

# SOMMAIRE

<b>I - RAPPORT DU PRESIDENT DE LA BANQUE</b> .....	p 2
<b>II - DONNEES STATISTIQUES</b>	
▪ Statistiques banque filière PT .....	p 3
▪ Résultats des épreuves écrites .....	p 4
▪ Résultats des épreuves orales .....	p 5
<b>III - RAPPORT DES EPREUVES ECRITES</b>	
▪ Epreuve de Mathématiques A .....	p 6
▪ Epreuve de Mathématiques B .....	p 10
▪ Epreuve de Mathématiques C .....	p 13
▪ Informatique et Modélisation .....	p 17
▪ Physique A .....	p 20
▪ Physique B .....	p 22
▪ Epreuve de Français A .....	p 26
▪ Epreuve de Français B .....	p 32
▪ Sciences Industrielles A .....	p 36
▪ Sciences Industrielles B .....	p 40
▪ Sciences Industrielles C .....	p 44
▪ Langues Vivantes .....	p 48
<b>IV - RAPPORT DES EPREUVES ORALES ET PRATIQUES</b>	
▪ Interrogation de Mathématiques II .....	p 64
▪ Interrogation de Sciences Industrielles II .....	p 68
▪ Langues Vivantes .....	p 78
▪ Interrogation de Mathématiques I .....	p 81
▪ Manipulation de Physique .....	p 83
▪ Interrogation de Physique-Chimie .....	p 84
▪ Manipulations de Sciences Industrielles .....	p 87



**Service des Concours Banque PT**

24, rue Pinel - 75 013 PARIS  
Tél : 01 44 06 93 30 / 31 / 36  
Fax : 01 44 06 93 39  
e-mail : contact.concours@ensam.eu  
www.banquept.fr

Paris, le 25 juillet 2018

La vingt-deuxième session de la Banque Nationale d'épreuves, filière Physique et Technologie, s'est déroulée sans incident cette année encore. Nous ne pouvons que nous réjouir de la qualité de la gestion et de l'organisation des épreuves écrites et orales assurées par le Service Concours Banque PT. La filière PT conserve donc toute son attractivité grâce à la qualité de ses contenus de formation, ses débouchés et son ratio « Places proposées/Candidats » toujours très intéressant.

Lors de l'oral, l'accueil des candidats est un point important : sur les deux sites des Arts et Métiers ParisTech et de l'ENS Paris-Saclay (nom d'usage de l'ENS Cachan), tout a été mis en œuvre pour que, malgré les fortes chaleurs, les candidats soient dans les meilleures conditions. La présence rassurante de personnels et d'élèves tout au long des oraux a, nous l'espérons, été appréciée par les candidats.

Vous trouverez sur le site de la Banque PT l'intégralité des rapports sur les épreuves écrites et orales du concours. **Nous insistons sur l'importance d'en prendre connaissance.** Tous les ans, les coordonnateurs et les interrogateurs expriment des regrets sur le fait que les conseils et indications donnés dans ces rapports ne sont que peu pris en compte.

Cette année encore, après discussion avec **tous les coordonnateurs des épreuves écrites ainsi que le Comité de Pilotage de la Banque PT**, nous souhaitons attirer l'attention des candidats sur les qualités recherchées chez un(e) futur(e) élève de grande école et qui **définissent des critères de correction communs à toutes les disciplines du concours.**

- Capacité de lire précisément les énoncés des questions posées et les documents fournis.
- Capacité d'analyser les problèmes posés et de les résoudre.
- Logique, rigueur et cohérence dans les démonstrations.
- Réflexion personnelle et sens critique.
- Connaissance précise du programme se révélant entre autres traits par la graphie correcte des noms propres et du vocabulaire spécifiques aux programmes.
- Capacité de communiquer efficacement :
  - I. souci de lisibilité (écriture, mise en page, orthographe),
  - II. clarté de l'expression (respect des règles grammaticales et syntaxiques),
  - III. précision du vocabulaire qui doit de plus savoir s'adapter à la situation de communication.

Concernant l'oral, les coordonnateurs et le Comité de Pilotage tiennent à rappeler que durant les épreuves orales, **les téléphones portables sont interdits et doivent être éteints durant toute la durée des épreuves.**

En conclusion, nous remercions au nom du Comité de Pilotage de la Banque PT, les directions et présidences des écoles, les coordonnateurs de sujets, auteurs, cobayeurs et interrogateurs pour leur sérieux et leur investissement. Nous tenons aussi à remercier tout particulièrement l'équipe du Service Concours Banque PT, ainsi que leurs partenaires dans les différentes écoles, qui assurent avec une efficacité remarquable la gestion du concours.

Ces remerciements s'adressent également aux enseignants de CPGE avec qui nous entretenons des échanges très constructifs. Nous espérons vous retrouver nombreux pour la réunion de bilan de cette session qui aura lieu le mercredi 17 octobre 2018.

Pierre-Alain Boucard  
Président de la Banque PT

Xavier Dufresne  
Vice-Président de la Banque PT

## STATISTIQUES BANQUE FILIERE PT SESSION 2018

	Autorisé à concourir		Admissibles		Classés	
		%		%		%
<b>Candidates</b>	352	13,62	316	13,12	288	13,29
<b>Etrangers CEE</b>	13	0,50	13	0,54	11	0,51
<b>Et Hors CEE</b>	62	2,40	46	1,91	40	1,85
<b>Boursiers</b>	796	30,79	742	30,80	635	29,30
<b>Pupilles</b>	1	0,04	1	0,04	0	0,00
<b>3/2</b>	2092	80,93	1928	80,03	1719	79,33
<b>Passable</b>	179	6,92	138	5,73	105	4,85
<b>Assez Bien</b>	688	26,62	624	25,90	532	24,55
<b>Bien</b>	1038	40,15	982	40,76	885	40,84
<b>Très Bien</b>	680	26,31	665	27,60	645	29,76
<b>Spéciale PT</b>	1870	72,34	1728	71,73	1520	70,14
<b>Spéciale PT*</b>	695	26,89	674	27,98	643	29,67
<b>Autres classes</b>	20	0,77	7	0,29	4	0,18
<b>Allemand</b>	66	2,55	61	2,53	56	2,58
<b>Anglais</b>	2479	95,90	2316	96,14	2085	96,22
<b>Arabe</b>	15	0,58	10	0,42	6	0,28
<b>Espagnol</b>	23	0,89	20	0,83	18	0,83
<b>Italien</b>	2	0,08	2	0,08	2	0,09
<b>Total</b>	2585		2409		2167	

*Résultats des Épreuves Écrites*

	présents					moyennes					Ecart type				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Français A</b>	2396	2340	2502	2555	2514	9.24	9.13	9.16	9.18	9.35	3.63	3.75	3.68	4.08	3.80
<b>Français B</b>	2409	2356	2535	2590	2555	9.89	9.70	9.64	10.03	9.90	3.57	3.73	3.61	3.71	3.70
<b>Informatique Modélisation</b>	2286	2358	2538	2594	2559	9.11	9.11	9.19	9.37	9.07	4.37	3.64	3.95	3.50	3.54
<b>Langue vivante A Allemand</b>	103	90	84	86	64	11.91	11.95	11.74	12.56	11.76	4.32	3.96	4.57	4.25	3.75
<b>Langue vivante A Anglais</b>	2249	2219	2382	2452	2449	9.26	9.46	9.20	9.03	9.29	3.44	3.31	3.15	3.38	3.14
<b>Langue vivante A Arabe</b>	26	17	26	20	13	13.50	11.98	11.31	11.06	12.00	1.30	3.14	3.17	2.75	3.10
<b>Langue vivante A Espagnol</b>	18	20	28	24	22	10.92	11.66	10.29	10.55	10.02	4.32	3.75	3.77	4.26	3.03
<b>Langue vivante A Italien</b>	3	5	5	6	2	14.40	13.00	12.32	14.40	14.20	4.23	1.22	1.11	2.78	1.98
<b>Langue vivante B Allemand</b>	105	90	82	86	64	10.70	10.74	10.57	10.26	10.36	3.55	3.85	3.56	3.59	3.89
<b>Langue vivante B Anglais</b>	2248	2204	2355	2416	2404	9.12	9.33	9.12	9.32	9.34	3.38	3.50	3.42	3.22	3.19
<b>Langue vivante B Arabe</b>	25	18	23	21	14	12.20	12.89	12.43	13.48	13.64	1.35	2.17	2.31	1.50	1.08
<b>Langue vivante B Espagnol</b>	18	19	25	25	21	10.11	10.21	10.28	10.54	10.31	4.09	4.92	4.97	4.47	5.07
<b>Langue vivante B Italien</b>	3	5	5	6	2	12.50	12.20	11.70	15.83	16.00	4.00	2.59	1.79	2.04	.00
<b>Mathématiques A</b>	2390	2269	2400	2460	2425	9.04	8.03	8.40	9.26	9.03	4.40	4.06	4.18	4.08	4.11
<b>Mathématiques B</b>	2398	2349	2514	2572	2525	9.09	8.86	9.00	8.97	9.06	3.30	4.28	3.93	3.74	4.31
<b>Mathématiques C</b>	2412	2358	2538	2593	2559	9.08	10.50	9.82	8.87	9.48	3.80	4.33	3.71	3.74	4.35
<b>Physique A</b>	2413	2359	2538	2592	2558	9.11	9.11	9.42	9.17	9.16	4.44	3.97	3.69	3.47	3.43
<b>PHYSIQUE B</b>	2408	2346	2511	2570	2518	9.19	9.25	8.85	9.49	9.37	3.41	3.76	3.34	3.15	3.68
<b>Sciences industrielles A</b>	2408	2352	2525	2587	2538	9.01	8.98	8.98	9.06	9.01	4.15	3.88	3.76	4.18	3.80
<b>Sciences industrielles B</b>	2333	2260	2389	2445	2366	9.03	9.54	9.55	9.20	9.42	3.65	3.95	3.57	3.36	3.50
<b>Sciences industrielles C</b>	2401	2346	2515	2574	2537	9.08	8.73	9.03	8.67	8.77	3.33	3.75	3.84	3.70	3.99

BANQUE FILIERE PT

*Résultats des Épreuves Orales*

			Présents							Moyennes							Ecart Type						
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ORAL COMMUN	Langue vivante oral 1	Allemand	79	60	72	66	48	62	36	12	12,5	11,8	11,2	13,5	12,9	13	3,17	3	3,05	3,42	3,6	3,84	3,4
		Anglais	1301	1364	1349	1350	1397	1389	1427	10,2	10,7	10,7	11	11,2	11,1	11,2	3,98	3,58	3,65	3,59	3,53	3,51	3,51
		Arabe	4	10	9	4	7	6	1	12,5	13,3	13,8	13,5	14,7	13,7	15	4,04	3,23	2,82	1,29	2,93	3,67	0
		Espagnol	11	16	8	10	12	16	12	17,3	15,8	17,4	15,6	17,2	16,9	16,1	2,97	4,58	3,54	3,2	2,21	3,23	2,39
		Italien	3	4	3	4	5	4	2	17	16,5	17	17,8	14,8	17	17,5	1	4,04	2	2,63	1,79	2,58	0,71
	Sciences Industrielles	TP	1403	1455	1446	1439	1473	1481	1480	10,4	10,4	10,5	10,4	10,5	10,5	10,6	3,68	3,57	3,55	3,47	3,78	3,6	3,52
		Interrogation	1240	1254	1257	1259	1265	1268	1271	10,8	10,4	10,7	11,2	11	10,9	11,3	4,24	4,21	4,14	4,06	3,97	4,14	4,16
	Mathématiques I	Interrogation	492	524	541	539	605	568	548	11,4	10,9	11,6	10,9	11,3	10,9	11,1	3,54	3,61	3,2	3,77	3,84	3,8	3,67
	Mathématiques II	Python (MAPLE)	1286	1351	1354	1364	1469	1477	1480	10,9	10,7	10,8	10,7	10,8	10,9	10,7	3,94	3,84	4,01	3,89	3,83	3,77	3,86
	Mathématiques II	Python & SciLab (MATHEMATICA)	107	102	83	70	0	0	0	11,2	10,3	10,4	11	0	0	0	4,04	4,1	3,64	3,97	0	0	0
Physique	Manipulation	488	521	541	536	599	567	544	10,8	10,8	10,5	10,4	10,4	10,6	10,8	3,81	3,61	3,54	3,53	3,49	3,62	3,74	
Physique-Chimie	Interrogation	1404	1454	1445	1440	1471	1478	1477	11,5	11,3	11,3	11,1	11,3	11,2	11	3,66	3,78	3,66	3,79	3,83	3,88	3,94	
ORAL FAC	LV Vivante Fac	Allemand	124	136	118	126	146	150	141	12,5	12,6	13,1	11,6	12,8	11	12,2	2,81	2,8	2,58	3,55	3	4,48	3,45
		Anglais	93	87	88	82	67	80	49	11,9	12,4	12,6	11	11,2	11,6	11,2	3,48	3,5	3,07	3,17	3,55	3,34	3,27
		Arabe	11	9	9	6	4	4	9	11	8,67	11,4	9	11,8	13	9,44	3,44	3,39	2,55	3,9	3,1	3,56	3,09
		Chinois	4	3	4	6	1	1	7	14,5	11,7	11,8	9,83	12	18	10,9	5,74	6,81	7,85	5,12	0	0	7,86
		Espagnol	210	233	228	241	249	262	232	10,8	10,7	11,4	11,3	11,2	10,9	11	2,89	3,54	3,34	3,59	3,85	3,75	3,74
		Italien	28	33	17	16	22	19	26	13,9	13,7	16	14,4	11,5	13,3	12,7	3,17	4,24	3,08	3,31	4,09	4,24	3,06
		Portugais	2	4	2	2	3	2	1	16	12,3	15,5	19	15,7	13	11	1,41	2,22	0,71	0	4,51	2,83	0

## Rapport sur l'épreuve de Mathématiques A

L'épreuve était composée d'un problème d'algèbre linéaire (découpé en trois parties) et d'un exercice de probabilités relativement long.

La qualité des copies est très disparate, allant de la copie quasi-vide à la copie traitant l'intégralité du sujet en ayant quasiment la note maximale. Le sujet s'est révélé très clasant. On regrettera toujours un niveau moyen assez faible et une présentation des copies généralement déplorable, avec des idées jetées pèle-mêle, sans structuration logique, et des résultats affirmés tels quels, notamment en probabilités, sans aucune justification.

### Problème d'algèbre linéaire

Ce problème étudiait la diagonalisabilité des matrices  $A$  et de  $A^2$ .

#### Partie I

Cette première partie consistait à diagonaliser explicitement deux matrices de taille  $3 \times 3$  ( $A$  et  $A^2$ ), l'une ayant 3 valeurs propres simples l'autre ayant une valeur propre double et une simple, puis de démontrer que si la matrice  $A$  est diagonalisable, alors  $A^2$  l'est aussi.

Cette partie ne comportait aucune difficulté particulière et était essentiellement calculatoire (avec des calculs relativement simples). Elle a permis d'éliminer les trop nombreux candidats qui ne connaissent toujours pas les conditions de diagonalisation d'une matrice alors qu'il s'agit d'un des résultats majeurs du programme d'algèbre linéaire de seconde année, et que cela est demandé quasiment chaque année lors de cette épreuve !

Bien que simples, ces calculs ont posé pas mal de problèmes à certains candidats avec

de nombreuses erreurs (il s'agissait pourtant de calculer un déterminant  $3 \times 3$ , puis de résoudre des systèmes linéaires de la même taille), le plus souvent faute de méthodologie rigoureuse pour mener ces calculs à bien. Un recul sur les résultats obtenus permettrait de détecter certaines erreurs, ainsi, il est tout à fait anormal de ne trouver que le vecteur nul comme vecteur propre, et de mettre une ligne de 0 dans une matrice de passage pourtant inversible. Certains affirment même que la matrice  $A^2$  n'est pas diagonalisable à la première question, puis montrent qu'elle l'est à la dernière.

## Partie II

Cette deuxième partie donnait un contre-exemple à la réciproque de : «  $A$  diagonalisable  $\implies A^2$  diagonalisable » : une rotation d'un quart de tour dans l'espace.

Bien que traitant d'un exemple numérique concret, cette partie a posé d'énormes difficultés à la majorité des candidats, mettant en évidence que ceux-ci se contentent d'appliquer des recettes sans vraiment comprendre ce qu'ils sont en train de faire.

Ainsi, beaucoup connaissent la forme canonique de la matrice d'une rotation dans l'espace et l'appliquent telle quelle sans vérifier que l'axe de rotation est le bon (ce qui n'était pas le cas). Mentionnons ici que certains candidats ne connaissent pas la valeur de  $\cos \frac{\pi}{2}$  !

Ensuite, beaucoup perdent un temps infini à calculer des sous-espaces propres pour montrer qu'une matrice déjà diagonale est diagonalisable.

Dans le même genre d'idées, il était demandé de trouver deux vecteurs orthogonaux à un vecteur donné. Beaucoup de candidats se lancent à corps perdu dans des calculs pour déterminer ces vecteurs, alors qu'il est assez clair qu'il n'y a pas unicité de la solution et donc qu'il faudra choisir une solution particulière à un moment. Même normer un vecteur est difficile pour certains candidats.

Les formules de changement de base pour les matrices ne sont majoritairement pas connues (alors qu'elles le sont pour la diagonalisation !). Beaucoup se contentent de multiplier la matrice représentant la rotation dans une certaine base par la matrice de passage pour obtenir la matrice dans l'autre base. Et bien peu de candidats ont le réflexe de dire qu'une matrice de passage d'une b.o.n.d. à une autre b.o.n.d. est orthogonale et donc que l'on connaît son inverse.

Enfin, une très petite minorité de candidats sont capables de dire qu'une matrice semblable à une matrice diagonalisable est également diagonalisable.

Globalement, un peu de recul sur les résultats permettraient d'éviter certaines erreurs et de perdre beaucoup de temps dans des calculs inutiles, mais la grande majorité des candidats en manque cruellement.

### Partie III

Cette dernière partie démontrait l'implication «  $A^2$  diagonalisable  $\implies A$  diagonalisable », dans le cas où les valeurs propres de  $A^2$  sont toutes strictement positives. La preuve reposait sur une démonstration du lemme des noyaux dans le cas de deux valeurs propres distinctes.

Bien que plus théorique, cette partie guidait énormément les candidats et a donc été mieux réussie que la précédente. On regrettera cependant un manque de précision dans les raisonnements mathématiques et la rédaction. Ainsi, il est très désagréable de lire des affirmations du style « Les vecteurs propres de  $f$  forment une base de  $E$  » (voire « Les sous-espaces propres de  $E$  forment une base de  $E$  ») même si l'utilisation qui en est faite ensuite est correcte.

Globalement, on peut affirmer que beaucoup de candidats ne sont pas conscients des objets manipulés et il est tout à fait anormal de voir écrit par exemple «  $f \circ g(x) = f(x) \circ g(x)$  », ou d'autres horreurs du même accabit.

### Exercice de probabilités

Cet exercice consistait à lancer, indépendamment les uns des autres et uniformément,  $n$  boules dans  $N$  cases et à étudier le nombre moyen de cases non vides à l'issue de l'expérience.

Cet exercice a été très mal traité, les probabilités semblant poser des problèmes insurmontables à bon nombre de candidats.

Ainsi, les premières questions portaient sur du dénombrement pour calculer quelques probabilités (ces questions n'étaient pas bloquantes pour la suite de l'exercice). Visible-ment, pour beaucoup de candidats, la stratégie consiste à tirer au hasard (uniformément ?) une loi parmi les lois usuelles et d'affirmer que la variable étudiée suit cette loi. Pour beaucoup d'autres, la réponse tient en une ligne qui comporte une formule (le plus souvent très fausse) sans aucune justification.

La notion de « système complet d'événements » est utilisée (à bon escient) par beaucoup de candidats, mais comprennent-ils vraiment ce que cela signifie ?

La partie sur la manipulation de fonctions génératrices a été sûrement un soulagement pour beaucoup, même si ce sont les indices de sommation qui sont maintenant choisis au hasard. Les calculs sur les séries entières sont plus ou moins maîtrisés et beaucoup de candidats savent calculer l'expression d'une suite arithmético-géométrique, ce qui leur a permis d'obtenir quelques points à cet exercice.



La dernière question revenait à des considérations plus probabilistes et a donc subi le même sort que le début de l'exercice, alors qu'il s'agissait essentiellement de reconnaître une loi binomiale comme nombre de succès dans une suite d'épreuves de Bernoulli indépendantes, ce qui devrait normalement relever du réflexe.

# Epreuve de Mathématiques B

## Présentation générale

Le sujet de cette année se composait de trois parties indépendantes. Il permettait de parcourir une très large partie du programme de PTSI-PT : algèbre linéaire, isométries vectorielles, nombres complexes, surfaces de  $\mathbb{R}^3$  et courbes paramétrées de  $\mathbb{R}^2$ . En contrepartie, le sujet était un peu long.

Contrairement aux années précédentes, les questions de cours n'avaient pas été regroupées en début de sujet, mais réparties à l'intérieur de celui-ci, là où elles avaient leur utilité. Globalement, elles ont été bien moins réussies (et surtout beaucoup plus non traitées) que les années précédentes.

Les résultats sont très contrastés, bien plus que l'an dernier. On trouve un nombre très important (10% environ) de copies ayant obtenu moins de points que le total de points accordé aux questions de cours. On trouve également d'excellentes copies ayant traité avec succès 80% du sujet.

Nous rappelons aux candidats qu'il s'agit principalement d'un sujet de géométrie, et que par conséquent, on ne devrait pas trouver de copies sans aucune figure. Dans ce sujet, en plus des deux tracés demandés, il était possible et même fortement conseillé d'illustrer les réponses par des schémas, en particulier dans les questions II 3 a, III 3 a, III 4 à 6. Si un schéma n'est pas une preuve, il permet d'abord de bien appréhender les objets (points, courbes, ...) manipulés et rend ensuite la formulation des réponses plus aisée à écrire pour le candidat et à comprendre pour le correcteur.

Les candidats ayant illustré à bon escient leurs réponses ont été récompensés.

## Présentation des copies

Il est rappelé aux candidats que leurs copies sont destinées à être lues et que des points sont prévus dans le barème pour la présentation des copies. Pour les obtenir, il est nécessaire de respecter les consignes suivantes :

- L'écriture doit être soignée : la lecture de certaines copies s'apparente à un travail de déchiffrement.

- Les résultats doivent être encadrés à la règle : seuls 47% des candidats respectent cette consigne de l'énoncé.

- Les candidats doivent éviter les ratures, et pour cela apprendre à utiliser une feuille de brouillon.

- L'orthographe des mots doit être respectée, en particulier lorsqu'ils figurent dans l'énoncé : tangente horizontale, homothétie, intervalle, colonne, parabole, ellipse, aire,

théorème spectral, axe des réels...

• La grammaire ne doit pas être maltraitée : accords genre et nombre, temps de conjugaison (en particulier : participe passé et infinitif), confusion entre les natures des mots (« calcul » et « calcule », « sont » et « son », « et » et « est »...). . .

## Rédaction

Il est rappelé aux candidats qu'ils doivent respecter les notations de l'énoncé, en particulier dans la partie I, où la partie réelle d'un nombre complexe  $z$  devait être notée  $\operatorname{Re}(z)$  ou  $z_r$ . S'ils ont besoin de notations qui ne figurent pas dans l'énoncé, ils doivent les définir et utiliser dans la mesure du possible des notations qui ne prêtent pas à confusion : ainsi dans la première partie, les affixes complexes des vecteurs ont parfois été notées  $x$  et  $y$  et même  $u$ ,  $v$  et  $i$  !

On trouve toujours des confusions dans le vocabulaire, les notions ou les symboles mathématiques utilisés : rang, dimension et cardinal, famille de vecteurs et sous-espace vectoriel engendré par cette famille, droite et vecteur directeur, courbes et surfaces, vecteurs et complexes, applications linéaires et espaces vectoriels,  $\in$  et  $\subset$ ,  $f$  et  $f(x)$ ...

L'usage des quantificateurs doit aussi être amélioré, leur présence ou leur absence n'est pas anodine : ainsi  $\left( at^2 + bt + c = 0 \Leftrightarrow t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right)$  (si  $a \neq 0$  et  $b^2 - 4ac \geq 0$ ) alors que  $(\forall t \in \mathbb{R}, at^2 + bt + c = 0 \Leftrightarrow a = b = c = 0)$ , ce qui a posé des problèmes dans les questions II 4 a et II 4 c.

Enfin, rappelons que  $\Leftrightarrow$  n'est pas symbole mathématique que l'on met entre deux « trucs mathématiques » pour faire plaisir à son professeur mais que c'est un symbole qui a une signification précise. On ne devrait donc pas trouver dans de très nombreuses copies :  
 $\begin{cases} x = 1 \\ y = z \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 = 1 \\ y^2 = z^2 \end{cases} \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1 + z^2$  ou  $S \cap P \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 - z^2 = 1 \\ x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow y^2 - z^2 = 1$ .

D'autres remarques concernant la rédaction figurent aussi dans le détail question par question.

Avant de passer à ce détail, on rappelle aux candidats qu'ils doivent se munir pour cette épreuve de leur matériel de géométrie : règle, compas, équerre.

## Première Partie.

1. De nombreuses confusions entre  $\dim(u_1, u_2)$  (qui, rappelons le, n'existe pas),  $\text{card}(u_1, u_2)$ ,  $\text{rg}(u_1, u_2)$  et  $\dim(\text{Vect}(u_1, u_2))$ . On trouve trop souvent «  $\text{card}(u_1, u_2) = 2$  donc la famille est génératrice ». Le produit vectoriel de deux vecteurs du plan (ou pire : de deux complexes) n'existe pas.

Le déterminant (méthode la plus efficace) - dans une base à préciser - donne directement si la famille est une base ou non sans faire appel à son cardinal.

La mise sous forme algébrique des 2 complexes du dernier cas est parfois surprenante.

Quelques candidats ont exploité les affixes complexes soit en regardant si le quotient  $\frac{z_1}{z_2}$  est réel, soit en s'intéressant aux arguments de  $z_1$  et  $z_2$ . Cette seconde méthode a souvent échoué car les candidats ne regardent que la tangente de l'argument sans faire attention aux signes des parties réelles et imaginaires, car ils ne mentionnent jamais le modulo et enfin (et surtout) car la condition de colinéarité est mal connue. Enfin, certains candidats écrivent que  $(z_1, z_2)$  est une base de  $\mathbb{R}^2$  et beaucoup ne précisent pas de quel ensemble  $(u_1, u_2)$  est une base.

2. La très grande majorité des candidats connaît la définition d'un endomorphisme et d'une application linéaire. Beaucoup ont démontré correctement la linéarité de  $f_{a,b}$ , sauf qu'on regrette que presque aucun d'entre eux n'ait justifié que  $\overline{\lambda z} = \lambda \bar{z}$  car  $\lambda \in \mathbb{R}$ .

Mais, très nombreux ont été ceux qui n'ont pas réussi à écrire correctement le lien entre  $g_{a,b}$  et  $f_{a,b}$  ce qui les a conduit à écrire plus ou moins directement  $g_{a,b}(u) = f_{a,b}(z)$ . Les candidats ayant réussi à éviter cet écueil ont été récompensés.

3. La réponse à cette question aurait dû commencer par « Démontrons que  $G$  est un sous-espace vectoriel de  $\mathcal{L}(\mathbb{R}^2)$  ». On le voit très rarement, y compris chez ceux qui en ont fait une démonstration correcte.

Pour les autres, on a en général « il est clair que  $G \subset \mathbb{R}^2$  » (quand ce n'est pas  $\in$ ) et «  $g_{a,b}$  est linéaire donc  $G$  est stable par combinaison linéaire ».

Pour l'égalité entre  $G$  et  $\mathcal{L}(\mathbb{R}^2)$ , il est dommage que certains candidats ayant échoué à prouver la liberté de la famille  $(g_{1,0}, g_{i,0}, g_{0,1}, g_{0,i})$ , ne nous aient pas dit ce qu'ils en auraient fait.

4. (a) C'est l'homothétie qui est moins la bien reconnue et il manque souvent son rapport. On trouve quelques translations (dont on rappelle que ce ne sont pas des applications linéaires).

La rotation est la plus souvent reconnue. Dans le cadre d'un plan vectoriel, elle ne possède pas de centre et certainement pas d'axe.

Quant à la réflexion, à lire les copies des candidats, on peut penser qu'il n'existe pour eux qu'un seul type de symétrie : la symétrie orthogonale. L'axe de cette réflexion est souvent manquant ou inexact.

On trouve aussi des réponses absurdes : figures géométriques, ensembles, ...

- (b) Toutes les symétries ne sont pas des isométries ; de plus  $g_{a,b}$  et  $g_{a',b'}$  ne com-

mutent pas. Il n'est pas rare de trouver des natures pour  $g_{a,b}$  et  $g_{a',b'}$  qui soient différentes de la question précédente (elles sont davantage exactes dans cette seconde question).

Nous n'avons quasiment jamais la nature (et les éléments caractéristiques) de  $g_{a,b} \circ g_{a',b'}$  car les candidats ne connaissent pas la nature des isométries du plan (confusion avec l'espace : on trouve beaucoup d'anti-rotations).

5. (a) Cette question de cours n'est pas traitée par 20% des candidats et est réussie par 46%. Parmi les autres, beaucoup ont mal lu l'énoncé et nous donnent les caractérisations d'une symétrie et d'une projection.
- (b) Cette question est très peu traitée et encore moins réussie. La question commençant par « en déduire », en théorie, toute réponse n'utilisant pas la ou les questions précédentes ne convient pas.
6. Beaucoup de candidats ont oublié que  $a$  et  $b$  étaient des nombres complexes. Signalons qu'il n'y a aucun intérêt à diagonaliser une matrice diagonale.
7. Il manque « à coefficients réels » dans une bonne partie des copies qui citent le théorème spectral. Cet oubli est plus fréquent chez ceux qui ont soupçonné (vu la façon dont était posée la question) qu'il fallait utiliser ce théorème que chez ceux qui ont obtenu la bonne matrice.
8. On lit un peu trop souvent « le polynôme caractéristique est scindé donc la matrice est diagonalisable ».

## Deuxième partie.

1. Les natures des intersections sont souvent correctes. Par contre, la rédaction est très régulièrement épouvantable. On rappelle que dans l'espace, une représentation cartésienne de courbe nécessite DEUX équations. Des équivalences comme «  $S \cap P \Leftrightarrow \begin{cases} x^2 + y^2 - z^2 = 1 \\ x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow y^2 - z^2 = 1$  » poussent les examinateurs à se poser la question de la compréhension qu'ont les candidats de la notion d'équations cartésiennes et des objets géométriques qu'elles représentent.  
On trouve des centaines de copies citant : hyperboloïdes, paraboloides, cônes, cylindres, ce qui surprend puisque la définition et la classification des quadriques est hors programme.  
On trouve beaucoup moins de surfaces de révolution et bien peu de candidats prouvent complètement que  $S$  en est bien une.  
Pour le tracé, on ne demande pas une œuvre d'art, mais pas non plus un dessin tout

petit. On voulait voir les courbes (hyperbole et cercles) du début de la question. Or dans de nombreuses copies, les hyperboles sont absentes et dans d'autres, elles ressemblent beaucoup à deux paraboles.

Terminons en précisant que les correcteurs n'ont rien contre les candidats qui donnent des informations supplémentaires (asymptotes de l'hyperbole, rayon du cercle, ...) à condition que celles-ci soient justes, ce qui est rarement le cas (2 coordonnées pour un point de l'espace, 1 équation pour une droite, racine carrée manquante pour le rayon, ...).

2. Pour une raison inconnue, de nombreux candidats étudient la symétrie de  $S$  par rapport à un plan ou une droite en commençant par faire l'intersection de ce plan ou de cette droite avec  $S$ .

Signalons que les intersections de  $S$  avec les plans d'équation  $z = a$  et  $z = -a$  ( $a \neq 0$ ), ne sont pas égales (ou identiques ou les mêmes) et n'ont pas la même équation. Quant à dire qu'elles sont symétriques, cela revient à la question de départ.

Ces questions sont souvent très mal rédigées, les réponses tenant plus d'une « recette » que d'une véritable compréhension de ce qu'il faut faire. Précisons qu'il est inutile et contre-productif de démontrer un résultat que l'énoncé demande d'admettre. Beaucoup de candidats ont su exploiter que la surface est de révolution (précisons d'ailleurs que l'axe est défini par un point et un vecteur directeur et pas uniquement par ce dernier), même si certains l'ont découvert pour cette question et que la droite proposée était l'intersection de deux plans de symétrie.

3. (a) Les deux tiers des candidats soit passent la question, soit ne proposent rien qui ressemble à une surface de révolution (beaucoup démontrent seulement - en ont-il conscience? - à l'aide d'équivalence - toutes fausses - que  $\Delta \subset S$ ).  
Pour les autres, on trouve beaucoup de notations  $A, P, M, \vec{u}, \vec{n}, x, X, x_0, \dots$  dont nous avons beaucoup de mal à savoir ce qu'elles représentent. Un petit dessin aurait pu bien aider. Beaucoup d'équivalences se révèlent fausses au bout de quelques lignes (élévation au carré).
  - (b) Pour justifier qu'une surface est réglée, il faut en donner une famille de génératrices. Les candidats nous les donnent bien peu souvent (une description nous suffisait) et quand on en a une, elle se limite souvent à  $\dots \Delta$ . Ceux qui s'en sortent le mieux sont ceux qui ont commencé la question précédente en donnant une représentation paramétrique de  $\Sigma \dots$  à condition de ne pas être trop regardant sur les rôles respectifs de  $t$  et  $\theta$ .
4. (a) Ce n'est pas parce qu'aucune génératrice n'est horizontale, qu'il n'y a pas de droites horizontales incluses dans  $S$ .  
Ceux qui ont utilisé la question 1 ont donné une réponse correcte en 2 lignes (attention cependant, contenir et être égal, ce n'est pas pareil).
  - (b) Il s'agissait de justifier que l'on pouvait prendre  $c = 0$  et  $\gamma = 1$ . Cela n'a pas toujours été évident. Certains ont démontré que la droite proposée n'était pas horizontale.

- (c) Des problèmes de quantificateur et surtout une méconnaissance des caractérisations des matrices de  $O(2)$  ont régulièrement fait échouer les candidats.
- (d) Moins de la moitié des candidats traitent cette question de cours. Seuls 12% donnent une réponse complète. Si les rotations et les matrices associées sont souvent correctement citées, les matrices de réflexions ne semblent connues que dans une base adaptée.  
Enfin, l'énoncé demandait explicitement de ne pas donner les éléments caractéristiques. Alors pourquoi prendre le risque de donner ces éléments qui se sont avérés bien souvent faux... ?
- (e) Même les candidats ayant donné une réponse (juste ou fausse) à la question précédente ont peu traité cette question alors qu'il suffisait de remplacer  $a$ ,  $b$ ,  $\alpha$  et  $\beta$  par les coefficients des matrices précédentes.

## Troisième partie.

1. (a) Quelques confusions avec la forme algébrique. Rares sont ceux qui précisent que  $\theta \geq 0$ .
- (b) Les formules utilisées par certains candidats pour calculer la dérivée de  $u \times v$ ,  $\exp(u)$  et même  $\cos$  laissent les correcteurs perplexes.
- (c) Quelques normes égales à des vecteurs, des complexes ou des réels négatifs. Les correcteurs ne finissent pas les calculs à la place des candidats.
2. (a) La dérivée de  $f$  (et pas uniquement à cause de  $\tan$ ) ainsi que la valeur de  $f(2\pi)$  sont parfois surprenantes. Signalons que  $f$  n'est pas croissante sur  $D$  mais sur chaque intervalle inclus dans  $D$ .
- (b) L'unicité est souvent oubliée (en particulier celle de  $\theta_0$ ), y compris par ceux qui citent la stricte monotonie.  
On cherche bien trop souvent l'hypothèse de continuité dans le théorème des valeurs intermédiaires (ou de la bijection). Précisons qu'il n'est pas possible de les appliquer sur  $[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$ .
- (c) On attend au minimum un lien entre les tangentes horizontales, les racines de  $y'$  et celles de  $f$ . Si en plus, ces liens sont des équivalences correctement justifiées...
3. (a) Nous avons trouvé une demi-douzaine de solutions répondant au problème. Certaines analytiques, d'autres géométriques, certaines plus précises que d'autres (arrondis), d'autres pas applicables à  $\theta_1$ . Les méthodes analytiques se sont souvent arrêtées au calcul des coordonnées sans donner le principe de construction. Nous aurions apprécié une figure illustrant la construction proposée, ainsi davantage de candidats se seraient rendus compte que les constructions qu'ils proposent donnent 2 points et qu'il faut en choisir un.  
Précisons que l'auteur du sujet n'a jamais envisagé de demander aux candidats d'extraire une racine carrée à la main et avec 3 chiffres après la virgule.
- (b) La question a été davantage traitée que l'an dernier. Le barème prend en compte le temps nécessaire à ce tracé.  
On recherche trop souvent les vecteurs  $\vec{i}$  et  $\vec{j}$  qui, on le rappelle, sont de longueur 1 unité. Certains candidats ne graduent ou ne tracent même pas les axes. Un minimum de réflexion est nécessaire avant d'orienter sa feuille (portrait ou paysage) et de positionner le centre du repère. Le point  $M(\frac{\pi}{2})$  est régulièrement oublié et sa tangente encore plus souvent. Il n'est pas rare de trouver une courbe qui n'est pas tangente à ses tangentes.

Les questions suivantes ayant été traitées par relativement peu de candidats, et pas forcément les meilleurs, les commentaires sont à relativiser.

4. (a) Question peu et mal traitée, les candidats n'ayant pas compris le rôle des demi-droites.
- (b) « Bien choisies » ne veut pas dire « devinées » en fonction du résultat attendu.
- (c) Des démonstrations utilisant  $(p+1)^3$  et les sommes télescopiques.  
Les récurrences sont parfois initialisées  $p = 1$  ou  $p = 2$  et quelques tentatives



d'arnaque dans l'hérédité, mais presque tous les candidats qui ont traité cette récurrence en ont compris le principe. On regrette cependant que de nombreux autres ne l'aient pas faite (elle doit pourtant figurer dans tous les cahiers de cours ou de TD de PTSI) au profit de la question suivante. Ils ont eu tort car ...

- (d) ... on déplore que de nombreux candidats ayant la mauvaise expression de  $\mathcal{A}$  en fonction des  $\mathcal{A}_k$  trouvent quand même le bon encadrement. Le résultat étant donné, il était impératif de détailler les calculs (changement d'indice sur la somme en particulier). Le théorème d'encadrement (pas nécessaire ici) est plus que douteux dans de nombreuses copies.
- 5. Des confusions avec la normale ou les courbes d'équation  $y = f(x)$  ainsi qu'avec la longueur d'une courbe paramétrée. La longueur du segment  $[ON]$  se note  $ON$
- 6. Le théorème de Thalès est bien loin dans les souvenirs des candidats...

## Rapport sur l'épreuve de Mathématiques C

### Remarques générales

Le sujet portait cette année sur le calcul de l'intégrale de Dirichlet. Il comportait un certain nombre de questions de cours, et des questions faciles, ce qui a permis aux candidats de répondre à un nombre important de questions.

A côté, d'autres questions étaient destinées à valoriser les candidats soigneux et rigoureux ; d'autres, plus difficiles, à départager les très bons candidats.

Nous souhaitons attirer l'attention des candidats sur le maniement des valeurs absolues, qui est souvent incorrect ou approximatif. L'utilité des valeurs absolues ne semble pas claire pour beaucoup, elles sont omises alors que c'est nécessaire, ou mises un peu au hasard dans les calculs.

D'autre part, il y a de plus en plus d'erreurs d'« écriture mathématique » : on voit trop souvent des intégrales qui n'ont pas d'élément différentiel, ou encore des limites (quand l'entier  $n$  tend vers l'infini par exemple) qui dépendent de  $n$ .

Enfin, l'utilisation inutile des raisonnements par récurrence est trop fréquente.

Les copies ne sont pas toutes bien présentées. Les correcteurs ont noté une nette dégradation de la présentation. Rares sont les copies correctement écrites. Au contraire, elles sont en général malpropres, raturées, écrites avec un stylo à bille qui bave, ou qui est à bout de course, donnant une écriture d'une pâleur extrême qui rend la correction quasiment impossible. Les lignes ne sont pas toujours respectées. Les lettres ne sont pas formées, la lecture devient extrêmement pénible, au point de se demander ce que le candidat veut dire.

Quant à l'orthographe ... Celle de la terminologie mathématique usuelle n'est pas toujours maîtrisée. Voici quelques échantillons trouvés dans les copies :

« un segement » ;

« on concidère » ;

« le théorème des agrosissement fini (sans aucun « s ») » ;

« le théorème de Rholle » ;

au choix : « la règle de d'Alembert, d'Allembert, d'Albert » ;

« le therme » ;

« anule » ;

« un interval » (pluriel : « des intervals »).

Tout ce qui tourne autour du verbe finir a été l'occasion de fautes multiples :

« le théorème des accroissements finit » ;

« le rayon de convergence est infinie » ;

« un intervalle finis » ; « la fonction admet des limites finit ».

Enfin, même le verbe être n'est pas épargné. Citons :

« ... sur sont intervalle de convergence » » ;

« c'est deux fonctions sont continues ».

Comme l'an passé, nous souhaitons faire quelques rappels de bon sens :

- i.* Il faut produire un raisonnement : recopier le résultat de la question n'est pas une preuve. Si le résultat attendu est donné dans l'énoncé, il faut prêter une attention particulière à la rédaction de la solution.
- ii.* Certains candidats manquent d'honnêteté intellectuelle en essayant de tromper le correcteur, effectuant un calcul manifestement faux mais en concluant avoir répondu. Par exemple, en partie II, question 1.a., avec des démonstrations par récurrence fausses.

## Remarques particulières

### Préambule

1. Peu de candidats ont justifié qu'une fonction continue sur un segment  $y$  est bornée. Les correcteurs ont trouvé dans les copies beaucoup de justifications fantaisistes, faisant appel au théorème des accroissements finis, au théorème de Rolle, disant que la fonction est lipschitzienne, ou, encore, un recopiage de l'énoncé, sans aucune justification à la clé.  
Parmi le petit nombre de candidats ne parlant pas d'accroissements finis, les théorèmes parlent de fonction continue sur un intervalle ou sur un fermé. Le mot « segment » ou « fermé borné » est très peu présent.

Beaucoup de candidats omettent les valeurs absolues, et se contentent d'écrire une majoration de  $|f'(t)|$ .

2. Peu de candidats ont répondu correctement à cette question. Dans de très nombreuses copies, on trouve des inégalités mettant en jeu des nombres complexes ... D'autre part, peu de candidats semblent savoir que  $|e^{ikt}| = 1$ .
3. Si une majorité de candidats a traité correctement cette question. Toutefois, l'intégration par parties ne semble absolument pas maîtrisée par certains candidats. De même, le crochet converge vers 0 sans aucune preuve très souvent. On lit aussi «  $e^{ikt}$  est borné », sans précision sur le fait que l'on considère  $k \mapsto e^{ikt}$  et non  $t \mapsto e^{ikt}$ .

### Partie I

1. (a)
  - i.* Si cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats, nous rappelons qu'un résultat sans aucune justification n'a pas de valeur. On lit parfois que « l'intégrale est prolongeable par continuité », ou que « la fonction converge ».
  - ii.* Cette question a été traitée par la majorité des candidats. Mais nous rappelons là encore qu'un résultat sans aucune justification n'a pas de valeur
  - iii.* Cette question a été traitée par la majorité des candidats. Dans le reste des copies, le résultat est trop souvent donné sans aucune preuve.
- (b) Cette question a été traitée par une grande partie des candidats, soit en utilisant directement la formule de trigonométrie donnant, pour tout réel  $t$ , l'expression

de  $\sin^2 t$  en fonction de  $\cos(2t)$ , soit en passant en exponentielles complexes. Quelques candidats ont eu recours à une intégration par parties, qui permettait aussi d'obtenir la valeur de  $I_1$ .

- (c) Cette question a été traitée par une grande partie des candidats, là encore, soit en utilisant les formules de trigonométrie, soit en procédant à une intégration par parties.
- (d) Cette question a été traitée par une grande partie des candidats. Quelques candidats veulent conclure avec une récurrence.

2. Cette question a été traitée par une grande partie des candidats. Toutefois, certains majorent le sinus par 1, et concluent sur la convergence des intégrales en affirmant que l'intégrale  $\int_0^1 \frac{dt}{t}$  est une intégrale de Riemann convergente ...

Des candidats appliquent le résultat avec  $n = 1$  au lieu de  $n = \frac{1}{2}$ . Il est étonnant que certains candidats sachent répondre pour  $J_n$ , mais pas pour l'autre intégrale.

3. Cette question n'a été correctement et entièrement traitée que par peu de candidats. Si le prolongement par continuité de la fonction  $\phi$  à gauche en  $\frac{\pi}{2}$  n'a pas posé de problème, les correcteurs n'ont trouvé que peu de copies où l'étude de la continuité de  $\phi$  à droite en zéro est faite. Beaucoup de candidats effectuent un développement limité à l'ordre 1, et soustraient ou additionnent des équivalents... ce qui n'est pas bien.

En ce qui concerne le caractère  $C^1$ , il est, très souvent omis. Quelques candidats déterminent la limite de  $\phi'$  à gauche en  $\frac{\pi}{2}$  (souvent avec une erreur de signe), mais n'étudient pas correctement la limite de  $\phi'$  à droite en 0.

Les très bonnes copies ont traité intégralement cette question, en complétant l'utilisation du théorème de la limite de la dérivée par une étude du taux d'accroissement à droite en 0 et à gauche en  $\frac{\pi}{2}$ .

4. Si cette question a été traitée par une grande partie des candidats, nous rappelons que, pour tout réel  $t$ ,  $\sin(2nt)$  est la partie imaginaire de l'exponentielle complexe  $e^{2int}$ , et non sa partie réelle. Pour certains candidats, il y a visiblement égalité entre les deux quantités.

5. (a) Cette question (classique) n'a pas été traitée correctement par tous les candidats : nous rappelons que pour effectuer l'intégration par parties, il fallait vérifier l'existence de la limite de  $-\frac{\cos t}{t}$  en l'infini, et de l'intégrale généralisée  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{+\infty} \frac{\cos t}{t} dt$ .

**Nous souhaitons insister, cette année encore, sur le fait que le critère de comparaison n'est valide que si les fonctions sont positives.**

Aussi, trop peu de candidats parlent de convergence absolue.

Enfin, il semble que, pour certains candidats, le sinus soit la dérivée de la valeur absolue du cosinus.

- (b) Cette question a été traitée par une grande partie des candidats.
- (c) Si cette question a été traitée par une grande partie des candidats, les correcteurs ont trouvé, dans d'autres, des limites de  $J_n$  dépendant de  $n$ , voire égales à  $I_n$ .

## Partie II

- 1. (a) Si cette question a été traitée par une grande partie des candidats, trop souvent la formule est donnée sans justification. Rappelons que lorsque la formule est dans l'énoncé, les correcteurs sont pointilleux sur la preuve. La relation de Chasles est souvent oubliée, et parfois remplacée par la linéarité de l'intégrale.

Certains candidats ont cru nécessaire d'effectuer une démonstration par récurrence, compliquée.

- (b) Cette question n'a été traitée correctement que par peu de candidats. Déjà, beaucoup de candidats n'emploient pas la terminologie correcte, et/ou confondent la convergence de l'intégrale  $\int_{k\pi}^{(k+1)\pi} \frac{\cos t}{t^2} dt$ , avec celle de la série de terme général  $\int_{k\pi}^{(k+1)\pi} \frac{\cos t}{t^2} dt$ , ce qui n'est pas du tout la même chose. Ensuite, les valeurs absolues sont, le plus souvent, absentes. D'autres candidats donnent des équivalences complètement fausses entre  $\frac{\cos t}{t^2}$  et  $\frac{1}{t^2}$  en l'infini, ou affirment que lorsque l'entier  $k$  tend vers l'infini,  $\int_{k\pi}^{(k+1)\pi} \frac{\cos t}{t^2} dt$  tend vers zéro, et concluent alors sur la convergence de la série de terme général  $\int_{k\pi}^{(k+1)\pi} \frac{\cos t}{t^2} dt$ .

Les correcteurs ont aussi trouvé quelques perles mathématiques :

- « si  $t > +\infty$ , la série diverge » ;
- « la fonction cosinus est monotone et de signe constant (sur  $\mathbb{R}^+$ ) » ;
- « l'intervalle diverge ».

En ce qui concerne la fin de la question, plus difficile, elle a été traitée dans les très bonnes copies.

- 2. (a) Cette question n'a pas été traitée correctement par tous les candidats. Déjà, tous n'appliquent pas correctement le critère de d'Alembert. Les correcteurs

ont trouvé dans les copies beaucoup d'équivalents fantaisistes, ainsi que des signes « moins » dans des résultats issus d'une valeur absolue. De nombreux candidats affirment aussi que le quotient tend vers 0 sans preuve (équivalent ou autre).

- (b) Cette question n'a pas été traitée correctement par tous les candidats. La formule est souvent donnée juste, mais pas vérifiée pour  $t = 0$  (ou alors, en essayant de faire croire à un résultat non démontré), ou sans le rayon de convergence.

Certains candidats pensent que la fonction  $t \mapsto \frac{1}{t}$  est développable en série entière.

- (c) Cette question a été traitée correctement par une grande partie des candidats. Mais encore une fois, la formule est donnée dans l'énoncé, et de nombreux candidats se contentent de la recopier. On attend au moins la notion d'intégration terme à terme, ou bien voir apparaître une primitive de la fonction  $t \mapsto t^{2n}$ .

3. (a) Cette question n'a pas été traitée correctement par tous les candidats. Déjà, beaucoup de candidats ont cru qu'il fallait donner le développement en série entière de la fonction qui, à tout réel  $x$ , associe  $e^{ix}$ , ou  $e^x$ . D'autres ont donné des réponses complètement fantaisistes, des rayons de convergence valant 0, ou 1, voire des développements limités.

- (b) Cette question n'a été traitée correctement que par peu de candidats. La manipulation de l'inégalité triangulaire est souvent mal maîtrisée : on lit souvent «  $|\cos(nt)| \leq 1$  et donc  $\left| \int_0^{\frac{\pi}{2}} \dots \cos(nt) dt \right| \leq \left| \int_0^{\frac{\pi}{2}} \dots 1 dt \right|$  ».

De nombreux candidats affirment que  $|\operatorname{Re}(e^{-int})| \leq 1$  sans expliquer pourquoi.

Certains candidats pensent enfin que le module de la partie réelle est égal à la partie réelle du module.

- (c) Cette question n'a été traitée correctement que par peu de candidats.

- (d) Cette question a été traitée correctement par la majorité des candidats.

Pour le reste, nous précisons que «  $\pm \frac{1}{n}$  » n'est pas une réponse valable : il faut préciser quand le signe est positif ou négatif.

- (e) Cette question n'a été traitée correctement que par peu de candidats. Quelques candidats ont bien pensé à sortir le  $\frac{\pi}{2}$ .

- (f) *i.* Cette question n'a été traitée correctement que par peu de candidats. Ceux qui ont cherché à appliquer le théorème de continuité des intégrales à paramètres ont parfois donné a priori et sans aucune justification correcte une

majoration de l'intégrande (pas de tentative de vérification). Peu ont noté que l'on intégrait sur un segment.

*ii.* Cette question a été traitée correctement par la majorité des candidats. Les correcteurs ont cependant trouvé des copies où les candidats ne semblent pas savoir dériver la fonction  $t \mapsto e^{-a \cos t}$  par rapport à  $t$ .

*iii.* Cette question a été traitée correctement par la majorité des candidats.

*iv.* Cette question n'a été traitée correctement que par peu de candidats, et a permis de départager les meilleurs copies. Certains candidats ont donné une limite qui dépend de  $a$ .

(g) Les candidats qui ont traité cette question l'ont fait avec beaucoup de soin.

(h) La première partie de cette question a été traitée par une grande partie des candidats, par contre, il n'en est pas de même de la fin.

En général, les candidats ayant donné la partie réelle en  $e$ . ont aussi bien répondu à cette question.

Pas mal de candidats ayant admis la valeur de  $\lim_{a \rightarrow 0} F(a)$  ont grappillé des points.

(i) Cette question, qui a permis de départager les meilleurs candidats, n'a été que très peu traitée.



# INFORMATIQUE ET MODELISATION DES SYSTEMES PHYSIQUES

Durée 4 h

## Analyse d'un 100m à l'aide d'un cinémomètre à effet Doppler-Fizeau

### REMARQUES GENERALES

La qualité des copies s'est dégradée, on a parfois l'impression de lire un brouillon. Les numéros des questions sont parfois mal identifiés, les questions sont traitées dans le désordre. Les résultats ne sont pas encadrés.

Le sujet est tout à fait abordable.

### PARTIE MODELISATION

#### Modélisation d'un cinémomètre

##### 2.1. Modélisation de la partie optique

L'optique est dans l'ensemble mal maîtrisée alors que ne sont abordées que des notions du début d'année de SUP.

**Q1** : La réponse est parfois approximative : par exemple, celle-ci : « un système est afocal lorsque  $F'_{ob}$  est confondu avec  $F_{oc}$  » n'est pas la réponse attendue. Elle est seulement une conséquence de la définition appliquée à un doublet de lentilles.

**Q2** : Le signe et l'expression de  $G$  sont souvent inexacts. Très peu d'applications numériques correctes.

**Q3** : Cette question a donné lieu à des tracés fantaisistes. Néanmoins, les questions 3b et 3c sont convenablement traitées.

##### 2.2. Modélisation de la réflexion de l'onde sur la cible : effet Döppler

**Q4** : La question est très facile et souvent bien traitée.

**Q5** : La relation entre les champs électrique et magnétique pour une OPPM est souvent donnée. Par contre, son utilisation dans la question suivante est parfois maladroite : les candidats ont du mal à trouver que le champ magnétique est orienté suivant  $y$ . De plus, assez peu ont bien trouvé le  $(1-v/c)$  sur  $E'_i$  et le  $1+v/c$  sur  $E'_r$ . Très souvent, on lit  $(1-v/c)$  pour les 2 champs.

**Q6** : La justification d'absence de champ électrique dans un conducteur parfait est parfois maladroite. L'identification des amplitudes et des phases pour exprimer la fréquence et le coefficient de réflexion est mal menée.

**Q7** : Peu d'applications numériques correctes, la conversion de 30 GHz en Hz pose des problèmes.

### 2.3. Traitement du signal reçu

**Q8** : On reste surpris par le nombre de mauvaises réponses à cette question si simple.

**Q9** : La proportion de candidats capables d'exprimer l'impédance de la question 9 est assez faible, cela semble pourtant assez simple (résistance et bobine idéale en parallèle).

**Q10** : Même le comparateur à hystérésis n'est pas toujours reconnu, les questions suivantes ont relativement bien été traitées. Il est attendu que le sens du cycle doit être justifié.

**Q11** : La grande majorité des candidats n'aborde pas la question 11. Cependant, ceux qui l'ont abordée l'ont plutôt bien traitée.

Beaucoup de candidats semblent consacrer du temps à faire des calculs faux qui n'aboutissent pas et qu'ils ne commentent pas, cela confirme qu'ils n'utilisent pas assez le brouillon.

## TRAITEMENT DES DONNEES RECUEILLIES

### 3.1. Analyse du déroulement de la course

**Q12** : Beaucoup de candidats ne connaissent pas la formule des trapèzes qui est au programme. Beaucoup confondent avec la méthode d'Euler qui sert à dériver et qui ne peut donc pas servir à estimer la position à partir des vitesses.

**Q13** : De nombreux contresens dans l'utilisation du plot malgré la documentation fournie.

**Q 14** : Beaucoup d'erreurs malgré le schéma fourni. La détermination du coefficient directeur d'une droite passant par deux points de coordonnées  $(x_1, y_1)$  et  $(x_2, y_2)$  est souvent correcte mais celle de l'ordonnée à l'origine pose des difficultés à de nombreux candidats. Inquiétant pour un bac+2.

**Q 15** : Des candidats trouvent que  $\Delta V/\Delta t$  est homogène à une distance ou une vitesse.

**Q 16** : Bien dans l'ensemble. Il faut dire que l'énoncé sous-entendait lourdement que les deux listes n'étaient pas de même longueur.

**Q 17** : La question est difficile et les réponses variées. Beaucoup de solutions étaient correctement construites, mais ne respectaient pas dans le détail les critères délimitant les trois phases, ou encore ne renvoyaient pas -1 à la place des temps non trouvés. Il fallait bien lire l'énoncé avant de se lancer !

**Q 18** : La complexité était presque toujours cohérente vis-à-vis de la fonction codée précédemment.

### 3.2. Modélisation dynamique de la course

**Q 19** : Malgré la documentation courte et explicite, beaucoup de candidats inversent les abscisses et les ordonnées...

**Q 20** : bien. La méthode d'Euler semble bien maîtrisée dans l'ensemble.

**Q 21** : beaucoup oublient la racine. Un écart relatif est souvent invoqué, mais sans justification ("moyenne quadratique", "norme", "RMS", "efficace"... étaient toutes acceptées). Certains inversent

la sommation et la division, comme si  $a/b + c/d$  était égal à  $(a+c)/(b+d)$  : nous espérons qu'il s'agit d'étourderies ! D'autres confondent avec un écart-type (l'expression ressemble un peu, mais l'écart-type s'applique à une série de valeurs, pas à deux...)

**Q 22** : Ceux qui ont simplement traduit le message d'erreur en français n'ont naturellement pas eu de point. Les erreurs à trouver étaient grossières, mais pas directement décelables à partir du message fourni.

**Q 23** : la question 23 qui semble simple, a souvent été évitée, même dans les bonnes copies.

### 3.3. Stockage et mise en forme des données

**Q 24** : une clé primaire est l'identifiant d'une entrée (ligne du tableau) et doit pour cela être unique. Sans cette définition, pas de point attribué !

**Q25** : Très facile et bien faite.

**Q 26** : Très facile et bien faite.

**Q 27** : trop peu réussie alors qu'il suffisait d'adapter l'exemple du dessus en ajoutant une seconde jointure.

**Q 28** : partiellement réussie. Comme pour la question 17, la réalisation de fonctions complexes est souvent approximativement correcte, mais ne respecte pas les spécifications demandées dans le détail. Il fallait bien prendre le temps d'assimiler la documentation. Trop de candidats se précipitent et rendent des codes incomplets.

**Q 29** : Des stratégies diverses. Certains trient toute la liste avant d'en extraire les dix premiers éléments, d'autres utilisent des algorithmes différents de celui fourni, ce qui ne pouvait pas donner tous les points.

**Q 30** : la question semble avoir été mal comprise dans l'ensemble. Beaucoup de réponses floues ("X est plus efficace que Y" sans citer les complexités) certainement par manque de temps.

Certains candidats se contentent pour toute réponse de décrire ce que devrait faire le programme sans écrire la moindre ligne en python, il faut bien préciser que cela ne rapporte rien.

Rappelons que les candidats doivent documenter leur code sous peine de ne pas se voir attribuer de points surtout si celui-ci est anormalement complexe.

D'une façon générale les prestations en informatique sont décevantes. Inattention sur les indices, boucles while sans fin ou avec une mauvaise condition booléenne. Appel d'éléments de tableaux non définis...

## PHYSIQUE A

Durée : 4 heures

### PRESENTATION DU SUJET

Le sujet, constitué de six parties indépendantes, étudiait certains aspects des premiers instruments électroniques théremine et ondes Marthenot. La première partie faisait appel essentiellement aux circuits électriques et à l'étude des signaux. La deuxième partie étudiait le filtrage et la détection. La troisième partie étudiait une modulation d'amplitude avec la présence d'un élément non linéaire. La quatrième partie étudiait le principe des haut-parleurs. La cinquième partie faisait appel à la réalisation d'un condensateur variable par le positionnement de l'instrumentiste. La dernière partie s'intéressait à la « lampe triode ».

Un petit document dont l'analyse permettait de répondre à certaines questions donnait des informations sur les ondes sonores.

Le sujet questionnait sur grande partie du programme de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>ème</sup> :

- en électricité : lois des circuits, signaux électriques, spectre, filtrage, diode, régime sinusoïdal forcé...
- en électromagnétisme : condensateur, induction...
- en mécanique du point par point de vue énergétique.

Le sujet était long ce qui permettait aux candidats de trouver dans un choix à faire lui-même des domaines qu'ils maîtrisent. Le barème en a tenu compte.

### REMARQUES GENERALES

On peut noter que le nombre de copies mal présentées diminue et on constate un réel souci de mise en valeur des résultats présentés. Par contre il y a beaucoup de fautes d'orthographe et de phrases mal construites. Les candidats qui expliquent ce qu'ils font sont rares. Parfois ils énoncent des éléments contradictoires sans s'en apercevoir. Beaucoup trop de résultats sont donnés sans explications.

Ce qui reste le plus surprenant est la faiblesse des élèves pour la résolution des équations différentielles. L'équation de l'oscillateur harmonique non amorti donne presque une fois sur trois à une solution non harmonique. Ce qui n'empêche pas les candidats d'attribuer une fréquence à leur solution. Nombreux sont ceux qui « amortissent » l'oscillateur. D'autres trouvent la bonne solution avec une équation différentielle fautive.

Ensuite il est étonnant de voir combien de grands fondamentaux des études de physique à Bac+2 comme l'utilisation du théorème de Gauss à une symétrie plane, la rigueur de la mise en équations en s'appuyant sur des schémas clairs en électricité avec des flèches d'orientation, l'analyse dimensionnelle du résultat obtenu, la direction et le sens de la force de Laplace ont fait défaut à certains candidats. Certains pensent que les électrons passent d'une armature à l'autre à travers l'isolant dans un condensateur. Ce qui est inquiétant dans ce constat c'est que ce n'est plus l'apanage de cancras qui ne maîtrisaient rien, donc ne continuaient pas dans cette voie mais actuellement un candidat peut faire correctement une partie et faire de gros contresens sur une autre. On ne sait plus sur quelles idées fortes s'appuyer et cela varie d'un candidat à l'autre.

## ANALYSE PAR QUESTION PAR QUESTION

### Partie I : contrôle de la tonalité

**Ia** Tous les candidats qui font la question répondent juste.

**Ib** Fautes d'utilisation de la formule donnée. La majorité des candidats ne savent pas ce qu'est un spectre, certains confondent le produit des deux signaux avec le produit des fréquences, d'autres disent que le spectre est continu. Alors qu'on devait avoir une composante de fréquence audible ils ne font pas machine arrière sur leurs résultats trop haut en fréquences...

**I2** Le filtre passe bas est mentionné mais souvent sans justification.

**I3a** Que d'équations fausses ! pour un circuit aussi simple ! pourtant l'oscillateur harmonique doit être totalement maîtrisé en 2<sup>ème</sup> année

**I3b** que de solutions fausses !

**I3c** Que de fréquences fausses et pas seulement à cause du facteur  $2\pi$  ! Comment peut-on ne pas voir que les formules proposées combinant  $L_0$  et  $C_0$  n'ont pas la bonne dimension ?

**I4** Les capacités en parallèle sont souvent mal calculées par confusion avec le montage série.

**I5a** Comme le résultat dépend des réponses précédentes, beaucoup de coureurs sont déjà détachés.

**I5b** En général l'idée est la bonne

**I-6ab** Plutôt bien réussi dans l'ensemble

**I-7** Le lien entre  $x$  et  $\log(f)$  rarement écrit

**I8** Question facile bien réussie dans l'ensemble

### Partie II : contrôle du volume

**II-A-1** La rédaction est souvent insuffisante

**II-A-2a** Dans l'ensemble les équivalents de la capacité aux fréquences extrêmes sont connus mais il y a quand même quelques inversions. La notion de filtre passe bande est mal assimilée, on ne sait pas trop sur quelle grandeur on raisonne, le mot ne passe pas s'appliquant pour certains au courant, peu s'appuient sur le facteur de transfert.

**II-A-2b** Le rôle de l'ALI est pas justifié comme « tampon » certains parlent même d'utiliser le régime saturé...

**II-A-3** Bien faite

**II-A-4a** Confusion entre fréquence de coupure et fréquence de résonance.

**II-A-4b** Traduire le -3dB par une division par  $\sqrt{2}n$  est pas acquis et on voit d'étranges formules avec  $10^{0,3}$  ! Mais certains candidats ont très bien traité cette partie.

**II-A-5** Des calculs bien menés sur un bon nombre de copies

**II-A-6** Jamais traité quasiment...

**II-B-1a** Certains pensent la diode est bloquée au départ donc eux aussi. Ceux qui ont le bon schéma sont assez nombreux.

**II-B-1b** L'égalité de  $e$  et  $s$  est en général écrite mais pas toujours la loi au nœud de façon juste. Une utilisation abusive des impédances complexes conduit les élèves à la faute.

**II-B-1c** Très rarement traitée.

**II-B-2** Difficultés avec la solution de l'équation différentielle et mauvaise utilisation de la valeur à l'origine.

**II-B-3** Seulement de rares représentations graphiques correctes.

**II-B-4** Pas compris dans l'ensemble.

**II-B-5a** Confusion entre amplitude complexe et amplitude.

**II-B-5b** Pas ce problème ici.

**II-B-5c** Pas de remarque particulière

**II-B-6** Beaucoup de « charabia » confus. Peu connaissent les intérêts de l'ALI.

### **Partie III : modulation de l'amplitude**

**III-A-1 et III-A-1** Cette partie a plutôt été délaissée par les candidats. La loi d'Ohm est souvent fautive. On ne sait pas trop comment est déterminé le point de fonctionnement. La situation à tension grille constante devient pour certains un cercle...

**III-B-2** Questions faciles plutôt bien traitées.

### **Partie IV : les haut-parleurs**

**IV-1** Rares sont les comparaisons de la longueur d'onde à la longueur de câble ; certains calculent le temps de transit dans le câble. Certains comparent des grandeurs de dimensions différentes disant que  $t$  ou  $l$  est petit devant  $c$ .

**IV-2** Aucune maîtrise réelle du phénomène d'induction donc des explications fumeuses. Une force de Laplace rarement sur la bonne direction et rarement bien orientée.

**IV-3** Les élèves confondent le théorème de la résultante cinétique avec le théorème du moment cinétique.

**IV-4** Un bon nombre connaissent la fem induite et font un schéma correct.

**IV-5** Question très peu traitée et seules quelques rares copies vont au bout.

**IV-6 et 7** Pas de remarque particulière.

### **Partie V : influence des mains**

**V-1** Peu de définitions rigoureuses.

**V-2** Les élèves ont trouvé les symétries mais bon nombre d'entre eux ne savent pas utiliser le théorème de Gauss (local ou intégral) pour établir le champ. Le lien avec le potentiel n'est pas bien exploité. Capacité souvent fautive (là encore pas d'étude de dimension). On aurait pu penser que l'établissement du champ dans cette situation fortement symétrique faisait partie des compétences exigibles des élèves de Spéciale.

**V-3 et 4** Ceux qui ont la bonne capacité en V- réussissent en général ces questions mais pas toujours.

**V-5** Plutôt traitée même seule.

### **Partie VI : tubes à vide :**

Pas mal d'élèves sont venus faire cette partie avant les trois précédentes.

**VI-1a** Le théorème est cité sous forme mathématique, très rarement écrit en bon français.

**VI-1b** Réponse très souvent écrite :  $1/2mv^2$ . Par des chemins détournés certains écrivent  $qU_A$  sans qu'on sache si  $q$  est  $e$  ou  $-e$ ...

**VI-1c d e** Plus ou moins de réussite selon la réponse précédente.

**VI-2** Beaucoup d'élèves connaissent l'équation de Poisson et obtiennent la bonne équation.

**VI-3** La notation « simplificatrice » a fait sombrer beaucoup de candidats qui obtiennent une équation avec des erreurs de signe ou de dimension.

**VI-4** Peu de réussite sur la représentation graphique.

**VI-5 6 et 7** Les candidats essaient de grappiller quelques points par ci par là avec plus ou moins de réussite. Est-ce dû à la fatigue de fin d'épreuve ? Quelques candidats brillants ont bien répondu à cette dernière partie.

Malgré toutes ces remarques chagrines nous devons signaler qu'il y a de très bons candidats qui ont fait sans fautes une très grande partie du sujet grâce à leur maîtrise du cours. Ils font honneur à leurs professeurs qui les ont bien préparés.

En conclusion cette épreuve nous a permis de bien classer les élèves et le jury espère qu'elle a permis de recruter des éléments qui ont les qualités requises pour devenir de bons ingénieurs.

## PHYSIQUE B

Durée : 4 heures

### *Sujet de Chimie*

*(Durée : 2 heures)*

#### PRESENTATION DU SUJET

Le sujet porte cette année sur l'étude de **l'eau de Javel**. Il fait appel essentiellement aux capacités des programmes de première année (PTSI) et de deuxième année (PT) listées ci-dessous.

La première partie concerne l'étude de la **préparation de l'eau de Javel**.

L'étude et l'exploitation du diagramme potentiel-pH du chlore permettent de déterminer les caractéristiques des espèces présentes dans le diagramme pour finalement écrire la réaction de formation de l'eau de Javel. Cette partie se termine par l'étude du cristal ionique NaCl.

La deuxième partie traite du **dosage indirect de l'eau de Javel**.

Les candidats sont invités à lire un protocole expérimental détaillé pour prévoir qualitativement le caractère thermodynamiquement favorisé des réactions d'oxydo-réduction support du titrage indirect, puis à exploiter le volume équivalent. Il s'agissait en fin de partie de relier les résultats du dosage à la lecture d'une étiquette d'eau de Javel puis de décrire, à l'aide de la loi d'Arrhénius, la dégradation d'une solution d'eau de Javel en fonction du temps et de la température de conservation.

La troisième partie est l'**étude thermodynamique et cinétique de l'utilisation de l'eau oxygénée comme alternative à l'eau de Javel**.

Après le calcul des données thermodynamiques caractéristiques de la dismutation de l'eau oxygénée, on étudie l'influence de différents facteurs sur cet équilibre. Cela permet au candidat de proposer des conditions expérimentales permettant d'optimiser la décomposition de l'eau oxygénée.

Le sujet se termine par une étude classique de la cinétique de la réaction en présence d'un catalyseur.

**Le sujet aborde donc assez largement les programmes de chimie des classes PTSI et PT. L'évaluation de notions simples y est privilégiée de façon à valoriser des étudiants ayant fourni un travail sérieux en chimie.**

#### REMARQUES ET RECOMMANDATIONS

Les conseils et les remarques qui suivent viennent compléter les recommandations formulées les années précédentes. Ils ne doivent pas être accueillis comme des critiques du jury envers le travail des étudiants, mais bien en tant que conseils utiles pour améliorer la qualité de leurs prestations écrites.



Le jury a souvent apprécié la **qualité de la présentation** (résultats numériques soulignés, expressions littérales encadrées, utilisation de couleurs) **et de la rédaction**. Il encourage les futurs candidats à maintenir ces exigences.

**Les candidats doivent être conscients que seule une réponse justifiée et argumentée est récompensée par l'intégralité des points associés à la question.**

**Les unités doivent impérativement être précisées pour que les points correspondant aux applications numériques soient attribués** (constantes de vitesse, grandeurs de réaction).

Il est noté que de nombreux candidats ayant mal lu l'énoncé ne donnent pas le potentiel du couple  $\text{HClO}/\text{Cl}^-$ . Il faut donc éviter toute précipitation et bien se concentrer sur la lecture de l'énoncé. Mais une fois l'analyse menée et la réflexion achevée, la réponse fournie doit être concise, se limitant à la seule question posée.

Beaucoup de candidats n'ont pas su écrire correctement la réaction de formation de l'eau de Javel alors qu'elle n'était que la traduction de l'énoncé. Nous invitons donc les candidats à accorder une attention toute particulière aux indications fournies dans les énoncés. L'étude cristallographique n'a pas toujours été menée à son terme. Les candidats se trompent sur les relations de tangence entre anions et cations.

Lors de l'étude du titrage des ions hypochlorite, l'écriture des réactions d'oxydoréduction nécessitait d'établir dans un premier temps des demi-équations d'oxydo-réduction. Les réactions proposées étant support d'un titrage, de nombreux candidats ont compris qu'elles devaient être thermodynamiquement favorisées et ont su le justifier qualitativement. Mais l'exploitation finale des résultats du dosage pour les relier au degré colorimétrique a été très rarement menée à bien.

En thermodynamique, les calculs des données thermodynamiques sont généralement bien menés ; l'étude de l'influence de la température et de la pression sur l'équilibre n'est pas rigoureusement justifiée par les candidats. A noter que certains candidats mélangent les notions thermodynamiques et cinétiques dans leurs justifications et leurs raisonnements. Les réponses sur l'optimisation du procédé chimique ont donné assez régulièrement satisfaction.

En cinétique, l'écriture des équations différentielles régissant l'évolution des concentrations a été inégalement traitée, de nombreux candidats ne sachant pas résoudre les équations différentielles. Le jury invite les candidats à analyser les résultats obtenus (homogénéité, conditions limites, ...). Dans les copies où les expressions temporelles des concentrations ont été établies, l'analyse des résultats expérimentaux pour trouver les ordres partiels a souvent été menée à bien.

## CONCLUSION

Le jury a été surpris de corriger de nombreuses copies d'un niveau plus faible que les années passées même s'il a eu le plaisir de lire à nouveau d'excellentes copies de la part de quelques candidats ; il tient à les féliciter vivement pour la précision et la rigueur de leur analyse.

***Sujet de Thermodynamique***  
*(Durée : 2 heures)*

L'épreuve de thermodynamique était orientée sur les problèmes d'isolation thermique et sur les énergies renouvelables. On étudiait en particulier une PAC et le principe élémentaire de la géothermie à partir de l'installation de Soultz sous Forêt en Alsace.

L'épreuve couvrait l'ensemble du programme de thermodynamique ne lézant ainsi aucun étudiant. La conduction thermique, la thermodynamique industrielle et les diagrammes des frigoristes étaient notamment abordées.

Le jury constate dans l'ensemble une nette amélioration de la présentation, et de la formalisation des concepts. Une homogénéité des notations distinguant nettement les quantités élémentaires et les variations apparaît dans la plupart des copies. Il y a un nombre important de très bonnes copies d'étudiants sérieux ayant remarquablement acquis les concepts de la thermodynamique industrielle.

La première partie était axée sur des définitions classiques de la thermodynamique. Beaucoup de candidats semblent ignorer qu'un thermostat est un réservoir d'énergie de capacité thermique infinie. On a au choix soit une capacité nulle ou une capacité unité pour beaucoup de candidats ! Quelques candidats confondent bain thermostaté (système diphasé) et thermostat.

Le jury a malgré tout accepté cette définition compte tenu du fait qu'un bain thermostaté est souvent appelé thermostat en chimie.

Le calcul des coûts a posé un problème à de nombreux candidats. L'unité choisie pour l'énergie, le kWh était portant fait pour réduire les calculs au minimum. Par ailleurs, les candidats doivent avoir un regard critique par rapport aux résultats numériques qu'ils obtiennent. Il est étonnant que des candidats ne soient pas choqués par des micros euros (!) ou des centaines de milliers d'euro de dépense de chauffage annuel.

La relation entre le temps typique de la diffusion et la diffusivité est connue de nombreux candidats. En revanche, beaucoup ignorent l'interprétation physique de la diffusivité qui est le rapport entre la conduction et le stockage (capacité thermique).

La question difficile de géothermie a été très honorablement traitée par de nombreux candidats. Le cycle de la PAC est bien traité par de nombreux candidats. L'algébrisation des échanges est de mieux en mieux acquis même si de nombreux candidats confondent encore signe et sens et pensent qu'écrire  $-Q_f$  est un signe de négativité pour  $Q_f$ !

Certains candidats s'acharnent à utiliser des lois phénoménologiques quand ils disposent du diagramme des frigoristes. Ils n'en ont donc pas compris l'intérêt.

L'épreuve a classé les candidats et permis aux candidats sérieux et travailleurs de s'en sortir honorablement.

## EPREUVE ECRITE DE FRANÇAIS A

Durée : 4 heures

L'épreuve écrite de Français A est une dissertation fondée sur l'un des deux thèmes du programme de Français et de Philosophie des classes préparatoires scientifiques. Le sujet proposé au concours 2018 portait sur L'aventure et les trois œuvres illustrant ce thème :

- Homère Odyssée
- Conrad Au cœur des ténèbres
- Jankélévitch L'Aventure, l'Ennui, le Sérieux Chapitre 1

« Tout plaisir vit de l'esprit. Et toute aventure de la proximité de la mort, autour de laquelle elle trace ses cercles ». Vous analyserez et commenterez cette citation de l'écrivain allemand Ernst Jünger (Approches, drogues et ivresses 1970) à la lumière des trois œuvres au programme illustrant le thème L'Aventure.

### COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

La moyenne de cette session est de 9,35, elle était de 9,18 en 2017 et de 9,16 en 2016. L'écart type est de 3,8 ; l'éventail des notes allant de 0 (2 copies seulement, l'une très faible et pénalisée par les très nombreuses fautes d'orthographe, l'autre aux contenus indigents et comportant des jeux de mots grossiers constituant une véritable injure envers les correcteurs !) à 20 ; l'objectif recherché et le barème établi par le jury n'étant pas d'étalonner les copies par référence à une dissertation qui serait parfaite mais de classer les candidats en accordant le maximum de points aux meilleures dissertations effectivement rencontrées.

L'amélioration de la moyenne de l'épreuve, la plus élevée de ces cinq dernières années, traduit une nette diminution des copies très faibles et une plus forte concentration des notes entre 7 et 10, l'existence d'excellentes copies dont la qualité a même parfois surpris les correcteurs méritant aussi d'être soulignée.

La connaissance des œuvres continue de progresser. Même si beaucoup de candidats n'en font encore qu'une lecture superficielle ou partielle (surtout dans le cas de l'Odyssée !), les copies les ignorant délibérément, en déformant le contenu ou ne comportant aucune citation ou référence précise sont nettement plus rares. L'aventure est un thème qui a retenu l'attention et a manifestement été souvent travaillé de manière assez exhaustive. Il convient d'ailleurs de mettre en garde les candidats contre la tentation de multiplier à l'excès les citations et les références aux œuvres quitte à s'éloigner d'un traitement pertinent du sujet ou à noyer la progression logique de leur dissertation en résumant trop longuement et en détails tel ou tel passage. Il faut, en effet, être capable de montrer que l'on s'appuie sur une connaissance précise et une lecture personnelle des œuvres mais les mettre au service d'un développement traitant la problématique initialement dégagée de l'analyse du sujet.

Comme nous l'avions déjà constaté l'an passé, les règles de la dissertation sont néanmoins de mieux en mieux respectées. La très grande majorité des copies comporte désormais une introduction bien construite, amenant brièvement le sujet, reprenant la citation proposée, la reformulant pour en expliciter le sens, en dégagant une problématique et annonçant un plan généralement effectivement suivi. La définition des idées directrices, la structuration de l'argumentation interne à chaque partie principale, les transitions sont cependant encore trop souvent insuffisantes ou maladroites. Les

conclusions se réduisent de plus en plus à une simple répétition des idées directrices du plan, souvent en termes strictement identiques sans s'attacher suffisamment à répondre clairement au problème posé en introduction ; aboutissement d'une démonstration, la conclusion doit s'achever logiquement par une ou deux phrases de portée générale énonçant la réponse apportée par les œuvres au programme à la problématique du sujet.

Même si la méthodologie de l'exercice n'est ainsi pas encore bien maîtrisée, les progrès signalés sont incontestablement positifs et conduiraient à une progression beaucoup plus sensible des résultats si la dégradation de la correction de l'expression ne venait pas en contrarier les effets.

Malgré les avertissements réitérés des précédents rapports, près de la moitié des copies sont pénalisées selon le barème commun aux épreuves de Français A et B de -1 point pour 10 fautes d'orthographe non répétitives avec un maximum de -4 points. Des candidats qui auraient pu obtenir des notes très satisfaisantes voient ainsi leurs résultats s'effondrer en deça de la moyenne de l'épreuve faute d'une simple relecture attentive !

La multiplication des fautes de syntaxe, conduisant parfois à des non-sens, une rédaction maladroite de nombreuses confusions de termes et impropriétés sont tout aussi préoccupantes. Du point de vue de la forme, l'écart entre les meilleures copies clairement rédigées et correctement orthographiées, usant d'un vocabulaire précis et celles accumulant les fautes les plus diverses, à la ponctuation incohérente, au vocabulaire des plus pauvres et fort éloigné du registre de langue attendu, s'accroît très sensiblement.

## **ANALYSE ET COMPREHENSION DU SUJET**

Comme le souligne le cahier des charges de l'épreuve : « Le candidat doit dans son introduction analyser le sujet et en manifester une compréhension claire par la reformulation de celui-ci. Cette explication du contenu du sujet doit lui permettre d'en dégager les enjeux et de faire apparaître les questionnements qu'il soulève, la problématique que la dissertation doit traiter. »

Or, si la majorité des candidats s'efforcent bien de s'inscrire dans cette démarche, l'analyse du sujet est souvent incomplète ou superficielle voire fondée sur un ou plusieurs contresens. C'est encore cette année le principal point faible : la difficulté du sujet, simple en apparence, résidait dans le fait qu'il fallait prendre en compte l'ensemble de la citation et notamment la première phrase. Un grand nombre de candidats s'en sont dispensés soit en l'ignorant totalement soit en reprenant l'affirmation mais sans expliciter le lien entre les deux assertions de l'auteur et sans s'interroger sur les notions de plaisir (physique, intellectuel et psychologique).

Ces candidats ont, bien entendu, été pénalisés d'autant plus que cette appréhension partielle de la citation de Jünger les a fréquemment conduits à gloser sur les liens entre l'aventure et la mort sans proposer une réelle réflexion.

Parmi ceux qui n'ont pas ignoré cette première phrase, beaucoup n'ont pas vu que le sujet était fondé sur une analogie entre les rapports plaisir/l'esprit et aventure/mort. Par souci de commenter tous ces termes (parfois très longuement dès l'introduction !), un à un ou deux par deux, ils les ont mis sur le même plan ce qui a entraîné beaucoup de hors-sujet et de confusion, certains tentant de traiter successivement :

- le rapport entre plaisir et esprit dans l'aventure,
- le rapport entre le plaisir et l'aventure,

- le rapport entre aventure et mort, s'écartant ainsi d'une exigence fondamentale de la dissertation, celle de son unité, donc de sa cohérence.

Plus grave encore, la relation logique entre les deux phrases est même parfois incomprise, des candidats l'interprétant comme un rapport d'opposition et non comme un rapport d'analogie. On aboutit ainsi à un contresens : Jünger opposant le plaisir et l'aventure. Le plaisir étant pour certains dans l'esprit serait donc « imaginaire », « mental », « intérieur » alors que l'aventure serait, par son rapport à la mort, « concrète », « physique », « réelle ».

Faute d'attention, la seconde phrase de la citation, n'a pas non plus toujours été justement perçue : des candidats comprennent que c'est la mort et non l'aventure qui « trace ses cercles », bon nombre affirment que l'auteur dit que l'aventure a pour finalité la mort, qu'elle y aboutit nécessairement, assimilant « proximité de la mort » à recherche de la mort. L'image des cercles a aussi prêté à confusion : on voit dans le cercle une figure de la répétition, donc de la routine ce qui entraîne une critique déplacée de la pensée de Jünger qui considérerait à tort l'aventure comme répétitive et d'un ennui mortel ! Des copies comportent de longs développements sur la symbolique du cercle à laquelle il faudrait préférer celle de l'ellipse ou de la spirale...

Curieusement, dans l'analyse de cette phrase, c'est le verbe « tracer » qui a été le plus délaissé alors que beaucoup de candidats font une troisième partie de leur dissertation sur le récit et l'importance de pouvoir retracer l'aventure.

## **PLAN ET PROGRESSION DES IDEES**

Si l'exigence d'un plan est désormais généralement respectée, les faiblesses et les incompréhensions précédemment soulignées pour l'analyse du sujet ont souvent conduit à des plans peu pertinents ou abusivement réducteurs.

Des ordonnancements du type : I rapport plaisir/esprit ; II l'aventure vit de la proximité de la mort ; III limites de II ou en deux parties, rapport plaisir et esprit, rapport aventure et mort, ou dans l'ordre inverse, ne permettaient guère une progression de la réflexion aboutissant à une démonstration claire et cohérente.

De même, le plan assez souvent rencontré : I L'aventure mortelle ; II L'aventure esthétique ; III L'aventure amoureuse ne donnait lieu qu'à une série de remarques ou d'exemples accumulés sans véritable argumentation prenant plutôt la forme d'une restitution de cours que d'une dissertation sur le sujet proposé.

La démarche la plus fréquemment suivie s'est limitée à une opposition thèse, antithèse : l'aventure est liée à la mort, l'aventure n'est pas nécessairement liée à la mort. Certains candidats proposant, après ces deux parties plus ou moins simplistes, une sorte de fourre-tout de tout ce qu'ils ont retenu de leur cours sur l'aventure ou bien exposant la typologie de Jankélévitch.

Poursuivre par une troisième partie sur le récit d'aventure, pouvait être plus pertinent à condition d'éviter de plaquer artificiellement cette partie sur les précédentes et de veiller à la rattacher logiquement à celles-ci. Si le sujet était bien pris en compte dans son ensemble, cette tentative de dépassement pouvait être réussie en montrant que le récit de l'aventure permettait d'approcher par l'esprit le plaisir de l'aventure sans s'exposer à un danger de mort.

Mais les meilleures copies sont celles qui se sont attachées à fonder leur analyse sur le rapport entre l'aventure et l'esprit, plusieurs candidats citant la pensée de Pierre Mac Orlan : « L'aventure n'existe pas. Elle est dans l'esprit de celui qui la poursuit et, dès qu'il peut la toucher du doigt, elle s'évanouit pour renaître bien plus loin, sous une forme aux limites de l'imagination ». Cela conduisait à analyser le plaisir qu'inspire l'aventure en montrant le paradoxe que peut constituer l'attrait ou la recherche d'une aventure pourtant marquée par une proximité avec la mort, mettant en jeu l'ambiguïté des rapports entre l'Eros et le Thanatos...

Soulignons également qu'un plan satisfaisant ce n'est pas seulement définir deux ou trois idées directrices, c'est aussi structurer logiquement la progression du raisonnement à l'intérieur de chaque grande partie. Or la structuration en paragraphes commençant par un alinéa est souvent oubliée ; les transitions sont souvent négligées ; l'absence de progression logique se repère par l'usage récurrent et quasi unique de « de plus » là où il conviendrait d'employer en effet, cependant, néanmoins, mais, alors que, de sorte que, certes, pourtant ... Idées et références s'empilent ainsi de manière confuse sans que l'on perçoive un véritable cheminement personnel de la pensée.

Relevons enfin que de bons candidats s'attachent, comme il est souhaitable et recommandé de le faire, à faire dialoguer les œuvres en proposant des exemples empruntés à chacune d'elles pour illustrer chaque étape de l'argumentation ce qui était assez aisé sur le thème et le sujet de cette année.

## CONNAISSANCE DES ŒUVRES

Ainsi que nous l'avons noté précédemment, elle est en progrès. Les copies qui, outre des exemples témoignant de la simple connaissance des intrigues et des personnages, offraient des citations pertinentes bien mémorisées par le candidat ont été valorisées.

Le défaut majeur reste l'absence de prise en compte du contexte de chaque œuvre qui conduit à mettre sur le même plan des exemples très différents sans aucun effort de relativisation, ainsi du traitement similaire des personnages de Marlow et d'Ulysse considérés en outre comme des personnes réelles et non des héros de fiction.

Les lectures partielles ou de seconde main se repèrent aisément aux références approximatives et aux confusions d'épisodes ou de personnages.

Les titres des œuvres ne sont pas toujours cités avec exactitude, voir les occurrences assez nombreuses de Le cœur des ténèbres ; Cœur des ténèbres, Voyage au cœur des ténèbres ; L'Aventure, l'Ennui et le Sérieux. De même, les orthographes fantaisistes des noms des auteurs et des personnages ne témoignent pas d'une lecture suffisamment attentive.

### 1. Homère Odyssée

L'œuvre est souvent citée et a largement nourri les argumentations des candidats. Les nombreux malheurs et périls d'Ulysse servent à illustrer la proposition de Jünger ; les épisodes du Cyclope et des Sirènes viennent fréquemment à l'appui du goût ou de l'esprit d'aventure. Les récits d'Ulysse et les chants des aèdes sont évoqués pour définir l'aventure sans risque par procuration, l'aventure esthétique. Beaucoup de candidats reprennent aussi la thèse de Jankélévitch : Ulysse n'est pas un vrai aventurier puisqu'il bénéficie de la protection des dieux et sait que son destin est de revenir à Ithaque. Télémaque est parfois pris comme exemple de l'aspect initiatique de l'aventure mais dans des développements non précisément rattachés au sujet. Certains tentent, de manière très discutable, de caractériser le type d'aventure qui serait vécu par Pénélope ou même par Athéna.

L'épopée n'est cependant que très partiellement connue d'une partie des candidats manifestement fascinés par l'œil unique de Polyphème et envoûtés par le chant des Sirènes au point d'oublier tout autre contenu de l'œuvre d'Homère !

Les confusions et les perles sont aussi abondantes : « Ulysse refuse de manger les moutons du Cyclope » ; « Télémaque va voir Achille aux enfers » ; « Ulysse perd de nombreux guerriers transformés en cochons puis avalé par l'ogre de chez Calypso » ; « C'est pour ça que chez Homère l'aveugle peut guider l'aventurier » !

Le titre de l'œuvre et les noms propres n'ont pas manqué de donner lieu à de multiples déformations :

- Odyssé, Odycée, Oddysée...
- Homer, Omer, Omère...
- Guerre de Troyes, de Trois...
- Itaque, Ithaques, Ithac...
- Ulyce, Uliss...
- Pénélope, Pénélop, Circey, Achyle, Ménélasse...

## 2. Conrad Au cœur des ténèbres

On pouvait s'attendre, compte-tenu de sa relative brièveté, à ce que l'œuvre soit bien présente à l'esprit des candidats. Fort bien exploitée dans les meilleures copies, elle est paradoxalement la moins citée des œuvres au programme avec des références très floues dans de nombreuses dissertations, des candidats n'évoquent même qu'une vague aventure africaine sur un fleuve non identifié !

Comme ceux d'Ulysse, les périls qu'affronte Marlow servent à illustrer la proximité de la mort dans l'aventure. De fréquentes références, bien utilisées, à l'image des Parques évoquées par les secrétaires de bureaux bruxellois de la Compagnie, de même pour l'enfoncement progressif dans la brume et les ténèbres ou le caractère circulaire du récit.

Le personnage de Kurtz est évidemment pris comme exemple de l'aventurier côtoyant la mort mais finissant par y succomber et mis en lien avec l'analyse de Jankélévitch sur la fin de l'aventure qui devient tragédie.

L'appel du voyage et la fascination des zones blanches des cartes, le personnage de l'Arlequin sont évoqués pour illustrer l'esprit d'aventure. Le Directeur de la Compagnie, les pèlerins et autres chasseurs d'ivoire sont caractérisés comme des « aventuriers » au sens de Jankélévitch mais parfois sans être bien intégrés dans le traitement du sujet.

Comme pour l'Odyssée, les correcteurs ont relevé quelques assertions et confusions surprenantes : « Marlow n'hésite pas à se lancer à l'aide de sa tante dans la traversée du fleuve » ; « Kurtz se retrouve envoûté par une déesse noire qu'il ne veut laisser partir » ; « le but de Marlow dans son aventure est de mettre fin au colonialisme » ; « Marlow risque de couler avec la Nellie ». Le nom de l'auteur est parfois orthographié Conrade, la Nellie peut devenir Nely et même Neuilly (!) ; Marlow et Kurtz donnent lieu à de nombreuses graphies telles que :

- Marlowe, Merlow, Marleau...
- Kurz, Kurzt, Kutz, Courts, Courz...

### 3. Jankélévitch L'Aventure, l'Ennui, le Sérieux. Chapitre 1

Dans l'ensemble, une bonne compréhension de l'œuvre, les raisonnements du philosophe sont correctement restitués, pour l'essentiel les erreurs graves sont rares.

Les analyses des trois types d'aventure (mortelle, esthétique, amoureuse) servent la plupart du temps de base au développement analytique et critique du sujet. De très bons candidats reprennent aussi pertinemment les analyses du rapport au temps de « l'aventureux ». Les exemples cités sont dans la majorité des cas bien utilisés. Les citations sont nombreuses, souvent consistantes et ne se limitent pas dans les bonnes copies aux phrases clés. Cette bonne connaissance du texte de Jankélévitch peut toutefois nuire à l'équilibre du développement : dans un certain nombre de copies les références à Jankélévitch en constituent l'essentiel ou occupent une partie entière de celui-ci. Des candidats se laissent entraîner dans de longues reprises, notamment sur l'aventure amoureuse, au risque de s'éloigner nettement du sujet.

Les exemples de l'alpiniste, du fonctionnaire subitement amoureux, de Sadko sont souvent utilisés à bon escient mais aussi parfois maladroitement et, dans les copies médiocres, non sans quelques approximations et cocasseries : le fonctionnaire qui part à l'aventure est tantôt un cadre, un employé, un voyageur de commerce et l'alpiniste aventureux se lance souvent à l'assaut du Mont-Blanc.

Le nom de notre philosophe a, bien évidemment, donné lieu à de nombreuses déformations : Jankélévich, Janchélévich, Zankélévitch, et même Jean Kélévitch !

A noter que cette année, les références à d'autres philosophes ont été très limitées. Il en a été de même pour les œuvres illustrant le thème Le monde des passions, les correcteurs ont cependant relevé quelques références pertinentes aux Lettres Persanes. Les candidats ont parfois cité des aventuriers contemporains et des films : Indiana Jones, Apocalypse now, Into the wild.

#### **LA CORRECTION DE L'EXPRESSION**

Nous avons souligné que la dégradation de l'expression reste très préoccupante et il est nécessaire de rappeler, une fois encore, à l'ensemble des candidats que les exigences du concours ne font que préfigurer celles de leur vie professionnelle future : un rapport, un compte-rendu, une correspondance d'affaires truffés de fautes d'orthographe et de syntaxe auront assurément des conséquences négatives sur leur carrière.

a) L'orthographe : on a retrouvé dans de nombreuses copies les fautes d'orthographe d'usage habituelles : de part, celon, certe, dabord, d'avantage, malgré, notament, parmisi, près à, voir même ... Mais on peut ajouter pour cette année : au court de, pellerin, fillancée, companie, quotidien ... Des mots usuels du programme sont néanmoins mal orthographiés : aventurié, un compteur, les colombs...

Dans certaines copies les fautes d'accord se multiplient : sujet et verbe, nom et déterminants ne sont pas accordés, les règles d'accord des participes passés sont ignorées.

Une tendance nouvelle et inquiétante est aussi à signaler : l'absence de majuscules pour les noms propres de personnages ou de lieux, ou écrit circé, congo, grèce...



Un constat positif cependant : les correcteurs ont observé cette année un nombre significatif de copies portant les traces de corrections orthographiques attestant d'une relecture attentive à cette fin au terme de l'épreuve. Une pratique dont il faut espérer la généralisation : se ménager quelques minutes pour se relire et corriger les fautes d'inattention peut améliorer sensiblement la note finale / en réduisant ou supprimant les pénalités !

b) Le vocabulaire : est encore souvent pauvre et mal maîtrisé. On rencontre de nombreuses confusions de termes conduisant à d'étonnantes expressions telles que :

- par le billet (biais !) d'une aventure ;
- Il doit surpasser (surmonter) les épreuves ;
- Ce qu'applique (implique) ce choix,
- L'aventure peut subvenir (survenir).

Les barbarismes abondent également, à commencer par les barbareries, la cyclicité, imprédictable, une vie sociétaria normale, affrontation...

c) La syntaxe : toujours les mêmes constructions fautives, maintes fois signalées :

- confusion constante entre interrogation directe et indirecte ;
- fautes de construction des compléments des verbes : rapproché à, aboutit sur la mort, à laquelle il faut absolument s'y souscrire ;
- syntaxe du pronom relatif dont : une maladie dont il n'est pas habitué à combattre ; les épreuves sportives dont il doit concourir.

Mais aussi de plus en plus de phrases sans sujet ou sans verbe, des subordonnées relatives sans antécédent identifiable conduisant à des passages incompréhensibles ou que le correcteur peine à décrypter.

d) Le respect du niveau de langue : l'usage d'un langage soutenu s'impose pour tout examen ou concours. Il faut proscrire tournures familières et termes triviaux, on ne devrait jamais rencontrer dans une copie des expressions telles que : chamboulé d'avoir croisé la mort ; Don Juan est accro aux femmes ; Jankélévitch ajoute qu'un jour un atome en a eu marre de tomber comme les autres ...

## CONCLUSION

Rappelons au terme de ce bilan qui traduit quelques évolutions positives mais relève aussi des tendances inquiétantes que cette épreuve de dissertation est parfaitement abordable pour tout candidat qui l'a correctement préparée en amont et s'est astreint durant l'ensemble de son année de cours à lire et relire attentivement et intégralement les œuvres au programme. Et ajoutons quelques consignes simples dont le respect, s'il ne conduira pas tout candidat à un brillant résultat de l'épreuve, lui évitera au moins de remettre une copie exécrationnelle : analyser avant tout soigneusement les termes du sujet, se juger capable de réfléchir personnellement, bien définir la problématique et construire un plan logique pour y répondre, ne rien écrire qui ne soit clair, pensé et cohérent et s'interdire des exemples qui ne viennent pas corroborer ce qui est affirmé, soigner enfin la lisibilité de sa copie par une écriture déchiffirable et aérée et se ménager un temps de relecture finale.

## EPREUVE DE FRANÇAIS B

Durée : 4 heures

### PRESENTATION DE L'ÉPREUVE

#### A-LE PROGRAMME

L'épreuve porte sur un des deux thèmes au programme de Lettres et Philosophie.

L'enseignement de français et de philosophie dans les classes préparatoires scientifiques durant l'année 2017-2018 s'appuyait sur les thèmes suivants :

**Thème 1** : « Servitude et soumission »

*Discours de la servitude volontaire* d'Étienne de La Boétie (1547),

*Lettres persanes* de Montesquieu (1721),

*Une maison de poupée* d'Henrik Ibsen (1879.)

**Thème 2** : L'aventure

*L'Odyssée* d'Homère (fin du VIII<sup>e</sup> siècle av. J.-C.)

*Au cœur des ténèbres* de Joseph Conrad (1899)

*L'aventure, l'ennui, le sérieux* (Chapitre I) de Vladimir Jankélévitch, 1963.

#### B-L'ÉPREUVE

Elle comprend deux exercices :

1- Le **résumé** d'un texte de 1400 à 1800 mots environ, à réaliser dans un nombre défini de mots, dont le sujet est en rapport avec un des thèmes au programme, noté sur 8 points.

*Les critères d'évaluation du résumé* sont, en parts équivalentes :

- I) la capacité à restituer la démarche argumentative globale de l'auteur et à en expliciter les enchaînements logiques,
- II) l'exactitude de la reformulation des propos de l'auteur,
- III) la clarté et la concision de la rédaction, l'aptitude à respecter la tonalité du texte.

2- Une **dissertation** dont le sujet est issu du texte à résumer et qui est notée sur 12 points.

*Les critères de correction de la dissertation* sont, à parts égales :

- la qualité de la rédaction,
- la cohérence, la rigueur et la pertinence de la démarche,
- la connaissance des œuvres et la capacité à les utiliser judicieusement.

*Le barème de la dissertation* assure la moyenne à un étudiant qui :

- a étudié le programme en entier,
- a compris le sujet et a essayé de le traiter en respectant les règles de la dissertation et en s'appuyant sur le programme,
- écrit de façon intelligible et dans un français correct.

Sont valorisés de façon croissante :

- les plans cohérents, les plans pertinents et enfin les plans originaux,
- les références aux œuvres du programme, précises, puis pertinentes, puis originales (Il est possible d'utiliser des citations de penseurs divers mais l'argumentation doit s'appuyer prioritairement sur les auteurs au programme.)
- une écriture claire, puis sans faute puis fluide.

## **PRESENTATION DU SUJET**

Le sujet proposé pour la session 2018 portait sur le second thème, «l'aventure».

### **LE RESUME**

Le texte à résumer en 180 mots avec une marge de 10% était un extrait d'un article de Catherine Chalier intitulé «Le Risque de la vérité», publié dans le numéro de la revue *Autrement*, consacré à *L'Aventure, la passion des détours* en janvier 1996.

Le texte ne présentait pas de difficulté de langue et était structuré clairement.

### **LA DISSERTATION**

Le sujet était extrait du texte à résumer

sujet :

« [...], sans une exploration des tourments intérieurs et sans un effort pour frayer, en soi, la voie au bien, toute aventure [ressemble] à une vaine distraction, sans risque et sans enjeu véritables. »

Ce point de vue est-il illustré dans les textes au programme ?

(12 points)

## **COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE**

Les candidats n'ont été déstabilisés ni par le texte à résumer ni par le sujet et n'ont pas eu de difficultés à se référer aux œuvres qui semblaient le plus souvent familières et dont la confrontation ne posait pas de problème

Les copies révèlent souvent un travail sérieux et beaucoup de candidats obtiennent d'assez bonnes notes. Certains réalisent le travail avec précision, brio et élégance ce qui leur permet d'atteindre des notes très élevées, jusqu'au maximum des points. 4 zéros sanctionnent des copies indigentes pénalisées pour orthographe défectueuse et/ou dépassement du nombre de mots autorisés pour la rédaction du résumé.

La moyenne est de 9.90 et l'écart type de la notation est de 3.70.

## **ANALYSE DES RESULTATS DU RESUME**

### **Méthode**

La quasi-totalité des candidats connaissent la méthode de l'exercice et la contrainte d'une rédaction en nombre limité de mots. Ceux qui négligent de respecter cette règle voient leur travail partiellement voire totalement ruiné par une pénalité pouvant aller jusqu'à moins huit points (soit le barème de l'exercice), un point étant ôté pour chaque groupe de 10 mots au-delà du maximum autorisé. Rappelons que les résumés sont comptés par les correcteurs et qu'il est peu judicieux de mentionner un total inexact d'autant plus que l'énoncé de l'exercice ne demande pas de l'indiquer

La structuration en paragraphes correspondant à la démarche logique du texte est indispensable. Son absence, tout comme l'émiettement de la rédaction du résumé en autant de paragraphes que de phrases, sont pénalisés. Les enchaînements logiques sont indispensables entre les phrases du résumé

et doivent correspondre à la logique explicite ou implicite du texte source.

Le résumé est une concentration non un caviardage du texte. Il est inacceptable en conséquence de réaliser un collage de fragments recopiés du texte de l'auteur. A l'inverse les contorsions rhétoriques visant à éviter un terme clé du texte sont inutiles et nuisent à l'intelligibilité du résumé. Une traduction systématique des termes du texte donne des résultats incohérents et incompréhensibles sans le texte source or le barème consacre un tiers de la note du résumé à la lisibilité.

## **Analyse du texte**

Première partie :

- On ne contrôle pas tout dans la vie et le sage sait en accepter les aléas, même dans l'aventure, il veut rester serein.
- Cela exige une introspection pour se dominer et à accueillir ce qui se présente sans en dépendre.
- Il sait l'illusion de chercher dans l'aventure un ailleurs heureux et observe que presque tous reviennent avec leurs problèmes, car sans un travail sur soi rompant avec le passé, elle n'est qu'un divertissement.

Deuxième partie :

- Chercher l'aventure en soi s'avère particulièrement nécessaire lorsqu'on ne peut plus la chercher à l'extérieur.
- Ainsi, paralysé, Joë Bousquet accéda à une existence supérieure et s'aperçut que le langage poétique valait tous les voyages.
- Vivre au quotidien en côtoyant la mort, accepter son sort, décrire le monde, en dire la beauté devinrent une aventure.

Troisième partie :

- Mais, revendiquée, l'aventure spirituelle affronte l'agressivité de ceux qui se cantonnent dans un conformisme sécurisant, même si certains envient cette énergie, vitale dans les difficultés.
- Ainsi l'aventure intérieure n'est pas une simple image, ni l'aventure extérieure la seule possible.
- Peut-on nommer « aventuriers » un artiste ou un penseur ?

## **Résumé possible**

Puisque nous ne pouvons tout maîtriser la sagesse stoïcienne demande d'accepter tout ce qui advient même la mort. La sérénité issue du renoncement à la révolte, rend libre et seul maître de son destin. Le philosophe sait que l'aventure en quête d'un bonheur généré par un monde différent échoue le plus souvent faute d'une réflexion sur soi-même.

L'aventure intérieure est parfois désirée ou subie comme dans le cas du poète Joë Bousquet victime d'une blessure paralysante : une autre vie se révèle à lui dans la lutte quotidiennement renouvelée contre la mort. La révolte cède devant l'aventure de l'exploration de la beauté du langage par la parole poétique.

L'aventure, risquée, est souvent une expérience solitaire. Celle du langage est violemment rejetée par ceux qui sont bien enracinés dans leurs habitudes et leurs convictions. Mais les amis du poète cherchaient auprès de lui le secret de la force indispensable à la vie, vagabonde ou non. Le départ vers des terres lointaines est-il la condition nécessaire de l'aventure ou peut-on parler d'aventure intérieure, intellectuelle, verbale ou religieuse ?

## **Commentaires**

Les trois moments du texte ont été généralement repérés mais la logique de l'argumentation moyennement dominée : on s'est beaucoup attardé sur la question bien connue du stoïcisme décrit en début de texte, au détriment du cœur du propos, le cas du poète Joë Bousquet, exemple de stoïcisme et pionnier d'un autre type possible d'aventure. Beaucoup n'ont pas vu la valeur argumentative de cette référence, son lien avec ce qui précède ni avec la question posée à propos de l'éventualité d'une aventure intérieure. Ils se sont contentés d'une allusion générale aux handicapés qui souffrent de discrimination et n'ont plus que le langage comme consolation. Les notes sont donc souvent médiocres. A l'inverse ceux qui ont compris précisément le propos sur la poésie et les nuances de la troisième partie ont pu obtenir le maximum des points attribués à l'exercice.

## **ANALYSE DES RESULTATS DE LA DISSERTATION**

### **Méthode**

Les rapports de correction semblent avoir été lus plus attentivement et leurs préconisations mieux intégrées. La méthode de la dissertation est connue mais appliquée souvent de façon formelle. Les introductions sont plus soignées : phrases d'accroche adaptées au thème (mais qui restent souvent purement ornementales). Effort de prise en compte des termes de la citation (mais parfois définis de façon linguistique et non conceptuelle). Annonce d'un plan (malheureusement quasiment toujours introduit par une construction fautive de la phrase interrogative !). Parties nettement marquées (qui ne présentent cependant pas toutes une progression argumentative et ne sont qu'une succession de réflexions tournant autour de thèmes indépendants les uns des autres dont la relation avec la question à traiter est évoquée pour la forme et de façon très artificielle). Des plans sont annoncés mais ils sont souvent un peu artificiels. Ils présentent des démarches très standardisées qui révèlent l'utilisation quasi générale par les élèves de morceaux de corrigés qui peuvent plus ou moins s'adapter au sujet .mais ne le traitent qu'exceptionnellement dans sa globalité. Conclusion s'efforçant de répondre (parfois de façon très artificielle) à la question posée par l'énoncé du sujet.

### **La prise en compte du sujet**

Le jury constate une faiblesse très générale de l'analyse des notions présentes dans la citation, comprises souvent de façon approximative ou triviale : « tourments intérieurs » est souvent assimilé à la réflexion ou à la peur de la mort ; « risque » est le plus souvent compris comme la mise en danger physique, le danger de mort et « enjeu » est confondu avec « but » ou « objectif ». Quasiment personne ne s'interroge sur le « bien » (au mieux assimilé au bonheur ou au bien-être) ni sur ce que signifie « frayer la voie au bien ». Ces expressions ont donc souvent été reprises en bloc dans la dissertation faute d'avoir été vraiment comprises.

Le plus souvent les candidats essayent d'analyser le sujet, mais de façon réductrice, s'interrogeant sur l'aventure intérieure, l'introspection ou la quête de soi.

La différence entre les copies moyennes et les bonnes copies se joue à la capacité à prendre en charge l'ensemble du sujet et non à le réduire à une mise en regard de deux notions étudiées en classe (ex. : voyage/introspection)

### **La démarche argumentative**

Un certain nombre de copies sont bâclées (épuisement des candidats, manque de préparation... ?) et enfilent des généralités sans queue ni tête sur une seule copie. La rédaction du développement est

souvent très limitée au regard de la longueur de l'introduction. Les très bonnes copies sont souvent assez longues.

Les copies présentent une démarche globalement hors sujet (le "bien" a en effet disparu) et le sujet n'est presque jamais traité dans son ensemble, les candidats ayant pour la plupart choisi de travailler sur le "risque" ou sur les "enjeux" de l'aventure sans lier ces questions à celle de "l'exploration des tourments intérieurs" (tourments bien souvent réduits aux "risques") ni à celle de "l'effort pour frayer, en soi, la voie au bien" (le plus souvent escamotée). Les relations établies peuvent être surprenantes : le risque étant assimilé au danger et le danger à la mort on en arrive à la conclusion que « Qui ne meurt pas, se distrait vainement... » ou « Qui ne décède pas, ne prend pas de risque et se distrait donc »!

Beaucoup de plans "en tiroirs" abordent les mots clés séparément sans réflexion d'ensemble et sont peu convaincants. On trouve des raccourcis vertigineux et/ou de nombreux tours de passe-passe pour arriver à plaquer les notions vues en cours... Certes à un moment ou à un autre les développements croisent le sujet, mais cela ne suffit pas pour construire une véritable réflexion sur le problème posé. Beaucoup se contentent de réciter, d'ailleurs parfois intelligemment et de façon construite, leurs cours sur l'aventure : motivations de l'aventure, classement voire catalogue des différents types d'aventures et d'aventuriers, conséquences ou répercussions des aventures sur l'aventureux... Une fois de plus, il faut rappeler que la dissertation est un exercice qui consiste à argumenter, et donc à poser des questions. Or, les paragraphes qui s'enchaînent souvent par empilement, catalogue, ne constituent pas une réelle réflexion critique.

Une très bonne copie a été construite en quatre parties. Mais on a trouvé surtout des plans en trois parties du type : I- Aventure intérieure, II - Aventure extérieure, III-Récit d'aventure. Cette dernière question est souvent artificiellement traitée, sauf quand on y voit un mode d'exploration ou une réflexion a posteriori sur les « tourments intérieurs ».

Mais la grande majorité des plans sont constituée de deux parties qui ne permettent que rarement une réflexion approfondie. La proposition du sujet devient souvent l'antithèse :

- risques de l'aventure extérieure : la mort,
- L'aventure intérieure.

La contradiction est maniée avec une grande prudence comme si les candidats imaginaient que le correcteur est d'accord avec la citation et qu'il ne faut pas le contrarier. On reste sur des positions moralisatrice et la défense de l'aventure « aventurière » ou romanesque, pour le plaisir ou pour elle-même est rarement tentée. On se contente d'une molle illustration convenue de la citation. Trop peu se permettent de raisonner sur des aventures authentiques non vaines qui ne correspondraient pas à la citation. Rappelons aussi qu'un seul contre-exemple ne suffit pas à remettre en cause une thèse !

Les meilleures copies ont discuté évidemment la citation, montrant que la voie au bien pouvait au contraire ouvrir sur le mal ou le malheur. Quelques bonnes copies ont opposé au fait de « frayer sa voie au bien » la satisfaction de plaisirs immédiats (avec l'exemple des compagnons d'Ulysse).

Certains se sont posés la question pertinente de l'ordre : l'exploration des tourments intérieurs pouvant précéder l'aventure, ou l'accompagner, voire en être la suite inévitable, une fois passé le moment de l'action.

Globalement, les copies se ressemblent beaucoup, par leurs qualités comme par leurs lacunes.

## **La connaissance du programme**

Le programme semble avoir intéressé les candidats qui se réfèrent aux œuvres avec une certaine aisance. Tous se servent des trois textes et la plupart les connaissent assez bien, même si on retrouve toujours les mêmes citations et les mêmes exemples, analysés d'ailleurs de façon totalement contradictoire selon les copies.

Les œuvres sont assez équitablement évoquées. Les références sont globalement exactes mais utilisées d'une façon qui manque souvent de rigueur.

Vladimir Jankélévitch est souvent sollicité mais surtout pour réciter des fragments de cours dont la valeur argumentative n'est pas toujours évidente.

La lecture de Conrad est plus homogène et l'analyse qui est faite du récit est généralement cohérente.

En général, quand le cours n'est pas convoqué *l'Odyssée* est mal comprise. Beaucoup de flottement à propos d'Ulysse : il est souvent requis pour nourrir une controverse de façon maladroite et sans recul. On le trouve immoral parce qu'il ment, trompe sa femme, tue les prétendants, donc il ne cherche pas le bien. De plus il s'est longtemps prélassé dans les bras de Calypso, il ne se tourmente pas, il ne pense pas, il s'est bien amusé (sic) ! « Surveillé » par les Dieux il ne court aucun risque... Le seul vrai aventurier de l'Odyssée est Télémaque ou Pénélope qui a su résister victorieusement à l'ennui !

La différence se fait entre les copies qui manifestent une vraie lecture des textes, sont capables de proposer des illustrations précises et nuancées, parfois originales, et celles qui citent "de seconde main" les exemples du cours (avec ou sans citations du texte) et dont les auteurs n'ont pas lu l'œuvre entière, ce qui ne permet pas la même articulation fine entre arguments et exemples.

## **PRESENTATION**

La lisibilité est une exigence essentielle de la communication et permet d'apprécier correctement et de comprendre la pensée de l'énonciateur.

Les écritures microscopiques, à la limite du déchiffrable, gribouillées, ou très instables, influencent négativement le correcteur ainsi qu'un texte couvert de ratures. Les mots masqués par du blanc ne sont pas toujours remplacés.

Souligner les titres d'œuvres aide à hiérarchiser les éléments du texte. Choisir judicieusement les lettres initiales à écrire en majuscule montre que l'on connaît les normes en vigueur. La réduction des titres à leurs initiales (O, CDT, AES) ne convient pas à une rédaction de niveau soutenu comme celle attendue pour une épreuve de concours.

Des alinéas sont nécessaires à la clarification du plan de la dissertation ou de la structure du résumé.

Un texte sans ponctuation est difficilement compréhensible et oblige à des relectures partielles décourageantes et irritantes.

Supprimer la totalité des accents n'est pas une solution pertinente pour éviter les pénalités pour fautes d'orthographe.

## **LANGUE**

Expression : variable, (des candidats non francophones).

Les écarts entre les niveaux d'expression semblent se creuser. Des copies intéressantes sont dépréciées par une maîtrise insuffisante du code de la langue écrite. Il s'agit pourtant d'une compétence importante évaluée également dans les autres épreuves. D'autres à l'inverse sont linguistiquement parfaites et même élégantes.

La rédaction du résumé permet d'apprécier la rigueur, la précision et l'aptitude à la concision. Celle de la dissertation le vocabulaire, la maîtrise des règles syntaxiques et le style.

L'emploi de tournures simplifiées et de termes familiers dénote fréquemment un manque de sensibilité aux niveaux de langue, une mauvaise perception de celui qui est attendu dans ce type de situation de communication.

Les erreurs ou maladroites les plus fréquentes sont les suivantes :

### **Grammaire**

- erreurs de préposition dans la construction des verbes, dans la construction des participes présents, participes passés aberrants, emploi du subjonctif inapproprié ;
- emplois redondants des pronoms « en » et « y » ;
- « tel » ou « dû » considérés comme des conjonctions invariables, « malgré », « dans quelle mesure » mal orthographiés ;
- Méconnaissance des règles du pluriel des adjectifs possessifs (ex : ils risquent leurs vies).

### **Syntaxe**

- Ponctuation insuffisante.
- Manque de cohérence globale des phrases, particulièrement des reprises pronominales,
- La différence de construction entre l'interrogation directe et l'interrogation indirecte n'est pas maîtrisée ce qui est particulièrement gênant dans les introductions. On cherche à contourner le problème plutôt qu'à intégrer la règle une bonne fois pour toutes.

### **Vocabulaire**

On constate :

- une certaine pauvreté du lexique disponible,
- de nombreuses confusions entre des termes aux formes proches dénotant un manque de rigueur et de précision du langage.
- de nombreux barbarismes.

### **Style**

Les principaux défauts sont :

- la redondance : « peut permettre », « peut donner la possibilité » ;
- la fausse élégance : « de par » « tel » (confondu d'ailleurs avec une conjonction), « se doit de », « se permet de », « n'hésite pas à », « n'a pas lieu d'être » ; l'abus de la tournure impersonnelle « ce qu'il lui est arrivé », « ce qu'il s'est déroulé » ;
- la tendance à l'emphase : « problématique » pour « problème » ou « questionnement » pour « question »... ;
- la lourdeur : emploi excessif de participes présents souvent mal construits ;
- la reprise inutile des mêmes expressions d'une phrase à la suivante, particulièrement mal venue dans le résumé.
- enfin l'oubli de mots qu'une relecture pourrait aisément corriger.

## **ORTHOGRAPHE**



Une orthographe correcte est requise dans toutes les épreuves du concours dans la mesure où elle est un élément essentiel d'une communication de qualité, capacité attendue chez un futur ingénieur. En respecter les règles montre qu'on prend en compte le confort de lecture du destinataire. C'est aussi la garantie d'être bien lu et compris.

- Les erreurs sur les noms propres spécifiques au programme (titres des œuvres, noms des auteurs (Omer, Jean Kélévitch), de personnages, de lieux...dénotent une connaissance indirecte et superficielle du programme.
- Les fautes grammaticales révèlent un défaut de maîtrise de la logique d'une phrase et de la hiérarchisation de ses éléments donc un problème de rigueur intellectuelle et pas seulement une négligence.
- Les fautes d'usage sont souvent interprétées comme le signe d'un manque de culture.

En conséquence un point par lot de 10 ou 15 fautes selon la longueur de la copie jusqu'à 4 points sont ôtés de la note globale. Il est donc surprenant de constater qu'une grande majorité des candidats plutôt que de se relire acceptent de perdre jusqu'à 4 points ce qui les fait reculer dans le classement et invalide partiellement leurs efforts de préparation et le travail réalisé durant l'épreuve.

### **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Le bilan ci-dessus doit encourager les étudiants à miser sur cette épreuve. Ceux qui ont vraiment lu les œuvres sont capables de les examiner à la lumière d'une question inédite et leur copie dépasse aisément le 15. Cette option est plus rentable que les diverses stratégies de contournement.

De plus, les candidats doivent se convaincre que la préparation de cette épreuve, loin d'être du temps perdu, permet de cultiver les qualités indispensables à un ingénieur qui fondent les critères d'évaluation du jury :

- Clarté et efficacité de l'expression
- Souci de qualité
- Rigueur dans l'emploi du vocabulaire et l'analyse des concepts
- Culture générale et ouverture d'esprit
- Réflexion personnelle.

# EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES A VITRINE SÉCURISÉE - Durée : 5 heures

## PRÉSENTATION DU SUJET

Le sujet se composait :

- d'une présentation du système étudié : 4 pages ;
- du travail demandé (parties 1, 2, 3 et 4) : 23 pages ;
- du cahier réponses à rendre, comprenant 53 questions : 22 pages.

Le sujet est basé sur la phase de développement d'une vitrine sécurisée. Cette vitrine doit mettre en valeur les objets en présentation (bijoux...) mais aussi les protéger en les confinant en cas de tentative de vol. Les différentes parties s'intéressaient aux dimensionnements et réglages d'éléments composants le système de confinement.

Les quatre parties étaient indépendantes et elles-mêmes constituées de nombreuses questions qui pouvaient être traitées séparément :

- la **Partie 1** permettait d'appréhender le comportement du système en mode de présentation client, de définir complètement les grandeurs nécessaires au choix des éléments constitutifs de la chaîne d'énergie de relevage/escamotage du module cloche, de dimensionner un amortisseur de chocs et de vérifier le non arc-boutement de la glissière ;
- la **Partie 2** abordait l'analyse du fonctionnement et la validation de l'architecture de puissance intégrée dans le variateur associée à la stratégie de sa commande rapprochée ;
- la **Partie 3** s'intéressait à l'architecture asservie de commande en courant de la MSAP afin d'assurer le déplacement contrôlé en couple du module cloche. Une première partie s'attachait à la stabilité statique et la détermination du couple électromagnétique généré par la MSAP (machine synchrone autopilotée) et une seconde partie permettait de vérifier la capacité en régime permanent de l'ensemble MSAP/variateur ;
- la **Partie 4**, enfin, portait sur l'architecture asservie de commande en position de la MSAP afin d'assurer un déplacement en suivi du profil d'escamotage/relevage du module cloche ;

## COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Le sujet permettait aux candidats de mettre en œuvre une large part des compétences du programme de première et de deuxième année de CPGE, développées en Sciences industrielles pour l'ingénieur.

Les problématiques abordées dans ce sujet permettaient d'utiliser, pour la première fois, des connaissances et compétences du nouveau programme de la filière PT : utilisation d'un modèle de la machine synchrone, modélisation d'un onduleur. Elles permettaient aussi d'utiliser des outils, comme la représentation par GIC, qui bien que faisant partie du programme n'avaient été que très peu utilisés ces dernières années.

La construction du sujet assurait aux candidats d'aborder les problématiques quasiment dans leur ensemble du fait de leur indépendance et de résultats intermédiaires permettant de ne pas être bloqué dans la progression du traitement de chaque partie. Cependant, quand un résultat est donné dans le sujet, les correcteurs attendent uniquement la méthode permettant de l'établir.

De manière générale, les candidats abordent toutes les parties et balayent ainsi l'ensemble du sujet.

Les calculs numériques étaient très réduits par l'utilisation de valeurs numériques simples et l'utilisation d'abaques. Il n'en reste pas moins que l'absence de calculatrice ne peut expliquer des erreurs grossières de calcul ni l'oubli de l'unité du résultat.

On trouve encore des copies dans lesquelles le candidat récite son cours sans chercher à résoudre la question. Rappelons que les compétences ne se sont pas de simples connaissances.

Les copies sont, en général, bien présentées (le formatage par cahier réponses aide en ce sens très certainement). Quelques candidats utilisent cependant le cahier réponses comme brouillon et écrivent les réponses au crayon de papier de manière quasi illisible.

Pour finir, notons que comme chaque année, quelques excellents candidats ont su prouver leurs grandes qualités en traitant parfaitement la quasi-totalité du sujet.

## **COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'ÉPREUVE**

### ***Partie 1 – FONCTION SHOW-ROOM, DIMENSIONNEMENT DE LA MOTORISATION DE L'ESCAMOTAGE / RELEVAGE DU MODULE CLOCHE, DE L'AMORTISSEURS DE CHOCS ET DE LA GLISSIÈRE FONCTIONANALYSE ET MODÉLISATION DU SYSTÈME***

La première question permettait d'appréhender le comportement du système par l'analyse d'une machine à état. Finalement, peu de candidats interprètent correctement l'enchaînement des états. Les réponses sont parfois simplistes, laissant au correcteur le soin d'interpréter lui-même une recopie du sujet.

La seconde partie permettait de dimensionner la motorisation électrique du système à l'aide d'une méthode industrielle. Le système étant soumis à la gravité, on cherchait à vérifier la validité du frein embarqué sur l'axe de la motorisation électrique. La justification des résultats est parfois fantaisiste sans chercher des causes plus fonctionnelles. Les calculs présentent des arrondis plus qu'approximatifs ce qui conduit parfois à des résultats erronés dans les valeurs de temps d'action. Les calculs de pression et de couple de freinage sont en moyenne bien effectués mais on trouve encore beaucoup d'inversion entre pression et effort et des expressions fausses de l'aire d'un disque. À de rares exceptions, le chronogramme des couples est faux de bout en bout. Enfin les questions portant sur les validations des exigences doivent être rédigées de façon plus explicites, avec une conclusion claire à chaque critère et pas uniquement une simple inégalité.

En cas de rupture d'un élément de la chaîne cinématique, la troisième partie permettait le dimensionnement d'un amortisseur de choc. Si on rencontre assez fréquemment un calcul juste de la vitesse d'un objet en chute libre, le choix de l'amortisseur qui en découle est moins souvent bien effectué. Quant à la valeur de la décélération, elle n'a été que rarement obtenue.

Enfin, on devait s'assurer du non arc-boutement de la liaison glissière. De fréquentes erreurs de signes sur les forces de liaison ont conduit à des résultats faux par la suite, avec des conclusions à l'opposé du bon sens.

### **Partie 2 – STRATÉGIE D'ALIMENTATION DE LA MOTORISATION D'ESCAMOTAGE/RELEVAGE DE LA CLOCHE**

Cette partie, en s'adossant aux Graphes Informationnels Causaux –GIC–, permettait de modéliser une partie de l'architecture d'électronique de puissance du variateur alimentant la motorisation électrique. Les notions de base des GIC sont, très souvent, mal maîtrisées.

L'analyse d'un signal modulé est, elle aussi, souvent traitée de manière approximative.

### **Partie 3 – MODÈLE DE GÉNÉRATION DE COUPLE DE LA MOTORISATION D'ESCAMOTAGE/RELEVAGE**

Cette partie permettait de montrer le nécessaire autopilotage d'une MSAP.

Beaucoup d'éléments étaient fournies, mais les candidats ont souvent très peu de connaissances de la manipulation de modèles électrotechniques (rares sont les candidats à donner l'unité d'une réactance).

La manipulation de formules trigonométriques est souvent fautive.

Les vecteurs de Fresnel sont, pour beaucoup de candidats, inconnus.

La dernière partie permettant de régler la boucle de courant est généralement bien traitée. Il ressort de cette partie, colorée électrotechnique, que les candidats doivent approfondir leurs connaissances et compétences dans ce domaine.

#### **Partie 4 – RÉGLAGE DES PROFILS DE DÉPLACEMENT DU MODULE CLOCHE**

Cette partie faisait appel à des notions d'automatique classique et a généralement été bien traitée.

Par contre, la détermination de gain de capteurs est souvent erronée.

Enfin l'analyse de résultats à comparer aux exigences client est aussi bien traitée. On rappelle qu'une réponse lacunaire de type « toutes les exigences sont vérifiées (ou non vérifiées) » n'est pas suffisante. Le candidat doit préciser qu'elle exigences et le comparer avec les résultats fournis.

#### **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

On conseille de nouveau aux candidats de prendre le temps de parcourir la totalité du sujet pour assimiler les problématiques proposées ainsi que les démarches de résolution associées (une durée indicative de 20 min est donnée dans l'introduction pour découvrir le sujet dans sa globalité). Cela permet d'une part de mieux gérer le temps imparti pour l'épreuve et de prendre du recul face à la problématique et d'autre part d'avoir un parcours de réponses aux questions plus harmonieux qu'un simple « picorage » des questions.

Ainsi, les correcteurs sont sensibles aux candidats qui traitent une partie dans sa continuité montrant alors des compétences manifestes plutôt que des connaissances parcellaires en traitant une question par-ci par-là.

En termes de rendu d'épreuve, le cahier réponses ne doit pas être utilisé comme un cahier de brouillon (la qualité de la rédaction n'entre pas explicitement dans la notation, mais elle est très appréciée des correcteurs et joue un rôle non négligeable dans l'évaluation), ni se limiter à un simple catalogue de réponses sans justifications. Les conclusions de certaines questions ne peuvent être valorisées que si le candidat précise le cheminement qui l'a amené à ces dernières.

**ÉPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES B**  
**ÉTUDE DU SYSTÈME D'ÉTALEMENT DE PÂTE SUR UNE MACHINE DE**  
**STÉRÉOLITHOGRAPHIE POUR PIÈCES CÉRAMIQUES - Durée : 6 heures**

## **PRÉSENTATION DU SUJET**

Le sujet porte sur l'étude du système d'étalement de la pâte sur une machine de fabrication par stéréolithographie de pièces en céramique. Le racleur, dont le mouvement de translation permet l'étalement de la pâte, supporte le porte-lame et la lame dont la fonction est d'assurer l'obtention d'une fine couche de pâte (30  $\mu\text{m}$  d'épaisseur) régulière sur toute la surface du plateau de fabrication. La précision obtenue sur ce point est une exigence forte que l'on retrouve dans plusieurs aspects de la conception et du dimensionnement des sous-parties du système. Les mouvements de levée-descente de la lame et du porte-lame sont pilotés par deux vérins pneumatiques tout-ou-rien double effet, la position de butée basse (position de raclage) étant positionnée précisément par deux vis de réglage micrométrique. Le mouvement de raclage est guidé en translation horizontale par rapport au plateau de fabrication par des rails de guidage linéaires supportant des patins à billes. La motorisation du racleur se compose d'un système de type vis à billes entraîné par un moteur électrique via une courroie synchrone.

Les poids relatifs des différentes parties du sujet sont :

II. Notice justificative	52%
III. Dessin d'étude de construction mécanique	48%

La répartition de la notation des différentes parties de la notice a été faite de la manière suivante :

- Dimensionnement des vérins pneumatiques de montée-descente (Q1 à Q5) : 8%
- Etude des déformations de la lame en phase de raclage (Q6 à Q15) : 14%
- Analyse de la solution de guidage linéaire (Q16 à Q20) : 6%
- Dimensionnement de la vis à billes (Q21 à Q28) : 11%
- Etude de la motorisation (Q29 à Q36) : 13%

Le dessin d'étude de construction mécanique, outil indispensable à maîtriser pour une bonne communication technique, proposait de concevoir :

- la fixation du moteur sur le support et la liaison complète entre la poulie dentée et l'arbre moteur (Q37 et Q38) ;
- le guidage en rotation de la vis à billes et la fixation de la poulie sur la vis (Q39 et Q40) ;
- l'implantation de l'écrou à billes sur le support (Q41).

## **COMMENTAIRE GÉNÉRAL DE L'ÉPREUVE**

Le sujet est structurellement long et varié, les candidats peuvent ainsi s'exprimer sur l'ensemble de leurs compétences et montrer leur capacité à aborder un problème dans sa globalité. Une lecture complète du sujet est conseillée en début d'épreuve afin de s'imprégner du sujet. Les candidats sont invités à consacrer à peu près le même temps à la notice justificative et au dessin de construction mécanique.

Les calculatrices sont interdites. Les valeurs numériques données dans le sujet avaient été choisies afin de simplifier grandement les applications numériques à effectuer. Certaines applications numériques restaient délicates et demandaient donc une aptitude à effectuer des approximations pour pouvoir obtenir le résultat. Lors de l'évaluation des copies, une tolérance a été appliquée sur la

précision des résultats numériques obtenus. Le jury note cependant que certains calculs simples, comme des changements d'unités sur des durées ou sur des vitesses de rotation, ont mis beaucoup de candidats en difficulté même lorsqu'ils étaient censés être abordables.

Le sujet ne posait pas de difficulté particulière de compréhension.

Toutes les questions posées sont au niveau des candidats (à chaque question, plusieurs candidats obtiennent le maximum des points, et, pour 58% des questions, au moins 10% des candidats obtiennent le maximum des points).

Dans toutes les parties du sujet, des connaissances de base sont évaluées. Bon nombre de candidats ne les maîtrisent pas.

Une grande majorité des candidats a traité ou entamé chaque partie.

Les candidats ont fréquemment abandonné la notice justificative, notamment la dernière sous-partie, pour se consacrer au dessin : ils obtiennent en moyenne 47% de leurs points sur la notice et 53% sur le dessin d'étude de construction mécanique.

## **ANALYSE PAR PARTIE**

### **Remarques sur la partie notice justificative**

#### **Remarques générales :**

Les candidats semblent familiers avec le format de cahier réponse déjà utilisé les années précédentes.

Les candidats ont su profiter des sous-parties indépendantes et des questions indépendantes à l'intérieur de chaque partie. Toutes les sous-parties ont été abordées par plus de 97% des candidats, à l'exception de la dernière (90%) probablement par manque de temps. Parfois certains candidats ignorent entièrement plusieurs sous-parties de la notice.

La plupart des candidats semblent saisir l'enjeu des questions posées, mais néanmoins beaucoup de candidats ne répondent pas assez précisément à la question posée (ou bien ont mal lu la question posée) ce qui les pénalise fortement. Par exemple, ils donnent l'expression littérale au lieu de l'application numérique, ou inversement. Beaucoup de candidats n'expriment pas leurs applications numériques dans l'unité demandée. Parfois même l'unité ne correspond pas à une unité physique possible pour la grandeur demandée (à ce propos, une erreur présente dans le sujet sur l'une des unités demandées était susceptible d'induire les candidats en erreur ; l'ensemble des correcteurs a pris la décision de ne pas tenir compte des erreurs d'unité pour cette question).

#### *Dimensionnement des vérins pneumatiques (Q1 à Q5)*

Cette partie portait sur l'analyse des vérins pneumatiques permettant le mouvement de levée-descente de l'ensemble {lame + porte-lame}. Les candidats ont eu des difficultés à calculer précisément la nouvelle masse de l'ensemble (seulement 7% de réussite). Les questions sur les justifications technologiques ont été plus correctement traitées. Malheureusement les applications littérales et numériques ont été mal menées par les candidats, parmi lesquels beaucoup ont oublié qu'il y avait 2 vérins à prendre en compte, ou ont oublié le coefficient de sécurité. Par conséquent le choix final des vérins n'a été réussi que par 15% des candidats. Des résultats d'application numérique aberrants ont trop souvent été proposés par les candidats : un futur élève ingénieur doit savoir qu'un vérin de 10 m

de diamètre n'est pas une réponse correcte au dimensionnement demandé et devrait dans ce cas annuler sa réponse.

#### Etude des déformations de la lame en phase de raclage (Q6 à Q15)

Cette partie proposait une étude des déformations de la lame liées aux efforts durant la phase de raclage. Le sujet posait des questions sur la justification du modèle RDM et, donnant la formule à utiliser pour calculer la flèche, questionnait les candidats sur l'influence des paramètres intervenant dans cette formule en vue d'atteindre le critère de précision de l'épaisseur de la couche de pâte. Les questions sur la modélisation (Q6 à Q10) n'ont été totalement réussies, en moyenne, que par 42% des candidats. C'est notamment le cas sur des questions de base concernant les sollicitations élémentaires (Q9). Les éléments du torseur de cohésion (non chiffrés) ont été donnés correctement dans 75% des réponses. Malheureusement les applications numériques de la formule donnée (Q11 à Q15) n'ont été réussies correctement que par 13% des candidats au plus, à l'exception d'une question qualitative de choix de matériau (45% de réponses convenables).

#### Analyse de la solution de guidage linéaire (Q16 à Q20)

Cette partie abordait le choix technologique de guidages linéaires en regard du critère sur la précision de l'épaisseur d'une couche de pâte. 66% des candidats ont su indiquer les solutions qui respectaient les critères indiqués (Q16 et Q17). Néanmoins les questions suivantes ont reçu moins de succès, moins d'un candidat réalisant correctement le schéma cinématique ou le calcul du degré d'hyperstatisme du système (Q18 à Q20).

#### Dimensionnement de la vis à billes (Q21 à Q28)

Après des calculs simples sur la vitesse et les temps caractéristiques de dépose et de retour (Q21 à Q23) réussies par plus de 70% des candidats, cette partie abordait le dimensionnement des guidages linéaires à partir d'un document constructeur. La lecture des documents constructeur a été comprise par la plupart des candidats ayant abordé ces questions ; cependant beaucoup ont oublié de tenir compte des coefficients de sécurité indiqués, ce qui a conduit seulement un candidat sur deux à trouver la bonne vitesse critique de la vis à billes (Q25), permettant à seulement un quart des candidats d'effectuer le bon dimensionnement à la charge statique. La méthodologie présentée pour le calcul à la charge dynamique était identique à celle connue des candidats pour le calcul de durée de vie des montages de roulement. Néanmoins, les questions Q27 et Q28 n'ont connu qu'une réussite très faible (10% en moyenne) en raison des applications numériques délicates qui étaient attendues. Notamment les conversions ont souvent été mal effectuées par les candidats.

#### Etude de la motorisation (Q29 à Q36)

Cette dernière partie de la notice proposait aux candidats le choix d'une motorisation basée sur les caractéristiques constructeurs nécessaires dans deux phases de fonctionnement (accélération et raclage). Les expressions littérales des questions Q29 et Q30 ont été assez correctement traitées (69% et 57% de réussite) mais les erreurs dans les applications numériques, éventuellement lors de conversions simples, ont lourdement dégradé la suite de cette sous-partie. Moins d'un candidat sur cinq a finalement obtenu le couple et la puissance nécessaires en phase d'accélération. Les questions Q34 à Q36 ont été également mal traitées (moins de 20% de réussite en moyenne), les erreurs concernant principalement la prise en compte des rendements et des coefficients de sécurité (l'ensemble des correcteurs a finalement accordé une indulgence sur ce point), mais aussi les relations cinématiques ou statiques dans la transformation du mouvement par le système vis-écrou.

### **Remarques sur la partie dessin d'étude de construction mécanique**

## Remarques générales :

Le dessin était constitué de cinq zones précisées dans l'énoncé, dans lesquelles devaient être représentées :

- la proposition de solution assurant la liaison complète démontable du moteur sur la plaque support ;
- la proposition de solution assurant la liaison complète démontable et réglable de la poulie de transmission sur l'arbre moteur ;
- la proposition de solution assurant le guidage en rotation de la vis à billes par des roulements à billes à contact obliques préchargés ;
- la proposition de solution assurant la liaison complète démontable de la poulie réceptrice sur la vis à billes ;
- la proposition de solution assurant la liaison complète démontable et réglable de l'écrou à billes sur la plaque support.

Les candidats ont repéré sans ambiguïté les différentes zones concernées et n'ont pas eu de difficulté à cerner l'environnement déjà représenté sur le calque. Les quatre premières solutions ont été proposées par plus de 95% des candidats, tandis que la dernière n'a été réalisée que par 66% des candidats, probablement par manque de temps.

Les dessins produits sont dans l'ensemble d'une qualité satisfaisante, permettant une évaluation sans ambiguïté des solutions techniques proposées par les candidats.

Le jury a constaté que certains candidats fournissent des solutions techniques qui assurent la fonction principale demandée, mais ne respectent pas les consignes indiquées ; et il suppose que ces candidats cherchent à reproduire une solution étudiée pendant la formation sans l'adapter aux contraintes demandées par le présent sujet. Par exemple certaines solutions assurant une liaison complète par adhérence lorsqu'il est demandé une liaison par obstacle, ou un montage de roulements à billes à contact radial lorsqu'il est demandé un montage à contact oblique précontraint.

### Liaison complète démontable du moteur sur la plaque support et liaison complète démontable et réglable de la poulie de transmission sur l'arbre moteur

La liaison du moteur sur la plaque support a été correctement réalisée par près de 60% des candidats, les autres n'effectuant pas correctement la mise en position sur le support. La fixation de la poulie sur l'arbre moteur a été moins bien réussie (moins de 25% de réponses totalement correctes). Les candidats ont régulièrement négligé de prévoir une possibilité de réglage ou laisser un double réglage (entre l'arbre moteur et la pièce intermédiaire puis entre cette dernière et la poulie) et certains n'ont pas utilisé de pièce intermédiaire comme cela était demandé.

### Guidage en rotation de la vis à billes par des roulements à billes à contact obliques préchargés et liaison complète démontable de la poulie réceptrice sur la vis à billes

Environ 70% des candidats ont su produire un montage en « O » utilisant deux roulements à billes à contact obliques pour le guidage « avant », mais les arrêts axiaux et le réglage de la précharge ne sont permis que dans 30% des solutions proposées. Le guidage « arrière », par un roulement à contact radial, n'est correctement implanté que dans 30% des cas, la plupart des candidats bloquant trop d'arrêts axiaux pour l'ensemble de la solution. Enfin des aspects importants comme l'étanchéité des montages de roulements, la montabilité du système dans le carter, ou la forme usinée des parties recevant les roulements et autres pièces de maintien, sont régulièrement mal prises en compte par les candidats.



La fixation de la poulie réceptrice sur la vis a été correctement réussie par un candidat sur deux, certaines solutions oubliant de proposer une mise en position, une transmission par obstacle, ou n'étant pas démontable, ou encore interférant avec le carter fixe.

*La proposition de solution assurant la liaison complète démontable et réglable de l'écrou à billes sur la plaque support*

Cette partie a été correctement traitée par moins d'un candidat sur cinq l'ayant abordée. La plupart des solutions proposées ont montré une mauvaise compréhension de la forme des pièces dans l'espace par les candidats, notamment par des incohérences dans la correspondance entre les deux vues concernées par cette partie. Beaucoup de candidats ont aussi négligé la possibilité d'un réglage du positionnement de l'écrou permettant son alignement avec la vis à billes ou proposé un réglage dans la direction de l'axe de la vis à bille n'étant pas utile au fonctionnement correct du mécanisme, ce qui était pourtant une exigence essentielle pour la réalisation de cette solution.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Regarder l'ensemble du sujet afin d'aller chercher les parties dans lesquelles ils se sentent le plus à l'aise. Lire attentivement les questions et y répondre précisément en différenciant bien expression littérale et application numérique lorsque cela est spécifié. Exprimer les applications numériques dans l'unité requise, spécifier l'unité si cette dernière n'est pas imposée, et exprimer les expressions littérales en fonction des variables spécifiées dans la question ou à défaut dans le sujet. Vérifier l'homogénéité des expressions littérales et des unités lors des applications numériques.

Connaître et maîtriser les connaissances de base de mécanique : torseur de cohésion, formules de résistance de matériaux, application du PFS, du PFD, du théorème de l'énergie cinétique, calcul du degré d'hyperstatisme, réalisation des liaisons élémentaires (encastrement, pivot, méthode pour la réalisation d'un montage de roulements)...

En dépit de l'interdiction des calculatrices, effectuer les applications numériques (souvent simples) et prendre du recul sur les résultats numériques obtenus en se posant la question élémentaire : l'ordre de grandeur du résultat est-il cohérent vis-à-vis du produit étudié ?

Développer une culture technologique afin de proposer des solutions réalistes, par exemple en multipliant les activités d'analyse sur des systèmes réels.

Dans la partie « dessin d'étude de construction mécanique », privilégier les solutions qui soient les plus simples possibles. Penser à indiquer les jeux fonctionnels ainsi que les ajustements. Vérifier (au moins a posteriori) que la solution proposée est « montable », et que les pièces supposées en mouvement relatif n'ont pas d'interférences entre elles, et ne sont pas solidarisées, par des vis en particulier.

Ne pas appliquer systématiquement des solutions types mais bien prendre en compte les consignes données dans l'énoncé : par exemple lorsqu'une transmission de puissance est demandé par obstacle, ne pas proposer une solution par adhérence. Trop de candidats restituent sans réfléchir des solutions valables pour d'autres conceptions (issue d'autres sujets de concours par exemple), mais qui ne respectent pas les exigences de l'énoncé proposé.

## **EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES C** **HELICOPTERES LEGERS - Durée : 6 heures**

### **PRESENTATION DU SUJET**

Le sujet portait les architectures d'hélicoptères légers, de type Dynali, de faible encombrement, destinées aux missions civiles. L'étude demandée visait : l'analyse de quelques architectures alternatives (principes de vol), l'estimation des énergies et puissance mises en jeu, l'analyse de la partie mécanique (rotors, commandes de vol), l'étude d'une version électrique (autonomie, pré-actionneur, capteurs), enfin la fabrication du barillet de commande de l'incidence des pales du rotor arrière.

Le sujet comportait cinq parties, dont les poids relatifs étaient les suivants :

- Partie I (21%) : Analyse de plusieurs architectures existantes et des fonctions des aéronefs de mission, comparaison et compréhension des sous-systèmes technologiques qui assurent le fonctionnement d'un hélicoptère et de ses différentes phases de vols.
- Partie II (20%) : Analyse cinématique des mécanismes permettant au pilote d'actionner les éléments qui contrôlent le vol de l'aéronef en fonction de la mission de l'hélicoptère.
- Partie III (17%) : Analyse de la transmission de puissance : étudier et discuter les solutions technologiques choisies lors de la conception du système.
- Partie IV (17%) : Version d'hélicoptère léger électrique : cette partie étudiera la faisabilité de remplacer la motorisation thermique actuelle par une motorisation électrique, en abordant les exigences en autonomie pour la mission imposée.
- Partie V (25%) : Analyse critique de l'industrialisation d'une pièce impliquée dans la transmission de puissance du rotor arrière.

Chaque partie pouvait être traitée indépendamment des autres. Quelques questions étaient « à tiroir » au sein des parties mais cela restait marginal et permettaient toutefois d'appréhender le raisonnement des candidats.

### **COMMENTAIRES GENERAUX**

Cette épreuve a pour objectif d'évaluer les capacités des candidats dans les domaines des sciences industrielles de l'ingénieur et plus précisément les aspects liés à l'analyse d'un système industriel, à la conception d'un sous-système mécanique et son industrialisation. Les compétences attendues concernent : l'analyse, la prédiction et la vérification des performances attendues de systèmes ou sous-systèmes à partir de modélisations ; l'imagination, le choix, la définition et le dimensionnement de solutions techniques intégrant des contraintes du cycle de vie, en particulier celles d'industrialisation.

Le spectre des questions était relativement large mais le sujet ne se voulait pas difficile. Certaines questions traitaient de sujets non abordés les années précédentes (SysML, analyse technico-économique) alors que d'autres reprennent des éléments très classiques (énergie, cinématique, codeur, métrologie...). Dans l'ensemble le sujet n'est que partiellement traité et plusieurs questions, a priori simples, ne sont pas maîtrisées ; certaines sont récurrentes dans l'évaluation depuis plusieurs années (calcul du travail, cotation GPS...), certaines sont nouvelles mais ne demandant que du « bon sens » (analyse SysML).

Le sujet a fait appel à des descriptions préliminaires, à chaque partie, avec des compléments d'information détaillés, nécessaires pour aborder les questions. L'utilisation de ces explications, bien qu'elles aient vocation à offrir simplement les formules ou les démarches nécessaires pour aborder un

domaine relativement nouveau, a mis en évidence les difficultés de certains candidats à manipuler des concepts de base hors d'un cadre classique « déjà vu ». Les fondamentaux (calculs énergétiques, puissances, calcul d'hyperstatisme, schéma cinématique) ont mis en évidence un écart-type important pour un niveau des candidats jugé dans l'ensemble assez faible, tandis que les questions portant sur des aspects moins souvent évalués les années précédentes ou ayant un caractère plus « original » n'ont fait qu'accroître cet écart-type, tout en laissant la moyenne à un niveau jugé très bas (voire à le baisser).

Nous constatons que globalement le sujet n'est pas réellement lu et que les questions sont traitées de manière à « gagner » des points localement et non pas dans une suite logique qui permet de comprendre le sujet traité et de répondre plus facilement aux questions. Typiquement, la partie 4 traitant d'une version « électrique » de l'hélicoptère est introduite avec de nouvelles données (masse...) non prises en compte dans la majorité des copies. Cela s'accompagne par un manque de précisions dans les réponses aux questions (applications numériques non calculées alors que le calcul est facilement réalisable sans calculatrice, calcul de l'hyperstatisme sans justification «  $h=0$ , c'est donc isostatique » ou avec certains arrangements pour arriver à  $h=0$ , différentiation pivot/pivot glissant/glissière dans le schéma cinématique...). Globalement il y a une dérive dans la lisibilité des copies qui contiennent parfois beaucoup de « blabla » au lieu de donner les éléments tangibles pour justifier et argumenter les réponses (ex : fonctionnement d'un hacheur ou d'un codeur).

A l'inverse, le jury a apprécié la bonne compréhension, pour la majorité, des éléments théoriques du vol de l'hélicoptère donnés en annexe. Il est également à noter la bonne réaction à une erreur sur le document réponse (grille GPS) face au sujet ; la majorité des élèves l'ont signalé et essayé de répondre à la bonne question du sujet.

Finalement, l'épreuve a permis de classer les candidats mais les résultats restent, comme l'an dernier, faibles par rapport aux attentes du jury. Le contexte « concours » ne doit pas faire oublier la maîtrise des fondamentaux en Science de l'Ingénieur que les étudiants doivent connaître.

## **COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'EPREUVE**

### **Partie I (24% de réussite) : Analyse des architectures existantes et fonctions des aéronefs de mission**

Cette première partie avait pour but de comprendre les fonctions principales de l'hélicoptère et des technologies associées (rotor principal et rotor arrière). L'idée était de montrer la variation des couples en fonction des phases de vol.

L'analyse des diagrammes SYSML est globalement décevante. Les concepts des diagrammes de spécifications et de décomposition structurelle ne semblent pas être maîtrisés (comme tout modèle, un diagramme SYSML doit respecter des règles pour être correct).

Paradoxalement, l'analyse énergétique globale basée sur la théorie de Rankine-Froude (questions 2 à 4) a été bien comprise. La majorité des étudiants ont bien compris la relation entre la vitesse induite et la masse de l'appareil.

Les questions 5 et 6 de compréhension générale du rotor arrière sont traitées mais il faut noter le manque de clarté et précision de certaines réponses.

La question 8 a moins bien été traitée. Il fallait correctement intégrer la poussée donnée pour un élément de pale.

La suite des questions n'a pas été beaucoup traitée. Nous reconnaissons qu'elles dépendaient en partie des réponses aux questions précédentes mais la correction tient toutefois compte des éléments de raisonnement donnés.

### **Partie II (30% de réussite) : Analyse cinématique des mécanismes de commande**

Il s'agissait ici d'avancer pas à pas pour comprendre les mécanismes de commande du rotor principal et du rotor arrière.

Les schémas cinématiques (questions 12 et 16) ne sont globalement pas satisfaisants (18% de réussite) vu les nombreux détails donnés sur les documents ressources. Nous espérons une meilleure compréhension.

L'analyse de l'hyperstatisme n'est correctement traitée que par 50% des étudiants ! Le document ressource VII donne pourtant l'ensemble des classes d'équivalence ainsi que la schématisation des liaisons cinématiques.

La question 18 est très peu traitée alors qu'il s'agissait de bien écrire l'analyse trigonométrique.

Les autres questions étaient assez faciles (explication du mécanisme) en lisant en profondeur le sujet et les documents ressources pour comprendre les principes des éléments de commande. Elles ont été globalement bien traitées.

### **Partie III (38% de réussite) : Analyse de la transmission de puissance**

Cette partie embrassait plus en profondeur les éléments de technologies mécaniques. C'est la partie la « mieux réussie », celle qui demandaient le moins de calculs, mais une forte culture sur les technologies et la conception de systèmes (montage de roulements).

Les questions 19 et 20 (rapport de réduction de réducteurs simples) sont traitées correctement à 60%. Ce taux devrait être bien plus élevé en fin de classe préparatoire PT.

Les autres questions d'analyse et de modification des solutions pour le montage de roulements montrent une bonne connaissance des règles générales mais de fortes lacunes dans les justifications physiques ou technologiques des solutions (ex : analyse des solutions pour réaliser un pallier, analyse des efforts...).

### **Partie IV (19% de réussite) : Version d'hélicoptère léger électrique**

Cette partie traitait l'électrification de la motorisation de l'hélicoptère. Elle était certainement la moins conventionnelle dans l'épreuve SIC malgré une récurrence des questions EEA depuis plusieurs années dans cette épreuve.

Les réponses sont toutefois assez décevantes et montrent ici un manque d'analyse des candidats. Les premières questions (25 à 27) demandaient une lecture fine du sujet pour prendre en compte la nouvelle configuration des paramètres de l'hélicoptère et pour bien mettre en équation les calculs (puissance, autonomie...). La majorité des candidats n'ont pas lu (ou vu) ce changement de paramètres (masse...).

Les questions 28 et 29 auraient pu être mieux traitées. Malgré une apparence complexe, elles pouvaient être facilement résolues (surtout la 29 qui était une dérivée de l'équation donnée dans le sujet).

Les questions 30 et 31 sont traitées correctement à 25%. La notion de hacheur et de codeur sont des questions maintenant récurrentes dans le sujet SIC depuis quelques années. Nous attendions des réponses purement théoriques (pas de calcul spécifique), les réponses montrent aussi bien un manque de maîtrise du domaine qu'un manque de rigueur dans la rédaction de la part de candidat.

### **Partie V (27% de réussite) : Analyse critique de l'industrialisation d'une pièce.**

Cette dernière partie bien que moins calculatoire est également décevante pour l'épreuve SIC qui doit traiter des relations produit-matériaux-procédés. Elle couplait des concepts de base classiques du concours (cotation GPS, gamme générale de fabrication.) avec des éléments de réflexion qualitative sur les procédés de fabrication (analyse des surfaces fonctionnelles, comparaison technico-économique).

Concernant les concepts classiques (questions 34, 35 et 38) quelques étudiants maîtrisent (environ 20%), la plupart (43%) ne répondent pas ou de manière trop approximative, les autres ont compris mais la rédaction montre des erreurs. Pour la question 37 il fallait bien lire le sujet qui demandait de se focaliser sur les mises en position, les surfaces usinées et les mouvements machine (14% de réussite à la question !). Ceci n'est plus réellement acceptable pour cette épreuve.

Pour les réflexions d'analyse produit-procédés (questions 32, 33, 39 et 40) les réponses demandées étaient qualitatives. Nous recherchions avant tout de la réflexion et un raisonnement même avec de fortes hypothèses simplificatrices. Exemple, pour la question 40, une analyse de l'amortissement des outillages face au nombre de pièces fabriquées. Ceci-dit, à peine 20% des étudiants traitent ces questions.

La question 36 demandait une bonne lecture du sujet et du document ressource.

### **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS (et à leurs formateurs)**

Il est encore une fois conseillé aux futurs candidats de faire une première lecture rapide du sujet pour prendre connaissance du problème dans sa globalité. Il pourra alors, dans la mesure où beaucoup de parties sont indépendantes, débiter par les parties qui lui semblent les plus évidentes et avoir en mémoire les documents ressources qui lui sont proposés.

Au-delà des résultats quantitatifs justes ou faux, et bien que certaines questions soient classiques pour l'épreuve SIC, le raisonnement est pris en considération. La qualité des réponses est fortement prise en compte (détails parcimonieux). Il est fortement conseillé aux candidats de justifier brièvement mais systématiquement les démarches et les solutions proposées. Cette qualité demande une compréhension générale du sujet d'étude traité (ici un hélicoptère), rédigé en suivant une logique et une cohérence, et non plus uniquement des réponses locales à chacune des questions indépendamment des autres.

Nous reconnaissons que certaines réponses quantitatives dépendaient en partie des réponses aux questions précédentes mais la correction tient toutefois compte des éléments de raisonnement donnés. Encore une fois, si le système d'étude est compris, les réponses en seront d'autant plus logiques et justifiées correctement.

Les ordres de grandeur de longueur, de masse, de force ou de puissance sont à connaître. **Les écritures soignées, l'utilisation de couleurs en particulier pour mettre en valeur les schémas et faire ressortir les résultats, sont très appréciées.** A contrario, les explications confuses, contradictoires ainsi que l'excès de fautes d'orthographe et de grammaire sont pénalisés.

Les questions originales de l'épreuve SIC (comparé à SIA et SIB) s'appuient sur une relation produit-matériaux-procédés forte. Elles ne peuvent plus se baser uniquement sur des questions « de culture générale » sans modèle ni calcul. Cette relation doit être maîtrisée en classes préparatoires PT.

## **EPREUVE DE LANGUES VIVANTES A**

Durée : 3 heures

### **ALLEMAND**

Pour rappel, l'épreuve d'allemand en PT LVA dure 3h et consiste à rédiger en allemand une synthèse de 450-500 mots de cinq documents récents : trois textes et deux autres documents qui peuvent être aussi bien une image, un schéma, une bande dessinée qu'un graphique, un tableau de chiffres ou de statistiques.

Le sujet d'allemand de la session 2018 reposait sur cinq documents : trois textes et deux graphiques.

La problématique concernait l'intérêt de dépasser ou non le stress pour éviter le burn-out.

### **METHODOLOGIE**

D'un point de vue méthodologique, l'exercice de synthèse est en partie maîtrisé, quelques problèmes persistent cependant. Les cinq documents ne sont pas traités de manière égale. Le jury rappelle que tous les documents doivent être étudiés à part égale, qu'ils soient textuels, visuels, chiffrés ou les trois à la fois. Majoritairement, les documents textuels sont plus étudiés que les documents visuels et/ou chiffrés. Cela dévoile les faiblesses des candidats trop pauvres en lexique pour décrire une image ou un graphique. Le jury s'en rend immédiatement compte.

Dans ce cas, le document graphique ou visuel n'est résumé qu'en une seule phrase souvent erronée, alors qu'il aurait fallu analyser et synthétiser, au même titre que les documents textuels, l'ensemble des idées du document. Une attention particulière doit donc être portée à l'avenir au niveau de la préparation de l'épreuve sur ces documents non-textuels.

Concernant les documents textuels, une série de copies font des copiés-collés des textes ou reprennent en ouvrant les guillemets des citations des textes, donnant au bout du compte un devoir avec trop peu de contenus personnels du candidat. Cette méthode est fortement pénalisée car elle révèle que le candidat n'a ni lexique, ni réelles compétences pour reformuler en allemand. Pour rappel, les documents textuels ne doivent être ni plagiés, ni trop cités avec des guillemets mais correctement reformulés avec d'autres mots en restant fidèle à l'idée. C'est toute la difficulté de cet exercice.

Nous rappelons que la copie doit comporter un titre. Plusieurs candidats n'ont pas mis de titre à leur synthèse. Des points sont retirés dans ce cas. Les titres trop longs sont pénalisés également. Un titre de trois lignes n'a pas de sens ici. La synthèse n'est pas une thèse de doctorat. Un titre de synthèse doit être court et percutant, voire humoristique, il doit dans tous les cas résumer en quelques mots seulement la problématique de tous les documents, et évidemment ne comporter aucune faute. Commencer un devoir avec un titre qui comporte deux, voire trois fautes d'allemand est très fâcheux. Une attention particulière doit donc être également portée au titre.

Le nombre de mots de la synthèse n'est pas non plus une question d'esthétique à négliger. Des candidats rendent des copies avec trop peu de mots ou au contraire avec trop de mots. Parfois la copie est rédigée dans un bon allemand mais avec que 150 mots, ou alors dans un mauvais allemand avec 600 mots ou inversement. Le jury attend des copies en bon allemand de 450 à 500 mots.

Par ailleurs, comme chaque année, des candidats n'ont pas compté les mots. Le jury rappelle qu'il est obligatoire d'indiquer le nombre de mots en fin de copie. Cet oubli est pénalisé.

Certains étudiants qui ont rédigé un devoir trop long décide de rayer *in fine* un paragraphe entier, ou un certain nombre de phrases, ce qui a pour conséquence de nuire à la structure du tout. Là encore, la méthodologie doit être optimisée. Ce genre d'erreurs est fortement pénalisé.

Autre problème récurrent : certaines copies sont de véritables torchons : écriture illisible, ratures, gribouillages sur les déclinaisons pour faire un « n » qui ressemble à un « m », mine de stylo trop fine rendant la lecture très pénible. Le jury n'a pas à lire un brouillon ni à déchiffrer un manuscrit médiéval mais bel et bien une copie correctement présentée et écrite, avec une encre lisible comme on est en droit de l'attendre au XXI<sup>e</sup> siècle pour une épreuve de concours.

## **STRUCTURE**

La structure de la synthèse doit être soignée. Quelques progrès sont encore attendus au niveau des formules d'introduction et de conclusion, qui se retrouvent à l'identique dans toutes les copies.

Les introductions qui reprennent les titres des articles sont particulièrement lourdes et jouent ainsi sur le nombre de mots final. Une introduction qui entre directement dans le contenu est à privilégier. De même, évitons en conclusion le « Schliesslich kann man sagen », présent dans une copie sur deux ; un peu d'originalité s'impose !

Une introduction qui fait quinze lignes et une conclusion qui n'en fait que deux ou quatre n'est pas du tout acceptable. Un devoir correctement construit implique d'avoir une introduction et une conclusion de taille à peu près identique et différentes parties bien coordonnées et introduites avec des transitions qui révèlent l'implicite de la problématique du sujet.

Il y a eu, cette année encore, beaucoup trop de conclusions trop courtes, ce qui est regrettable d'ailleurs, car d'excellentes copies avaient des conclusions trop brèves. Cela révèle soit une méconnaissance de l'exercice, soit une très mauvaise gestion du temps. Dans les deux cas, c'est très problématique.

Nous rappelons qu'une synthèse structurée ne revient pas à piocher cinq phrases parmi les plus complexes pour éviter d'avoir à les reformuler. Tout est dans l'équilibre et dans la gestion de la problématique posée par la question dans le sujet. Les documents sont là pour aider à traiter cette problématique.

## **LANGUE**

La langue allemande est globalement à améliorer sur le plan lexical, stylistique et grammatical. Les « *es gibt* », « *er hat* », « *er ist* » à chaque phrase sont à bannir. Le style doit être relevé et d'un meilleur niveau.

De même, il est inconcevable à ce niveau de trouver dans les copies « *das Arbeit* », « *dem Welt* », « *im 2014* », « *mit dem Zeit* », « *ist gekommen* » fautes qui montrent que des points grammaire essentiels ne sont toujours pas maîtrisés. Par ailleurs, certains articles sont présents dans les textes, tout comme certains verbes y sont déjà conjugués, les candidats pourraient les repérer avant de les

employer dans leur copie. S'ils ne le font pas, c'est qu'ils ne maîtrisent même pas la déclinaison de l'article.

Pour conclure, la maîtrise de l'épreuve s'améliore mais elle peut être optimisée en respectant les points soulevés dans ce rapport.

Majoritairement le sujet a été bien compris. Il ne comportait pas de difficultés majeures mais il fallait tout de même cerner le paradoxe qu'un stress n'est pas toujours négatif mais peut être au contraire bénéfique. Plusieurs candidats n'ont pas compris cette subtilité de contenu.

De très bonnes copies toutefois montrent que quelques candidats maîtrisent la langue allemande et l'exercice de la synthèse.



## ANGLAIS

Le dossier cette année portait sur la relation complexe entre la monarchie britannique et les médias. Composé de trois articles datés de 2016, un *cartoon* et une photographie, le dossier avait la particularité cette année de ne pas inclure de graphique ou de statistiques, ce qui demandait aux candidats et candidates de véritablement se pencher sur l'analyse d'image.

Le thème choisi était (fortuitement) d'actualité, mais cela a pu jouer des tours aux candidat.e.s, qui sont souvent tombés dans deux écueils méthodologiques pénalisés :

- **Inclure des éléments extérieurs au dossier en accroche d'introduction**, ici la mention du 3<sup>ème</sup> *royal baby* ou du mariage de Meghan Markle et du Prince Harry étaient absolument impossibles puisque le dossier n'en faisait pas mention, et pour cause - le sujet avait été conçu avant les annonces de la grossesse de Kate Middleton et du mariage princier (nous le répétons tous les ans : **inclure des éléments extérieurs, même dans l'accroche de l'introduction, est pénalisé**)
- **Donner son avis en conclusion**, à grand renfort de « *they should...* », « *they must...* ». Cet écueil méthodologique a été saillant et fréquent cette année : **l'utilisation des modaux (et en particulier *should* et *must*) est dangereuse en conclusion**, car ils suggèrent une prise de position (et donc de la subjectivité, pénalisée en synthèse).

### ATTENTES DU JURY

On rappellera les principes de base de l'exercice de la synthèse :

- Respect du nombre de mots (entre 450 et 500 mots)
- Objectivité et recours aux éléments du dossier *uniquement*
- Référence à tous les documents du dossier (l'oubli de document est sévèrement pénalisé)
- Restitution des idées principales du dossier *en établissant des liens* entre elles (voir section « organisation et logique » ci-dessous),
- Un développement structuré et équilibré : titre, introduction, développement en deux ou trois parties, conclusion + décompte de mot (les oublis de titre ou de décompte sont pénalisés)
- La correction est effectuée selon trois critères : langue, méthodologie et compréhension/restitution.

### Traitement général du sujet

Le sujet avait été pensé pour permettre aux candidats de traiter une question en apparence légère (la royauté et ses membres perçus comme des célébrités, l'appétence du public pour les détails de la vie privée de la famille royale) mais à la réalité plus complexe. Le sujet devait surtout inviter à réfléchir au rôle et à l'évolution de ces deux institutions britanniques et leur dépendance mutuelle, les médias ayant besoin de la famille royale pour satisfaire la demande du public (et donc vendre des journaux), et la famille royale ayant besoin des médias pour maintenir cette fascination du public et exister.

Cependant, le jury a été marqué par le fait que **la grande majorité des candidat.e.s n'a pas su se saisir de cette dernière dimension**, produisant dans les trois-quarts des copies des développements pauvres et décevants, restant à la surface du dossier.

- Un plan fréquent a été : 1. Les relations sont mauvaises entre la presse et la monarchie, 2. Mais la famille royale essaie de trouver des solutions. Ce plan ne convenait pas car il était très réducteur et la formulation de « solutions » était en outre maladroite,
- Beaucoup de copies présentaient également un degré zéro d'analyse : « *To conclude, the royal family have difficult relationship with the media because the media are too intrusive* » (sic). Cette conclusion pouvait au mieux figurer en fin d'une première partie, mais pas en fin de devoir,
- Enfin, beaucoup de copies se sont arrêtées à la question « *to what extent does this family monitor his (sic) image ?* » ou à l'équilibre vie privée/exposition, ce qui témoignait d'une vision un peu réduite du sujet.

Ce qui a été frappant cette session, alors que les documents et le sujet étaient plutôt abordables, a donc été une vision étroite et souvent superficielle du sujet. Pourtant, des éléments permettant de donner une dimension intéressante au dossier étaient présents explicitement dans les textes, et les candidats auraient pu se douter que le jury ne s'amuse pas à donner un sujet « people » en apparence, si celui-ci n'invitait pas à dire quelque chose de plus profond, ici sur la société et les institutions britanniques.

On peut donc conseiller aux candidat.e.s de se rappeler que le jury **s'efforcera toujours de proposer un sujet à plusieurs « couches » ou « dimensions »** et que derrière un thème apparemment simple, il s'agira toujours de faire réfléchir les candidat.e.s à des enjeux dépassant les dichotomies apparentes, afin de produire un développement **nuancé**.

Un élément en particulier était attendu du jury et a fait défaut dans plus de 70% des copies : les notions de dépendance (mutuelle) entre la monarchie et les médias, mentionnées *explicitement* dans le dernier paragraphe du deuxième texte, et suggérées dans le document 3 (« *And yet, as the late Princess of Wales realised, if the popularity of the royal family was to survive, it was important to step out from behind their palace walls and become more available to us* »).

Le jury a considéré qu'il s'agissait là d'un élément essentiel, donnant toute sa dimension au dossier. Alors qu'habituellement, les points pour « réponse à la problématique » (au maximum 5 points sur 50) sont aisément attribués à hauteur de 3 ou 4/5, cette année, du fait de ce pan entier manquant dans la plupart des copies, le jury a fréquemment attribué en-dessous de 3 à cet item. Quelques copies ont su voir les relations de dépendance dans un sens (le plus souvent, la presse a besoin de la famille royale), mais très rares ont été celles où l'idée d'interdépendance a été relevée et restituée dans un plan cohérent (et non « jetée » sur le papier dans un mélange d'idées).

De ce fait, l'épreuve a été classante et les copies ayant vu cette notion et l'ayant intégrée judicieusement (en fin de développement, ou en conclusion) ont été bonifiées. À noter : le jury a également bonifié les quelques rares copies qui avaient organisé leur développement autour de ou faisaient mention de la dimension tri-partite de la relation monarchie / médias / public, en soulignant l'importance de ce dernier dans la relation presse-monarchie.

Dans les grandes lignes, voici ce que l'on pouvait attendre en termes de plan pour ce sujet :

1. Le statut de célébrité de la famille royale et l'attention des médias qui en résulte : fascination du public qui génère une attention constante de la presse, menant à des tensions et incidents (historique depuis Diana + incidents récents), parfois portant atteinte à la sécurité de la famille royale

2. Conséquence : la jeune génération essaie de mieux contrôler ce que les médias publient (*press blackouts*, mais aussi autres circuits n'impliquant pas les médias traditionnels), ce qui n'est guère apprécié des médias et n'est pas toujours efficace dans un marché mondialisé de l'image (cf. *Closer*, le Prince Harry et l'Afghanistan).
3. Interdépendance de la monarchie et des médias (et du public)

Aux préparateurs ou candidat.e.s qui s'inquièteraient de la difficulté à traiter ce plan dans le nombre de mots limités imposé par l'épreuve, on rappellera qu'il est judicieux d'*utiliser l'introduction et la conclusion* pour « poser » certaines idées (mais attention ! l'analyse ne commence pas dans l'introduction, voir sous-section « introduction »). Certaines copies ont par ailleurs réussi à produire le plan suggéré, en respectant le nombre de mots demandé.

### Organisation & logique

Comme dans les sessions précédentes, il subsiste dans plus de la moitié des copies des problèmes de plan (ex : commencer par parler du contrôle des médias avant d'évoquer les tensions et problèmes !), de juxtaposition d'idées et de mauvaise construction des paragraphes. Nous recommandons la lecture du rapport de jury précédent sur ce point.

Quelques exemples de phrases à la logique fautive, proches du non-sens parfois :

- *“Of course it is difficult to intimidate the media and the popularity of the Royal family is very important”*
- *“The family is fascinating and everyone wants to know everything about them thanks to the Queen who has, according to Vogue, an approval score of 70 percent.”*
- *“The journalists think the Royal family belong the public domain, they even describe their clothes on the picture”*
- *“Document 3 shows the great popularity of the Queen since the beginning of her reign, but the document 1 reveal the role of the press in the death of Princess Diana”*

C'est bien ce type de phrase que l'on retrouve dans la majorité des copies. Ces phrases sont, rappelons-le, extrêmement pénibles à lire pour le correcteur et il faut que les candidat.e.s comprennent que ce manque de restitution logique rend leur propos **incompréhensible**. Le correcteur, au vu du volume de copies à corriger, ne peut se permettre de perdre du temps à reconstruire le sens de ces phrases et cela résulte nécessairement en une perte de points dans plusieurs sections du barème (méthodologie, mais également réponse à la problématique puisque le tout est souvent très confus).

Ces problèmes empêchent certains candidats au niveau de langue moyen voire correct de passer la barre de la moyenne. Si les conseils du rapport 2017 quant à la rédaction de paragraphes semblent avoir été appliqués dans certaines copies, ce qui tend à montrer que les attentes du jury ont sans doute été clarifiées sur ce point, encore beaucoup de candidat.e.s commencent leurs paragraphes avec « *Doc 1 shows that...* » ce qui souligne, fatalement, une faille dans l'esprit de synthèse. C'est un écueil méthodologique qui *doit* pouvoir être évité en fin de course après deux ou trois ans de préparation.

### Compréhension des documents et analyse d'image

Les documents ont été, dans l'ensemble, plutôt bien compris. Mais quelques contre-sens fréquents ont pu être relevés :

- Le fait que la monarchie britannique n'ait pas de pouvoir politique réel n'est pas connu de certain.e.s candidat.e.s ; et on aura pu trouver à la marge quelques aberrations du type « *during Diana's reign* », « *the topless Queen* », « *Kate Wellington...* »
- *The Guardian* et *The Independent* se sont parfois retrouvés dans la catégorie « tabloids », alors que l'on s'attend, au vu de la nature des épreuves, à ce que les candidats connaissent un minimum les journaux et magazines du monde anglophone,
- Deux problèmes fréquents de compréhension littérale dans de très nombreuses copies :
  - o Kate et William auraient créé de nouvelles lois pour contrôler leur image, en référence à la phrase « *They have tried to create a new law of privacy around Kate* » (doc 2)
  - o la série *The Crown* est devenue une émission de télé-réalité permettant d'espionner la famille royale au jour le jour (!), en raison de la phrase « *This show offers us an invitation to spy on royalty and watch, fascinated by the very ordinariness of this extraordinary family* », comprise littéralement.

Si le dessin de presse n'a pas posé de problème majeur, le traitement adéquat de la photographie reste un élément qui peut distinguer les candidats tant les analyses sont en général beaucoup trop brèves voire **complètement fantaisistes**. Nous ne résisterons pas ici à dresser un petit florilège : ils représentent la nation et c'est pour cela qu'ils sont bien habillés ; cela se voit que William n'aime pas les médias parce qu'il ne regarde pas les photographes alors que Kate sourit, ou encore, le Prince William regarde la poitrine d'une autre, Kate ne va pas être contente (!); c'est une Land Rover (?) sur la photo, le couple représente les intérêts de la nation et donc promeut les voitures britanniques (!), et enfin, que penser de cette copie où l'on a pu trouver : « *the picture doesn't show anything, it's about them* ».... ?

Pour traiter ce document, on pouvait dire que cette photo faisait écho au statut de célébrité de la famille royale, avec un parallèle qui pouvait facilement être établi entre les célébrités d'Hollywood et le prince William et Kate Middleton (le tapis, les paparazzis, le fait que la légende commente leurs vêtements). Des candidat.e.s ont su très habilement commenter la composition de l'image (Kate au centre et en blanc, attirant l'attention, et la foule de paparazzis en arrière-plan, suggérant une masse omniprésente et à l'affût du moindre déplacement du couple). Dans une société où nous sommes saturés d'images, on ne peut qu'encourager les préparateurs à fréquemment confronter leurs élèves à ce type de supports afin de travailler leur sens de l'analyse sans tomber dans des interprétations fantaisistes **du plus mauvais effet**.

Quelques points de méthode concernant la photo sont à souligner :

- La photo reste le document le plus fréquemment oublié (l'oubli de document est lourdement pénalisé),
- Cette année, le jury a remarqué une tendance de certains candidats à glisser « doc. 5 » dans un développement n'ayant aucun rapport avec le contenu de la photo, de manière sans doute à ne pas avoir de malus pour oubli de document – **nous réfléchissons à la façon dont cette pratique sera pénalisée**, étant entendu que le jury n'apprécie pas cette façon de jouer avec les règles de l'exercice.

## Titres

Encore beaucoup de titres ont été oubliés (malus de -3 sur 50). Le jury a également constaté que beaucoup de candidats se sont contentés de recopier soit la problématique, soit les titres des articles,

ce qui est très pauvre et peu conseillé (ex très fréquent : « *the monarchy vs the media* » alors que c'était le titre du premier document !).

Les bons titres, en revanche, ont pu être bonifiés (*Mediakit, Media save the Queen, Game of Crowns* – attention cependant, les références à *Game of Thrones* ne fonctionneront pas sur tous les sujets). Ne pas tenter des titres hasardeux pour essayer à tout prix de faire un bon mot comme « *Pride and prejudices (sic) at Buckingham Palace* », qui n'avait pas vraiment de rapport avec le sujet et en outre était fautif.

Certains candidats ont également essayé de traduire « *je t'aime moi non plus* », mais les tentatives étaient souvent des calques directs, qui ne fonctionnaient pas en anglais, au lieu d'expressions comme « *I love you, I love you not* » ou encore « *a love and hate relationship* ». On aurait pu également s'attendre à un titre de type « *Relationship status: it's complicated* » en référence aux statuts proposés par Facebook.

## Introductions

Encore un quart des copies environ présente une introduction *beaucoup* trop longue, avec la mention de tous les titres des articles et des journaux. **Nous le répétons** : il faut privilégier une introduction légère, et il est inutile de recopier les titres des articles et des journaux. L'annonce du plan n'est pas nécessaire **si la structure du développement est claire et logique**. Au vu des problèmes de logique/cohérence énoncés plus haut, il peut cependant être préférable d'annoncer un plan si cela aide le ou la candidat.e à structurer son propos.

Certaines tendances peu conseillées ont été relevées cette année :

- Quelques introductions *trop* courtes, commençant directement par la problématique et ne mentionnant même pas qu'un dossier allait être étudié (précision : une bonne copie avec ce défaut avait été distribuée en réunion des préparateurs il y a quelques années, mais il avait été bien spécifié que l'introduction n'était pas bien construite !)
- Dans certaines copies, on trouve dans les introductions un début d'analyse avec des verbes comme « *as shown in...* », ou des « *according to...* » ce qui est très maladroit et donne un paragraphe ne correspondant pas à la fonction de l'introduction qui, comme son nom l'indique, *introduit* le propos.

En voici un exemple, **à ne pas reproduire** :

“The ordinary British Royal family is an extraordinary one for the media. To what extent does the British Royal family have to protect its privacy against the media? *The Guardian* and *The Daily Mail* deal with the invasion of the media in the BR family while the Cambridges are humans who suffered from this invasion, according to Vogue and the picture. So the Royals imposed limits to the media's access, according to the Independent.”

## LANGUE

On ne reviendra que sur les problèmes propres à cette session (se référer au rapport LVB ou aux rapports des oraux pour une liste plus exhaustive). Comme à l'accoutumée, les copies sont très hétérogènes.

**Orthographe et compétence « recopier correctement un énoncé »**

Les *Guardians*, *Dialy Mail*, *Independant*, *The Maid* (pour Daily Mail !), ou les *Prince Williams* ont été légion. Plus de rigueur est attendue des candidats, c'est une évidence.

### Lexique

- *The media* : Le thème des médias ayant été sans doute traité en CPGE, la plupart des candidats se sont gardés de la tentation d'ajouter un -s en anglais. En revanche, *media* a bien souvent perdu son article au passage,
- \**The Britishs*, \**the Britains* (!), confusion *English/British*, \**british* sans majuscule → **déjà souligné dans le rapport 2017 !**
- \**To publicate*, \**publicated* (*to publish, published*)
- L'utilisation de *comic* alors qu'ici il s'agissait d'un *cartoon*
- \**Informations* : indénombrable en anglais, il ne prend jamais de -s (*information*)
- Calques très fréquents pour dire « une atteinte à la vie privée » : « \**an attempt to privacy* » ! Rappel : *an attempt* = une tentative, une atteinte à la vie privée = *an intrusion of privacy*
- \* *They're purchased by the media* → *purchase* = acheter. Pourchasser = *to chase, to pursue*
- \**The need of privacy* → *the need for something*
- “*By the way*” est souvent mal utilisé (sans doute pour dire « en fait » → « *actually* »)
- Si « *photograph* » est souvent bien utilisé pour « photographie », force est de constater que « *photographe* » pose problème... et a été traduit par « *the photographs* » au lieu de « *photographers* ».
- Faire la une : *to make the headlines*
- Pour les candidats ayant un niveau de langue plutôt correct : insister sur le fait d'utiliser des mots de liaison plus formels ou complexes que « *and*, » « *but* », « *so* » en début de phrase, car ceux-ci ne correspondent pas au registre attendu pour un exercice académique de ce type (lorsqu'on a les compétences linguistiques pour affiner son registre).
- Il y a toujours des fantaisies sur les mots de liaison (exemple : « \**in the other hands* »)

### Grammaire et syntaxe

- En tête des structures problématiques cette année, les cas spécifiques de l'emploi ou non de **l'article défini** : *the media, the press* mais  $\emptyset$  *Prince William, \emptyset Queen Elizabeth* [pas d'article devant les noms de fonction accompagnés d'un nom ou prénom] mais *the Queen, the Duchess of Cambridge*
- **Le génitif**, notamment avec les noms propres, n'est pas bien maîtrisé : \**The Diana's death* ( $\emptyset$  *Diana's death*, le nom + génitif ayant déjà valeur d'article)
- **Les temps** ont très fréquemment posé problème :
  - o Dans la majorité des copies, le *present perfect* a fait défaut, quasi systématiquement puisqu'il fallait rendre l'idée que les relations entre la presse et la famille royale étaient tendues depuis longtemps :  
*\*For ages, British people has a particular interest for the Royal Family* → *have had*  
Manque systématique du *present perfect* avec les marqueurs de type « *to this day* », « *up until now*, ” “*since that day*” (quand il ne s'agit pas de « *since this day* »).
  - o Le présent a souvent été utilisé 'par défaut', rendant souvent la vie à Diana mais donnant lieu à des non-sens : *Diana says... Diana wants...* au lieu du passé, *Diana said, Diana wanted*

Les **lacunes** en syntaxe et maîtrise des temps sont criantes dans beaucoup de copies, donnant lieu à des phrases comme :

\* *Since ~~this~~ day, the royal family ~~as trying~~ to protect Kate from paparazzi*

\* *The royal family share some problem with the media since the princess Diana's death's in 1997*

\* *Since the Diana's death, the relations between the royal family and media deteriorate*

- On notera, cette année encore, une tendance générale à **rajouter des -s** là où il n'est pas possible d'en avoir (une erreur particulièrement grave étant l'ajout de -s aux adjectifs, (ex. : \**different incidents*) et à les **oublier** là où ils devraient apparaître (pluriel, 3<sup>ème</sup> personne du présent).
- **Le passif** est peu maîtrisé dans l'ensemble :
  - \* *A photo which published in the Daily Mail shows...*
  - \* *In fact French press was published photographs in Closer*
  - \* *when his girlfriend was harassing by the media*
- Enfin, on rappellera que la **syntaxe des questions directes ou indirectes** pose toujours problème dans bon nombre de copies, ce qui a pour conséquence de donner une très mauvaise impression dès l'introduction – un enjeu qu'il faudra souligner auprès des candidats.

De façon générale, les copies au niveau linguistique correct ou satisfaisant sont tout de même assez rares. Il faut insister sur les stratégies de relecture et d'auto-correction afin d'au moins éviter les erreurs les plus graves (-s aux adjectifs, mauvaise construction des verbes, temps), qui devraient être évitées à ce stade.

Outre la compétence linguistique qu'il convient de travailler à la fois en classe, par les colles et **en autonomie** par le biais de supports permettant de se familiariser avec du vocabulaire et des structures authentiques (articles, blogs, séries, films, *Ted talks*, documentaires sur Netflix...), on synthétisera ici nos conseils :

- Ne pas oublier les titres, ne pas oublier de document, ne pas oublier le décompte de mots (et ne pas combiner ces oublis, la combinaison de malus étant extrêmement pénalisante)
- Rédiger un développement structuré, ce qui signifie : avoir des parties qui ont du sens et cohérentes (une partie = une grande idée développée le long de la partie avec des arguments et exemples venant étayer et illustrer cette idée principale et non pas des parties fourre-tout où un argument devant être en partie A se retrouve en B et vice-versa)
- Il faut « résumer » les exemples donnés dans les documents en une seule et même notion (esprit de synthèse : par exemple, toutes les anecdotes contenues dans les articles pouvaient tout à fait être regroupés sous l'étiquette « *incidents with the media* »)
- Pour réussir à mener à bien les deux tâches précédentes, **un plan détaillé au brouillon est essentiel** pour vérifier la cohérence des idées partie par partie, sous-parties incluses. Trop de copies comportent des parties fourre-tout, très confuses : le ou la candidat(e) perd ainsi de nombreux points en méthodologie.

Même si elles ont été rares, le jury aura apprécié de lire des copies ayant respecté ces conseils et produit une synthèse faisant montre à la fois d'une bonne méthodologie et d'une maîtrise de la langue satisfaisante, et surtout, ayant saisi les enjeux d'un dossier en allant plus loin que la simple conclusion « *there are problems between the royal family and the media* ». Il est cependant regrettable que les constats concernant **le manque systématique de rigueur grammaticale** soient répétés d'année en année, alors que les enjeux vont bien au-delà du concours (exigence de niveau C1 en école d'ingénieur : l'écrasante majorité des copies se situe plutôt vers un B1/B1+...).

## ARABE

### DESCRIPTIF DE L'ÉPREUVE

Les cinq documents de l'épreuve avaient pour thème commun la question du mariage forcé des mineures dans les pays arabes, notamment dans les milieux ruraux très défavorisés.

Le premier document faisait état de l'augmentation du nombre de mariages « coutumiers » en Egypte, l'âge nubile étant perçu par la population non pas comme celui de la majorité définie par la Constitution (18 ans), mais comme celui de la puberté (سن البلوغ). L'article montrait d'autre part que les difficiles conditions matérielles des familles étaient une motivation forte pour « placer » leurs filles, ainsi que le souci de protéger leur « honneur ». L'accent était mis également sur les conséquences parfois tragiques de ces pratiques, surtout lorsque ces jeunes filles sont divorcées, se trouvant alors rejetées par la société.

Le second document relatait l'expérience d'une jeune marocaine, issue d'une famille pauvre en milieu rural, mariée de force à un homme de 28 ans son aîné et devenue mère à l'âge de 14 ans. Le texte évoquait également, comme le précédent, le souci du père de protéger l'honneur de sa fille. Le caractère traumatisant de ce type d'union était mis en avant, puisque la jeune Aïcha, outre le fait que son enfance lui avait été volée, qu'elle avait enduré les douleurs de l'accouchement à un âge où le corps est encore trop faible pour le supporter et était battue par son mari, est finalement retournée vivre chez ses parents. Une psychosociologue interrogée mettait l'accent sur l'insuffisance du cadre législatif marocain à ce sujet, les juges étant habilités à autoriser le mariage des mineures s'il estime que la jeune fille en a la maturité.

Le troisième document traitait de la situation au Soudan, où le mariage des mineures, dès l'âge de 10 ans, est très répandu, d'autant qu'il est légal, au mépris du droit international, et où l'on trouve des cas de mariages de petites filles de 5 ans. Comme pour l'Egypte et le Maroc, ce sont d'abord les mineures issues des milieux pauvres qui sont victimes de cette pratique. L'article attire l'attention, à l'instar des 2 articles précédents, sur la très grande nocivité de ce phénomène sur la santé physique et mentale de ces enfants, dont l'état de développement ne permet pas de supporter la grossesse et l'accouchement au point parfois d'en mourir. Le poids des traditions est en outre mentionné comme un facteur de recours au mariage forcé, car selon les règles sociales, la jeune fille, voire petite fille, est « négociée », de sorte à lui assurer une vie maritale où elle sera maintenue dans un état de dépendance, sans pouvoir avoir accès au monde du travail.

Le quatrième document était une caricature montrant une petite fille jouant au ballon, c'est-à-dire profitant pleinement de ses droits d'enfant, tandis qu'un vieil homme la regarde, se plaignant que la constitution égyptienne interdise le mariage des mineures (moins de 18 ans). L'enfant, informée de ses droits, allègue l'interdiction d'asservir et de pratiquer le commerce d'êtres humains.

Le cinquième et dernier document était une infographie faisant état des 10 pays où le mariage des mineures était le plus répandu. On pouvait remarquer qu'il s'agissait de pays pauvres d'Amérique latine, d'Afrique et d'Asie, et qu'aucun pays arabe ne figurait sur la liste. Le document répertoriait d'autre part les principales causes de ce phénomène (poids des traditions, souvent misogynes, pauvreté et instabilité), et proposait une série de solutions (éducation, information et législation).

La problématique qui se dégagait de l'ensemble des documents proposés reposait sur 3 axes principaux : la pauvreté comme facteur de recours au mariage forcé des mineures, l'insuffisance des



législations qui autorisent ou ferment les yeux sur ces pratiques et, enfin, les conséquences dramatiques, voire tragiques de cette tradition sur la santé et le développement physique et psychologique des mineures.

Le plan de la synthèse pouvait être thématique, en s'articulant par exemple autour de ces 3 axes (phénomène social /cadre juridique/aspect humain) ou bien, comme cela a été le cas dans la grande majorité des copies, selon un plan analytique : situation/causes/solutions. L'important était de faire ressortir la ligne directrice commune aux 5 documents, à savoir que le mariage des mineures, par ses conséquences dégradantes pour les petites ou jeunes filles, constituait une violation des droits humains.

## **REMARQUES GENERALES**

Les candidats ont tous compris les documents. Peu de contre-sens ont été relevés. Ils ont globalement respecté les exigences formelles : les synthèses comportaient un titre, une introduction, un développement, une conclusion, et ne dépassaient pas les 450-500 mots. Des efforts ont été faits pour organiser les éléments de réponse selon un plan tripartite ou bipartite, même si, au niveau de la présentation, cette division n'apparaissait pas toujours clairement : peu de formules de transition et de sauts de ligne pour annoncer une nouvelle partie et, à l'intérieur d'une même partie, peu de liens logiques pour indiquer le rapport entre deux idées successives (cause à effet, ajout, opposition, comparaison...). Lorsque le plan n'était pas annoncé dans l'introduction, le développement était en général assez brouillon, et sa lecture en devenait difficile. Il est par conséquent conseillé aux candidats de bien définir à l'avance l'ordre dans lequel seront traités les points et thèmes clés de la synthèse et de s'obliger à le fixer clairement dans l'introduction.

Les meilleures copies sont celles qui laissaient le mieux apparaître une vue **synthétique et organisée** des différentes idées véhiculées dans les documents. Les candidats qui ont réussi à prendre de la hauteur et à reformuler **à leur manière, dans une langue correcte**, les éléments essentiels et représentatifs de la problématique ont obtenu les notes les plus élevées. L'absence de mise en relation des différents éléments de réponse et l'impression de désordre dans la présentation ont été sanctionnés.

## **METHODE**

Rappelons d'abord que l'objet d'une synthèse est de restituer de manière condensée la ligne directrice et les éléments essentiels d'un ensemble de données, de sorte qu'une personne qui n'aurait pas eu connaissance des documents sources pourrait, en lisant la synthèse, avoir une vision précise des informations qu'ils contiennent et des enjeux qu'ils présentent.

D'une manière générale, les candidats ont cherché à résumer les documents de manière organisée, et ne se sont pas contentés d'une description linéaire. En revanche, un plus petit nombre ont réussi à mettre clairement en valeur et en relation, dans une même partie, les thèmes communs aux différents documents.

## **TITRE, INTRODUCTION ET CONCLUSION**

L'introduction doit être brève mais percutante : il convenait de définir le contexte dans lequel s'inscrivait l'ensemble des documents (le mariage forcé comme phénomène à la fois social et culturel aux conséquences graves sur le développement des mineures et sur leur santé physique et psychologique) et de proposer un plan.

**Il est inutile, dans l'introduction, de citer les références de chaque document les uns après les autres. Cela n'apporte rien et alourdit l'entrée en matière.**

D'autre part, **le plan proposé ne doit pas être une reprise mot pour mot de la question posée en tête d'épreuve**, comme cela a été le cas dans la plupart des copies. Cette question sert à guider le candidat, à lui permettre de mieux cerner et plus rapidement la problématique, mais il est entendu qu'il doit produire une synthèse personnelle, qui reflète son propre travail d'organisation des idées et des arguments.

Il est conseillé de soigner particulièrement le titre, l'introduction et la conclusion : ce sont des parties qui permettent au correcteur de se rendre compte si le candidat a saisi la problématique (à travers le titre et l'introduction) et s'il en a compris les enjeux (à travers la conclusion). Or, certaines copies (rares il est vrai) ne comportaient pas de titre, ni même de conclusion !

## **Développement**

Comme on l'a souligné, trop peu de candidats prennent la peine de **passer une ligne entre les différentes parties**. Cette négligence nuit à la clarté du devoir et, en réalité, trahit souvent un manque de rigueur et d'effort pour organiser au préalable ses idées.

Il serait judicieux de prendre le temps de faire un plan détaillé sur un brouillon, où apparaissent clairement les différentes étapes de l'argumentation (sous forme de parties (2 ou 3 maximum) et, éventuellement, sous-parties (idem)). Lors de la rédaction, il faut naturellement s'attacher à respecter ce plan et signaler les transitions par des espaces et des mots de liaison appropriés.

## **LANGUE**

De manière générale, les phrases simples et complexes sont maîtrisées et le lexique assez riche. Toutefois, on note un certain nombre de fautes de langue récurrentes, dues à une connaissance insuffisante de la grammaire arabe.

Cette carence pourrait être compensée par une lecture régulière de la presse arabe internationale (الحياة، الشرق الأوسط، السياسة الدولية...), et de romans ou essais contemporains.

On relèvera les erreurs les plus courantes :

D'ordre phonétique : la confusion persiste entre ض et ظ (\*ظورة\* au lieu de ضرورة...),

D'ordre orthographique : confusion entre ا et إ (\*اجتماعي\* au lieu de اجتماعي...), support de la hamza (\*تأدي\* au lieu de تؤدي...), écriture du tanwîn (\*فتاتاً\* au lieu de فتاة...)

D'ordre morphologique : conjugaison au مضارع مجزوم des verbes se terminant par ي ou و : \*لم يحظى\* au lieu de لم يحظ... ; accord et conjugaison au féminin pluriel: \*هذه البنات اللواتي تعانين...\* au lieu de هؤلاء البنات اللواتي يعانين...

D'ordre syntaxique : accords pour les phrases nominales : \*لهذه المشكلة أسباباً\* au lieu de أسباب... ; confusion au niveau des prépositions régissant les verbes (\*على\* au lieu de \*عن\* ; \*صدر\* au lieu de \*عن\*...)

## ESPAGNOL

22 candidats ont composé en espagnol LVA cette année.

La moyenne pour ce sujet portant sur la parité hommes-femmes dans le monde du travail est de 9,96. Tout l'éventail de notes a été utilisé, les copies allant de 4,4 à 16,4. Même si le sujet ne posait pas de difficulté de compréhension, la moitié des copies n'a pas obtenu la moyenne,  $\frac{1}{3}$  a entre 10 et 13 et 4 copies ont obtenu plus de 13.

Le niveau de langue des copies était plus homogène mais moins bon que lors de la session 2017. Aucune d'entre elles n'avait un style ou des tournures proches de celles d'un natif. Ont donc été valorisées les quelques copies utilisant des tournures et des structures plus complexes (*soledad* + inf, *seguir* + ger, *ir* + ger) et qui maîtrisaient bien le subjonctif.

Dans l'ensemble le vocabulaire employé était adapté mais la syntaxe simple ou la prise de risque limitée. Sont à déplorer les fautes récurrentes suivantes: non accord du participe-passé, des adjectifs démonstratifs, confusion entre "*por*" / "*para*", "*aunque*" écrit en 2 mots, les consonnes "s" et "f" doublées et dans les copies les plus faibles la non maîtrise des temps simples (présent de l'indicatif, passé-composé ou subjonctif présent) et/ou une reformulation très maladroite, gênant la compréhension.

Néanmoins, rares ont été les copier-coller, tous les candidats ayant su ou essayé de reformuler. Pour ce qui est de la méthode, la difficulté à trouver une accroche qui ne soit pas hors dossier ou à proposer un titre qui ne soit pas plat "la situación de la mujer en el mundo laboral" ou mal formulé "un camino sin final hacia la igualdad de género" est une quasi généralité.

Même si la logique du corpus a été comprise, les différentes parties proposées dans le plan sont parfois maladroites. La transition est inexistante entre ces parties ou lourde.

En ce qui concerne la compréhension des documents, le système de quotas perçus comme solution apparaît dans plusieurs copies sans en critiquer ses limites (discrimination positive) alors qu'il semblait évident que le texte 2 s'opposait au 1er en ce sens. La métaphore du "plafond de verre" est souvent occultée et "la double journée" de la femme est perçue comme seul obstacle à son ascension professionnelle.

De façon surprenante, le document 5 a donné lieu à des contresens (une femme manifestant pour ses droits, vraie manifestation où hommes et femmes revendiquent les mêmes droits). En général les candidats y font seulement allusion en mentionnant avec optimisme un changement de mentalité, rien de plus.

## ITALIEN

Le sujet de cette année concernait le gaspillage alimentaire et les mesures prises ou à prendre pour éviter la future crise mondiale.

Seulement 2 candidats ont passé cette épreuve.

Ils ont su produire - et notamment un en particulier- une synthèse où chaque texte et document iconographique a été cité et abordé de façon claire et intelligente malgré certaines fautes de langue ou de lexique. Il faut reconnaître que les deux candidats ont montré malgré tout une bonne connaissance de la langue car ils ont su utiliser des structures complexes (subjonctif, pronoms relatifs et conjonctions de coordination et subordination).

Parmi les fautes les plus récurrentes il faut souligner :

- Mauvais accord de l'adjectif au nom
- Attention aux articles définis
- Attention aux articles contractés
- Ne pas oublier que l'adjectif possessif demande toujours l'article sauf devant les noms de parenté au singulier !
- Attention aux doubles consonnes !
- Attention aussi à utiliser le gérondif à bon escient (indispensable dans la forme progressive mais on ne l'utilise pas comme liaison, dans ce cas on utilise plutôt un relatif).
- Attention à l'utilisation de VOLERCI +nom singulier ou pluriel alors que BISOGNARE+verbe : ex : *ci vuole un'ora/ ci vogliono due ore ; bisogna che chiamiamo la mamma.*
- L'adverbe se forme sur la forme de l'adjectif au féminin +*mente*
- Les multiples de 1000 (*mille*) prennent un seul L ;ex : *duemila, un milione, un miliardo*
- Le mot *gente* est un nom collectif mais singulier par conséquent suivi du verbe au singulier !!

Quelques calques à éviter :

- La *consumazione* correspond à ce qu'on prend dans un bar par exemple mais *il consumo* a la valeur générale ; ex : *siamo in una società di consumo*
- Le mot « enjeu » ne se dit pas « *ingioco* » mais se dit *puntata* ou *posta in gioco*

Petit conseil : il faut essayer d'écrire de façon plus lisible !

## EPREUVE DE LANGUES VIVANTES B

Durée : 3 heures

### ALLEMAND

#### CONTRACTION

Cette année, le document proposé traitait le sujet des romans et de ce qu'ils nous apportent. La grande majorité des candidats a su restituer correctement les idées principales du texte. Les candidats, même les plus fragiles sur le plan linguistique, disposaient du vocabulaire nécessaire à la rédaction d'une contraction.

#### REDACTION

Le sujet étant assez général, il permettait aux candidats d'exprimer leurs idées, souvent basées sur leurs propres expériences. Les exemples variés enrichissaient des copies agréables à lire pour les correcteurs.

#### COMMENTAIRE GENERAL POUR 'CONTRACTION' ET 'REDACTION'

Si les candidats ont, pour la plupart, su restituer le texte proposé et s'exprimer sur la question, la véritable différence entre les copies se fait sur le plan linguistique.

Voici quelques remarques dont on pourrait tenir compte pour améliorer la qualité des travaux:

- **Grand déséquilibre au sein d'une copie :**  
Eviter un contraste trop grand entre des expressions d'un niveau de langue très soutenu, apprises par cœur et des séquences marquées par de nombreuses erreurs sur des connaissances de base (syntaxe, vocabulaire).  
p.ex. *die erste Geige spielen* vs *öhne, die Geschichte*
- **Mots de liaison :**  
Utiliser davantage de mots de liaison 'guidant' le lecteur à travers un texte construit logiquement et sans heurt.
- **Le 'Umlaut' :**  
Veiller à ne pas oublier le 'Umlaut' et le placer au bon endroit.  
p.ex. *könnte* vs *konnte/träumen* vs *träümen*
- **Les articles**  
Eviter des erreurs sur l'article d'un nom, élément important pour la déclinaison.  
p.ex. -heit, -schaft : **die Menschheit, die Gesellschaft**

## ANGLAIS

### REMARQUES GENERALES

Tout d'abord, on conseillera aux collègues préparateurs en CPGE d'encourager leurs élèves à lire les rapports de jury — et incidemment à en tenir compte, notamment les recommandations. Le jury a parfois en effet l'impression que peu de candidats ou candidates appliquent les conseils dispensés dans les rapports d'épreuve, pourtant détaillés. S'il est sans doute peu réaliste d'exiger que les candidats aillent lire ces documents d'eux-mêmes, nous comptons sur les préparateurs pour inciter leurs élèves à le faire.

Une connaissance même moyenne des bases et une préparation minimale pourraient sembler suffisantes pour gérer ces deux parties de l'épreuve en trois heures, et pourtant on est bien loin du compte : la correction de la langue fait défaut dans la majorité des copies, sans parler de problèmes d'ordre méthodologique pour la partie contraction comme pour l'essai.

Comme chaque année, l'éventail des notes a été extrêmement large : de 01 à 19 sur 20.

On rappellera que les deux exercices sont notés sur 20.

### Quelques recommandations de base

- ***Soigner la présentation*** : en **3 heures**, cela ne devrait raisonnablement pas constituer une tâche insurmontable et pourtant, de trop nombreuses copies ressemblent plus à un brouillon, avec une écriture résolument bâclée. Or il est évident que si le correcteur ne comprend pas ce qu'il lit, la notation de la copie en sera impactée.  
Remarque : il est inutile (et potentiellement source de problèmes) de rendre deux copies séparées, alors que les deux exercices demandés tiennent aisément sur une seule.
- ***Respecter le format demandé*** : on s'attend à ce qu'un décompte pour chacun des deux exercices soit indiqué sur la copie. Si la grande majorité des copies respectent la limite de mot imposée, plusieurs étaient très largement au-delà (quelque 400+ mots), surtout pour l'essai. Rappelons que dans ce cas, il y a pénalisation.
- Le candidat bien avisé veillera à ***respecter les consignes*** : rappelons une fois de plus que la traduction du **titre** n'est pas demandée pour la contraction, et qu'un titre global pour la contraction n'est pas nécessaire, contrairement à la synthèse en LVA.
- ***Relire plusieurs fois***  
Au cours des 3h dévolues à l'épreuve, on conseillera de passer le temps nécessaire à plusieurs relectures assidues, afin de procéder à des vérifications méthodiques (conjugaisons, temps, pluriels, respect des catégories dénombrables/indénombrables, etc.)

### LA CONTRACTION

Malgré la complexité apparente du texte à contracter, les deux axes majeurs de l'argumentation du texte ont généralement été assez bien repérés ; c'était ce qui était attendu par le jury.

Le jury a en effet été particulièrement bienveillant pour prendre en compte la difficulté du texte, plus abstrait que les années précédentes. Une lecture attentive et synthétique du texte permettait cependant de se rendre compte qu'il était organisé en deux grandes parties facilement identifiables (le roman

comme vecteur de connaissances et comme vecteur d'expérience et d'émotions), et que les paragraphes étaient construits en proposant d'abord un argument assez abstrait, reformulé plus loin avec une approche plus simple et pragmatique.

Le jury note avec satisfaction que la grande majorité des candidats a su repérer ces deux arguments et les restituer dans leur contraction. Le jury a également été bienveillant quant à la restitution du ton du texte, très académique : il n'était pas attendu d'un candidat en PT de maîtriser l'équivalent de ce style en anglais, même si un certain registre formel est attendu. Les copies ayant su adopter des tournures adaptées (structures passives et autres structures impersonnelles) pour rendre le style du texte ont été bonifiées.

Il peut être utile, voire payant, ici de tenir compte de cette *fiction* selon laquelle le correcteur n'aurait pas lu le document : il faut alors aller à l'essentiel et ne retenir que les éléments les plus importants, en évitant d'être aussi prisonnier du texte et de ses moindres détails.

Parmi les écueils méthodologiques constatés, le jury note que cette année encore, le recours systématique à la paraphrase et/ou au calque français devient pour ainsi dire la norme, avec une tendance à se focaliser sur les détails, ce qui montre un manque de distance nécessaire à cette exercice : ce qui est attendu n'est bien évidemment pas un compte-rendu mot pour mot ou une traduction plus ou moins libre du texte original.

Pour ne prendre qu'un exemple, on notera que le sens de la phrase « *France sells six more novels each year* » (si l'on peut parler véritablement de « sens » en l'occurrence) ne rend pas justice au texte de départ, loin s'en faut : il s'agit bien ici de six romans, pas 5, pas 7, et non de « six fois plus ».

Dans cette optique d'une restitution à l'identique, dont on aura compris le peu d'intérêt méthodologique, ont notamment posé nombre de difficultés :

- la phrase du début (« Le roman se porte bien »), les segments « le moins scientifique des discours », « distinguer le contenu... », ou « emprunter les yeux d'un autre » ;
- **le mot « roman »** (*novel*), qui a donné lieu à maintes approximations plus ou moins inspirées..., comme « *romances* », « *nobels* » [sic], « *litteracial books* » [sic] ou « *stories* », et, dans un nombre non négligeable de copies, « *\*romans* » ! - le jury s'y attendait, mais il reste très surprenant qu'autant de candidats de ce niveau ne connaissent pas ce terme (indiqué B1 dans le Cambridge Online Dictionary, et a priori fréquemment utilisé dans les cours de lycée).

Tout comme *campagne* rendu bien trop souvent par *campaign* l'an dernier, il faut aussi s'attarder sur le vocabulaire de base avant d'essayer de "caser" du lexique ou des expressions toutes faites souvent mal utilisées,

- des termes comme « philosophes » (*philosophers*), « divertissements » (*entertainment*), « lecteur » (*reader*),
- des expressions comme « [Le roman] ne prétend ni à..., ni à... », qu'un passif permettait de rendre habilement (*[Novels] are neither supposed/expected to be... nor to be...*).

On ne peut que conseiller aux candidats d'essayer d'utiliser **leur propre répertoire de structures, quitte à simplifier les arguments proposés**, plutôt que de s'aventurer dans des traductions mot à

mot, qui non seulement sont souvent fautives comme on le voit avec les exemples ci-dessus, mais qui surtout **traduisent une mauvaise méthode** : en procédant ainsi, le candidat ne résume pas mais "pioche" uniquement certaines idées du texte, ce qui est à l'opposé de la démarche requise.

## L'ESSAI

Le sujet était volontairement « large » et ouvert pour donner aux candidats l'occasion de choisir des exemples tous domaines artistiques confondus, selon leurs connaissances, leur culture, mais aussi leurs goûts personnels. Si certains l'ont bien compris, les copies dans lesquelles les exemples étaient repris du texte ont été pénalisées (par exemple, l'idée selon laquelle la lecture permet de vivre la vie des personnages, etc.). Le sujet invitait bien les candidats à réfléchir à l'art *sous toutes ses formes* et l'essai ne devait donc pas se restreindre au roman.

On rappellera qu'il convient d'éviter les problématiques très fermées et très stéréotypées comme celle retrouvée assez fréquemment : les artistes font de l'art uniquement pour se faire de l'argent...

Ici aussi, on a pu souvent constater une présentation et une écriture peu soignées, sans espace entre chacune des parties du développement, lorsque toutefois celles-ci existent. Il faut penser à soigner l'iconographie et **aérer** la copie, pour ainsi dire : **espacer, systématiquement**, entre chaque partie. À éviter, sinon proscrire : une présentation en forme de bloc d'un seul tenant, sans espacements, qui est non conforme à l'usage et qui de plus rend la lecture fastidieuse.

Car méthodologie oblige, le format conventionnel d'un essai est celui d'une présentation en **3 parties distinctes** : une brève introduction, un développement (lui-même subdivisé en deux ou trois parties) et une brève conclusion.

## L'INTRODUCTION

Il est conseillé de **problématiser le sujet**, plutôt que la reproduire *in extenso* de manière stérile, même si cette pratique n'est pas pénalisée.

Dans de trop nombreuses copies, on a pu lire une répétition à l'identique de la question posée dès les premiers mots, le « *you* » de l'énoncé « *Would you say ...* » n'ayant pas même été adapté.

Le sujet reste en effet trop souvent repris mot pour mot en guise d'introduction, ce qui n'a pas empêché de nombreux candidats de le ré-écrire imparfaitement : attention à la reprise des termes «  $\emptyset$  art », « creatE » ou « different » (invariable, comme tous les adjectifs en anglais...) — sans parler de « emoTions » —, **tous explicitement inscrits dans l'énoncé-même**.

Par définition, sur un total d'environ 220 mots, l'introduction se doit d'être limitée dans sa taille même : éviter donc de proposer un format parfois beaucoup plus long que l'une des parties du développement.

Un exemple d'équilibre pourrait être :

- Introduction brève : 25-30 mots
- Développement : 160-170 mots (si 2 parties : 2 x environ 80-85 mots)
- Conclusion brève : 25-30 mots.

L'on peut raisonnablement penser qu'à ce niveau d'études, il y a moyen de parvenir à un essai ainsi formaté et calibré, surtout compte tenu de la durée totale de l'épreuve de langue.



## LE DEVELOPPEMENT

L'essai se limite trop souvent à un abrégé, un calque ou une paraphrase du texte d'origine, avec *répétitions* de segments entiers déjà mentionnés dans la contraction : par exemple, l'idée selon laquelle les romans permettraient de « mieux connaître l'humain, le monde, la vie », ou leur « rôle pédagogique ».

Rappelons qu'il serait plus rigoureux de **se démarquer du texte** en proposant une approche **plus personnelle** – et c'est bien ce qu'invitait à faire le sujet, qui ouvrait sur l'art en général, ce qui devait donner aux candidats la possibilité d'étayer son raisonnement d'exemples choisis parmi un large panel de domaines.

Cependant, de nombreuses copies **ne proposent aucun exemple concret**, ce qui permet difficilement d'étayer ses arguments.

On pourra regretter que les exemples donnés, lorsqu'ils ne sont pas littéralement extraits du texte, restent invariablement du même type, et c'est ainsi que l'on retrouve de façon lourdement récurrente de bien banales références :

- au plus que célèbre tableau de Picasso *Guernica*, avec approximations historiques parfois (notamment, massacre attribué aux Nazis)
- au film *Titanic*, avec souvent des remarques passablement affectives sur « la mort de DiCaprio » à la fin, l'émotion et les larmes inévitables du spectateur...
- à un certain « street artist » (Bansky), présent dans à peu près deux-tiers des essais.

S'il était possible de citer Joseph Conrad, au programme de français cette année, il aurait été judicieux de citer l'œuvre sous son nom en version originale (*Heart of Darkness*) et non en français.

Certaines copies proposent des approximations parfois pour le moins (d)étonnantes :

- retranscription de « Jules Verne » (écrit avec un « s ») dans la contraction croisée ou de « Picasso » (avec un seul « s ») ;
- dans l'essai, un grand nombre de tentatives inégales : « Beetowen », « E. Zola's *In the Dirt* » (?), « *Rhinocereos*, written by Unesco », « the Rebirth » (pour *The Renaissance*)...

## CONCLUSION

Elle se résume hélas trop souvent à un rappel brut, sous forme de pure et simple répétition, en condensé, de la problématique « à la française » (1. *Art conveys emotion* / 2. *Art does not convey emotion*).

Mais c'est bien loin d'être son but ultime ou une finalité en soi : la conclusion est censée conclure une argumentation authentique avec son fil directeur annoncé dès l'introduction. En d'autres termes, elle doit constituer un moyen de convaincre le lecteur/correcteur de l'intérêt, sinon de la validité du point de vue : il est conseillé dès lors de la considérer comme une occasion de présenter des parallèles pertinents, ou comme l'annonce d'un possible prolongement ou d'une possibilité d'ouverture vers de nouvelles pistes. On acceptera aussi, dans une perspective peut-être plus anglo-saxonne, à clairement indiquer son opinion en réponse à la question posée, si le sujet y invite (ce qui était le cas cette année, *would you say...* étant équivalent à *in your opinion...*).

Sur le plan linguistique/méthodologique, on conseillera de soigner l'amorce de conclusion. Éviter les formules plaquées, peu naturelles et souvent peu adaptées à un exercice tel que l'*essay*, comme :

- « *[To put it] in a nutshell* »
- « *At the end of the day* »
- « *When all is said and done* »
- « *To cut a long story short* »

Utiliser plutôt des formulations comme "*Overall*", "*By and large*", "*All things considered*"...

## REMARQUES SUR L'EXPRESSION

Dans l'ensemble, les candidats commettent de nombreuses erreurs de base graves (de niveau A2/B1). Cela reflète sans doute les répercussions d'un focus moindre sur la grammaire explicite et la correction grammaticale lors de la formation des élèves en amont de la CPGE. Le problème, cependant, est qu'arrivé à ce niveau de formation, il faut bien constater que le niveau de correction linguistique est extrêmement préoccupant - et le jury a pourtant bien conscience qu'il s'agit de non-spécialistes de l'anglais !

Est-il encore possible à ce stade d'exiger une maîtrise basique des temps (ne serait-ce que le prétérit et les verbes irréguliers, qui ne sont tout de même pas si difficiles en anglais, comparé aux langues latines comme l'espagnol ou l'italien ?), des modaux (pas de *to*, pas de *-ing* après un modal), ou des règles absolument basiques de l'anglais (pas de *-s* aux adjectifs) ?

De façon unanime, les correcteurs ont cette année noté une tendance lourde : très peu de candidats, même dans les meilleures copies, maîtrisent la **forme interrogative** (qui par ailleurs doit également être travaillée pour bien réussir l'introduction de l'épreuve LVA). Il y a urgence à remettre les choses en place, notamment par un travail systématique des bases syntaxiques, qui pourra se révéler salutaire le jour du concours.

Parmi les multiples incorrections et/ou approximations constatées, on notera tout d'abord une constante dans la plupart des copies : l'usage abusif de « **Indeed** » en tête de phrase, employé pour renvoyer à « en effet » / « effectivement » (qui, nous l'avons déjà signalé, est bien souvent un « faux-lien » en français et ne constitue qu'une « béquille » dans le raisonnement).

Il en va de même pour le couple « **on the one hand / on the other hand** » (même écrit correctement, ce qui est rare), employé trop souvent systématiquement : penser à utiliser « **first(ly) / second(ly)** ».

L'interférence avec le français est également récurrente, comme dans « *The more important is to...* », à rendre par une formule plus authentique du type « ***What really matters is...*** ».

Attention au "**he**" invariablement retenu pour reprendre *the reader/the artist/the writer/the character* (par ex. : « *the reader thinks like the character he embodies* ») → *he or she*.

On note que la formule « **by the way** » est couramment employée dans nombre de copies pour rendre « ainsi/de cette manière », mais qui signifie « au fait ». « *This way/that way* », est la version correcte : par ex. : *this way, you get it right every time*.

On notera également que contrairement à son homologue français, le terme « **phenomenon** » (pluriel « *phenomena* ») est peu employé de façon générique. Préférer des termes plus précis, proposant une

explicitation à ce à quoi le terme renvoie en fonction du contexte, par exemple : *trend, (point of) view, position, state of mind, mindset ...*.

Les contractions (*It's, That's, do[es]n't, isn't, aren't, won't, etc.*), propres à un niveau de langue relâché, sont à éviter dans des exercices d'expression écrite formelle que sont la contraction et l'essai.

Autre signe d'un relâchement de langage, les quantifieurs « *a lot of* » mais surtout « *lots of* », lorsque suivis par un pluriel : à remplacer avantageusement par **a number of, a variety of, a range of**, ou tout simplement par **various**.

## Vocabulaire

Mieux vaut par ailleurs éviter dictons, proverbes ou aphorismes, *plaqués* sans discrimination dans un contexte dans lequel ils se trouvent au minimum déplacés, sinon totalement inappropriés : le segment « *It is a smocking [sic] gun that...* », qui, même sans le « c », pose un sérieux problème de **registre** — tout comme l'emploi de l'adjectif « *mind-blowing* », par exemple.

On constate cette année encore un *déficit* lexical frappant chez une grande majorité de candidats, qui, ne trouvant pas le mot juste, cèdent à la tentation du calque pour exprimer des termes comme « roman » ou « scientifique » (le nom, comme l'adjectif – cf. *a scientist* et *scientific*).

Solution de facilité, les néologismes sont alors légion pour rendre des termes ou expressions comme :

- exposer qch (*to expose* est un faux-ami : cf. *to state, to show, ...*)
- faire la différence entre x et y (*tell the difference, distinguish, draw the line between x and y*)
- connaître (dans le sens de faire l'expérience de : *to experience*)
- apparaître comme (*appear to be...*)
- dénoncer (*denounce*)
- être passionné par (*be passionate about*)
- sensibiliser qqn à x : « *aware* » est un adjectif, pas un verbe ! (*to raise someone's awareness about x, ou people should be aware of x/that SVC, ...*)
- multiplier (*multiply*)
- changement (*change* !)
- intimité (*intimacy*)
- les philosophes (*philosophers*)
- compositeur (*composer*)
- explication (*explanation*)
- important [quantité] (*significant, large, ...*)
- engagé / engagement (*committed / commitment*)
- critique (adjectif : *critical* / nom : *criticism*. Cf. des critiques de cinéma : *cinema critics*)
- participer à / prendre part à (*participate in / take part in*).
- une peinture (*a painting*)
- un dessin (*a drawing*)
- processus (*process / processes*)
- contrairement à + Nom (*Unlike + N*)
- confusion entre *teach* et *learn*

Grands « classiques » des concours aussi :

- la confusion **economic/economical** et **Ø few/A few**
- les prépositions dans « **same as / different from**, « **a reason for** », « **listen to** », « **depend on** », ou « **discuss Ø** » (ex. : *I will discuss Ø whether art conveys emotions*) et « **stress Ø** » (ex. : *I would like to stress Ø a point*)

## Grammaire

On constate de très nombreuses **erreurs de base**, avec au premier rang :

- l'absence chronique de "s" à la 3ème personne du singulier au présent
- le pluriel aux adjectifs
- le manque de distinction entre *singulier / pluriel*, (dans *one of art's purposes*, il faut bien un « s » pluriel, comme dans le français « l'un **des** problèmes **importants** »)
- confusion entre infinitif et participe passé (dans la phrase *novels are considered*..., il s'agit bien d'un participe passé, d'où la finale en « ED » : cf. le français « être considéré comme... »)
- les modaux, suivis de V-ED ou V-ING, au lieu de la base verbale

Voici une liste non exhaustive de points de langue à maîtriser :

DETERMINATION DU NOM :

**Ø art / Ø culture / Ø novels / *mais* the Internet / the theater / the cinema** (cf. LVA 2018 → *the media, the press*)

TEMPS :

**FOR** et **SINCE** (« depuis ») appellent un constat/bilan, d'où l'emploi nécessaire du **present perfect**.

VERBES IRRÉGULIERS :

make, sell, show, know, teach, think, write, seek

INDÉNOMBRABLES :

knowledge, information

GALLICISMES :

déterminer (*to determINE*), évoluer (*to evOLVE*), appliquer (*to apply*)

BARBARISMES :

Confusion entre **as** et **such as**; entre **any** et **no** : *any movie* (« n'importe lequel ») ne veut pas dire *no movie* (« aucun » film)

SYNTAXE :

- *Make somebody **do** something*
- Contrairement au français, pas d'inversion possible dans *One may wonder what the main purpose of art **is*** : en anglais, l'ordre syntaxique de base (Sujet-Verbe-Complément) doit être maintenu.

- *There + BE* : à accorder en nombre en fonction de ce qui suit (*There is only one solution*, mais *There are many solutions*), ou *every + Nom*, toujours suivi du singulier, comme dans *every artist, every work of art*

## APPRÉCIATION GÉNÉRALE

Si l'on a pu lire, et apprécier à leur juste valeur, quelques (rares) copies écrites avec aisance et dans une langue authentique, maîtrisant également la méthodologie propre à chacun des deux exercices, l'impression globale reste souvent peu flatteuse.

Si les candidats souhaitent véritablement mettre les chances de leur côté, ils seraient bien avisés de travailler sérieusement et régulièrement *en amont*, chacun selon son niveau : parfaire la méthodologie, bien évidemment, mais également leurs connaissances linguistiques, par une révision tous azimuts, des bases notamment, ainsi que par un travail sélectif à partir des recommandations des rapports de jury successifs (écrits et oraux confondus, les remarques concernant la langue étant valables à l'écrit comme à l'oral).

Sensiblement *constantes* année après année, les incorrections et/ou approximations aussi multiples que récurrentes rencontrées dans les copies ne sont assurément pas une fatalité : pour pouvoir améliorer son niveau général, il est impératif de travailler avec méthode, *de façon ciblée*.

Ce n'est que lorsque la plupart des problèmes repérés fastidieusement chaque année par les correcteurs auront été travaillés et résolus que la rédaction pourra devenir plus aisée, sinon plus apaisée le jour du concours.

Alors seulement il sera dans le domaine du possible de montrer une réelle capacité à convaincre, fond et forme, surtout lorsque l'on sait pouvoir disposer de pas moins de trois heures pour composer — et relire plusieurs fois.

## ARABE

À l'instar des sessions précédentes, l'épreuve de cette année n'a posé aucune difficulté de compréhension ou de rédaction. Les copies, bien rédigées, témoignent d'un bon voire très bon niveau linguistique; elles sont l'œuvre, cela est nettement perceptible, de candidats dont l'arabe est la langue maternelle. La note la plus haute est de 16/20 et la plus basse de 12/20, ce qui témoigne du niveau très honorable des candidats.

Considérant que l'exercice de la dissertation n'a pas posé de problème particulier à nos candidats, l'essentiel du rapport portera donc sur l'exercice de la contraction.

Les candidats qui ont obtenu la note de 12 sur 20 pouvaient aisément atteindre de meilleures notes s'ils s'étaient mieux préparés à l'exercice de contraction de texte. Il était demandé aux candidats de contracter, en langue arabe, un texte en français contenant 753 mots titre compris. La consigne imposait donc aux candidats de produire 130 mots (+/- 10%) c'est-à-dire 117 mots au minimum et 147 mots au maximum.

Rappelons une évidence : il est indispensable de respecter les consignes exigeant un nombre limité de mots. Or la facilité qu'ont certains candidats à manier la langue arabe ne leur a pas rendu service, car certains se sont en effet lancés dans de longs résumés dépassant le nombre de mots exigé. Limiter le nombre de mots est une contrainte imposée pour juger de la capacité de nos candidats à contracter un texte en allant à l'essentiel. Il est donc évident que l'exercice de la contraction n'est guère le fruit d'une spontanéité présupposée.

Dès que le sujet est posé, le candidat doit lire attentivement deux ou trois fois le texte. Puis, crayon à la main, il doit énumérer toutes les idées. Ensuite, il doit faire un choix fondé sur une hiérarchisation au sein des idées, allant des idées incontournables en passant par celles jugées importantes à celles dont la suppression n'affecte pas la visée stricte du texte. Si le candidat n'arrive pas à se détacher suffisamment du texte, il doit se contraindre à n'écrire que le contenu des idées clés sans reprendre les mots du texte pour les reformuler ensuite à sa propre guise.

S'il est indispensable d'observer la progression du texte en scrutant les connecteurs logiques utilisés par l'auteur, il n'est pas pour autant nécessaire de produire le même nombre de paragraphes que le texte initial.

Enfin, il est conseillé aux candidats de mieux gérer leur temps afin de ne pas rendre des copies qui ressemblent parfois à des brouillons.

En conclusion, cette session est marquée par des candidats ayant un niveau de langue très satisfaisant. Le sujet n'a pas posé de problèmes particuliers de compréhension. On note des difficultés plus importantes dans l'exercice de contraction mettant en lumière une méthodologie non parfaitement maîtrisée et une gestion du temps parfois approximative.

## ESPAGNOL

La moyenne des 21 copies est de 10,31. Cette moyenne est correcte mais comme tous les ans, on peut relever une grande hétérogénéité de niveau, les copies allant de 3,5 à 17,5. Il y a peu de copies ayant un niveau moyen : d'un côté, il y a une masse de copies insuffisantes (entre 3,5 et 8) et de l'autre de bonnes copies (entre 14 et 17,5) et entre les deux un vide, ce qui est assez surprenant. Nous avons aussi regretté de ne pas trouver cette année au moins une excellente copie —production d'un hispanophone maîtrisant la méthode des exercices— à laquelle, les autres années, nous mettons avec plaisir, 19 ou 20. Cette année, la meilleure note a été 17,5.

Comme pratiquement toujours, ce sont les mêmes copies qui ont de bonnes notes aux deux exercices et les mêmes qui ont de mauvaises notes ; cela tient évidemment à la langue : les étudiants qui ne maîtrisent pas l'espagnol ne peuvent pas avoir une production satisfaisante, le fond et la forme étant intimement liés. En effet, nous avons l'impression que les candidats connaissent la méthode des exercices mais leur très mauvais niveau de langue les empêche d'exprimer leurs idées. Dans certains cas, l'écriture devient un véritable charabia, comme dans cette phrase dont le sens peut échapper : « *Los romanes traen datos sobre el mundo pasado o actual pero también en lo que podía ser el futuro como las ciencias humanas o las películas* ».

### CONTRACTION

Le texte n'a pas vraiment posé de difficultés de compréhension pour la plupart des candidats. Cela étant dit, nous avons trouvé quelques gros contresens dans trois ou quatre copies.

Soulignons les défauts majeurs relevés dans la contraction afin qu'ils soient évités à l'avenir :

- Le commentaire : c'est un défaut rédhibitoire. Il ne faut absolument pas commencer la contraction avec des phrases telles que : « *Este artículo sacado de Ciencias humanas revela a los lectores ...* » ou encore : « *Héloïse Lhéréte piensa que...* » car de telles phrases prouvent que le candidat n'a pas compris la différence entre contraction et commentaire de texte.

- L'ajout d'idées au texte de départ, idées parfois énigmatiques d'ailleurs, comme cette phrase : « *Lo que busca la población no es mejorar su conocimiento sobre el mundo o la historia sino divertirse mirando el trabajo y la imaginación del lector* ».

- Certains candidats essayent de traduire le texte au lieu de le résumer. Non seulement la plupart du temps, leur traduction n'est pas réussie mais surtout ce n'est pas le but de l'exercice. C'est ainsi que nous avons pu lire cette traduction très libre et quelque peu douteuse : « *Las novelas nos permite identificarnos a una otra persona, a tal punto que el lector se sorprende a pensar en ideas que no son las suyas. Por eso, crea una intimidación para algunas personas* ».

- La répétition d'arguments : il n'est pas utile de répéter plusieurs fois le même argument, même si le texte le fait. Ce défaut, qui n'est pas le pire, finit tout de même par poser problème quand le candidat doit bâcler la fin du résumé parce qu'il a utilisé le nombre de mots autorisé. On se retrouve alors dans la situation où un même argument est répété alors que des arguments de la fin du texte n'apparaissent pas dans la contraction.

- La juxtaposition de phrases : au lieu d'essayer de construire une contraction structurée, avec des mots de liaison faisant apparaître la logique du texte et mettant du liant, certains candidats mettent bout à bout des phrases sans chercher à les lier et à faire un discours fluide.

## **ESSAI**

Nous nous attendions à de beaux essais car le sujet proposé nous semblait susceptible d'inspirer les candidats mais nous n'avons trouvé aucune copie exceptionnelle. Quelques candidats se sont distingués par un effort d'organisation du discours et d'argumentation personnelle et un peu originale. Finalement, ce sujet a surtout révélé l'indigence totale de la plupart des candidats en culture générale de base. À croire que la seule œuvre espagnole dont ils ont entendu parler soit Guernica... Donc si nous devons résumer les attentes pour l'essai :

- discours construit et cohérent
- langue correcte
- argumentation pertinente et, si possible personnelle, appuyée sur des exemples bien choisis.

## **REMARQUES GENERALES SUR LA LANGUE**

Il faut acquérir, grâce à un travail régulier sur le long terme, le vocabulaire courant et les notions de base en grammaire et conjugaison, afin d'éviter les barbarismes lexicaux et verbaux, les solécismes ou, pire encore, les passages de charabia. Nous insistons sur ce point : les copies qui ont des passages de charabia ne peuvent pas avoir la moyenne !

## **LA GRAMMAIRE**

Il faut maîtriser les points grammaticaux de base : *ser/estar*, « *a* » devant cod de personne déterminée, construction avec les verbes d'ordre, de conseil et d'interdiction, *para que*+ subjonctif, concordance verbale, traduction de « on », emplois du gérondif, « *no... sino* » ; « *tan(to)... como* », *como si* +imparfait du subjonctif, phrase conditionnelles, superlatif relatif, *haber/tener*, « *cuyo* », subordonnées de temps à visée future...

## **LE VOCABULAIRE**

Nous ne rappellerons jamais assez que lorsqu'un mot n'est pas connu, il ne faut pas inventer car le barbarisme lexical est une grosse faute. Mieux vaut essayer de trouver un synonyme ou un mot plus ou moins proche. Les candidats doivent essayer de penser directement en espagnol pour puiser dans leur « stock » lexical plutôt que de penser en français pour ensuite traduire. Ledit stock doit être enrichi régulièrement par tous les moyens : lectures en espagnol (presse, littérature), écoute de la TV et de la radio, voyages. Comment à ce niveau peut-on traduire « roman » par « *román* » ou encore écrire « *el nobela* », « *el adventaje* », « *la philosophia* »... ?

## **LA CONJUGAISON**

Il n'est pas acceptable de trouver des barbarismes verbaux en général et encore moins s'agissant des auxiliaires « *haber* », « *ser* », « *estar* » et de verbes aussi usuels que « *preferir* », « *empezar* », « *acabar* », « *hacer* », « *pensar* », « *jugar* », « *vender* », « *encontrar* ». Il faut connaître les conjugaisons parfaitement !

Les années se suivent et se ressemblent : nous mettons en relief chaque année les mêmes insuffisances en langue. Pourtant un peu de travail régulier suffirait pour changer les choses et le



bénéfice qui en serait tiré serait important : avoir une bonne note en langue peut faire la différence dans un concours !

## ITALIEN LVB

Globalement les candidats ont su offrir un travail de qualité assez bonne, mais les élèves montrent encore une certaine influence de la langue française dans certains choix lexicaux et syntaxiques.

Les plus importantes fautes de grammaire concernaient :

- l'utilisation de "c'è" e "ci sono"
- la conjugaison des verbes au présent de l'indicatif
- l'utilisation d'expressions françaises traduites littéralement en italien
- l'utilisation des articles définis
- l'utilisation des pronoms directs et indirects

La synthèse du texte et sa compréhension n'étaient pas très difficiles pour eux et ils ont tous démontré la capacité d'avoir repéré aisément les éléments essentiels.

# Épreuve orale de « *Mathématiques et algorithmique* » de la Banque PT – Rapport 2018

Les futurs candidats trouveront dans ce rapport des remarques et des conseils qui pourraient leur être utiles pour leur futur passage. Ce rapport n'est pas exhaustif et ne met l'accent que sur quelques points jugés importants par l'équipe d'interrogateurs de cet oral. Nous suggérons aux futurs candidats de consulter le [site de la Banque PT](#), où ils pourront trouver le mémento *Python* fourni lors de l'oral, les exercices types d'informatique, ainsi que les rapports des années antérieures comportant des informations complémentaires en regard du présent rapport.

Nous attirons l'attention des futurs candidats ainsi que des enseignants de classes préparatoires sur le fait que **le mémento fourni à l'oral change à la rentrée 2018**. Il est joint en annexe du présent document.

Est fournie également en annexe une petite partie des exercices qui ont été posés lors des dernières sessions, à titre d'exemples.

## 1 – Objectifs

Le but d'une telle épreuve est d'abord de contrôler l'assimilation des connaissances des programmes de mathématiques et d'informatique (items 2, 3 et 5) de toute la filière (première et deuxième années), sans oublier celle des connaissances de base du programme des classes du lycée (seconde, première, terminale).

Cette épreuve permet aussi d'examiner :

- l'aptitude du candidat à lire attentivement un sujet et à répondre précisément à la question posée ;
- son aisance à exposer clairement ses idées avec un vocabulaire précis ;
- sa capacité d'initiative et son autonomie et, en même temps, son aptitude à écouter l'interrogateur, à prendre en compte ses indications, à lui demander des précisions si besoin ;
- son aptitude à mettre en œuvre ses connaissances et son savoir-faire pour résoudre un problème (par la réflexion et non par la mémorisation de solutions toutes faites) ;
- sa maîtrise des algorithmes et manipulations de base, des calculs sur des nombres entiers, décimaux ou complexes, et du langage de programmation pour mettre en œuvre une solution informatique ;
- sa faculté à critiquer, éventuellement, les résultats obtenus et à changer de méthode en cas de besoin.

## 2 – Modalités de cette épreuve

La durée de cet oral de « *Mathématiques et algorithmique* » est de 1 heure, préparation incluse.

Il comporte deux exercices de durées comparables :

- l'un porte sur le programme de mathématiques des deux années de la filière PT/PTSI (algèbre, analyse, géométrie et probabilités) et se déroule au tableau ;
- l'autre exercice porte sur les items 2, 3 et 5 du programme d'informatique et se déroule sur ordinateur. Pour ce deuxième exercice, les candidats disposent d'un ordinateur (Windows 7, clavier français Azerty) dans lequel sont installés *Python* 3.5 et ses principales bibliothèques (dont **numpy**, **scipy**, **matplotlib**, **random**, aides incluses)<sup>1</sup>, un mémento plastifié en couleurs au format A3, joint au présent rapport, et de feuilles de brouillon, qu'il ne faut pas hésiter à utiliser. L'environnement de développement est *IDLE*, comme annoncé depuis 2014, muni de l'extension *IDLEX* qui permet

---

1. *Scilab* 5.5 est également installé mais, depuis 2015, aucun candidat n'a demandé à programmer en *Scilab*.

notamment d'afficher plus clairement les numéros de ligne, de faire exécuter une partie d'un programme seulement (F9 au lieu de F5), ou de rappeler dans la console une commande déjà saisie (flèches montante et descendante). Quelques candidats ont avoué avoir préparé l'oral avec *Spyder* ou *Pyzo*, ce qui est un peu surprenant. Nous ne pouvons que conseiller de se placer dans les conditions de passage de l'oral tout au long des deux années de préparation.

### 3 – Organisation

Cette dernière session s'est déroulée dans des conditions identiques aux sessions précédentes. Comme les autres années, elle a eu lieu dans les locaux de « *Arts et Métiers ParisTech* », 155 boulevard de l'Hôpital à Paris (13<sup>e</sup>). En raison du plan Vigipirate, il n'a pas été possible cette année d'accueillir de futurs candidats ; deux enseignants de classes préparatoires ont pu assister à un oral, après en avoir fait la demande au Service Concours.

### 4 – Conseils généraux

Lors d'une épreuve orale, le candidat doit être extrêmement vigilant :

- lire attentivement le sujet et bien écouter une question permet de répondre à la question effectivement posée ;
- écouter les consignes de l'interrogateur est en général utile ;
- lorsqu'une indication est donnée pour aider le candidat, il faut savoir l'écouter et réagir à celle-ci.

Ces capacités d'attention, d'écoute et de réaction sont des éléments d'évaluation. De manière générale, la passivité, l'attentisme ou l'obstination dans une voie infructueuse sont déconseillés lors de l'oral.

Les exercices peuvent être de longueurs variables. L'objectif poursuivi est l'évaluation par l'interrogateur des capacités de chaque candidat grâce à l'exercice proposé, et non pas que le candidat termine nécessairement l'exercice.

L'oral, contrairement à une « colle », ne sert qu'à évaluer les capacités du candidat et non plus à participer à sa formation ; des indications seront en général données par l'interrogateur si le candidat reste bloqué trop longtemps, ou si celui-ci demande de l'aide par des questions dont il reconnaît implicitement ignorer la réponse (exemples : « *Est-ce que je peux utiliser tel théorème ?* », ou « *Pourquoi la figure ne s'affiche-t-elle pas ?* »).

Quelques détails utiles en mathématiques comme en informatique :

- la correspondance entre un point du plan et son affixe, ainsi que les interprétations géométriques du module, de l'argument, des parties réelles et imaginaires, du conjugué d'un nombre complexe sont supposées maîtrisées ;
- de même pour des manipulations géométriques de base comme le calcul des coordonnées du milieu d'un segment, de la longueur de ce segment (en repère orthonormé), des coordonnées des sommets d'un polygone usuel – en vue par exemple de faire tracer les côtés de ce polygone à l'écran –, de l'aire de polygones usuels (triangle, trapèze, carré, rectangle), ou de la hauteur d'un triangle équilatéral en fonction de la longueur de son côté ;
- il peut également être bon de connaître l'expression du coefficient binomial  $\binom{n}{k}$  sous la forme 
$$\frac{n \times (n-1) \times \cdots \times (n-k+1)}{k \times (k-1) \times \cdots \times 1}$$
, et pas seulement sa définition avec des factorielles.

## 5 – Conseils pour l'exercice de mathématiques

### 5.1 – Généralités

- L'oral n'est pas un écrit sur tableau ; les justifications et commentaires doivent être donnés au moment où l'on est interrogé ; le temps étant limité, il est inutile d'écrire de longues phrases, notamment pour justifier une linéarité ou une continuité triviale, et encore moins de recopier l'énoncé que l'interrogateur et le candidat connaissent tous les deux.
- Le candidat doit être précis dans ses propos, et, en particulier lorsqu'il énonce une définition, une propriété ou un théorème au programme de mathématiques, il doit énoncer l'ensemble des hypothèses sans en oublier ; le jury attend d'un candidat qu'il connaisse les résultats de cours.
- On attend également d'un candidat qu'il maîtrise les techniques de calcul en connaissant les concepts sous-jacents ; par exemple, maîtriser le procédé de calcul puis de recherche des racines du polynôme caractéristique ne dispense pas de connaître les définitions de valeur propre et de sous-espace propre ; lorsque plusieurs procédés de calcul sont possibles, par exemple pour la résolution d'un système linéaire ou la détermination du rang d'une matrice (méthode du pivot, substitution, combinaisons linéaires, etc.), le candidat peut utiliser celui qu'il préfère à condition d'être efficace.
- Les candidats doivent s'attendre à être interrogés sur la nature des objets qu'ils manipulent ; ils doivent pouvoir dire s'ils manipulent un nombre, une fonction, un vecteur ; par exemple, il n'est pas acceptable à ce niveau de confondre aire et primitive.
- Il est bon de connaître et de savoir justifier succinctement certaines inégalités usuelles, même si elles ne sont pas explicitement dans les programmes, comme par exemple :  $\ln(x) \leq x - 1$  sur  $\mathbb{R}_+^*$ ,  $1 + x \leq \exp(x)$  sur  $\mathbb{R}$ ,  $|\sin(x)| \leq |x|$  sur  $\mathbb{R}$ ,  $x \leq \tan(x)$  sur  $[0, \pi/2[$ , etc.
- Le candidat doit toujours être très attentif : une mauvaise lecture de l'énoncé ou une erreur de calcul grossière du type «  $x^a x^b = x^{ab}$  », de plus en plus fréquentes, auront en général des conséquences négatives sur l'évaluation du candidat.

### 5.2 – Polynômes à coefficients réels et complexes

- La résolution dans  $\mathbb{C}$  d'équations polynomiales n'est pas toujours maîtrisée.
- Il peut être intéressant de savoir justifier qu'un polynôme à coefficients réels de degré impair admet nécessairement au moins une racine réelle, en particulier lorsque ce degré est 3.
- On n'est pas obligé de passer par un calcul de discriminant pour résoudre  $x^2 - 4 = 0$  ; cela permettra de disposer de plus de temps pour traiter les autres questions.
- Les racines  $n$ -ièmes de l'unité et leurs propriétés, notamment leur somme, doivent être connues.
- De même pour les identités et factorisations remarquables comme :  $x^2 + 2x + 1$ ,  $x^n - 1$ ,  $x^{2n+1} + 1$ , etc.
- La confusion entre « *polynôme scindé* » et « *polynôme scindé à racines simples* » est hélas trop répandue, révélant un manque de précision du langage ; cette confusion est bien évidemment problématique lorsqu'on étudie le polynôme caractéristique d'une matrice carrée.

### 5.3 – Algèbre linéaire

- En algèbre comme ailleurs, on doit veiller à utiliser un vocabulaire précis ; il a trop souvent été constaté une confusion entre « *matrice symétrique* » et « *matrice de symétrie* », entre « *matrice symétrique* » et « *matrice orthogonale* », entre « *matrice diagonalisable* » et « *matrice inversible* », entre « *endomorphisme symétrique* » et « *isométrie* », entre le sous-espace vectoriel  $\{\mathbf{0}\}$  et l'ensemble vide  $\emptyset$  ; d'autre part, caractériser une matrice *orthogonale* ne se limite pas au simple calcul de son déterminant, contrairement au cas d'une matrice *inversible*.
- Les liens entre les notions de valeur propre, de rang, de noyau, gagneraient en général à être mieux

connus ; par exemple, les équivalences entre  $\det(A) \neq 0$  et  $\ker(A) = \{\mathbf{0}\}$ , entre  $\dim(\ker(A)) \geq 1$  et « 0 est valeur propre de  $A$  », entre « le vecteur non nul  $\mathbf{u}$  est invariant par l'endomorphisme  $f$  » et «  $\mathbf{u}$  est vecteur propre de  $f$  pour la valeur propre 1 ».

- Le calcul de l'image d'un vecteur par une projection, une symétrie, ou une autre application linéaire, ne nécessite pas toujours la détermination de la matrice de celle-ci dans une base donnée ; des considérations géométriques élémentaires permettent souvent d'arriver efficacement au résultat.
- Dans le même ordre d'idées, on peut déplorer que l'interprétation géométrique des symétries et projections, et de leurs sous-espaces propres, soit négligée au profit d'une simple propriété opérationnelle sur  $f \circ f$ .

## 5.4 – Analyse

- En plus de savoir déterminer le développement limité d'une fonction à l'ordre  $n$  au voisinage de  $x_0$ , il est nécessaire de comprendre son caractère local (au contraire des séries entières) et ses interprétations géométriques (tangente à la courbe et, si cette tangente est horizontale, le type de point singulier).
- Bien faire la différence entre les différents théorèmes de base : « valeurs intermédiaires », « Théorème de Rolle », « accroissements finis ».

## 5.5 – Intégration

- Lorsqu'on étudie l'intégrabilité d'une fonction sur un intervalle, penser à regarder en premier lieu si celle-ci est continue sur l'intervalle fermé ou, à défaut, sur l'intervalle ouvert, avant de détailler les problèmes éventuels aux bords.
- La recherche d'équivalents pour des fonctions (ou des suites) à valeurs positives, en vue d'étudier la convergence d'une intégrale ou d'une série, mériterait d'être davantage travaillée pendant l'année pour gagner du temps lors de l'oral.
- Dans l'étude de la convergence d'intégrales généralisées, il faut bien penser à énoncer les vérifications de base (continuité de la fonction, convergence de chaque intégrale dans le cas d'une décomposition en somme d'intégrales, etc.).
- La confusion entre primitive et intégrale a encore été trop souvent observée.

## 5.6 – Suites et séries

- Les suites récurrentes doivent être maîtrisées, ce qui est heureusement souvent le cas mais pas toujours, comme nous avons pu le déplorer lors de la session 2018.
- Les séries géométriques doivent être parfaitement maîtrisées, ce qui est heureusement très souvent le cas.
- Des lacunes ont pu être observées, ce qui peut révéler un travail préalable à améliorer, sur la recherche de limites ou d'équivalents lorsque  $n$  tend vers l'infini de suites de terme général comme :  $\binom{n}{k} n^{-k}$ ,  $(1 - a/n)^{bn}$ , ou  $2 \left( \sqrt{n} - \sqrt{n-1} \right) - 1/\sqrt{n}$  (exemples).

## 5.7 – Géométrie

- De nombreux sujets de géométrie sont posés, y compris parmi les exercices d'informatique. C'est une particularité de la filière PT. Il est plus que conseillé de faire un dessin lisible ; cela permet de mieux comprendre le sujet, et est très apprécié par les examinateurs.
- Les sujets de géométrie utilisent fréquemment la trigonométrie ; il convient donc de pouvoir donner rapidement les formules utiles à l'exercice, et aussi d'être capable d'étudier des fonctions trigonométriques simples, qui paramètrent souvent les courbes.
- Il faut surtout que les candidats, au lieu de se précipiter sur les calculs, mettent en place une démarche de résolution et annoncent à l'examineur la liste des tâches pour arriver à la solution du problème posé.
- Trop peu de candidats ont réussi à mener à bien l'étude d'une courbe paramétrée.
- Le lien entre la géométrie dans le plan et les nombres complexes (parties réelle et imaginaire, conjugaison, multiplication par un complexe de module 1, etc.) doit être maîtrisé, d'autant plus que cette correspondance est également très utilisée en informatique, notamment dans certains exercices posés.

## 5.8 – Fonctions de plusieurs variables et géométrie des courbes et surfaces

Liées aux notions de champs, de courbes et de surfaces, les fonctions de plusieurs variables, indispensables notamment en ingénierie mécanique, mériteraient davantage d'attention. En particulier, il est nécessaire de :

- savoir étudier leur continuité (ou plus généralement leur régularité  $\mathcal{C}^1$ ) ;
- connaître la définition de ses dérivées partielles et savoir les calculer ;
- savoir utiliser la *règle de la chaîne* (dans le programme PT : « *Calcul des dérivées partielles d'ordres 1 et 2 de  $(u, v) \mapsto f(x(u, v), y(u, v))$*  ») ;
- savoir déterminer les points critiques et leur nature ;
- savoir déterminer la tangente et la normale à une courbe ainsi que le plan tangent à une surface, à partir d'équations cartésienne ou paramétrique. Sur ce dernier point, une amélioration a pu être observée en 2018 ; une confirmation de cette amélioration est espérée dans les années qui viennent.

## 5.9 – Équations différentielles linéaires

- La résolution d'équations différentielles linéaires à coefficients constants avec second membre doit être maîtrisée, ce qui est heureusement très souvent le cas.
- Il en est de même pour les équations différentielles linéaires du premier ordre sans second membre et à coefficients non constants, pour lesquelles des lacunes ont été observées lors de la session 2018.

## 5.10 – Probabilités

- Encore plus qu'ailleurs, il faut lire attentivement l'énoncé et être précis dans son vocabulaire.
- On apprécie qu'un candidat justifie naturellement un résultat obtenu (probabilités totales, conditionnelles, etc) et donne des définitions correctes, notamment celle de l'indépendance de deux événements, ou de deux variables aléatoires. Il est bien de prononcer le terme « *système complet d'évènements* » et encore mieux d'être en mesure de détailler de quoi il s'agit.
- On a cependant pu relever parfois des confusions entre : un événement et sa probabilité ; événements incompatibles et événements indépendants ; probabilité de « *A et B* » et probabilité de « *A sachant B* » ; événement et variable aléatoire, révélée par des notations fautives comme  $\mathbb{P}(X)$  ou  $\mathbb{E}(X > 0)$ .

- Pour les variables aléatoires à valeurs dans  $\mathbb{N}$ , il peut être utile de connaître la formule de l'espérance du programme :  $\mathbb{E}(X) = \sum_{n=1}^{\infty} \mathbb{P}(X \geq n) = \sum_{k=0}^{\infty} \mathbb{P}(X > k)$ .

## 6 – Exercice d'algorithmique/simulation numérique

Les candidats ont en général été bien préparés pour cet oral.

L'ensemble des interrogateurs a pu constater une meilleure préparation moyenne des candidats qu'aux sessions précédentes, avec cependant trop souvent des lacunes sur l'aspect « *simulation numérique* » et notamment l'utilisation de la bibliothèque **numpy**. L'effort doit être poursuivi, notamment sur les points détaillés ci-dessous.

### 6.1 – Conseils généraux

- Lire attentivement l'énoncé ; il arrive très souvent que plusieurs phrases introductives présentent le contexte de l'exercice ; ne pas hésiter à solliciter l'interrogateur si on a le moindre doute, pour clarifier le problème et éviter tout contresens qui pourrait induire des réponses « *hors sujet* ».
- Si quelques lignes de code sont proposées à la compréhension, il est conseillé au candidat de taper ce code et de le comprendre en modifiant certains paramètres ; expliquer un code n'est pas le lire mot à mot mais décrire globalement ce qu'il fait et à quoi il sert.
- Ne pas hésiter à utiliser le brouillon mis à disposition avant de se jeter trop rapidement dans la programmation ou pour décrire l'ébauche d'un algorithme à l'interrogateur.
- Ne pas négliger les premières questions : elles contiennent le plus souvent des éléments de réponse pour la suite, voire des rappels.
- Ne pas hésiter à utiliser le memento, surtout si le conseil en est donné par l'interrogateur.
- Ne pas hésiter à utiliser l'interpréteur pour effectuer des vérifications élémentaires.
- Il est indispensable de savoir utiliser les instructions **help** et **numpy.info** : il est normal de ne pas connaître toutes les fonctions apparaissant dans les exercices ; le nom de la fonction à utiliser est très souvent suggéré dans l'énoncé, notamment si cette fonction n'apparaît pas dans le memento, et il faut donc savoir se renseigner à son sujet.
- Il faut savoir mettre en œuvre une démarche en cas d'erreur : faire des tests élémentaires dans la console, insérer des **print** pour contrôler pas à pas une exécution, lire attentivement et savoir utiliser les messages d'erreurs, etc. Il s'agit d'une compétence valorisée par le jury.
- Bien faire la distinction entre les entiers (type **int**) et les nombres à virgule flottante (type **float**), et maîtriser les conséquences induites. La connaissance des opérateurs **//** et **%** et la manipulation des complexes (notation **1j** et des écritures **z.real**, **z.imag** et **z.conjugate()**) n'étaient hélas pas maîtrisées par tous les candidats en 2018.
- La manipulation des chaînes de caractères fait aussi partie des capacités exigibles, et en particulier la connaissance des méthodes **split**, **strip**, **replace** qui peuvent être utiles pour la lecture de données structurées dans un fichier ASCII.
- La numérotation des éléments, le découpage et la concaténation des chaînes de caractères comme des listes doit être aussi maîtrisée, dont l'utilisation de l'indexation négative qui ne nécessite pas de connaître le nombre d'éléments (**nom[-1]** pour le dernier élément, **nom[-2]** pour l'avant-dernier, **nom[-3:]** pour les trois derniers, etc).
- Sauf si cela est spécifié dans l'énoncé (en vue de tester le candidat sur un algorithme de base), toutes les fonctions du langage et de ses bibliothèques peuvent être utilisées (**sum**, **max**, **min**, **sorted**, etc.).



- Il n'est pas nécessaire de définir systématiquement une fonction pour chaque tâche demandée, et, plus généralement, il n'y a aucun style de programmation imposé; le candidat est évalué sur la maîtrise des outils mis à sa disposition et non sur le respect dogmatique de telle ou telle règle ou interdiction le plus souvent arbitraire.
- En revanche, **une fonction doit toujours être testée**, soit dans l'éditeur (F5 ou F9), soit dans la console, comme cela est spécifié dans l'en-tête de chaque énoncé.
- Préférer une boucle **for** à un **while** quand le nombre d'itérations est connu à l'avance. Préférer également une boucle non indexée « **for objet in iterable** » à une boucle indexée « **for i in range(len(iterable))** » lorsque la connaissance de l'indice  $i$  ne sert à rien.
- La distinction entre une liste (type **list**) et un vecteur (tableau **numpy.ndarray** à un seul indice) doit être parfaitement comprise; les avantages et les inconvénients de ces deux types complémentaires doivent être connus, ainsi que les fonctions de conversion pour passer de l'un à l'autre (la fonction **numpy.array** et la méthode **tolist**).
- L'utilisation de variables globales n'est pas conseillée, et encore moins exigée.

## 6.2 – Gestion du temps

Quelques candidats perdent un temps considérable avec des pratiques peu adaptées pour une épreuve de 30 minutes :

- Il est bon de connaître et de savoir utiliser par exemple les fonctions intrinsèques **min**, **max**, **sum**, **sorted**, les méthodes **append**, **extend**, **sort**, **index** pour les listes, les méthodes **min**, **max**, **argmin**, **argmax**, **sum**, **mean**, **std**, **transpose**, **conjugate**, ... pour les tableaux **numpy.ndarray** (**T.real** et **T.imag** aussi pour un tableau de complexes), ainsi que les techniques de *slicing* (**U[debut:fin:pas]** pour une liste, une chaîne de caractères, ou un vecteur, **M[Ldeb:Lfin:dL,Cdeb:Cfin:dC]** pour une matrice, etc.).
- Il a encore été observé cette année un abus de la méthode **append** pour créer des listes simples. Un exemple caricatural observé plusieurs fois :

<pre>L = [] a = -1.2 L.append(a) b = 3.4 L.append(b)</pre>	au lieu de	<pre>L = [-1.2, 3.4]</pre>
--	------------	----------------------------

- Même si les listes en compréhension ne sont pas exigibles, leur utilisation maîtrisée permet de gagner en efficacité et en lisibilité.
- Le tracé de la courbe représentative d'une fonction  $f$  sur un intervalle ne doit pas prendre plus que quelques minutes et quelques lignes. Par exemple :

```
X = np.linspace(x_min, x_max, nombre_de_points)
Y = f(X) (ou Y = [ f(x) for x in X ] si la fonction f n'est pas vectorisée)
plt.plot(X, Y)
plt.show()
```

**np** et **plt** désignant respectivement les modules **numpy** et **matplotlib.pyplot**; la fonction  $f$  sera en général vectorisée si on utilise les fonctions mathématiques de **numpy**.

- Ne pas hésiter à réutiliser les fonctions créées dans les questions précédentes, ou même à créer de petites fonctions intermédiaires si cela peut être utile; les exercices sont très souvent structurés dans cet esprit.

- L'écriture systématique de commentaires et d'en-têtes ("**docstring**") pour les fonctions est déconseillée pour l'oral; même si elle est légitimement préconisée en génie logiciel, elle fait perdre un temps précieux; les explications peuvent être données oralement par le candidat.

## 6.3 – Algorithmique

- Les algorithmes du cours et leurs coûts de calcul doivent être connus (algorithmes de tri, méthodes par dichotomie, de Newton, d'Euler, des trapèzes, pivot de Gauss, algorithme d'orthonormalisation de Gram-Schmidt, algorithme d'Euclide, etc.). Leur connaissance est fréquemment évaluée. Lors de la session 2018, de trop nombreux candidats les ignoraient.
- D'autres algorithmes plus simples, comme par exemple le recensement d'éléments distincts et de leurs effectifs (ou de leurs fréquences) dans un itérable, doivent également être maîtrisés.
- La distinction claire entre *algorithme récursif* et *algorithme itératif* doit être acquise; dans l'écriture d'une fonction récursive, un soin particulier doit être porté à la condition d'arrêt.

## 6.4 – À propos des fonctions

### Trop de candidats n'ont pas parfaitement assimilé le concept de fonction.

La distinction entre ce que fait la fonction, ce que renvoie la fonction, et ce qu'affiche la fonction doit être parfaitement claire.

Voici quelques symptômes que l'on retrouve hélas trop souvent également parmi les étudiants de première année en école d'ingénieurs :

- Le nom de la fonction est réutilisé comme nom d'un autre d'objet dans la définition de la fonction, ce qui traduit une incompréhension.
- En dépit du bon sens, on effectue de nombreux appels de la même fonction avec les mêmes arguments, sans se rendre compte du caractère catastrophique d'une telle démarche. En voici un exemple caricatural, où **f** désigne une fonction d'arguments *a*, *b*, *c*, qui renvoie une liste de couples :

```
X = []
Y = []
for i in range(len(f(2.3,-1.2,0.4))) :
    X.append(f(2.3,-1.2,0.4)[i][0])
    Y.append(f(2.3,-1.2,0.4)[i][1])
```

au lieu de,  
par exemple,

```
P = f(2.3,-1.2,0.4)
T = numpy.array(P)
X = T[:,0].tolist()
Y = T[:,1].tolist()
```

Si, en plus, la fonction **f** effectue à chaque fois un tirage pseudo-aléatoire de points, le résultat obtenu, en plus de prendre beaucoup trop de temps, devient faux.

- Beaucoup de candidats éprouvent des difficultés lorsque l'argument de la fonction est un objet de structure un peu complexe, comme par exemple une liste de couples, chaque couple contenant lui-même une chaîne de caractères suivie d'un couple de coordonnées; dans ce cas, de nombreux candidats veulent créer d'abord l'objet, dans ou avant la définition de la fonction, au lieu d'extraire de l'objet les données à utiliser comme suit :

```
def f(L) :
    labels,X,Y = [], [], []
    for element in L :
        label,coordonnees = element
        labels.append(label)
        x,y = coordonnees
        X.append(x)
        Y.append(y)
    ...
```

ou de façon plus compacte :

```
def f(L) :
    labels,X,Y = [],[],[]
    for (label, (x,y)) in L :
        labels.append(label)
        X.append(x)
        Y.append(y)
    ...
```

ou encore, en utilisant des listes en compréhension (non exigibles) :

```
def f(L) :
    labels = [ e[0] for e in L ]
    X = [ e[1][0] for e in L ]
    Y = [ e[1][1] for e in L ]
    ...
```

Notons que cette dernière difficulté est du même ordre que celle rencontrée lors de la lecture de données structurées dans un fichier ASCII.

## 6.5 – Simulation numérique

La maîtrise d'un outil informatique de simulation numérique et de calcul scientifique est indispensable pour réussir cette oral mais également dans la poursuite probable en école d'ingénieurs de la formation du candidat.

L'aptitude à faire tracer des courbes représentatives à l'aide du module `matplotlib.pyplot`, déjà évoquée ci-avant, doit être complétée par celle à faire tracer une courbe paramétrique (avec le même outil), et aussi à faire tracer un nuage de points, sans relier ceux-ci, à partir d'un tableau de valeurs.

Il est conseillé de bien connaître les propriétés des listes d'une part, et des tableaux `ndarray` du module `numpy` d'autre part, en particulier ce qui les différencie, de façon à pouvoir choisir le type le mieux adapté au problème à résoudre.

Trop souvent, un candidat utilise systématiquement des listes alors que des tableaux numériques seraient plus adaptés au cas à traiter.

Pour le calcul vectoriel et matriciel, il faut bien connaître les outils de base du module `numpy`, pour calculer numériquement le produit scalaire de deux vecteurs, le produit de deux matrices, le produit d'une matrice par un vecteur, le déterminant d'une matrice carrée (sous-module `numpy.linalg`), son inverse, ses valeurs propres, ses vecteurs propres, etc.

## 7 – Analyse des résultats

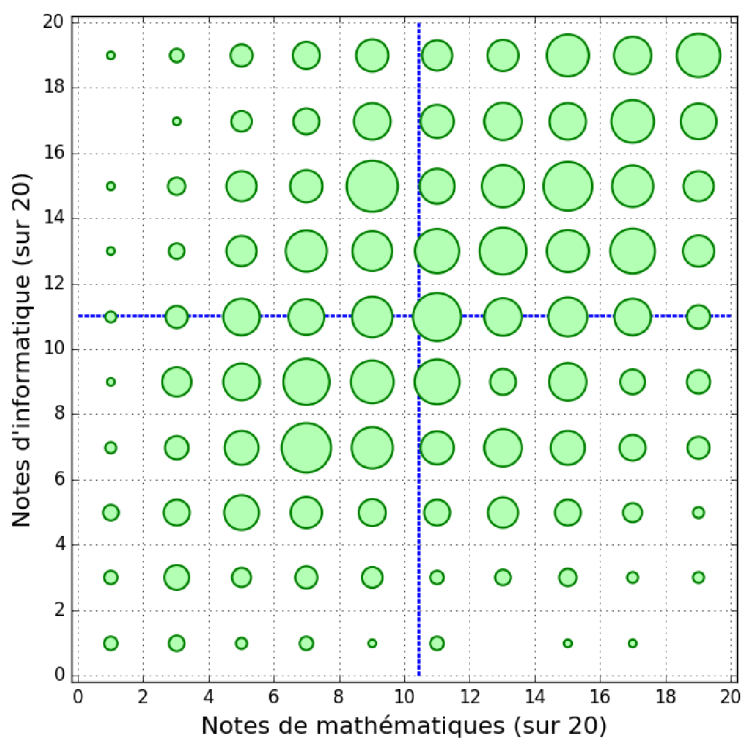
En 2018, 1480 candidats ont passé l'oral de « *Mathématiques et algorithmique* ». Chacun des 11 jours de l'oral, les 8 ou 9 jurys se sont efforcés de poser des exercices balayant l'ensemble du programme, tant en mathématiques qu'en algorithmique et simulation numérique.

Ainsi, 221 exercices différents d'analyse et de probabilités ont été proposés à 798 candidats contre 183 exercices différents de géométrie et d'algèbre proposés à 682 candidats.

162 exercices différents d'informatique à dominante algorithmique ont été posés à 768 candidats, contre 165 exercices à dominante « *simulation numérique* » pour 712 candidats.

Les statistiques sur les notes sont les suivantes<sup>2</sup> :

Oral 2018	Note (sur 20)	Math. (sur 10)	Algo. (sur 10)
Moyenne	<b>10,73</b>	5,22	5,51
Écart-type	<b>3,85</b>	2,37	2,36
Minimum	1	0	0
Maximum	20	10	10



*Distribution des notes 2018*

Éric Ducasse, Coordonnateur de l'épreuve orale de « *Mathématiques et algorithmique* » de la Banque PT, Le 12 juillet 2018.

[eric.ducasse@ensam.eu](mailto:eric.ducasse@ensam.eu)

## Annexe 1 – Nouveau mémento pour l'oral à compter d'août 2018

Ce nouveau mémento, destiné uniquement au passage de l'oral, est « *plus resserré* » que le précédent. Il sera fourni au candidat sous forme d'une seule feuille plastifiée au format A3 recto-verso.

Un mémento à vocation pédagogique, plus fourni, est disponible sur l'espace numérique de travail *Arts et Métiers* <https://savoir.ensam.eu/moodle/course/view.php?id=1428> destiné aux étudiants des Arts et Métiers. Des supports de référence sont également disponibles sur ce site.

2. Rappelons que seule la note globale est communiquée au candidat.



# Mémento Python 3 pour l'Oral de la Banque PT

©2018 – Éric Ducasse

Version PT-1.0

Cette version sur la Banque PT : <http://www.banquept.fr/spip.php?article237>

Licence Creative Commons Paternité 4

Ceci est une version abrégée du mémento pédagogique utilisé à l'ENSAM disponible ici :

Forme inspirée initialement du mémento de Laurent Pointal, disponible

<https://savoir.ensam.eu/moodle/course/view.php?id=1428>

ici : <https://perso.limsi.fr/pointal/python:memento>

**Aide**  
**help**(nom) aide sur l'objet nom  
**help**("nom\_module.nom") aide sur l'objet nom du module nom\_module  
**dir**(nom) liste des noms des méthodes et attributs de nom

**Types de base**  
Entier, décimal, complexe, booléen, rien  
**int** 783 0 -192 0b010 (objets non mutables)  
**float** 9.23 0.0 -1.7e-6 (zéro binaire → -1,7×10<sup>-6</sup>)  
**complex** 1j 2+3j 1.3-3.5e2j  
**bool** True False  
**NoneType** None (une seule valeur : « rien »)

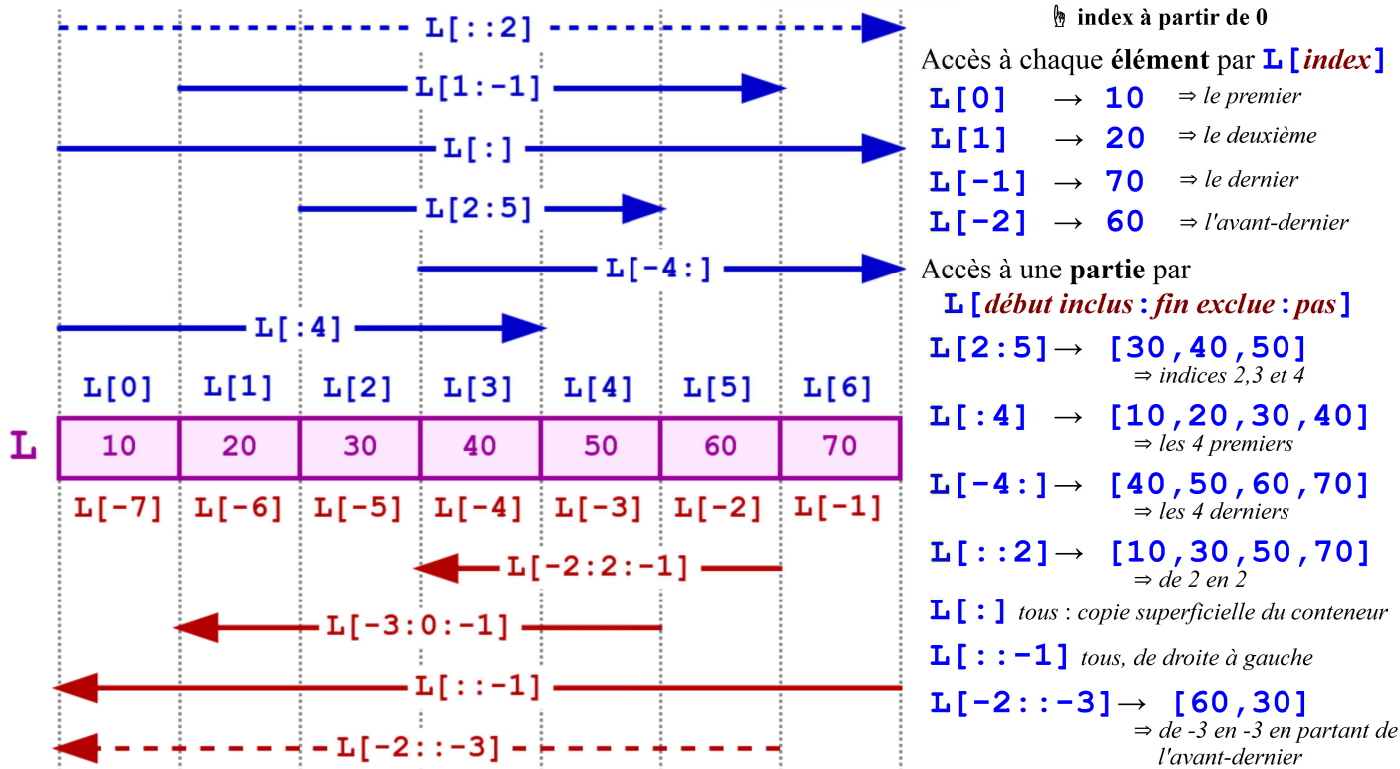
▪ **Conteneurs numérotés** (listes, tuples, chaînes de caractères)

**list** [1, 5, 9] ["abc"] [] ["x", -1j, ["a", False]]  
**tuple** (1, 5, 9) ("abc",) (,) (11, "y", [2-1j, True])  
**str** "abc" "z" ""  
Objets non mutables  
Nombre d'éléments  
**len**(objet) donne : 3 1 0 3  
Conteneurs hétérogènes  
expression juste avec des virgules → tuple  
Singleton  
Objet vide

▪ **Itérateurs** (objets destinés à être parcourus par **in**)

**range**(n) : pour parcourir les n premiers entiers naturels, de 0 à n-1 inclus.  
**range**(n, m) : pour parcourir les entiers naturels de n inclus à m exclus par pas de 1.  
**range**(n, m, p) : pour parcourir les entiers naturels de n inclus à m exclus par pas de p.

## Parcours de conteneurs numérotés



**Chaînes de caractères**  
Caractères spéciaux : "\n" retour à la ligne, "\t" tabulation, "\\\" « backslash \", "\" ou '\"' guillemet, "'" ou '\'" apostrophe

**Méthodes sur les chaînes**  
Une chaîne n'est pas modifiable ; ces méthodes renvoient en général une nouvelle chaîne ou un autre objet  
**"b-a-ba".replace("a", "eu")** → 'b-eu-beu' remplacement de toutes les occurrences  
**" \tUne phrase.\n".strip()** → 'Une phrase.' nettoyage du début et de la fin  
**"des mots\tespacés".split()** → ['des', 'mots', 'espacés']  
**"1.2,4e-2,-8.2,2.3".split(",")** → ['1.2', '4e-2', '-8.2', '2.3']  
**" ; ".join(["1.2", "4e-2", "-8.2", "2.3"])** → '1.2 ; 4e-2 ; -8.2 ; 2.3'

## Conteneurs : opérations génériques

**len**(c) **min**(c) **max**(c) **sum**(c)  
**nom in c** → booléen, test de présence dans c  
d'un élément identique (comparaison ==) à nom  
**nom not in c** → booléen, test d'absence  
**c1 + c2** → concaténation  
**c \* 5** → 5 répétitions (c+c+c+c+c)  
**c.index(nom)** → position du premier élément identique à nom  
**c.index(nom, idx)** → position du premier élément identique à nom à partir de la position idx  
**c.count(nom)** → nombre d'occurrences

## Opérations sur listes

modification « en place » de la liste L originale  
ces méthodes ne renvoient rien en général  
**L.append(nom)** ajout d'un élément à la fin  
**L.extend(itérable)** ajout d'un itérable converti en liste à la fin  
**L.insert(idx, nom)** insertion d'un élément à la position idx  
**L.remove(nom)** suppression du premier élément identique (comparaison ==) à nom  
**L.pop()** renvoie et supprime le dernier élément  
**L.pop(idx)** renvoie et supprime l'élément à la position idx  
**L.sort()** ordonne la liste (ordre croissant)  
**L.sort(reverse=True)** ordonne la liste par ordre décroissant  
**L.reverse()** renversement de la liste  
**L.clear()** vide la liste

## Conversions

**int("15")** → 15  
**int(-15.56)** → -15 (troncature)  
**round(-15.56)** → -16 (arrondi)  
**float(-15)** → -15.0  
**float("-2e-3")** → -0.002  
**complex("2-3j")** → (2-3j)  
**complex(2, -3)** → (2-3j)  
**list(x)** Conversion d'un itérable en liste  
**list(range(4, -1, -1))** → [4, 3, 2, 1, 0]  
**sorted(x)** Conversion d'un itérable en liste ordonnée (ordre croissant)  
**sorted(x, reverse=True)** Conversion d'un itérable en liste ordonnée (ordre décroissant)  
**tuple(x)** Conversion en tuple  
**str(x)** Conversion en chaîne de caractères

## Mathématiques

▪ **Opérations**  
+ - \* /  
\*\* puissance  
2\*\*10 → 1024  
// quotient de la division euclidienne  
% reste de la division euclidienne  
▪ **Fonctions intrinsèques**  
**abs(x)** valeur absolue / module  
**round(x, n)** arrondi du float x à n chiffres après la virgule  
**z.real** → partie réelle de z  
**z.imag** → partie imaginaire de z  
**z.conjugate()** → conjugué de z

## Logique booléenne

▪ **Opérations booléennes**  
**not A** « non A »  
**A and B** « A et B »  
**A or B** « A ou B »  
**(not A) and (B or C)** exemple  
▪ **Opérateurs renvoyant un booléen**  
**nom1 is nom2** 2 noms du même objet ?  
**nom1 == nom2** valeurs identiques ?  
**Autres comparateurs :**  
< > <= >= != (≠)  
**nom\_objet in nom\_iterable**  
l'itérable nom\_iterable contient-il un objet de valeur identique à celle de nom\_objet ?

Évaluation d'une durée d'exécution, en secondes  
**time**  
**from time import time**  
**debut = time()**  
: (instructions)  
**duree = time() - debut**

## Liste en compréhension

▪ **Inconditionnelle / conditionnelle**  
**L = [ f(e) for e in itérable ]**  
**L = [ f(e) for e in itérable if b(e) ]**

## Importation de modules

Module mon\_mod ↔ Fichier mon\_mod.py  
▪ **Importation d'objets par leurs noms**  
**from mon\_mod import nom1, nom2**  
▪ **Importation avec renommage**  
**from mon\_mod import nom1 as n1**  
▪ **Importation du module complet**  
**import mon\_mod**  
: ... mon\_mod.nom1 ...  
▪ **Importation du module complet avec renommage**  
**import mon\_mod as mm**  
: ... mm.nom1 ...

Ce mémento est fourni à titre indicatif. Il ne faut le considérer :  
✧ ni comme exhaustif (en cas de problème sur un exercice particulier, si une fonction ou une commande indispensable était absente de la liste, l'interrogateur pourrait aider le candidat),  
✧ ni comme exclusif (une fonction ou une commande absente de cette liste n'est pas interdite : si un candidat utilise à très bon escient d'autres fonctions MAIS sait aussi répondre aux questions sur les fonctions de base, il n'y a pas de problème),  
✧ ni comme un minimum à connaître absolument (l'examinateur n'attend pas du candidat qu'il connaisse parfaitement toutes ces fonctions et ces commandes).  
Les fonctions et commandes présentées doivent simplement permettre de faire les exercices proposés aux candidats.

# Mémento Python 3 pour l'Oral de la Banque PT

## Simulation numérique et calcul scientifique

`import numpy as np`

### Fonctions mathématiques

↳ Les fonctions de `numpy` sont vectorisées

`np.pi`, `np.e` → Constantes  $\pi$  et  $e$   
`np.abs`, `np.sqrt`, `np.exp`, `np.log`, `np.log10`, `np.log2` → `abs`, racine carrée, exponentielle, logarithmes népérien, décimal, en base 2  
`np.cos`, `np.sin`, `np.tan` → Fonctions trigonométriques (angles en radians)  
`np.arccos`, `np.arcsin`, `np.arctan` → Fonctions trigonométriques réciproques  
`np.arctan2(y, x)` → Angle dans  $]-\pi, \pi]$   
`np.cosh`, `np.sinh` (trigonométrie hyperbolique)

### Tableaux `numpy.ndarray` : généralités

↳ Un tableau `T` de type `numpy.ndarray` (« n-dimensional array ») est un conteneur homogène dont les valeurs sont stockées en mémoire de façon séquentielle.

`T.ndim` → « dimension `d` » = nombre d'indices (1 pour un vecteur, 2 pour une matrice)  
`T.shape` → « forme » = plages de variation des indices, regroupées en tuple  $(n_0, n_1, \dots, n_{d-1})$  : le premier indice varie de 0 à  $n_0-1$ , le deuxième de 0 à  $n_1-1$ , etc.  
`T.size` → nombre d'éléments, soit  $n = n_0 \times n_1 \times \dots \times n_{d-1}$   
`T.dtype` → type des données contenues dans le tableau

↳ `shp` est la forme du tableau créé, `data_type` le type de données contenues dans le tableau (`np.float` si l'option `dtype` n'est pas utilisée)

`T = np.zeros(shp, dtype=data_type)` → tout à 0/False  
`T = np.ones(shp, dtype=data_type)` → tout à 1/True

### Création d'un tableau

▪ Un vecteur `V` est un tableau à un seul indice  
▪ Comme pour les listes, `V[i]` est le  $(i+1)$ -ième coefficient, et l'on peut extraire des sous-vecteurs par : `V[:2]`, `V[-3:]`, `V[:: -1]`, etc.

Si `c` est un nombre, les opérations `c*V`, `V/c`, `V+c`, `V-c`, `V//c`, `V%c`, `V**c` se font sur chaque coefficient

Si `U` est un vecteur de même dimension que `V`, les opérations `U+V`, `U-V`, `U*V`, `U/V`, `U//V`, `U%V`, `U**V` sont des opérations terme à terme

▪ **Produit scalaire** : `U.dot(V)` ou `np.dot(U, V)` ou `U@V`

### Vecteurs

### Générateurs

`np.eye(n)`  
→ matrice identité d'ordre `n`

`np.diag(V)`  
→ matrice diagonale dont la diagonale est le vecteur `V`

### Générateurs

`np.linspace(a, b, n)`  
→ `n` valeurs régulièrement espacées de `a` à `b` (bornes incluses)

`np.arange(x_min, x_max, dx)`  
→ de `x_min` inclus à `x_max` exclu par pas de `dx`

### Statistiques

↳ Sans l'option `axis`, un tableau `T` est considéré comme une simple séquence de valeurs

`T.max()`, `T.min()`, `T.sum()`  
`T.argmax()`, `T.argmin()` → indices séquentiels du maximum et du minimum  
`T.sum(axis=d)` → sommes sur le  $(d-1)$ -ième indice  
`T.mean()`, `T.std()` → moyenne, écart-type

### Graphiques

`import matplotlib.pyplot as plt`

`plt.figure(mon_titre, figsize=(W, H))` crée ou sélectionne une figure dont la barre de titre contient `mon_titre` et dont la taille est `W` × `H` (en inches, uniquement lors de la création de la figure)

`plt.plot(X, Y, dir_abrg)` trace le nuage de points d'abscisses dans `X` et d'ordonnées dans `Y` ; `dir_abrg` est une chaîne de caractères qui contient une couleur ("r"-ed, "g"-reen, "b"-lue, "c"-yan, "y"-ellow, "m"-agenta, "k"-black), une marque ("o" rond, "s" carré, "\*" étoile, ...) et un type de ligne (" " pas de ligne, "-" plain, "--" dashed, ":" dotted, ...); options courantes : `label=...`, `linewidth=...`, `markersize=...`

`plt.axis("equal")`, `plt.grid()` repère orthonormé, quadrillage

`plt.xlim(a, b)`, `plt.ylim(a, b)` plages d'affichage ; si  $a > b$ , inversion de l'axe

`plt.xlabel(axe_x, size=s, color=(r, g, b))`, `plt.ylabel(axe_y, ...)` étiquettes sur les axes, en réglant la taille `s` et la couleur de la police de caractères (`r`, `g` et `b` dans  $[0, 1]$ )

`plt.legend(loc="best", fontsize=s)` affichage des labels des "plot" en légende

`plt.show()` affichage des différentes figures et remise à zéro

Modules `random` et `numpy.random`

### Tirages pseudo-aléatoires

`import random`  
`random.random()` → Valeur flottante dans l'intervalle  $[0, 1[$  (loi uniforme)  
`random.randint(a, b)` → Valeur entière entre `a` inclus et `b` inclus (équiprobabilité)  
`random.choice(L)` → Un élément de la liste `L` (équiprobabilité)  
`random.shuffle(L)` → `None`, mélange la liste `L` « en place »

`import numpy.random as rd`

`rd.rand(n0, ..., nd-1)` → Tableau de forme  $(n_0, \dots, n_{d-1})$ , de flottants dans l'intervalle  $[0, 1[$  (loi uniforme)  
`rd.randint(a, b, shp)` → Tableau de forme `shp`, d'entiers entre `a` inclus et `b` exclu (équiprobabilité)  
`rd.choice(Omega, shp)` → Tableau de forme `shp`, d'éléments tirés avec remise dans `Omega` (équiprobabilité)

### Aide `numpy/scipy`

`np.info(nom_de_la_fonction)`

### Conversion `ndarray` ↔ liste

`T = np.array(L)` → Liste en tableau, type de données automatique  
`L = T.tolist()` → Tableau en liste

### Matrices

- Une matrice `M` est un tableau à deux indices
- `M[i, j]` est le coefficient de la  $(i+1)$ -ième ligne et  $(j+1)$ -ième colonne
- `M[i, :]` est la  $(i+1)$ -ième ligne, `M[:, j]` la  $(j+1)$ -ième colonne, `M[i:i+h, j:j+l]` une sous-matrice  $h \times l$
- Opérations terme à terme : voir « Vecteurs » ci-contre
- **Produit matriciel** : `M.dot(V)` ou `np.dot(M, V)` ou `M@V`

`M.transpose()`, `M.trace()` → transposée, trace

↳ **Matrices carrées** uniquement (algèbre linéaire) :

`import numpy.linalg as la` ("Linear algebra")  
`la.det(M)`, `la.inv(M)` → déterminant, inverse  
`vp = la.eigvals(M)` → `vp` vecteur des valeurs propres  
`vp, P = la.eig(M)` → `P` matrice de passage  
`la.matrix_rank(M)`, `la.matrix_power(M, p)`  
`X = la.solve(M, V)` → Vecteur solution de  $MX = V$

### Intégration numérique

`import scipy.integrate as spi`

`spi.odeint(F, Y0, vt)` → renvoie une solution numérique du problème de Cauchy  $Y'(t) = F(Y(t), t)$ , où  $Y(t)$  est un vecteur d'ordre `n`, avec la condition initiale  $Y(t_0) = Y0$ , pour les valeurs de `t` dans le vecteur `vt` commençant par `t0`, sous forme d'une matrice  $n \times k$

`spi.quad(f, a, b)[0]` → renvoie une évaluation numérique de l'intégrale :  $\int_a^b f(t) dt$

### Lecture de fichier texte

↳ Le « `chemin` » d'un fichier est une chaîne de caractères

▪ Lecture intégrale d'un seul bloc

`with open(chemin, "r") as f:`  
→ `texte = f.read()`

ou

`f = open(chemin, "r")`

`texte = f.read()`

`f.close()` (ne pas oublier de fermer le fichier)

▪ Lecture de la liste de toutes les lignes

`with open(chemin, "r") as f:`  
→ `lignes = f.readlines()`

ou

`f = open(chemin, "r")`

`lignes = f.readlines()`

`f.close()`

(Nettoyage éventuel des débuts et fins de lignes)

`lignes = [c.strip() for c in lignes]`

▪ Lecture et traitement simultanés, ligne par ligne

`with open(chemin, "r") as f:`

→ `for ligne in f:`

→ (traitement sur ligne)



## Annexe 2 – Exemples d’exercices d’informatique

Ces exercices ayant été posés de nombreuses fois au cours des dernières sessions, ils sont communiqués aux futurs candidats à titre d’exemples. Attention : il ne sont pas forcément représentatifs de tous les exercices se trouvant dans la banque d’exercices.

D’autres exercices publiés sont joints aux rapports 2015 et 2016.

---

### 2018.1 – Exercice à dominante algorithmique

*Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.*

---

Un échiquier est un plateau de 8 lignes et 8 colonnes. Ces lignes et ces colonnes seront, dans cet exercice, numérotées de 0 à 7. Une position de l’échiquier est un couple  $[i, j]$  d’entiers compris entre 0 et 7 inclus, avec  $i$  le numéro de ligne et  $j$  le numéro de colonne.

Un cavalier placé sur l’échiquier se déplace en bougeant de 2 cases dans une direction (verticale ou horizontale) et de 1 case perpendiculairement. Si le cavalier est loin des bords de l’échiquier, il a 8 possibilités de déplacements, mais il en a moins s’il est près des bords.

1. Illustrer sur un brouillon les deux cas énoncés précédemment.
2. Écrire une fonction **valide** prenant en argument deux entiers relatifs  $i$  et  $j$  et vérifiant que le couple  $[i, j]$  est bien une position de l’échiquier. **valide** doit renvoyer un booléen.
3. Écrire une fonction **coupsSuivants** prenant en argument une position  $[i, j]$  et renvoyant la liste des positions que peut atteindre un cavalier placé en  $[i, j]$  en un seul coup.
4. Écrire une fonction **cavalier** prenant en argument une position  $[a, b]$  et renvoyant un tableau  $T$  carré d’ordre 8 telle que  $T[i, j]$  est le nombre minimum de coups nécessaires à un cavalier placé en position  $[a, b]$  pour arriver à la position  $[i, j]$ .

---

## 2018.2 – Exercice à dominante algorithmique

*Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.*

---

1. On considère un nombre  $n$ . Que donne la commande `list(str(n))` ?
2. Comment récupérer le chiffre des unités d'un nombre entier donné? Celui des dizaines? Tester cette méthode sur le nombre 2015.
3. Écrire une fonction **transforme** d'argument un entier naturel  $n$  et qui renvoie le nombre obtenu par la méthode suivante :
  - les chiffres de rang impair (en partant des unités) sont inchangés.
  - les chiffres de rang pair (en partant des unités) sont doublés, si ce double est supérieur ou égal à 10 on le remplace par la somme de ses chiffres (par exemple, 3 est remplacé par 6 et 7 est remplacé par 5).Exemple : 43281 est transformé en 46271
4. Déterminer les nombres inférieurs à 10000 invariants par la fonction **transforme**. Expliquer le résultat obtenu.



---

### 2018.3 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

Dans cet exercice, un segment  $[a, b]$  ( $a \leq b$ ) est représenté par une liste de taille 2 :  $[a, b]$ .

1. Deux segments sont disjoints si leur intersection est vide. Écrire une fonction **disjoints** de deux arguments **i1** et **i2** qui teste si les segments **i1** et **i2** sont disjoints. La fonction renvoie le booléen **True** s'ils sont disjoints, **False** sinon.
2. La fusion de deux segments a comme minimum le plus petit des minima des deux segments, et comme maximum le plus grand des maxima des deux segments. Écrire une fonction **fusion** de deux arguments **i1** et **i2** et qui renvoie le segment correspondant à la fusion de **i1** et **i2**.
3. Une « *liste bien formée* » est une liste de segments qui vérifie les propriétés suivantes :
  - les segments sont deux à deux disjoints ;
  - les segments de la liste sont classés par ordre croissant, en considérant qu'un segment **i1** est strictement plus petit qu'un segment **i2** si et seulement si le maximum de **i1** est strictement inférieur au minimum de **i2**.
- a) Les listes suivantes sont-elles bien formées ?
  - **L1** =  $[[0, 1], [2, 5], [3, 6]]$
  - **L2** =  $[[2, 5], [0, 1], [3, 6]]$
  - **L3** =  $[[0, 1], [2, 3], [4, 6]]$
- b) Écrire une fonction récursive **verifie** qui teste si une liste de segments est bien formée.
4. Écrire une fonction récursive **appartient** de deux arguments **x** et **L** qui teste si la valeur **x** est élément d'un des segments de la liste **L** bien formée.

---

## 2018.4 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

Dans cet exercice, un segment  $[a, b]$  ( $a \leq b$ ) est représenté par une liste de taille 2 :  $[a, b]$ .

1. Deux segments sont disjoints si leur intersection est vide. Écrire une fonction **disjoints** de deux arguments **i1** et **i2** qui teste si les segments **i1** et **i2** sont disjoints. La fonction renvoie le booléen **True** s'ils sont disjoints, **False** sinon.
2. Une « *liste bien formée* » de segments est une liste qui vérifie :
  - les segments sont deux à deux disjoints ;
  - la liste est ordonnée selon ses segments croissants : un segment **i1** est strictement plus petit qu'un segment **i2** si et seulement si le maximum de **i1** est strictement inférieur au minimum de **i2**.Écrire une fonction **decouper** de deux arguments, une valeur **x** et une liste de segments **L** bien formée, qui renvoie un triplet composé de :
  - une liste bien formée contenant les segments strictement inférieurs à la valeur **x** ;
  - une liste bien formée contenant, s'il existe, le segment contenant la valeur **x**, et sinon, une liste vide ;
  - une liste bien formée contenant les segments strictement supérieurs à la valeur **x**.
3. Écrire une fonction **insérer** de deux arguments, un segment **i** et une liste de segments **L** bien formée. Cette fonction renvoie une liste bien formée de segments contenant les segments de **L** qui sont disjoints de **i** et :
  - soit l'intervalle **i** si tous les segments contenus dans **L** lui sont disjoints ;
  - soit le segment union de **i** et des segments contenus dans **L** qui ne sont pas disjoints de **i**.

---

## 2018.5 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

Dans cet exercice, on manipule des suites (finies) d'entiers sous forme de listes d'entiers. Ainsi la suite  $(0, 1, 2, 3)$  sera représentée par la liste **[0,1,2,3]**.

La liste est croissante (respectivement décroissante, monotone) si la suite est croissante (respectivement décroissante, monotone).

1. Écrire une fonction **estCroissante** qui teste si une liste d'entiers est croissante. Cette fonction devra être de complexité linéaire.
2. Écrire de même une fonction **estDecroissante** qui teste si une liste d'entiers est décroissante.
3. Écrire également une fonction **estMonotone** qui teste si une liste d'entiers est monotone.
4. Soit la liste  $\mathbf{L} = [u_0, u_1, \dots, u_{n-1}]$  de longueur  $n$ . Une monotonie de  $\mathbf{L}$  est un couple d'indices  $(i, j)$  tel que  $0 \leq i < j < n$ , que la sous-liste  $[u_i, u_{i+1}, \dots, u_j]$  est monotone et qu'elle ne l'est plus si on l'étend, à droite ou à gauche, d'un élément supplémentaire (lorsque c'est possible). La monotonie est dite « *banale* » lorsque  $j = i + 1$ .
  - a) Proposez une liste d'entiers de longueur 5 qui ne présente que des monotonies banales. Peut-on avoir deux termes consécutifs égaux dans une liste ne présentant que des monotonies banales ?
  - b) Écrire une fonction **cahots**, de complexité linéaire, qui teste si une liste ne comporte que des monotonies banales.
  - c) Après avoir créé une liste arbitraire  $\mathbf{L}$  de valeurs toutes distinctes, on peut l'ordonner par **L.sort()**. Imaginer ensuite une méthode pour réordonner  $\mathbf{L}$  de manière à ce qu'elle ne comporte que des monotonies banales.

---

## 2018.6 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

1. **Compréhension de code** : que fait le code Python suivant ? Quelle est l'une de ses particularités ?

```
1 def ordonner(L) :
2     if len(L) <= 1 :
3         return L
4     e0 = L[0]
5     n = 1
6     Linf, Lsup = [], []
7     for ei in L[1:]:
8         if ei == e0 :
9             n += 1
10        elif ei < e0 :
11            Linf.append(ei)
12        else :
13            Lsup.append(ei)
14    return ordonner(Linf)+n*[e0]+ordonner(Lsup)
```

2. Écrire une fonction **less** de deux complexes **z1** et **z2** qui renvoie **True** si et seulement si  $\operatorname{Re}(z_1) < \operatorname{Re}(z_2)$  ou «  $\operatorname{Re}(z_1) = \operatorname{Re}(z_2)$  et  $\operatorname{Im}(z_1) < \operatorname{Im}(z_2)$  ».
3. En s'inspirant du code définissant la fonction **ordonner**, écrire puis tester une fonction **ordonnerDansC** qui ordonne une liste de complexes selon la relation d'ordre définie précédemment.
4. Tester la fonction **ordonnerDansC** sur une liste de complexes dont les parties réelles et imaginaires sont des entiers tirés au hasard entre -10 et 10. On pourra utiliser l'instruction **randint** du module **random**.
5. En utilisant le module **cmath**, créer la liste des  $(20 + \cos(10a)) \exp(ia)$ , pour  $a$  variant de  $-\pi$  à  $\pi$  avec un pas de  $\pi/100$ . Ordonner ces points par **ordonnerDansC**. Faire tracer dans le plan complexe le nuage des points ainsi que la ligne les reliant. On utilisera **plot**, **axis** et **show** du module **matplotlib.pyplot** et le repère sera rendu orthonormé par **axis('equal')**.

---

## 2018.7 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

Soit  $n$  un entier supérieur à 2. On considère l'ensemble  $S_n$  des bijections de l'ensemble  $\{0, 1, 2, \dots, n-1\}$  dans lui-même.

On code une bijection  $f$  par la liste des  $n$  premiers entiers donnée par  $[f(0), f(1), \dots, f(n-1)]$ . Par exemple, la liste  $[3, 0, 4, 1, 2, 5]$  code  $\phi \in S_6$  la bijection  $\phi : \{0, 1, 2, 3, 4, 5\} \rightarrow \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  définie par

$$\phi(0) = 3, \quad \phi(1) = 0, \quad \phi(2) = 4, \quad \phi(3) = 1, \quad \phi(4) = 2, \quad \text{et } \phi(5) = 5.$$

1. Soit  $f$  une bijection codée par une liste  $L$ . Que vaut  $f(i)$  ?
2. Écrire une fonction `rond` qui reçoit en arguments deux listes  $L1, L2$  (codant deux bijections  $f$  et  $g$  de  $S_n$ ) et renvoie la liste codant  $f \circ g$ .

On définit l'application  $\epsilon : S_n \rightarrow \mathbb{Q}$  en posant

$$\epsilon(f) = \prod_{0 \leq i < j \leq n-1} \frac{f(i) - f(j)}{i - j}$$

3. Coder  $\epsilon$ .
4. Que fait l'instruction `sample` du module `random` ?
5. Vérifier pour quelques valeurs de  $n$  et sur 10 bijections  $f$  de  $S_n$  choisies aléatoirement que l'on a  $\epsilon(f) = \pm 1$ .
6. En s'inspirant de la méthode de la question précédente, conjecturer une relation entre  $\epsilon(f \circ g), \epsilon(f)$  et  $\epsilon(g)$ .

---

## 2018.8 – Exercice à dominante algorithmique

*Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.*

---

On souhaite créer la liste de tous les nombres premiers inférieurs au égaux à un certain nombre  $n$ , puis tester la primalité d'un entier naturel.

1. Créer une liste **L30** de 31 booléens **True** (indices de de 0 à 30), qui servira de liste-test.

On va créer une liste  $L$  de booléens contenant des **False** aux indices qui ne sont pas premiers et des **True** aux indices qui le sont. Il faudra donc modifier tous les éléments de la liste  $L$  dont l'indice n'est pas premier.

2. Écrire une fonction **modifier** de deux arguments, une liste  $L$  de booléens et un entier naturel  $p$ , qui modifie la liste  $L$  de la façon suivante : Si  $p$  vaut zéro, met le premier élément de la liste  $L$  à **False** ; si  $p$  vaut un, met le deuxième élément de la liste  $L$  à **False** ; sinon, met à **False** tous les éléments de  $L$  dont l'indice est un multiple de  $p$  autre que  $p$ . Noter que cette fonction ne renvoie rien.
3. En déduire une fonction **premiers** d'argument  $n$  renvoyant la liste des nombres premiers inférieurs ou égaux à  $n$ . Rappelons qu'un nombre inférieur ou égal à  $n$  est premier s'il n'est divisible par aucun entier inférieur ou égal à  $\sqrt{n}$ .
4. Tester la primalité des nombres suivants en minimisant le temps de calcul :  
**696937, 4862592 , 9412213 , 39841247, 99770809, 5263996587, 2358869562457.**

---

## 2018.9 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

Soit la suite  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  de nombres entiers dépendant de sa valeur initiale  $u_0 \in \mathbb{N}^*$  et définie par :

$$\forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = \begin{cases} u_n / 4 & \text{si } u_n \text{ est un multiple de } 4 \\ (3u_n + 2) / 2 & \text{sinon (division entière)} \end{cases}$$

1. À l'aide notamment des instructions **plot** et **show** de la bibliothèque **matplotlib.pyplot**, représenter graphiquement les 30 premiers termes de la suite pour  $u_0 = 25$ , puis pour  $u_0 = 37$ .
2. On conjecture que pour tout entier naturel  $u_0$  non nul, il existe un plus petit entier  $n$ , appelé « *durée de vol* », tel que  $u_n = 1$ .  
Que se passe-t-il s'il existe  $n \in \mathbb{N}$  tel que  $u_n = 1$  ?
3. Écrire une fonction **vol** d'argument un entier  $d$ , renvoyant la durée de vol lorsque  $u_0 = d$  ainsi que la valeur maximale atteinte par la suite, que l'on appellera « *altitude* ».
4. Représenter cette altitude en fonction du point de départ  $d$ , pour les valeurs de  $d$  inférieures à 1000.
5. Pour quelles valeurs de  $u_0$  inférieures à 1000, atteint-on une altitude supérieure à 100 000 ? Donner alors les valeurs de  $u_0$ , de la durée de vol et de l'altitude.
6. Vérifier que ces valeurs correspondent aussi à des durées de vol maximales.

---

## 2018.10 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

On considère les triangles de nombres du type

```
1  1  0  0  1  0  1
0  1  0  1  1  1
1  1  1  0  0
0  0  1  0
0  1  1
1  0
1
```

Chaque ligne est constituée de 0 et de 1. La première est donnée et les suivantes sont construites de la manière suivante : on prend les deux entiers situés respectivement au-dessus et au-dessus à droite de son emplacement. On les additionne et on garde le reste de la division euclidienne de cette somme par 2.

On représente le triangle comme une liste de listes.

Un triangle de ce type qui compte autant de 0 que de 1 est dit *équilibré*.

1. Écrire une fonction **suivante** d'argument une liste de zéros et de uns correspondant à une ligne et renvoyant la liste représentant la ligne suivante.
2. Écrire une fonction **triangle** d'argument une liste donnant la première ligne et renvoyant la liste de listes représentant le triangle. La tester avec la première ligne de l'exemple.
3. Écrire une fonction **afficher** d'argument une liste de listes représentant un triangle, qui ne renvoie rien mais qui affiche dans la console le triangle correspondant, comme sur l'exemple ci-dessus.
4. Écrire une fonction **equilibreQ** d'argument un triangle et testant si ce triangle est équilibré.
5. Déterminer le nombre de triangles équilibrés ayant une première ligne de 4 nombres.
6. Écrire une fonction **nbteq** d'argument  $n$  renvoyant le nombre de triangles équilibrés ayant une première ligne de  $n$  nombres.

Faire afficher le résultat pour  $n$  variant de 1 à 15.



---

## 2018.11 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

Pour un entier naturel  $n$  non nul fixé, on appelle *vecteur creux* de  $\mathbb{R}^n$  un vecteur dont au moins la moitié des coefficients sont nuls. On code ces vecteurs à l'aide d'une liste de deux listes. La première est la liste des valeurs des coefficients non nuls, la seconde celle de leurs indices, rangés en ordre croissant.

Par exemple, le vecteur

$$v = (1 \ 3 \ 0 \ 4 \ 0 \ 0 \ 1 \ 2 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0)$$

est codé par

$$[[1, 3, 4, 1, 2], [0, 1, 3, 6, 7]]$$

On a en effet  $v_0 = 1$ ,  $v_1 = 3$ ,  $v_3 = 4$ ,  $v_6 = 1$  et  $v_7 = 2$ . Les autres coefficients sont nuls.

1. Écrire une fonction **creux** d'argument une liste simple représentant un vecteur  $v$  qui renvoie un booléen indiquant si  $v$  est creux ou pas.
2. Écrire deux fonctions : **coder** d'argument un vecteur qui renvoie son codage « creux » ; **decoder** de deux arguments  $C$  et  $n$ , qui restitue le vecteur de dimension  $n$  à partir de son codage « creux »  $C$ .

On construit maintenant des fonctions adaptées pour le codage « creux ».

3. Écrire une fonction **smul** de deux arguments  $C$  et  $a$ , où  $C$  est le codage « creux » d'un vecteur  $v$  et  $a$  un scalaire, qui renvoie le codage « creux » du vecteur  $av$ .
4. Écrire une fonction **pscal** de deux arguments **C1** et **C2**, codages « creux » de deux vecteurs  $v_1$  et  $v_2$ , qui renvoie le produit scalaire de ces deux vecteurs.
5. Écrire une fonction **add** de deux arguments **C1** et **C2**, codages « creux » de deux vecteurs  $v_1$  et  $v_2$ , qui renvoie le codage « creux » du vecteur  $v_1 + v_2$ . Cette somme est-elle toujours un vecteur creux ?

---

## 2018.12 – Exercice à dominante algorithmique

*Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.*

---

On dit qu'un nombre entier  $n$  est une puissance finale d'un nombre entier non nul  $a$  si l'écriture en base 10 de  $a^n$  se termine par  $n$ , par exemple :  $2^{36} = 68719476736$  donc 36 est une puissance finale de 2.

1. Écrire une fonction booléenne **PF** de deux arguments  $a$  et  $n$ , qui teste si  $n$  est une puissance finale de  $a$ .
2. Écrire une fonction **LF** de deux arguments  $a$  et  $N$ , qui renvoie la liste des puissances finales de  $a$  inférieures ou égales à  $N$ . Tester **LF(2,1000)** et **LF(7,1000)**.
3. Écrire une fonction **LF2** de deux arguments  $A$  et  $n$ , qui renvoie la liste des entiers inférieurs ou égaux à  $A$  dont  $n$  est une puissance finale. Tester **LF2(100,36)** et **LF2(1000,13)**.
4. Écrire une fonction **FF** d'un argument entier non nul  $a$ , qui renvoie le premier nombre  $n$  puissance finale de  $a$  en limitant le temps de recherche à 10 secondes (on pourra utiliser la fonction **time** du module **time**). Tester **FF(8)** et **FF(10)**.

---

## 2018.13 – Exercice à dominante algorithmique

*Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.*

---

Dans cet exercice, les nombres entiers sont représentés par leur écriture en base 10 et leur écriture en base 2, chacune de ces écritures étant une chaîne de caractères. Par exemple, le nombre qui s'écrit '18' en base 10 s'écrit '10010' en base 2.

1. Écrire une fonction **somchi** d'argument une chaîne de caractères représentant un nombre entier  $n$  en base 10 et renvoyant la somme de ses chiffres décimaux.
2. Trouver tous les nombres entiers inférieurs à 10 000 égaux à la puissance quatrième de la somme de leurs chiffres en base 10.
3. Écrire une fonction de conversion **DixVersDeux** ayant pour argument une chaîne de caractères représentant l'écriture d'un nombre entier en base 10 et renvoyant son écriture en base 2.
4. Écrire la fonction de conversion réciproque **DeuxVersDix**.
5. Trouver tous les nombres entiers inférieurs à 10 000 égaux à la puissance quatrième de la somme des chiffres de leur écriture en base 2.
6. Modifier la fonction **DixVersDeux** en une fonction **DixVersBase** de telle manière que la chaîne de caractères renvoyée comme résultat soit écrite en base  $b$ . La base  $b$  de numération sera passée comme deuxième argument.

Trouver tous les nombres entiers inférieurs à 10 000 égaux à la puissance quatrième de la somme des chiffres de leur écriture en base  $b$  pour toutes les bases de 3 à 9.

---

## 2018.14 – Exercice à dominante algorithmique

Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

1. On considère le code *Python* suivant :

```
1 def chiffres(n):
2     if n == 0 :
3         return [0]
4     L = []
5     while n != 0:
6         L.append(n%10)
7         n = n//10
8     return L[::-1]
```

Que fait la fonction `chiffres` ?

2. Soit  $n$  un entier naturel non nul possédant  $p$  chiffres (en base 10). Dans cet exercice, on dit que  $n$  est un « *nombre narcissique* » si la somme des puissances  $p$ -ième de ses chiffres vaut  $n$ . Montrer que **93 084** est un nombre narcissique.
3. Écrire une fonction `narcisse` d'argument  $n$  qui renvoie un booléen indiquant si  $n$  est un nombre narcissique, ou pas.
4. Afficher tous les nombres narcissiques compris entre **0** et **10 000**.
5. Écrire une fonction `narcis_suiv` d'arguments  $n$  et  $N$  qui renvoie le premier entier naturel narcissique plus grand que  $n$ , en limitant la recherche aux nombres inférieurs ou égaux à  $N$ .
6. Déterminer l'ensemble des nombres premiers et narcissiques compris entre 1 et 10000.

---

## 2018.15 – Exercice à dominante algorithmique

*Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.*

---

1. Écrire une fonction **partage** de deux arguments, une liste  $L$  d'entiers et un entier  $a$ , renvoyant le couple  $(L_{\text{inf}}, L_{\text{sup}})$ , où  $L_{\text{inf}}$  (resp.  $L_{\text{sup}}$ ) désigne la liste des éléments de  $L$  inférieurs ou égaux (resp. strictement supérieurs) à  $a$ .
2. À l'aide de la fonction précédente, écrire une fonction réalisant le tri rapide (« quicksort ») d'une liste.
3. Modifier les fonctions précédentes de manière à renvoyer, outre la liste triée, le nombre total de comparaisons effectuées au cours du tri.
4. Tester votre programme sur une liste composée de 40 000 entiers aléatoirement choisis entre -999 et 999 (on pourra utiliser par exemple la fonction **randint** de la bibliothèque **random**).

---

## 2018.16 – Exercice à dominante algorithmique

*Cet exercice devra être fait avec le langage Python. À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.*

---

1. Écrire une fonction **C1** d'argument un entier naturel  $n$  qui renvoie la liste ordonnée de tous les carrés parfaits (d'entiers naturels) inférieurs ou égaux à  $n$ . Par exemple, **C1(10)** donne  $[0,1,4,9]$ . Tester **C1** pour  $n = 100$ .
2. Écrire une fonction **C2** d'argument un entier naturel  $n$  qui renvoie la liste ordonnée de tous les entiers naturels inférieurs ou égaux à  $n$  qui s'écrivent comme somme de deux carrés d'entiers naturels. Tester **C2** pour  $n = 100$ .
3. Écrire une fonction **decomp2** d'argument un entier naturel  $m$  qui renvoie la liste de tous les couples  $(p, q)$  d'entiers naturels tels que  $m = p^2 + q^2$  et  $p \leq q$ .
4. Écrire une fonction **C3** d'argument un entier naturel  $n$  qui renvoie la liste ordonnée de tous les entiers naturels inférieurs ou égaux à  $n$  qui s'écrivent comme somme de trois carrés d'entiers naturels. Tester **C3** pour  $n = 100$ .
5. Vérifier que les entiers inférieurs à 2017 qui ne peuvent pas s'écrire comme la somme de trois carrés d'entiers sont exactement ceux qui peuvent s'écrire  $4^k(8q + 7)$ .
6. Vérifier que tous les entiers inférieurs à 2017 peuvent s'écrire comme la somme de quatre carrés d'entiers.

---

## 2018.17 – Exercice à dominante simulation numérique

Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques *numpy*, *scipy*, *matplotlib*). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

1. Définir trois points  $A(28, 5)$ ,  $B(13, 27)$ ,  $C(2, 2)$ , puis faire tracer le triangle  $ABC$ .
2. Soit la suite récurrente de points  $(T_n)_{n \in \mathbb{N}}$  définie par :  $T_0 = D$  (fixé) ;  $T_{n+1}$  est le milieu de  $T_n$  et d'un point tiré aléatoirement parmi  $A$ ,  $B$  et  $C$  (équiprobabilité).  
Écrire une fonction **suivant** d'argument un point  $T$  et qui renvoie le point  $S$ , milieu de  $T$  et d'un point tiré aléatoirement parmi  $A$ ,  $B$  et  $C$ .  
On pourra utiliser la fonction **rand**, du module **numpy.random** de *Python*, qui tire un nombre au hasard dans l'intervalle  $[0, 1]$ .
3. Pour  $D(1, 27)$ , construire une matrice  $(11 \times 2)$  contenant les abscisses et les ordonnées de  $T_n$ , pour  $n$  variant de 0 à 10. Tracer le nuage de points correspondant.
4. Tracer les 10000 premiers points de la suite  $(T_n)$ .
5. Définir la fonction **PT** de cinq arguments  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  et  $N$  qui renvoie les  $N$  premiers points de la suite  $(T_n)_{n \in \mathbb{N}}$ , sous forme d'une matrice  $(N \times 2)$ .  
Utiliser cette fonction pour tracer les 10000 premiers points de la suite pour des points  $A$ ,  $B$ ,  $C$  et  $D$  tirés au hasard dans le carré  $[0, 30] \times [0, 30]$ .

---

## 2018.18 – Exercice à dominante simulation numérique

Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques *numpy*, *scipy*, *matplotlib*). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

On se place dans le plan muni d'un repère orthonormé. Chaque point du plan est caractérisé par une liste de deux réels du type  $[x, y]$ .

On rappelle que, si  $C$  est un point et  $r$  un réel, l'image  $M'$  du point  $M$  par l'homothétie de centre  $C$  et de rapport  $r$  est l'unique point  $M'$  tel que :

$$\overrightarrow{CM'} = r \overrightarrow{CM}.$$

1. Écrire une fonction **H** de trois arguments, un point  $C$ , une valeur réelle  $r$  et un point  $M$  qui renvoie l'image de  $M$  par l'homothétie de centre  $C$  et de rapport  $r$ .

On se donne  $m$  homothéties du plan de centres  $C_i$  et de rapports  $r_i \in ]0, 1[$ .

On appelle *jeu du chaos* la suite de points  $(M_k)_{k \geq 0}$  construite de la manière suivante :

- le point  $M_0$  est donné ;
  - pour tout  $k \geq 0$ , on pose  $M_{k+1} = \mathbf{H}(C_i, r_i, M_k)$  où  $i$  est tiré au sort à chaque itération avec une loi équiprobable. Avec *Python*, on pourra utiliser la fonction **randint** de la bibliothèque **random**.
2. Écrire une fonction **tirer** de quatre arguments, la liste des centres des homothéties, la liste des rapports des homothéties, le point  $M_0$  et le nombre  $n$  d'itérations qui renvoie la liste des  $n+1$  premiers points de la suite.
  3. Tracer les 5001 premiers points de la suite définie par les trois homothéties de rapport 0.5 et de centres trois sommets d'un triangle équilatéral et de premier point l'un de ces sommets.
  4. Définir une fonction **T** de trois arguments  $m$ ,  $r$ , et  $n$  qui trace les  $n+1$  premiers points de la suite obtenue pour un jeu d'homothéties de même rapport  $r$  et dont les centres sont les sommets d'un polygone régulier à  $m$  côtés et de premier point l'un de ces sommets.

Tester **T(5, 0.37, 10000)**.



---

## 2018.19 – Exercice à dominante simulation numérique

Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques *numpy*, *scipy*, *matplotlib*). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

1. Définir une fonction  $f$  d'argument  $x$  qui renvoie  $1 + \lfloor 1/x \rfloor$ , où  $\lfloor t \rfloor$  désigne la *partie entière de  $t$*  (**floor**), si  $x$  est strictement positif, et zéro sinon.

À toute liste  $B = [b_1, b_2, \dots, b_\ell]$  de  $\ell$  valeurs non nulles ( $\ell \geq 2$ ), on associe :

$$S(B) = \frac{1}{b_1} \left( 1 + \frac{1}{b_2} \left( 1 + \dots \left( 1 + \frac{1}{b_\ell} \right) \dots \right) \right) .$$

Par exemple,  $S([1, 3, 2]) = \frac{1}{1} \left( 1 + \frac{1}{3} \left( 1 + \frac{1}{2} \right) \right) = \frac{3}{2}$ .

On pose également  $S([b_1]) = \frac{1}{b_1}$ .

2. En remarquant que  $S(B)$  s'écrit  $\frac{1}{b_1} (1 + S(B'))$ , définir la fonction  $S$ .

Tester cette fonction sur la liste **[1, 3, 2]**.

3. À partir d'un nombre  $x$  strictement positif, on définit la suite  $(a_n)$  par :

—  $a_0 = f(x)$ .

—  $\forall n \in \mathbb{N}^*, a_n = f(a_0 a_1 \dots a_{n-1} (x - S([a_0, a_1, \dots, a_{n-1}])))$ .

Écrire la fonction **LA** de deux arguments  $x$  et  $n$ , qui renvoie les  $n+1$  premiers termes de la suite  $(a_n)$  en partant de  $x$ .

4. Tester **LA(1, 5)**, puis **S(LA(1, 5))**.

Faire de même pour **LA(5/7, 4)**, puis **S(LA(5/7, 4))**.

Tester **LA(5/7, 5)**. Commenter.

5. Écrire une fonction **Srec** de deux arguments  $x$  et  $d$  qui renvoie la première liste  $[a_0, a_1, \dots, a_\ell]$  trouvée telle que  $x - S([a_0, a_1, \dots, a_\ell]) \leq 10^{-d}$ . Tester cette fonction pour  $x = 1$  et  $d = 7$ .

---

## 2018.20 – Exercice à dominante simulation numérique

*Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques `numpy`, `scipy`, `matplotlib`). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.*

---

Une année est bissextile si elle est divisible par 4 mais pas par 100, ou si elle est divisible par 400.

1. *Question préliminaire* : soit  $n = 4321$ . Comment obtient-on le reste de la division euclidienne de  $n$  par 25 ? Comment obtient-on le quotient ?
2. Écrire une fonction **Bissextile** d'argument  $a$  et renvoyant un booléen, déterminant si une année  $a$  est bissextile ou pas. La tester avec les dates 1900, 1995, 1996, 2000.
3. Écrire une fonction **NumeroJour** de trois arguments, le jour  $j$ , le mois  $m$ , et l'année  $a$ , renvoyant le numéro du jour dans l'année  $a$ , compris entre 1 et 365 ou 366. Tester votre procédure avec le 5 juillet 2015 (réponse : 186).
4. Écrire une fonction **NombreJours** de trois arguments, le jour  $j$ , le mois  $m$ , et l'année  $a$ , renvoyant le nombre de jours écoulés depuis le premier janvier 1900. Tester votre procédure avec le 5 juillet 2015 (réponse : 42189).
5. En informatique, un problème similaire au bogue de l'an 2000 pourrait perturber le fonctionnement d'ordinateurs 32 bits. Le problème concerne des logiciels qui utilisent la représentation POSIX du temps, dans lequel le temps est représenté comme le nombre de secondes écoulées depuis le premier janvier 1970, 0:00:00). Sur les ordinateurs 32 bits, la plupart des systèmes d'exploitation concernés code ce nombre comme un nombre entier signé de 32 bits, ce qui limite le nombre de secondes à  $2^{31} - 1$ .

Déterminer en quelle année pourrait se produire le bogue de la représentation POSIX sur un ordinateur 32 bits, s'il en existe encore.

---

## 2018.21 – Exercice à dominante simulation numérique

Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques *numpy*, *scipy*, *matplotlib*). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

Soit  $\Omega_V$  le sous-ensemble  $\{(1, 0), (-1, 0), (0, 1), (0, -1)\}$  de l'espace vectoriel  $\mathbb{R}^2$ .

Soit  $(V_n)$  une suite de variables aléatoires à valeurs indépendantes suivant la même loi uniforme sur  $\Omega_V$ .

On définit une suite de variable aléatoires  $(X_n)$  en posant :

$$X_0 = (0, 0), \quad \text{et} \quad \forall n \in \mathbb{N}, \quad X_{n+1} = X_n + V_n \quad .$$

On appelle « *trajectoire de longueur  $n$*  » la ligne brisée aléatoire reliant les points de coordonnées  $X_0, X_1, \dots, X_n$ .

1. Écrire une fonction `tirage` sans argument et renvoyant une des listes suivantes avec équiprobabilité :  $[1, 0]$ ,  $[-1, 0]$ ,  $[0, 1]$  et  $[0, -1]$ .

On pourra utiliser la fonction `rand` du module `numpy.random` de *Python*.

2. En déduire une fonction `trajectoire` d'argument  $n$  renvoyant le tirage d'une trajectoire de longueur  $n$ , sous forme d'une liste de couples  $[\mathbf{x}, \mathbf{y}]$ .
3. Tracer quelques trajectoires de longueurs 10, 100, 1000, puis 10000.
4. Écrire une fonction `premierRetour` d'argument  $m$  renvoyant le plus petit entier non nul  $n \leq m$  tel que  $X_n = (0, 0)$  s'il existe, et  $-1$  sinon.
5. On note  $T$  le premier retour en  $(0, 0)$ . Au moyen d'un programme, conjecturer si la variable aléatoire  $T$  est bien définie.

---

## 2018.22 – Exercice à dominante simulation numérique

Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques *numpy*, *scipy*, *matplotlib*). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

1. Que fait la fonction **L2str** suivante? L'appliquer à la liste  $[1, 2, 1, 1]$ .

```
1 def L2str(L) :  
2     ch = ""  
3     for e in L :  
4         ch = ch + str(e)  
5     return ch
```

Soit une suite d'entiers naturels  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  définie par :  $u_0 = 1$  et  $\forall n \in \mathbb{N}$ ,  $u_{n+1} = \phi(u_n)$ , où la fonction  $\phi$  est définie comme suit :  $\phi(k)$  est le nombre composé des chiffres décrivant le nombre  $k$ . Par exemple :

1112	$\mapsto$	3112	(trois uns, un deux)
29	$\mapsto$	1219	(un deux, un neuf)
333	$\mapsto$	33	(trois trois)
1211	$\mapsto$	111221	(un un, un deux, deux uns)

Dans cet exercice, chaque entier naturel sera codé sous forme d'une liste de chiffres.

2. Écrire une fonction **lire** d'argument une liste  $L$  de chiffres codant un nombre  $k$  et renvoyant la liste des chiffres de  $\phi(k)$ . Par exemple, `lire([1,2,1,1])` doit donner `[1,1,1,2,2,1]`.
3. Afficher les quinze premiers termes de la suite  $u_n$ .
4. Quels sont les chiffres présents dans  $u_n$ ? Expliquer succinctement pourquoi.
5. Pour tout entier naturel  $n$ , on note  $\ell_n$  le nombre de chiffres de  $u_n$ . On peut montrer l'existence de  $k$  et  $\lambda$  dans  $\mathbb{R}_+^*$  tels que  $\ell_n \underset{n \rightarrow +\infty}{\sim} k \lambda^n$ .

Vérifier numériquement ce résultat en donnant des valeurs grossièrement estimées de  $k$  et de  $\lambda$ .

6. Étudier la proportion des différents chiffres dans  $u_n$ .

---

## 2018.23 – Exercice à dominante simulation numérique

Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques *numpy*, *scipy*, *matplotlib*). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

On cherche à étudier numériquement les solutions de l'équation différentielle avec condition initiale suivante :

$$y'(t) = t^2 - y(t)^3 \quad \text{avec} \quad y(-1.5) = a . \quad (1)$$

1. Pour  $a = 2$  et un pas de discrétisation  $h = \frac{1}{4}$ , puis  $h = \frac{1}{8}$ , représenter les solutions approchées du problème (1) obtenues par la méthode d'Euler sur l'intervalle  $[-1.5, 2.5]$ .
2. En utilisant la fonction `odeint` du module `scipy.integrate` de *Python*, résoudre numériquement le problème (1) pour  $a = 2$ . On prendra garde à définir soigneusement les arguments de cette fonction en lisant attentivement l'aide en ligne.
3. Sur la figure existante, rajouter la courbe de la solution numérique obtenue à la question précédente.
4. Rajouter ensuite les courbes des solutions numériques pour  $a = 1.3$  et  $a = 0.1$ . Qu'observe-t-on ?
5. Pour résoudre  $y'(t) = f(t, y(t))$  avec  $y(t_0) = a$ , on utilise maintenant la suite  $(y_n)$  définie par  $y_0 = a$  et  $y_{k+1} = y_k + \frac{h}{2} ( f(t_k, y_k) + f(t_{k+1}, y_k + h f(t_k, y_k) ) )$ .

Représenter, pour  $a = 2$  et les mêmes pas de discrétisation qu'à la question 1, les solutions approchées obtenues par cette méthode. Expliquer pourquoi le résultat semble meilleur.

---

## 2018.24 – Exercice à dominante simulation numérique

Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques *numpy*, *scipy*, *matplotlib*). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

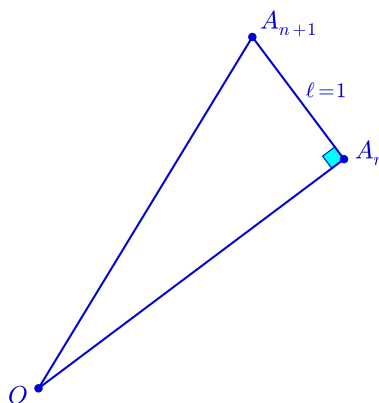
---

Dans le plan affine, muni d'un repère orthonormé direct d'origine  $O$ , on considère la suite de points  $(A_n)_{n \in \mathbb{N}}$  tels que :

- $A_0$  a pour coordonnées  $(1, 0)$ .
- pour tout entier naturel non nul  $n$ , le triangle  $OA_nA_{n+1}$  est rectangle en  $A_n$ , la distance  $A_nA_{n+1}$  vaut 1 et l'angle  $(\overrightarrow{OA_n}, \overrightarrow{OA_{n+1}})$  est direct.

Si  $x_n$  et  $y_n$  sont les coordonnées de  $A_n$ , on a :

$$\begin{cases} x_{n+1} = x_n - \frac{y_n}{\sqrt{x_n^2 + y_n^2}} \\ y_{n+1} = y_n + \frac{x_n}{\sqrt{x_n^2 + y_n^2}} \end{cases} .$$



1. Écrire une fonction `A` d'argument  $N$  renvoyant la liste des coordonnées des points  $A_n$  pour  $0 \leq n \leq N$ .
2. Écrire une fonction `afficher` d'argument  $N$  affichant la figure représentant les  $(N+1)$  premiers points  $A_n$ . La tester pour  $N = 60$ .

Les points  $A_n$  tournent autour de l'origine  $O$  du repère. On note  $T(k)$  la valeur de  $n$  telle que le point  $A_n$  commence le  $k$ -ième tour.

3. Écrire une fonction `tours` d'argument  $m$  qui renvoie la liste des  $T(k)$  pour  $k$  variant de 1 à  $m$ . Afficher `tours(5)`.
4. Faire tracer chacun des cinq premiers tours avec une couleur différente.
5. Déterminer les abscisses des dix premiers points d'intersection de la ligne reliant les  $A_n$  avec la partie positive de l'axe des abscisses. Vérifier qu'à chaque tour, on s'est éloigné du centre d'une distance environ égale à  $\pi$ .

---

## 2018.25 – Exercice à dominante simulation numérique

Cet exercice est prévu pour le langage Python (et ses bibliothèques *numpy*, *scipy*, *matplotlib*). À chaque question, les instructions ou les fonctions écrites devront être testées.

---

Une méthode pour estimer numériquement l'aire du disque de centre  $O$  et de rayon 1 est la suivante : on tire au hasard  $N$  points de coordonnées  $(x, y) \in [-1, 1] \times [-1, 1]$  ; parmi ces points, on compte le nombre  $i$  de ceux qui appartiennent au disque ; On admet que  $i/N$  est une approximation du rapport de l'aire du disque par l'aire du carré.

1. Observer et expliquer ce que fait le code suivant :

```
1 from numpy.random import rand
2 Lpts = 2*rand(8,2) - 1
3 print(Lpts)
```

2. Écrire une fonction **estim1** d'argument  $N$  qui renvoie une valeur approchée de l'aire du disque, calculée selon le procédé indiqué ci-dessus.
3. Écrire une fonction **estim2** analogue à **estim1** qui fait tracer en plus les points tirés dans le carré ; ceux dans le disque avec une couleur, et ceux à l'extérieur avec une autre couleur.  
Pour obtenir un repère orthonormé, on pourra utiliser l'instruction **axis("equal")** grâce au module **matplotlib.pyplot** de *Python*.

On s'intéresse maintenant à l'aire du domaine  $\mathcal{D}$  d'équation :  $(x^2 + y^2)^2 \leq x^3$ .

4. Faire tracer l'allure de la frontière du domaine  $\mathcal{D}$  après avoir résolu « à la main » en  $y$  dans  $\mathbb{R}$  l'équation  $(x^2 + y^2)^2 = x^3$ .
5. En déduire que le domaine  $\mathcal{D}$  est contenu dans un rectangle que l'on déterminera.
6. À l'aide de la méthode précédente, estimez l'aire du domaine  $\mathcal{D}$  et faire afficher avec des couleurs différentes les points tirés, selon qu'ils seront dans  $\mathcal{D}$  ou pas.

## RAPPORT DE JURY 2018

### INTERROGATION DE SCIENCES INDUSTRIELLES ORAL COMMUN BANQUE PT

**Etudiants et enseignants, ce rapport est fait pour vous. L'étude détaillée de ce rapport en séquence d'enseignement vous permettra de préparer au mieux les candidats.**

**Comme annoncé il y a trois ans, ce présent document se limite à la description des nouveautés et des commentaires spécifiques à la session 2018. Nous vous invitons à consulter le rapport 2015 qui constitue une référence de base pour l'épreuve.**

Tous nos remerciements vont aux services des concours qui sont d'un soutien sans faille dans l'organisation et la gestion des épreuves. Nous remercions également nos 30 membres du jury et préparateurs pour le travail effectué lors de la préparation et lors du déroulement des épreuves.

Vous pouvez contacter les deux coordonnateurs de l'épreuve aux adresses suivantes :  
[frederic.rossi@ensam.eu](mailto:frederic.rossi@ensam.eu)  
[laurent.laboureau@ensam.eu](mailto:laurent.laboureau@ensam.eu)



# 1 – REMARQUES GENERALES :

## **1<sup>ère</sup> partie : Compréhension du système Mécanique :**

La plupart des sujets disposent d'une maquette en 3D de format 3DXML. Ces maquettes peuvent être très utiles aux candidats qui ont des problèmes de lecture des plans 2D. Il est important que les candidats apprennent avant l'épreuve d'oral du concours à manipuler ces ressources numériques. Trop souvent les candidats lancent l'animation 3DXML sans connaître les fonctions de bases : zoom, rotation, cacher/monttrer des pièces. Le lecteur 3DXML utilisé au concours est téléchargeable librement à : <https://www.3ds.com/fr/produits-et-services/3d-xml/telechargements/>. Nous n'utilisons pas le lecteur eDrawings.

Nous conseillons aussi aux candidats de penser à visionner les vidéos de fonctionnement des mécanismes qui sont très souvent intégrées au diaporama.

Le SysMI est bien maîtrisé par la grande majorité des candidats. Attention toutefois à ne pas mélanger les différents types d'exigence : fonctionnelle, de performance, de contrainte...

Pour les mécanismes les plus compliqués, on peut noter depuis deux ans l'utilisation de plans avec des coupes à la fois hachurées et colorées en conformité avec les classes d'équivalence.

Nous constatons un manque de culture technologique chez certains candidats. Il est primordial pour les candidats de savoir reconnaître des éléments classiques de construction mécanique (vis, écrous, roulements, vis à billes, roues et vis sans fin...) et de savoir utiliser un vocabulaire adapté pour les nommer sans avoir en permanence besoin de se référer à la nomenclature qui est sur le plan. Il est également important de connaître des systèmes mécaniques usuels (bielle-manivelle, boîte de vitesse, train épicycloïdal...) ce qui évite d'en découvrir le fonctionnement le jour de l'épreuve et de perdre un temps précieux.

## **2<sup>ème</sup> partie : Résolution Mécanique**

Nous constatons une grande aptitude de la plupart des candidats à résoudre des équations de la mécanique si celles-ci sont données. De ce fait, souvent le candidat se réfugie dans les calculs mathématiques et la partie modélisation est trop souvent approximative. Nous rappelons aux candidats que pour une bonne résolution il faut modéliser le réel et le paramétrer. Cette étape de modélisation nécessite bien souvent de faire des choix et les jurys apprécient les candidats qui justifient leur choix en rappelant les hypothèses et en énonçant clairement les critères.

Le candidat ne doit pas hésiter à réaliser des schémas cinématiques pour expliquer ses calculs, même si cela n'est pas explicitement demandé dans le sujet.

## **3<sup>ème</sup> Partie : Automatique/Fabrication**

En troisième partie de l'épreuve, 82% des candidats ont été interrogés en fabrication et 18% en automatique (Fig. 1). Cette répartition est volontaire car l'épreuve d'oral SI est une des seules où subsiste de la fabrication. Pour l'épreuve 2019, cette répartition sera probablement reconduite.

Certains candidats semblent découvrir la cotation normalisée GPS (Spécifications Géométriques des Produits). Attention notamment de ne pas confondre les références communes A-A avec les désignations des vues coupées. Nous vous invitons à lire le rapport 2016 qui comporte des exemples de pièces cotées suivant cette norme. Rappelons que des schémas explicatifs réalisés sur le brouillon (par exemple du type de ceux contenus dans les

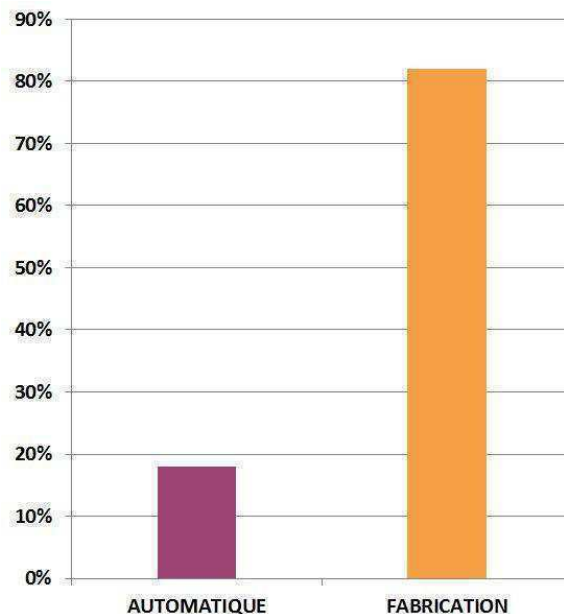
normes), sont tout à fait indiqués pour décrire avec précision et efficacité les spécifications GPS.

Trop de candidats se réfugient dans deux procédés d'obtention de brut : fonderie ou forgeage. Il ne faut pas négliger les techniques de découpe (oxycoupage, plasma, laser...) et d'assemblage (soudage, rivetage...).

### **Remarques générales :**

Le candidat doit être moteur tout au long de l'interrogation sur le dossier et ne pas attendre systématiquement les questions du jury. Pendant l'interrogation, le jury renseigne la feuille d'évaluation des compétences du candidat. Comme indiqué sur cette feuille (voir rapport de jury 2015), à la fin de l'épreuve, les brouillons du candidat sont conservés et agrafés avec la feuille d'évaluation.

Des sujets de préparations qui ont été utilisés au concours les années précédentes sont disponibles en téléchargement. Les candidats doivent en prendre connaissance afin de s'exercer à l'épreuve.



*Fig. 1 : Répartition entre parties 3 de la session 2018.*

Les moyennes et écarts-types des notes des étudiants ayant été interrogés soit en partie 3 automatique, soit en partie 3 fabrication ne présentent pas de différence significative (Fig. 2).

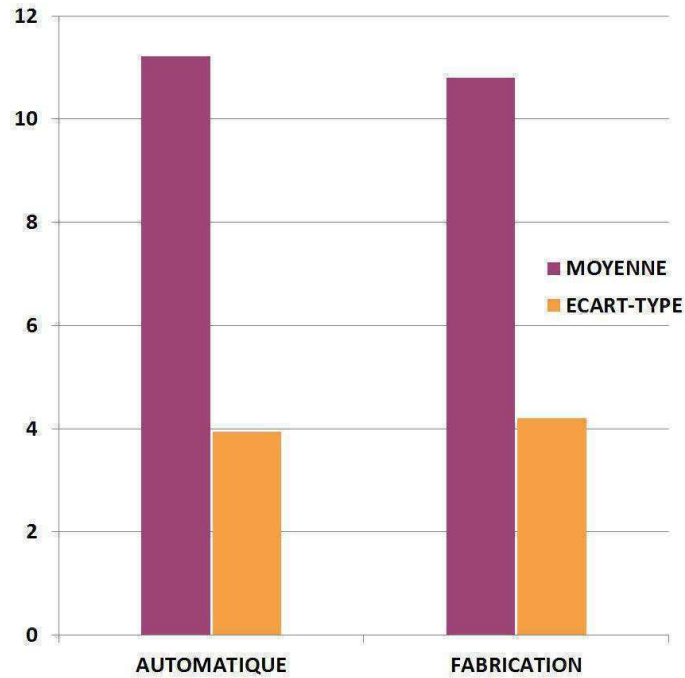


Fig. 2 : Statistiques de la session 2018 en fonction de la partie 3.

## 2 – L'ANALYSE DES RESULTATS DES CANDIDATS.

L'analyse des résultats conduit à une moyenne générale de 11.34/20 et à un écart-type de 4.15. Le profil de répartition des notes (Fig.3) est similaire aux années passées :

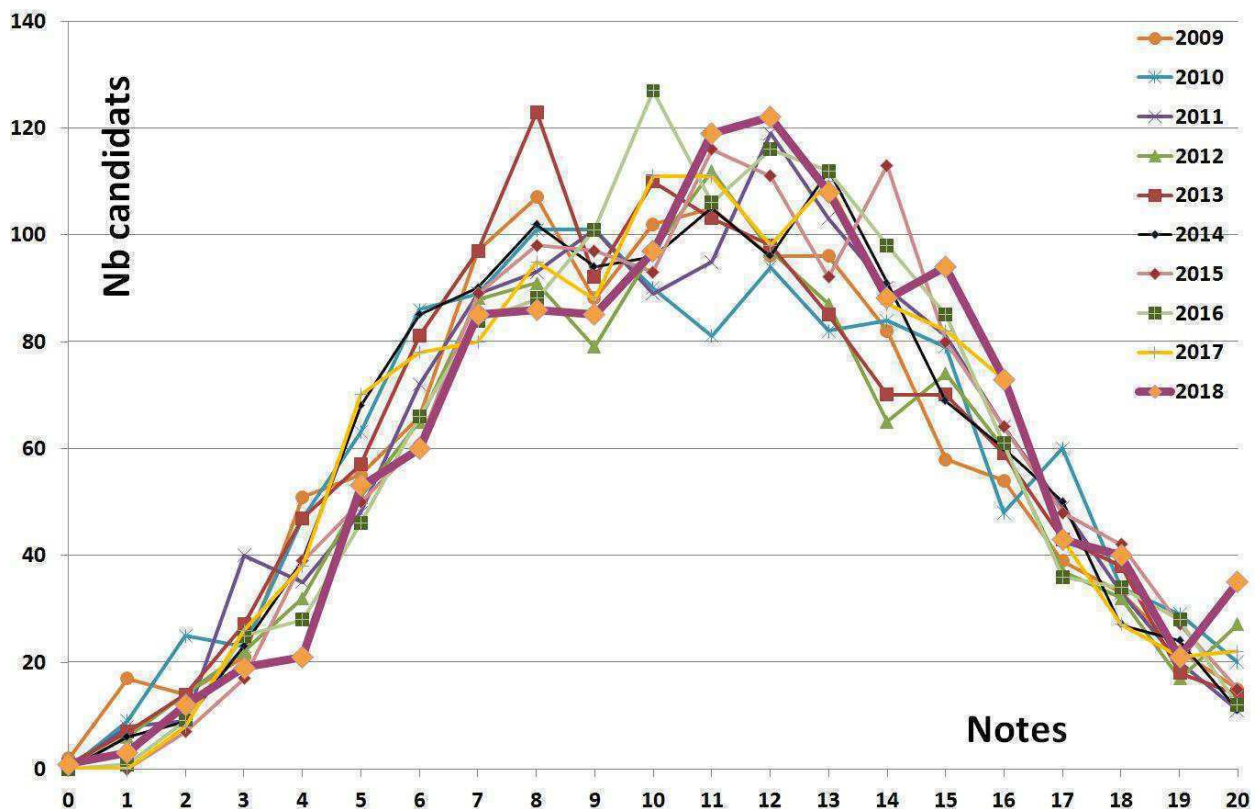


Fig. 3 : Graphique de répartition des notes.

<b>Moyenne session 2018</b>	<b>11,34</b>
<b>Ecart-type session 2018</b>	<b>4,15</b>
Nb Candidats prévus	1301
Nb absents	28
Nb 5/2	123
Moyenne des 5/2	11,87
Moyenne des 5/2 lors de leur passage 3/2 2017	9,18

*Fig. 4 : Statistiques de la session 2018.*

### 3 – VISITES.

Pour la troisième année consécutive, en raison de l'application du plan vigipirate, la totalité des épreuves orales ont été interdites aux visiteurs. Nous regrettons de ne pas avoir eu la possibilité d'accueillir les enseignants et les étudiants avec qui les échanges sont toujours très intéressants.

## 4 – UNE PARTIE DES MEMBRES DES JURYS

Semaine 1.



Semaine 2.





## ALLEMAND LV1

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

Environ 40 minutes : 20 minutes de préparation suivies de 20 minutes d'exposé et d'entretien (10 minutes de restitution et 10 minutes d'échange).

### OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

Tester d'une part la compréhension orale à partir d'un texte lu par un locuteur natif et d'autre part la faculté du candidat à communiquer correctement en langue étrangère.

### ORGANISATION DE L'ÉPREUVE

Le candidat écoute un texte enregistré au format mp3 d'une durée de 3 minutes qu'il peut écouter autant de fois qu'il le souhaite. Il prépare ensuite un résumé du texte qui doit être précis sans reprendre les termes du texte. Ce résumé doit être structuré et correctement introduit par des formules de transition. Ensuite, il fait un commentaire détaillé et argumenté, dans lequel il peut exprimer son avis personnel.

Le candidat ne sera pas jugé sur ses idées mais sur la manière de les exprimer et de les structurer et sur la façon d'argumenter et d'échanger avec l'examineur.

L'examineur peut lui demander d'expliquer ou de reformuler un mot ou un passage du texte; il lui pose ensuite des questions sur le texte et si le temps le permet en dehors du texte.

Les textes sont des articles récents traitant de questions de société, d'innovations technologiques ou de découvertes scientifiques. Ils sont extraits des plus grands journaux scientifiques, des quotidiens ou hebdomadaires de langue allemande (Allemagne, Autriche, Suisse).

### REMARQUES GENERALES

Dans la grande majorité, les candidats de la session 2018 ont compris les textes et ont pu mener une discussion intéressante avec le jury. Quand le texte n'a pas été compris, discuter sur la problématique du texte restait possible : aucun candidat n'est resté muet face à l'examineur. Le stress a été relativement bien géré également.

Dans l'ensemble, le niveau à l'oral pour cette épreuve se maintient par rapport aux autres années. Quelques candidats sont parfaitement bilingues mais ne devraient pas se reposer sur leurs lauriers pour autant car la maîtrise de la langue allemande n'est pas uniquement évaluée durant l'épreuve, il faut également savoir structurer son résumé et son commentaire, avoir des idées en lien avec le sujet et répondre intelligemment aux questions posées.

#### **Pratique de l'oral**

Encore trop de candidats ont un rythme cassé et manquent de fluidité dans leur prestation orale, signe d'un entraînement pas assez solide. Il faut pratiquer la langue pour acquérir les réflexes langagiers sans chercher ses mots ou hésiter sur les structures syntaxiques. Bien sûr, il est toujours possible de se corriger en s'excusant d'une erreur. Pour certains candidats, les « Euuuhhh » entre chaque mot témoignent d'un manque d'entraînement à l'oral, d'une mauvaise gestion du stress et

fausse le temps de passage. Dans les trois cas, c'est pénalisé par l'examineur.

Le jury rappelle qu'il s'agit d'une épreuve orale et qu'à ce titre l'attitude corporelle du candidat et la manière dont il se tient face à l'examineur et place sa voix durant l'examen impactent également la prestation générale, et donc la note finale. Les candidats devraient veiller à poser leurs mains pour éviter les tremblements et les gestes nerveux, et éviter de tenir un stylo à la main en cas de grande nervosité.

La manière d'interagir avec l'examineur est également prise en considération. Un candidat qui sait gérer son comportement corporel affiche une certaine maturité et une bonne maîtrise de la situation. Le jury en tient compte dans sa notation.

A l'inverse de l'épreuve écrite, l'épreuve orale est une épreuve phonologique, trop de candidats ignorent l'accentuation et les intonations de la langue allemande. On ne saurait trop les encourager à écouter les radios de langue allemande et à regarder les télévisions allemandes, suisses et autrichiennes en ligne pour se faire l'oreille avant l'épreuve et retrouver l'intonation et l'accentuation allemandes, le rythme et la fluidité de style qui trop souvent font défaut. Il va sans dire qu'un candidat qui n'articule pas soit pour masquer ses terminaisons, soit par timidité sera pénalisé. L'articulation est également très importante pour une épreuve orale.

Par ailleurs, pas loin de 98% des candidats ne savent pas prononcer le mot « Ingenieur » en allemand, la phonétique du mot est à contrôler impérativement avant l'épreuve car ce mot est fréquemment utilisé par les candidats quand ils expliquent leur projet d'avenir à l'examineur lors des questions en dehors du texte. Ne pas savoir prononcer le métier que l'on souhaite exercer laisse une fort mauvaise impression à l'examineur...

### **Méthodologie**

La méthodologie du résumé de texte et du commentaire fait parfois défaut chez les candidats. Tous les ans, le jury rappelle pourtant dans ses rapports de concours les grandes lignes méthodologiques, à savoir **structurer son discours** aussi bien pour le résumé que pour le commentaire, avec une introduction, un développement construit et parsemé de connecteurs et de formules de transitions et une conclusion ouvrant éventuellement sur une autre problématique. Ce n'est pas parce que l'épreuve se tient à l'oral que l'intervention du candidat doit partir dans tous les sens. Une épreuve orale se structure autant qu'une épreuve écrite. Cet aspect méthodologique est également lexical, il fait défaut dans la grande majorité des cas.

De même, les candidats cessent de parler quand ils ont terminé sans préciser qu'ils ont terminé leur intervention, ils regardent alors avec insistance l'examineur espérant qu'il comprenne qu'ils ont fini : un « *Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !* » serait le bienvenu pour éviter ce blanc et pour montrer par la même occasion que l'on maîtrise les codes de la prise de parole en public. A éviter impérativement les « Das ist alles » ou « Ich bin fertig ».

La question du temps est également à surveiller de près. L'épreuve est très précisément chronométrée, avoir sa montre ou un chronomètre durant la préparation peut être très utile. L'examineur n'a pas à répondre si le candidat lui demande le temps restant pour sa préparation...

### **Syntaxe**

Quelques candidats bilingues ou très à l'aise à l'oral ont obtenu d'excellentes notes parce que la syntaxe de l'allemand était aussi magistralement maîtrisée. Ce n'est pas le cas de la majorité des candidats. En allemand, la place des mots dans la phrase est essentielle, à l'oral elle doit être

naturelle et venir spontanément sinon elle devient vite très chaotique. Il est en effet impossible d'improviser en pensant simultanément au contenu, au lexique, aux articles et à la place des mots dans la phrase sans faire n'importe quoi au bout du compte. Les mélanges entre l'anglais et l'allemand sont particulièrement récurrents et pénalisés.

### **Lexique**

Le lexique est fait souvent défaut aux candidats. L'absence de vocabulaire empêche d'entrer dans le cœur de la problématique du texte et d'échanger intelligemment ensuite avec l'examineur, qui souhaite mener avec le candidat un échange enrichissant. Développer une pensée complexe sur un sujet est souvent difficile en l'absence de lexique, cela conduit la discussion au mieux vers des banalités, au pire vers des incohérences, dans les deux cas les attentes du jury ne sont pas respectées. Il existe de nombreux ouvrages dans le commerce, lexiques et glossaires, et des banques de données en ligne qui permettent d'enrichir son vocabulaire dans de nombreux domaines d'activité, qu'il serait bon de consulter pendant les deux années de préparation qui précèdent l'épreuve.

### **Comportement**

Nous rappelons également que le tutoiement n'est pas bienvenu entre candidat et examinateur : un « Wenn du denkst, dass » pour s'adresser au jury montre que la formule de politesse « Sie » n'est pas maîtrisée, pas spontanée et naturelle ou pas connue. Par ailleurs, entrer dans la salle avec un « Hallo ! » et la quitter avec un « Tschüss ! » n'est pas adapté au contexte d'une épreuve de concours, à éviter absolument.

### **CONCLUSION**

Dans l'ensemble, le jury est satisfait de la promotion 2018. Si des progrès peuvent toujours être faits sur le rythme, la fluidité, l'intonation à l'oral, si un enrichissement lexical et une plus grande rigueur syntaxique sont toujours attendus, il y a eu quelques très bonnes interrogations et beaucoup de bonnes prestations.



### DURÉE DE L'ÉPREUVE

Environ 40 minutes - 20 minutes de préparation suivies de 20 minutes d'exposé et d'**entretien** : ces 20 minutes doivent impérativement inclure un temps d'**échange** avec l'examineur – l'exposé de l'étudiant [résumé/compte-rendu/restitution + commentaire] ne pourra donc durer plus de 12/13 minutes.

Il est recommandé que les candidats parlent en autonomie de 10 à 13 minutes environ, ce qui laisse le temps approprié pour dialogue et échanges.

### OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

Tester d'une part la compréhension orale à partir d'un texte lu par un locuteur natif et d'autre part la faculté du candidat à communiquer correctement dans une langue étrangère.

### ORGANISATION DE L'ÉPREUVE

Les candidats écoutent un texte enregistré, d'environ 3 minutes ; **ce texte correspond à la lecture par un locuteur natif d'un texte issu de la presse écrite**, sur des faits de société d'intérêt général. Les candidats, qui manipulent eux-mêmes le lecteur mp3 et réécoutent le texte autant de fois qu'ils le désirent dans la limite du temps de préparation imparti, doivent relever les points essentiels du texte et faire suivre leur résumé d'un commentaire. Des questions et/ou un entretien suivent leur exposé.

Rappels :

- **Ni le titre** du document **ni sa source** ne sont indiqués sur le document audio.
- La durée de préparation est de **20 minutes**, tout comme le temps de passage.
- On attend une présentation orale du type « résumé/compte-rendu/restitution + commentaire »

### 1 TENDANCES ET COMMENTAIRE GÉNÉRAL SUR L'ÉPREUVE

**Statistiques** : 1476 candidats ont passé un entretien anglais LV1 PT; note moyenne sur ce groupe : 11.25/20 ; écart-type : 3.51/20

**Les tendances positives identifiées les années précédentes s'inscrivent dans la durée**, à savoir :

- **la compréhension des textes est désormais satisfaisante**. [Cela signifie en revanche que les candidats faisant preuve d'une compréhension visiblement limitée du document, sont très pénalisés.]
- **globalement les candidats ont compris que l'enjeu de l'exercice consiste avant tout à communiquer**, et les jurys ont constaté que la plupart d'entre eux ont cherché à interagir avec leur examinateur/trice - malgré de grosses difficultés linguistiques parfois. Un nombre croissant d'élèves « s'ouvrent » donc, en termes de communication, lors de la discussion qui suit la restitution et le commentaire ; les remarques des années précédentes, concernant la nécessité que les élèves intègrent la dimension « dialogue et échange » dans leur approche, au-delà de la simple maîtrise d'une méthode, ont manifestement été prises en compte.
- sur une échelle de temps qui englobe les cinq dernières années **on note un progrès dans le niveau de maîtrise générale de l'expression orale en anglais**. Les élèves, qui regardent les films et séries en VO pour la plupart, sont plus à l'aise en anglais ; ils arrivent à s'exprimer

simplement et avec un accent plus naturel – et les discours eux-mêmes sont devenus un peu plus naturels, avec un peu moins d'expressions « formules » ou de clichés.

Les jurys ont toutefois formulé deux bémols qui tempèrent quelque peu les remarques qui précèdent :

- même si l'écoute de séries et films en VO augmente le niveau de compréhension de manière générale, il convient d'écouter également d'autres choses - podcasts et bulletins d'informations - pour se préparer à comprendre sans image, comprendre et retenir les chiffres, et saisir un discours complexe.
- la majorité des candidats n'ont toujours pas intégré les bases de grammaire et ne possèdent qu'un vocabulaire de base, voire très limité dans un certain nombre de cas. Trop peu savent s'éloigner du français, en utilisant des expressions idiomatiques, des verbes à particules, des modaux etc.

**Pour les plus faibles, les éléments négatifs identifiés dans les précédents rapports perdurent aussi**, à savoir :

- les candidats demeurent nombreux à avoir un **problème avec le temps de prise de parole** : ils parlent souvent trop peu, c'est-à-dire moins de 10 minutes – voire 5 à 6 minutes seulement ; ce point a été relevé par de nombreux jurys cette année.
- **le commentaire est parfois brévisime - juste l'occasion de plaquer des propos appris par cœur, parfois avec un lien infime avec le document audio** - comme si 10% de ce document pouvait servir d'« excuse » pour le commentaire (dans des cas extrêmes, le commentaire n'a absolument aucun rapport avec la problématique soulevée par l'article). Le placage de commentaire semble particulièrement fréquent lorsque la thématique du document audio concerne le rôle des nouvelles technologies, les réseaux sociaux, la santé, la nutrition, le réchauffement climatique, la pollution, l'environnement, la sécurité ou les transports : quel que soit le propos exact du document audio, dans les commentaires on retrouve les mêmes axes, les mêmes exemples ... et la même absence de lien véritable avec l'article proposé. On constate ainsi une focalisation grandissante sur les nouvelles technologies et la volonté d'en parler (quel que soit le lien réel avec le contenu du document), parce que le candidat avait de toute évidence fait un travail préalable sur les idées, voire le contenu linguistique de ce domaine ; c'est une stratégie risquée si le lien n'est pas crédible. Répétons donc que le commentaire « générique / multi-fonctions / passe-partout » n'existe pas. On ne peut traiter le sujet de manière « universelle », sans prendre en compte les spécificités du contexte géographique, géopolitique et/culturel évoqué dans le texte.
- **on continue de rencontrer des expressions lourdes/maladroites de métalangage**, par exemple « Now that I have finished my summary, I will start my commentary » et dans encore trop de cas la voix est monotone, sans modulation, sans variation et souvent sans ponctuation – avec des phrases sans forme et sans fin.

## **2 GROS PLAN SUR LA COMPRÉHENSION DES ENREGISTREMENTS ET LA PRODUCTION PERSONNELLE**

Beaucoup de candidats parlent de façon continue sans surveiller le temps, et s'attardent notamment beaucoup trop sur le résumé, qui devient beaucoup trop dilué et perd en efficacité.

Privilégiez la communication - il ne s'agit pas d'une dictée, alors levez la tête de vos notes.

De trop nombreux résumés manquent singulièrement d'organisation ; c'est pourtant une analyse et une hiérarchisation de l'information (en temps limité) qui démontrent une vraie compréhension du texte.

Problèmes de langue les plus fréquents dans cette partie:

- Soit des erreurs : this audio \*talks about... (“audio” est un adjectif en anglais!) ; the text \*speaks about... ; the article \*exposes...
- Soit une répétition des mêmes phrases très peu idiomatiques – cette année, notamment une variété infinie de barbarismes autour du mot ‘wonder’ : \*I’m just going to wonder ; \*she concludes wondering...

Ensuite, il est bienvenu de proposer une problématique pour lancer le commentaire - certaines étaient d’ailleurs très pertinentes cette année, mais les candidats tendent à complètement les oublier au fil du développement de leur commentaire. Finir la production personnelle par une conclusion qui n’a plus aucun lien avec la problématique originellement donnée ne produit pas un bon effet.

Un candidat est sanctionné s’il plaque un commentaire très général sur son texte, faisant parfois complètement abstraction du contenu du texte passé la transition, notamment pour offrir un commentaire général sur les nouvelles technologies. Sur un texte sur les bourses offertes pour les joueurs de jeux vidéo dans les universités américaines, le plan proposé par un candidat était « benefits and drawbacks of technology »... Il en est de même pour tout texte traitant de près ou de loin de réchauffement climatique, ou des « fake news ».

Un nombre surprenant de candidats se saisissent d’un mot ou notion dans les deux premières phrases (ex. « internet », « Facebook »..) pour se lancer dans une dissertation orale en trois parties sur ce thème, là où le sujet réel du texte était toute autre chose. On peut supposer que ces candidats n’ont que peu compris le texte et ‘placent’ donc un ‘commentaire’ appris par cœur et préparé à l’avance.

Il faudrait ne pas tout confondre dans le commentaire et mélanger pêle-mêle des sujets qui ne sont pas équivalents : « fake news » et « data protection », la pollution et le réchauffement climatique, Internet/les nouvelles technologies/les robots/l’intelligence artificielle/les nanobots/les drones.

A contrario, certains candidats devraient essayer d’élargir leur propos dans le commentaire au lieu de tenter à tout prix de rester sur le sujet exact traité dans le document : par exemple, sur un document traitant des nouveaux horaires de travail, on peut s’interroger de façon plus générale sur l’évolution du travail et des façons de travail, au lieu de se cantonner à un commentaire sur les avantages et inconvénients de ces nouveaux horaires.

Les candidats doivent faire attention à la nuance et éviter un discours par trop manichéen : tous les Américains sont en surpoids, ils aiment tous les armes, les USA sont un pays sans histoire et sans culture, toutes les grandes entreprises ne veulent que faire de l’argent aux dépens de leurs employés, les Chinois sont ceux qui polluent le plus au monde, etc. De plus, attention à la définition de certains termes et notions que les candidats tendent à utiliser à la va-vite sans en maîtriser les implications : l’éthique et la morale notamment.

Trop de candidats s’acharnent à vouloir absolument faire des commentaires en trois parties (le pour, le contre et une conclusion - qui trop souvent ne conclut pas à grand-chose).

Trois cas se présentent alors:

- Soit le résultat est beaucoup trop long pour le temps disponible, et le jury doit donc interrompre le candidat avant la fin
- Soit le candidat parvient à réciter les « 3 parties » dont chacune consiste en deux phrases sans analyse ni développement
- Soit le candidat présente les 3 parties très longuement par : « \*in a first time I will say... Then I will say.... And I will conclude saying... » et du coup, dans l’intro, tout est déjà dit.

Encore une fois, il faut absolument que les candidats soient préparés à un exercice oral et non écrit – la communication prime.

Pour finir sur le sujet, le manque le plus important repéré par les jurys cette année a été la difficulté à aller plus loin dans le développement et l'argumentation par manque de connaissances personnelles : les commentaires ne faisaient parfois que répéter les idées du texte, ou alors, les candidats n'émettaient qu'un simple avis là où ils auraient pu donner des exemples extraits de l'actualité, de la littérature ou du cinéma. Surtout, c'est le manque de connaissances de la société anglophone que certains jurys ont déploré (méconnaissance des grandes lignes politiques de la présidence de Donald Trump par exemple). Une langue n'est pas que grammaire et vocabulaire – les candidats doivent montrer un intérêt pour les personnes qui la parlent. Evoquer « Oxford or other universities in London » ou ne pas savoir quel pays fut le premier à envoyer des hommes sur la lune est un peu gênant pour un futur ingénieur. Enfin, plusieurs examinateurs ont été surpris par le nombre de candidats ne maîtrisant pas le nom des pays (Japan, Sudan, Britain)

Pour résumer notre propos :

- Restitution
- Ménager une introduction à la thématique du document.
- Il manque toujours un certain art dans la présentation des informations. Les informations sont souvent alignées les unes après les autres sans présentation particulière ou prise de recul.
- Eviter de répéter telles quelles les formules de l'enregistrement : reformuler les idées.
  
- Organisation
- Ménager une transition entre résumé et commentaire. L'ensemble doit être (a) raisonnablement structuré (ni trop, ni trop peu), (b) problématisé, avec une progression dans la réflexion et (c) ciblé sur le cœur du sujet proposé dans l'enregistrement.
  
- Commentaire & apport personne
- On note que les commentaires sont parfois peu construits, avec souvent un apport personnel inexistant. Il convient d'enrichir le propos par des exemples personnels : suivre l'actualité pendant l'année, de manière à ne pas être pris au dépourvu, ne pas répéter certaines idées de manière circulaire ou encore ne pas se limiter à des généralités.
- On note avec plaisir certains très bons exposés, bien construits, riches en exemples, au raisonnement subtil.
- Capacité à communiquer et interagir
- Il est apprécié que les candidats puissent nuancer leur propos, surtout quand ils sont invités à le faire. Rester bloqué sur une même idée en la répétant ne met pas le candidat en valeur lors de l'entretien.
- en général, les résumés présentés sont meilleurs que les commentaires ; les commentaires ne sont pas très imaginatifs et se limitent à quelques points disparates. Pourtant, la partie commentaire donne une occasion à l'étudiant de faire preuve d'initiative et d'imagination.
- Les candidats savent que la communication se doit d'être structurée mais dans leurs commentaires de nombreux étudiants semblent croire qu'il suffit de continuer à parler assez longtemps sans s'arrêter ; ils n'ont pas un véritable développement adapté au temps imparti. Dans tous les commentaires l'étudiant devra construire une argumentation qui montre son savoir communiquer.

### 3 GROS PLAN SUR LE VOCABULAIRE / LE LEXIQUE

Le lexique est souvent pauvre, ou juste correct ; très peu de candidats ont un bagage lexical riche en lien avec les sujets des documents (ce qui est étonnant quand on sait qu'ils doivent apprendre des listes de vocabulaire pendant 2 ans).

Il y a trop de mots français utilisés pour combler le manque de vocabulaire lors de l'expression orale. Il est indispensable que les étudiants apprennent à s'exprimer sans avoir recours à des mots fabriqués à partir du français. Il vaut mieux simplifier ce qu'on a à dire plutôt que d'utiliser cette stratégie.

On constate ainsi encore beaucoup trop d'erreurs sur des mots qui devraient être maîtrisés : experiment vs experience, \*informatic, \*addictivity, \*sensibilise, \*climatic change, \*perturb, TV \*emission, \*calculs, a \*formation/to \*form people, arrive vs happen, reach vs manage to do sthg, a \*changement, a \*fail, etc.

Nous pouvons illustrer ce propos par deux exemples :

- distraction vs entertainment

Le mot anglais 'distraction' a souvent été mal compris. Dans le même document l'idée présentée était que « chatting is a distraction, not entertainment » Un manque de vocabulaire a empêché les étudiants de comprendre le texte.

- augment vs increase

Le mot 'augment' semble être favorisé par un nombre important d'étudiants - sans doute parce qu'il ressemble au mot français. Par facilité, beaucoup l'utilisent en se disant peut-être que ce mot se trouve bien dans leur dictionnaire, ce qui les autorise à l'utiliser. Aussi, on trouve le mot 'augment' dans les revues et magazines anglophones étudiés en classe. Le mot 'augment' peut en effet servir de synonyme pour 'increase', mais il y a des limites et dans beaucoup de contextes les mots ne sont pas interchangeables. D'abord, le registre ou niveau de langage n'est pas le même : 'augment' est plus soutenu. Ensuite 'augment' signifie 'ajouter à' et insiste sur l'idée d'addition, plus que changer de quantité. 'increase' peut s'employer dans plus de contextes où il faut inclure les notions d'échelle ou intensité. Si l'on parle de 'increase a person's salary' on veut dire que le montant écrit sur le bulletin de paie va être plus important. 'augment a person's salary' ne sous-entend pas que le montant va changer mais que quelque chose d'une autre nature va être inclus dans le calcul.

Les jurys ont remarqué un retour en force des mots de transition cette année : cela est très encourageant.

Par la même occasion certains termes sont devenus caractéristiques des candidats : un examinateur a noté que vingt-cinq étudiants ont utilisé le terme 'furthermore' plusieurs fois ; certains candidats l'ont utilisé jusqu'à cinq fois.

### 4 GROS PLAN SUR LA GRAMMAIRE ET LA SYNTAXE

Il est regrettable que certains candidats continuent à répéter des fautes grammaticales de base telles que le manque de 's' à la troisième personne du singulier et le mauvais choix du pronom relatif par rapport à l'antécédent. Il faut que les étudiants se rendent compte qu'ils laissent une mauvaise impression quand ils se permettent d'aligner les mots sans respecter les règles de base de la grammaire.

Pour commencer, voici quelques aspects qui reviennent d'année en année :

### Bases

- who vs which
- s de 3ème personne
- \*i am not agree
- fautes de verbes irréguliers

### Détermination du nom

- Ø society, Ø freedom
- The USA, the UK
- Ø France, Ø Greece

### Pluriels

- s de pluriel
- one of the + pluriel
- indéénombrables : \*datas, \*informations
- pluriel irrégulier \*childs
- 2 million vs millions of ...

### Comparatifs:

- \*more funny, \* most intelligent than

- Utilisation de 'allow/permit' (\*they allow to users to connect...), 'prevent' (\*to prevent people to drink), 'every' (\*every people) 'agree' (\*I am agree that....) 'want' (\*they want the education becomes better), 'when' (\*when he will apply)
- Confusions : less/fewer, more/most, don't have to/mustn't, much/many (\*many information'), who/which, interesting/interested,
- Sing/pluriel/invariable :, '\*medias', '\*datas', '\*phenomenas' ou '\*phenomenons', '\*evidences', '\*informations', '\*childs'
- Ordre des mots: '\*They use much their cars', '\*the pilots are enough prepared',
- Comparatifs : '\*more earlier', '\*twice more bigger', '\*safer that', confusion easier vs more easily'
- Prepositions /postpositions : '\*to benefit of', '\*to answer to some questions', '\*to be accused to', '\*the reason of', '\*to be responsible of', '\*by example', '\*the problem we are faced, '\*to attend to courses' '\*to discuss about', '\*to take part of', '\*enthusiastic with this technology'
- Expressions : '\*life conditions', '\*on the opposite hand', '\*to do progress'
- Temps : '\*When he will apply..', '\*I am born...'
- Verbes irréguliers: 'It \*costed', 'she has \*broke records'
- Ordre des mots: '\*To make understand the government'
- Accords: '\*others people'
- Articles: 'a danger to \*the society', '\*the justice'
- Les nombres: '\*6 millions', '\*millions people'
- SINCE/FOR
  - o \*Since the industrial Revolution, we polluted
  - o \*I wish to become an engineer since many years
  - o \*Since I was young I enjoy... Ø
- DETERMINATION DU NOM
  - o \*Ø UK
  - o \*Ø USA
  - o \*Ø Internet
  - o \*Ø environment
  - o \*Some people don't have the public transport
- SINGULIER/PLURIEL
  - o \*one of the biggest company
  - o \*one of the point
  - o \*All this country who don't
  - o \*Human have to be...
  - o \*Many researches
  - o \*to do researches
  - o \*43% of people wants ...
- PARTICULES
  - o \*To access to...
  - o \*He is responsible of

- \*The access of water
- \*if we don't go at school
- SYNTAXE
  - \*I will explain what are the dangers
  - \*He explained me what was ...
  - \*We can wonder what will be consequences
- GALLICISMES
  - \*It's not for tomorrow
  - \*It permits at human to V
  - \*In a first time
  - \*to make long studies
  - \*a teacher can put his finger on...
  - \*to go in England, \*to go in another country
  - \*to do a generality
  - \*I'm fascinate with engines
  - \*To do medicine
  - \*To make sports

Le lecteur trouvera dans la partie 8 de ce rapport une compilation de très nombreux points de grammaire et aspects lexicaux qui posent problème aux locuteurs francophones.

## 5 GROS PLAN SUR LA CAPACITE A COMMUNIQUER ET A INTERAGIR

Même si une amélioration est notée sur le long terme, durant l'entretien les étudiants adoptent trop souvent encore une attitude peu expressive et parlent d'un ton monocorde. Il est compréhensible que les candidats aient une certaine appréhension et qu'ils soient stressés, mais il faut que l'étudiant surmonte cela, manifeste son enthousiasme et cherche à intéresser l'examineur aux pensées qu'il veut transmettre. Adopter une stratégie de verbiage intarissable dans un souci de parler suffisamment longtemps n'est pas non plus apprécié.

Pour rentrer dans le détail de l'évaluation de la capacité à communiquer et interagir :

- Volume : certains candidats parlent trop peu forts et sont impossibles à entendre.
- Manque de dynamisme, ton monotone : cela influence forcément négativement la note.
- Sourire : trop peu de candidats font l'effort de sourire et de montrer qu'ils ne subissent pas l'exercice. Pire, ceux qui soupirent pendant leur résumé /et ou commentaire.
- « Eye contact » : attention à ne pas regarder constamment au-dessus de l'examineur ou derrière lui, ou sur le côté.
- Beaucoup de béquilles de langage sont répétées tout au long de la présentation et de l'entretien : *I guess, I argue that, indeed*, etc.
- Certains candidats ne maîtrisent pas leur registre de langue et parlent de façon trop familière, avec notamment des *yeah* servant de ponctuation de discours.
- Trop de français échappe encore aux candidats en ponctuation de discours : « bah », « enfin », « enfin quoi », « non mais »
- Une tendance au soliloque se développe aussi chez certains candidats : s'il est vrai qu'il faut développer les réponses qu'on donne pendant l'entretien, il convient de ne pas dépasser 3 minutes de réponse pour une seule question (le candidat perd généralement le fil de son propos et part sur un tout autre sujet).
- Problèmes d'intonation qui créent des moments gênants dans l'entretien pour les candidats qui finissent leurs phrases avec des intonations montantes qui donnent le sentiment à l'examineur qu'ils vont rajouter quelque chose.
- Enfin, attention à ne pas se montrer trop défensif dans l'entretien, voire agressif : certains candidats répondent à toutes les questions avec « as I said in my commentary » de façon répétée, comme un reproche à l'examineur qui aurait mal écouté alors qu'il cherche à approfondir ou nuancer un point, « It's pretty clear what I mean(t) » ou pire, « What do you

think about it ? » comme façon de retourner la question à l'examineur quand on ne sait pas y répondre.

## 6 GROS PLAN SUR LA PRONONCIATION ET LE RYTHME DE LA LANGUE ANGLAISE

On note que de plus en plus de candidats font vraiment attention à la prononciation et à l'accentuation – ce pour quoi nous les félicitons. Il s'agit souvent de candidats fortement exposés à la langue (écoute de documents en VO de façon quasi-systématique). On aimerait toutefois que le nombre de ces candidats augmente encore...

Erreurs graves fortement pénalisées (très fréquentes chez les candidats) :

- **Finale « s » pluriel, troisième personne singulier occultées.**
- **Finale « -ed » occultée.**

Veiller à corriger ces erreurs lors des entraînements tout au cours de l'année. L'auto-correction lors de l'épreuve est bonifiée.

Certaines erreurs de prononciation se font en raison d'une étude fondée essentiellement sur la lecture de la langue. Ceci se remarque quand on utilise les mots bien connus mais qui comportent une particularité phonique ('answer' utilisé avec le maintien du son 'w' par exemple). Il est plus surprenant d'entendre la mauvaise prononciation des mots importants de l'enregistrement sonore que les étudiants viennent d'écouter. 'climate' ; 'pesticide' ; 'migrants' sont trop souvent prononcés avec le phonème | i : | (au lieu de la diphtongue entendue quelques minutes auparavant dans le document audio). Quelques explications sur l'aspect phonologique de l'étude de la langue pourraient servir pour préparer les étudiants à développer des réflexes nécessaires pour augmenter leur sensibilité aux différences phonologiques.

Les problèmes phonologiques de base restent les mêmes, par exemple :

- prononciation du –TH, ex : think v. sink
- voyelles longues v. voyelles courtes
- think/thing, Mars (planet), cheap/chip/ship, terminaison 'ed' , heart/hurt
- prononciation du i ou y : engine, turbine, wind, energy

Quelques mots souvent mal prononcés: *study, disease, health, surveillance, wood, drought, human, chores, engineer, engineering, environment*

Quelques mots souvent mal accentués : *interested, interesting, Japanese, taboo, therapeutic, development, beginning, engineer, analysis, ...*

## 7 CONSEILS LIES AUX PROBLEMES DE METHODE ET DE PREPARATION RESIDUELS

Pour finir, le jury aimerait prodiguer quelques conseils qui tiennent du bon sens :

- o préparer sa convocation et sa pièce d'identité **avant** l'entrée en salle ; éteindre son portable ; préparer un stylo...
- o structurer la présentation de l'article : éviter de faire une restitution linéaire - observer comment l'article est construit, le ton / point de vue de l'auteur.
- o **bien écouter la prononciation des mots pendant la préparation** : il est étrange que certains mots présents dans l'enregistrement soient mal prononcés pendant la présentation.



- **ne pas faire des réponses trop courtes** (il faut savoir développer son point de vue) **ou trop longues** (certains candidats se perdent dans leurs réponses).
- **travailler la phrase d'accroche**, c'est-à-dire la toute première phrase prononcée au début de la présentation – souvent trop générique, générale, vague, confuse et sans intérêt, par exemple « *Today we live in a world/society where...* »
- **savoir parler de soi, de ses intérêts, de ses projets !**
- **savoir conclure sa présentation** autrement que par un silence ou « *that's all* » ou « *I'm finished* ».
- **ne pas chercher à tout prix à 'placer' coûte que coûte les expressions idiomatiques préférées – surtout si celles-ci sont apprises par cœur mais pas vraiment maîtrisées.**
- il y a parfois trop de débit: on a l'impression que plus on dit, plus on a de chance de dire juste. Dans quelques cas, ce débit était même perçu comme agressif. Regarder son interlocuteur donc et parler à un rythme raisonnable.
- langue du résumé et commentaire : préparer les expressions outils, *we may ask ourselves, we will focus on*, langue de la transition, mots de liaison.
- s'entraîner à une autonomie dans l'expression pour l'échange suivant cette présentation : veiller plus particulièrement à la correction de la langue employée. Les éléments de base syntaxiques et phonologiques doivent être assurés : finales en « -s » et « -ed », marques du pluriel, de la troisième personne du singulier, du passé et du passif.
- lire l'actualité en langue anglaise et fréquenter les médias radiophoniques permettant d'accoutumer son oreille.
- **le commentaire et les réactions lors de l'entretien doivent montrer une certaine culture générale.**

## 8 ANNEXE : PELE-MELE D'ERREURS RELEVÉES PAR LES DIFFÉRENTS JURYS (LEXIQUE/SYNTAXE/GRAMMAIRE/PHONOLOGIE)

### 8-1 VOCABULAIRE / EXPRESSION

#### Mots inventés :

\*interessant  
 \*informatic  
 \*humouristic  
 \*changement  
 \*sacrificate  
 \*evocated  
 \*registrate  
 \*illimitate  
 \*evolute  
 \*pression

\*(dys)functionment  
 \*actualities  
 \*performant  
 \*in \*scholar trip  
 \*engineery school  
 I want to work in \*durable architecture  
 I want to \*do a double \*cursus  
 I am interested in \*aquatic energy  
 \*practise tennis/ running/ football/ the violin

#### prépositions

Near \*to Paris

I went two weeks \*in England.

Vocabulaire à élargir :

**Verbes** on ne peut pas tout traduire par :

\*make a study, research, electromagnetic interactions, pressure on someone, the queue in the metro, experiments, \*travels, a break, a challenge, things in movement, what they want, a master, a race.....

\*implement technology in our \*corpse, a camera on his head, weapons, this kind of issue, a dead actor in a new movie, an actor's voice in a movie, carbon in objects

\*delete flights, poverty, problems

### adjectifs

ne pas traduire tout par *interesting* (experience, trip), *important* (problem, amount of money, number of people) et *beautiful* (landscape)

### Eviter les calques

It \*permits to...

I \*would want to...

\*the fact to study there/ be.../of being a stranger

\*a little part of racism

\*in the aim to work in ...

\*make such a trip

\*the major part of ..

\*all what can be published

\*only a few part of the population.

\*I think of ..... (au lieu de 'for example')

\*I had occasions to ...

\*put politics in cause

enter \*into the hotel

he lacks \*of ambition

have the \*willing to / \*in the willing of being...

\*make a parallelism with...

\*spend a good time

\*to don't scare marine life

\*to ensure the good running of ....

### Et les faux amis

College

A society

Domains

fabrication

Touched a lot of people

great firms, Tokyo is a great city (pour traduire 'grand en taille')

biological food

### Confusing pairs

Make/do (a test? A mistake? A donation?)

Say / tell you ?

Raise / rise ?

Gain / earn

A long travel / trip ?

Like / as

Contrary to / unlike

Have / get a job ? better pay? A school?

Good marks?

Look / watch / search / research

Professor / teacher

Nowadays / today

A man/ someone

Quality of life / lifestyle

Safe / secure

### Link words

\*Else, I'd like to ....

\*More, the company will try to ....

## GRAMMAIRE

### Problèmes les plus fréquents :

Le minimum est de maîtriser la conjugaison des verbes

#### Present simple

Au bout de 10 ans d'anglais, le minimum est d'utiliser une gamme de temps verbaux. Il n'y a aucune raison de parler uniquement au présent simple, d'utiliser le présent pour un fait passé, d'utiliser le passé pour une action dans le présent ou d'oublier le -s du présent simple...

#### Grammaire des adjectifs

\*Youngs men

A problem \*very serious

#### Prépositions

It depends \*of

She went \*in England

I travel \*into France

Knowledge \*about / take care \*about

Participate \*to

Pay \*the meal

Listen \*music

Ask \*to her to ....

Tell \*to me to ...

#### Pronoms relatifs

Who v which

#### Formes verbales / combinaisons de verbes

Before \*to spread...

Deter you from \*smoke

Live \*for working

Go \*working

Not used to \*do it

#### Modaux

I could OU I was able to ?

La difference entre don't have to / shouldn't / mustn't ?

#### Articles

My father is \*teacher

My brother is \* student \*in Arts et Métiers

How to work in \*team

\*Circulate in \*city

\*Government has to

#### Grammaire des noms non-quantifiables

Do \*researches

\*advices

Too \*many \*informations

Earn \*many money

Too \*many tourism

#### Syntaxe (ordre des mots)

(questions indirectes) \*What said a woman

(lieu)

We watched \*on TV a film

(temps)

We will be \*one day able to ...

## La comparaison

The same \*from/that/than...

\*More larger

## Les sons les plus problématiques

Consonnes :

TH thin OR fin ?

Bus OR birth ?

Zoos OR those ?

Earth OR heart?

H quand il est là, on l'entend

\*ospital, \*otel

Wealthy OR healthy?

quand il n'y est pas, on ne l'entend pas

\*Halcohol, \*hold people!) etc

Voyelles et diphtongues : **CHECK**

dynamic, environment , tickle OR tackle (an issue), private, find, finance, child, finally, climb, satellite, automobile, study, money, even, fill OR feel?, children, determine, imagine, women April test OR taste? , Measure OR major?, student, university, Europe, euro, cure, sugar robot, coast, frozen, over OR other?, old people OR all people? Drone OR drawing?

## Accentuation des mots

SYS-tem

PROB-lem

HU-man (et non 'YOU man'!)

## 8-2 Syntaxe

Les problèmes majeurs rencontrés sont:

- Utilisation de 'allow' (\*to allow to give), 'agree' (\*I am agree that....) 'want' (\*they want the education becomes better), 'when' (\*when he will apply)
- Confusions: good/well, less/fewer, more/most, much/many (\*many information), who/which, interesting/interested,
- Sing/pluriel/invariable: \*informations, \*childs, \*childrens, \*a children, \*behaviours, \*peoples, \*a mean, \*medias, \*datas, \*phenomenas ou \*phenomenons, \*evidences,
- Ordre des mots: 'the customers were enough rich', 'he read much her messages',
- Comparatifs : \*the same problems that them, \*more cheaper, \*twice more smaller, confusion easier/more easily
- Prepositions /postpositions : the reason \*of, the solution \*of, informed \*with this technique, to discuss \*about, to answer \*to some questions, to be responsible \*of, \*by example, \*the problem we are faced, to attend \*to courses, to take part \*of
- Morphologie : \*colonisating, \*economical reasons, \*nowaday
- Expressions : 55 \*millions \*of users, \*in one hand, \*in what extent, \*in a first time, \*life conditions, \*according to me, on the \*opposite hand, to \*do progress, most \*of travellers, as \*it is mentioned in the text
- Verbes: the prices \*felled, she \*didn't went...
- Accords: \*others problems, troisième personne 's (it \*raise etc.)
- Articles: \*the Europe, \*a research, a trend in \*the society, \*the justice
- Les nombres: 6 \*millions dollars, millions \*people

## Lexique

Beaucoup trop de candidats se contentent de placer un mot français lorsque le mot anglais leur échappe, avec aucun effort de paraphrase, même lorsqu'ils ont entendu le mot juste dans le document audio. Voici quelques exemples parmi des dizaines:

\*To treat about a problem, \*nefaste, \*in the other side, \*sensibilize, searchers, \*constate, \*expose, \*audimat, \*benifice, \*evolute, \*performant, \*changements, \*preparate, \*destinate, \*politic, \*traduction, \*stage, \*explication, \*formation, \*actuality, \*common transport, \*a station of ski, \*informatics, \*scientifics, \*consommation, \*circulation, \*manifestation, \*pression, \*insense, \*conscient, \*accede, \*scholar work, \*a consequent sum of money, \*apparition.....

Ensuite, il y a des faux amis plus classiques pour lesquels l'examineur peut avoir un peu plus d'indulgence:

Product/produce, package/packaging, exposition/exposure, inconvenient/drawback, learn/teach, formation/training, experience/experiment, eventually/possibly, emergence/emergency, society/company, numeric/digital, to expose the facts, exports/exportation, benefits/profits, interrogate/question, localise/locate, dispose of, law/right, finally/ultimately, inconvenients/disadvantages, economic/economical, treat/process, stage/training period, record/recording, to touch/to affect, apparition/appearance, retreat/retirement, remind/remember, sensible/sensitive, actually/presently, intervention/operation, pilot/driver.....

Enfin, les incontournables:

do vs make, say vs tell, earn vs win vs gain, like vs as, travel vs trip

## Phonologie

C'est la partie de l'épreuve la plus décevante et malheureusement la plus difficile à améliorer :

Monothongues/diphthongues : satellite, crowd, radar, heart, heavy, aerial, focus, women, decade, environment law, private, obesity, flaw, compromise, browse

Accentuation : development, catastrophe, a **survey**, an **increase**, a **record**, a **model**, **Japan**

Absence du 's' final : 'tyres', 'pictures', 'workers', 'questions', 'raises'

Pluriels: packages, advantages, women, cases, differences

'th' : other, 'author', 'ethical', threat

'or' : 'work'

'u' : bullying, Europe, study, results

'i' : satellite, diet, determine, isolated, minor, firms,

'ow' : powerful, drought, nowadays, allow, low,

'oo' flood, blood

Lettres de l'alphabet : USA et surtout X

## 8-3

Confusion singulier/pluriel, notamment

- le segment « one of the... », suivi par un singulier = one of the \*building
- Confusion entre there is et there are
- \*Those informations are...
- Every \*capitals
- Each \*years
- Other \*movie
- People \*is...

\*Ø UK , \*Ø USA , \*Ø Internet , \*Ø environment , , \*a big progress , \*an evidence , \*the nature , \*the global warming

\*Ø as vs SUCH as  
\*Make the difference between x and y  
to participate \*to  
\*important cost

PHONOLOGIE – check the pronunciation of:

NASA , Toyota , Honda , NRA , Space X

Increase , measure , Allow & Now , private , useful , a product , to produce , to focus  
a vehicle

develop(ed/ing/ment) >>> statistique : un jury nous a signalé que sur 69 candidats ayant utilisé ce  
verbe, seuls 4 l'ont correctement prononcé -- accent sur la 2nde syllabe...

were vs where , work vs walk , engine & engineer, those , advantage , image, message, idea  
author , to create , to put , to push

## 8.4 Pronunciation

Idea - often 2 syllables (\*eye-dee)

Ocean - often 3 syllables

Satellite/textile/hybrid/migrant – [aɪ]

Imagine/engine – [i]

Environmental - usually a disaster

Law VS low

Think VS sink

Space-ships pronounced space-\*chips or space-\*sheeps!

Intonation

Common stress displacements:

\*Brit'**ain**

\*i'**mage**

\***per**cent

\*sys'**tem**

\*man'**age**

-Other common mistakes :

Since vs for

Let vs leave

\*Every + plural

\*Less + plural

\*more that / the same \*than

\*yes, I think (without 'so')

\*informations

\*medias

10 \*billions \*of people

\*childrens

To raise vs to rise

**Prépositions** (to bring \*at a place / to depend \*of / to steal \*to s.o / responsible \*of / to think \*to)

Vocabulary

-Lots of calques / mistakes on :

\*to dispartate

\*a scientific

\* a politic

\*to evolue

\*to get good notes

\*there is a part of people that

\*to live an event

\*to make benefits

\*occidental  
\*the good way  
\*bio food (pronounced bee-oh)  
\*produced  
\*informatics  
\*expication  
ecology  
important  
to pass/spend time  
experience / experiment  
Increase / improve  
Stranger                    /                    foreigner

## ALLEMAND LV FAC

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

15min de préparation, 15min de passage (7-8 minutes de restitution et 7-8 minutes d'échange)

### DEROULEMENT DE L'ÉPREUVE

Le candidat peut choisir entre deux textes et donc deux problématiques. Il doit préparer un résumé détaillé du texte choisi puis un commentaire structuré et argumenté. L'examinateur peut lui demander de lire un passage ou une phrase du texte et d'expliquer ou de reformuler ; il lui pose ensuite des questions sur le texte et si le temps le permet en dehors du texte.

Les textes sont des articles de presse récents traitant de questions de société, d'innovations technologiques ou de découvertes scientifiques. Ils sont extraits des plus grands journaux quotidiens et hebdomadaires.

### COMPREHENSION DU DOCUMENT ET PRODUCTION PERSONNELLE

#### Restitution

Les textes, portant sur des thèmes d'actualité, sont généralement bien compris (compréhension globale). Dans bon nombre de cas, la compréhension de détail fait cependant défaut, ce qui est dû le plus souvent à des connaissances lexicales insuffisantes ou encore à des confusions.

#### Organisation

Les présentations sont souvent trop peu structurées – ou de manière « surfaite » (la formule sacro-sainte : « Der Text zerfällt in drei Teile... », peu importe le nombre réel de parties d'ailleurs...) - Certains candidats restituent le contenu du document paragraphe par paragraphe ou alors en paraphrasant, sans vraiment introduire la problématique et sans hiérarchiser les informations du texte.

Le jury souhaite que le candidat structure davantage sa présentation, en utilisant des mots/expressions pour lier les différentes idées et les différentes parties entre elles et en faisant ressortir ainsi les articulations logiques, tout en évitant peut-être, là aussi, la formule trop stéréotypée : « Ich möchte jetzt zu meinem Kommentar übergehen ».

Il serait également judicieux d'annoncer le plan de la présentation en introduction pour « guider » ainsi le jury, en mettant en évidence la logique et progression de la présentation.

#### Apport personnel

Le commentaire est parfois trop succinct ou trop éloigné de la problématique du texte (p.ex. parler exclusivement des énergies renouvelables pour commenter un texte qui a pour sujet le recyclage des déchets), voire carrément des fois « hors sujet », pour « caser » ainsi les connaissances acquises en Prépa, ce qui fait très mauvais effet. Le jury apprécie particulièrement que le candidat soit en mesure d'apporter des informations supplémentaires qui sont en rapport avec l'article, des exemples pertinents ou encore d'évoquer sa propre expérience dans le domaine évoqué.

#### Syntaxe : maîtrise, richesse, aptitude à se corriger

Dans l'ensemble, les candidats maîtrisent assez bien la syntaxe. Des erreurs fréquentes sont toutefois, par exemple, l'utilisation des verbes de modalité (il ne faut pas utiliser « zu » + infinitif), les verbes à particules séparables et les prépositions mixtes. Par ailleurs, les prépositions précises qui s'emploient avec certains verbes mériteraient d'être mieux maîtrisées (p.ex. sich für etwas / jdn. interessieren / an etw. interessiert sein). Les pronoms adverbiaux, très courants en Allemand, qui renvoient à ce qui a été évoqué ou ce qui va être rendu explicite, seraient de la plus grande utilité, afin d'éviter des répétitions, d'alléger l'énoncé et de rendre le style plus lisse.



Pour les temps composés, la forme du participe passé n'est pas toujours maîtrisée, y compris pour les verbes faibles, ni d'ailleurs l'emploi des auxiliaires « haben » et « sein ». La déclinaison du pronom relatif fait très souvent défaut et donne lieu à de très nombreuses fautes. Dans la plupart des cas, on constate que le Passif, pourtant incontournable, dès qu'il s'agit de faits sociaux, procédés techniques etc. n'est pas maîtrisé. Le fait de ne pas maîtriser la formulation impersonnelle avec « man » donne lieu à de très nombreuses maladresses d'expression (comme : « Wenn du ... ») etc.

Certaines conjonctions, p. ex. « als » et « wenn » ou encore « wenn » et « ob » sont fréquemment confondues, d'autres mériteraient d'être utilisées, telles que « während » et « obwohl », pour mettre ainsi en relief des idées opposées.

Pour exprimer des éventualités, mise en perspective et éventualités d'une issue, il est absolument indispensable le KONJUNKTIV II. Et on constate également la formation erronée du COMPARATIF, calqué sur le Français, avec « mehr ». (Il serait d'ailleurs tellement plus élégant d'employer « zunehmend » ou « immer mehr » au lieu la formulation maladroite « mehr und mehr », également copiée sur le Français.)

### **Lexique : pertinence, étendue, tournures idiomatiques**

Pour certains candidats, des lacunes de vocabulaire flagrantes représentent une difficulté majeure pour « accéder » au document, puis, pour s'exprimer sur la problématique et, finalement, pour comprendre les questions du jury.

Il est regrettable que le vocabulaire de base pour introduire une problématique ne soit pas toujours bien maîtrisé (p.ex. le genre de « Text », « Artikel », « Problem », « Problematik » ainsi que confusion entre « etw. behandeln », « handeln von », « sich um etwas handeln », etc.).

Il serait également souhaitable de connaître et savoir différencier les verbes le plus utilisés (p.ex. verdienen, bezahlen), conjuguer correctement les verbes de base (p.ex. wissen, fahren) ou encore éviter les confusions. (bekommen ≠ werden, schicken ≠ schenken, également confusion entre « gründen » et « schaffen et de très nombreux néologismes « utilisieren » au lieu de « verwenden »/ »benutzen » etc.).

Etant donné l'importance des sujets d'actualité relatifs à l'informatique, digitalisation et Intelligence Artificielle le vocabulaire le plus souvent technologique dans ces domaines devrait tout de même être maîtrisé (« Daten eingeben/ löschen/ speichern », « die künstliche Intelligenz », der/die « Roboter », ainsi que le verbe « weiter/entwickeln », qui peut s'employer en effet avantageusement pour le développement de tout procédé technologique, au lieu de « bauen » etc. )

Dans certaines présentations, on retrouve un très grand nombre d'anglicismes et / ou gallicismes, ainsi que la tendance fâcheuse de créer fréquemment des néologismes.

En revanche, le jury constate que certain(e)s candidat(e)s ont un vocabulaire riche, bien adapté, ce qui témoigne d'une bonne maîtrise de la langue allemande.

### **Phonologie: articulation, intonation, rythme, fluidité, accentuation**

Pour la prononciation, le jury n'a pas constaté de difficultés particulières. Les candidats ne maîtrisent cependant pas toujours les lettres de l'alphabet (p.ex. BMW ou VW), les chiffres et les dates.

La fluidité de la présentation est étroitement liée à la maîtrise de la langue et à l'organisation des idées. Plus un candidat est à l'aise dans la langue, plus il sera en mesure de se détacher de ses notes prises pendant la préparation.

### **Capacité à communiquer et interagir: attitude générale, réponse aux questions, demande de reformulation**

La capacité à communiquer et interagir dépend largement de la maîtrise de la langue par le candidat. Néanmoins, on peut constater que certain(e)s se montrent, malgré leurs compétences assez limitées au niveau linguistique, très volontaires pour essayer d'exprimer au mieux leurs idées et leur point de vue. Cependant, des expressions pour formuler des enchaînements logiques et pour structurer et étayer une argumentation plus détaillée et cohérente font encore souvent défaut, ce qui donne lieu à des « improvisations », qui peuvent amener à des constats erronés.

## **BILAN**

S'il est vrai qu'un certain nombre de candidats ont été, à cause de lacunes lexicales flagrantes, pénalisés d'emblée pour comprendre le document proposé et pour s'exprimer sur la problématique du texte, le jury a néanmoins constaté que rares sont les candidats ayant complètement échoué à cet exercice. Certaines présentations étaient même d'un bon, voire d'un très bon niveau. On a apprécié des présentations tout à fait satisfaisantes, bien maîtrisées, avec une capacité de communication étonnantes et des connaissances très solides sur la civilisation et la culture des pays germanophones. Cela apparaît comme un signe fort encourageant qui devrait inciter les futur(e)s candidat(e)s à bien se préparer en acquérant systématiquement du lexique dans les différents domaines et en se tenant régulièrement informés de l'actualité en général et bien sûr, plus particulièrement, de celle des pays germanophones.

## ANGLAIS LV FAC

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

15min de préparation, 15min de passage (**7-8 minutes de restitution et 7-8 minutes d'échange**)

### DEROULEMENT DE L'ÉPREUVE

Le candidat peut choisir entre deux textes et donc deux problématiques. Il doit préparer un résumé détaillé du texte choisi puis un commentaire structuré et argumenté. L'examinateur peut lui demander de lire un passage ou une phrase du texte et d'expliquer ou de reformuler ; il lui pose ensuite des questions sur le texte et si le temps le permet en dehors du texte.

Les textes sont des articles de presse récents traitant de questions de société, d'innovations technologiques ou de découvertes scientifiques. Ils sont extraits des plus grands journaux quotidiens et hebdomadaires.

### APPRECIATIONS

Certains candidats semblent découvrir l'épreuve, il serait bon de se renseigner avant, et de s'y préparer. 15mn de préparation est court, il convient de s'entraîner efficacement pendant l'année.

Les candidats sont amenés à résumer un texte, cela passe donc d'abord par une bonne compréhension écrite. Force est de constater que du vocabulaire courant manque à certains candidats pour comprendre les nuances des textes, qui portent sur des sujets de société. Lire la presse en anglais est donc souhaitable pendant l'année.

Résumer n'est pas répéter, il faut impérativement reformuler, de façon synthétique, le contenu du texte. Cette partie de l'épreuve est négligée par certains, et allongée par d'autres, qui évitent peut-être l'exercice du commentaire. Celui-ci doit être structuré (dans un plan) et proposer un angle de discussion, et non consister en une série de vérités générales. Ajoutons que le texte propose un sujet assez précis, qui doit être le point de départ du commentaire. Trop de candidats semblent éviter le thème précis du texte pour proposer un commentaire bien trop éloigné du sujet, voire tout simplement hors sujet.

Les meilleurs candidats ont su prendre la parole pendant au moins 10mn et faire preuve d'une bonne capacité à prendre du recul. A l'inverse, une prise de parole de 3mn reste très loin de ce qui est exigé. Bien que cela soit difficile à contrôler consciemment, le jury recommande aux candidats d'éviter de confondre l'espagnol ou l'allemand avec l'anglais. Il en résulte des phrases incohérentes et un message peu compréhensible.

### COMPREHENSION DU DOCUMENT ET PRODUCTION PERSONNELLE

Eviter les commentaires 'plaqués' (c'est-à-dire sans doute travaillés durant l'année) qui n'ont qu'un lien très distant avec le sujet proposé.

Eviter les commentaires binaires (yes/no, ou le pour/le contre), qui amène inévitablement à des contradictions.

Eviter les idées générales comme 'the government should do ....' 'The government must give more money....'

Eviter de reprendre uniquement les arguments de l'article dans le commentaire personnel ; montrer sa culture et sa connaissance du monde.

Eviter de développer trop à l'écrit et de lire devant l'interrogateur, car cela ne permettra pas un bon contact visuel.

### **Syntaxe**

Très souvent simple, peu de maîtrise de la syntaxe complexe.

Attention à la forme interrogative / au questionnement indirect

### **Phonologie**

Enfin, s'agissant d'un oral en langue étrangère, il est attendu un minimum d'effort en ce qui concerne la phonologie de l'anglais. Certains candidats ont un anglais fluide et précis, d'autres sont à peine intelligibles. L'anglais étant une langue accentuelle, les mots et les phrases ont un rythme qu'il faut apprendre à imiter, en écoutant le plus souvent possible de l'anglais authentique.

Les consonnes propres à l'anglais sont aussi à travailler pour éviter d'importer des phonèmes français en anglais : le R et le TH font partie des sons qui résistent aux francophones et qui doivent par conséquent être répétés d'après un modèle authentique.

No – now

Obesity / engine

AI (=Artificial Intelligence) : les candidats connaissent-ils leur alphabet ?

### **Grammaire**

Le jury sera attentif aux points suivants, souvent mal maîtrisés par les candidats:

- syntaxe des questions (\*How went he...)
- conjugaison de base de l'anglais (S à la 3e personne du singulier)
- verbes irréguliers (\*caught)
- interrogatives indirectes (\*we can wonder to what extent did they...)
- SINCE/FOR + present Perfect vs AGO + simple past

Simple past vs Present Perfect

Few/little

There is + pluriel

Reprise du mot 'engineer, manager, student, etc' par 'he'

Have the chance vs be lucky

Oil vs petrol vs fuel

Discuss vs talk

Success vs succeed

Media

In -- UK

## **CAPACITE A COMMUNIQUER ET INTERAGIR**

Ne pas oublier que la seconde partie est une conversation avec l'examineur, qui se veut être le plus naturel possible.

### **BILAN**

Ecouter / Lire le document une première fois, en prenant des notes rapides dans l'ordre du texte ; puis organiser les idées. Cela permet de prendre de la distance et de faire preuve d'esprit de synthèse.

Bien préparer la pièce d'identité et la convocation avant d'entrer dans la salle.

Garder un œil sur la montre, pendant la préparation et pendant l'oral.

## ARABE LV1 / LV2

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

**LV1** : 20min de préparation, 20min de passage (10 minutes de restitution et 10 minutes d'échange)

**LVFac** : 15min de préparation, 15min de passage (7-8 minutes de restitution et 7-8 minutes d'échange)

### NATURE DE L'ÉPREUVE

- LV1 : Préparation à partir d'un extrait audio (3 min environ), synthèse, commentaire, entretien
- LVFac : Préparation à partir d'un article de presse (- de 300 mots), synthèse, commentaire, entretien

**Les documents proposés traitent de thèmes d'actualité et ne sont nullement spécialisés dans le domaine scientifique.**

**En LVFAC, Le candidat peut choisir entre deux textes et donc deux problématiques.**

### COMMENTAIRE GENERAL DE L'ÉPREUVE

L'importance des langues dans l'enseignement est le fruit d'une mutation internationale sous l'effet de la mondialisation. Pour répondre aux défis linguistiques de notre époque, il faut s'ouvrir à l'avenir et davantage sur les langues qui ont leur place.

Cette année les notes du concours de la langue arabe sont comprises entre 04 et 19. Il n'y a que neuf candidats qui n'ont pas obtenu la moyenne, ce qui s'explique par un manque de préparation. Depuis deux ans, ils n'ont pas lu un article ou un livre en arabe. Ils n'ont pas assisté à une conférence en arabe. Ils n'ont pas vu un film en arabe !

Il y a aussi neuf candidats qui ont obtenu une note passable entre 10 et 11.

Par conséquent, la majorité des résultats sont très encourageants, car c'est une marque d'importance que les candidats portent à l'épreuve.

### LES CRITERES D'EVALUATION

1. Compréhension du document et production personnelle : En général, il y a une bonne compréhension du document et une riche production personnelle. Il y a aussi une parfaite connaissance du monde arabe.

2. Syntaxe : bonne maîtrise de la syntaxe. La langue est fluide, riche et idiomatique.

3. Lexique : satisfaisant dans l'ensemble. Il y a une pertinence et de bonnes tournures.

4. Phonologie : bonne articulation. Le rythme est fluide.

5. Capacité à communiquer et interagir : bonne dans l'ensemble. La réactivité est appréciable. Il y a une aisance dans les échanges.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Ce n'est pas parce que vous êtes d'origine arabe que vous réussissez l'épreuve, la réussite dépend surtout d'une préparation efficace.

Pour conclure, il convient de saluer le bon niveau des candidats et l'intérêt qu'ils portent aux concours.

## CHINOIS LV1 / LV FAC

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

- LV1 : 20 min de préparation, 20min de passage (**10 minutes de restitution et 10 minutes d'échange**)
- LVFac : 15 min de préparation, 15min de passage (**7-8 minutes de restitution et 7-8 minutes d'échange**)

### NATURE DE L'ÉPREUVE

- **LV1** : Préparation à partir d'un extrait audio (3 min environ), synthèse, commentaire, entretien
- **LVFac** : Préparation à partir d'un article de presse (- de 300 mots), synthèse, commentaire, entretien

**Les documents proposés traitent de thèmes d'actualité et ne sont nullement spécialisés dans le domaine scientifique.**

**En LVFAC, Le candidat peut choisir entre deux textes et donc deux problématiques.**

### REMARQUES

#### LV1

Pas de candidat en LV1, cette année.

#### LVFac

1 candidat a choisi de présenter le chinois en LVFac

### RESTITUTION ET COMPREHENSION

Très bonne synthèse du document, bonne analyse et apport personnel de qualité.  
Explication claire et structurée.

**Lexique riche**

**Phonologie** : une bonne prononciation avec bonne structure de phrases et bonne prosodie.

**Grammaire** : Quelques erreurs sans gravité qui ne gênaient pas la compréhension ni l'échange.

**Capacité à interagir** : échange agréable

### LES CONSEILS

Pour préparer cette épreuve, le jury conseille aux candidats de continuer à travailler l'exercice de synthèse du document.

Lire régulièrement la presse permet de montrer son aisance lors de l'échange.

Le seul fait de connaître la langue n'est pas suffisant pour un concours.

Un entraînement régulier permettra une bonne maîtrise des exercices.

## ESPAGNOL LV1

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

- **LV1** : 20 min de préparation, 20 min de passage (**10 minutes de restitution et 10 minutes d'échange**).

### NATURE DE L'ÉPREUVE

- **LV1** : Préparation à partir d'un extrait audio (3 min environ), synthèse, commentaire, entretien
- **LVFac** : Préparation à partir d'un article de presse (- de 300 mots), synthèse, commentaire, entretien

### PREPARATION DU SUJET

Les thèmes des articles de presse sont en relation avec l'actualité de l'Espagne ou de l'Amérique Latine, mais aussi avec l'actualité des nouvelles technologies, de l'écologie et de nos sociétés contemporaines. Lors de l'entretien, le candidat peut être invité à développer sa réflexion sur des questions posées par le texte, mais aussi à s'exprimer sur son avenir professionnel ou sur sa vie quotidienne.

### COMPREHENSION DES DOCUMENTS

La compréhension des documents soumis aux candidats est en général acquise. En revanche certains rencontrent des difficultés pour organiser les idées et pour structurer ainsi leur commentaire de façon claire et synthétique. Cela dénote un manque d'entraînement. On observe aussi une méconnaissance des sujets auxquels les candidats sont invités à réfléchir.

En ce qui concerne le monde hispanophone dans son ensemble, les connaissances des candidats sont bien souvent trop tenues et confinent parfois au stéréotype ou à la caricature.

La compréhension de certains textes n'en est que plus superficielle. Nous rappelons que maîtriser une langue, c'est aussi connaître la culture dans laquelle elle s'insère. Le jury attend par conséquent des candidats un minimum de connaissances socio-culturelles – qui doivent sans cesse être réactualisées - attenantes aux sociétés espagnole et latinoaméricaines.

En ce qui concerne les sujets plus techniques (nouvelles technologies, économie, géopolitique), là aussi les connaissances sont parfois insuffisantes pour développer des commentaires plus approfondis.

Néanmoins, et même s'il y en a de moins en moins, on trouve toujours des étudiants qui surprennent par leur capacité à commenter et à échanger.

### LE NIVEAU DE LANGUE

Le niveau des candidats est très hétérogène. La plupart n'ont pas suivi de cours d'espagnol depuis la fin de l'enseignement secondaire. Dans certains cas, les écoles ne proposent pas de cours aux candidats, dans d'autres cas ils ont fait le choix de consacrer leur temps à d'autres matières. Certains établissements prévoient 1 ou 2 heures hebdomadaires pour l'enseignement de l'espagnol mais ce nombre réduit d'heures ne leur permet pas toujours de conserver leur niveau de langue.

Dans certains commentaires ces lacunes en langue ont conduit à un manque d'assurance flagrant et à une restitution erronée des documents proposés. Elles entravent aussi l'échange avec l'examineur.



### **Syntaxe**

Les candidats de LV1 maîtrisent en général mieux les traits syntaxiques propres à l'espagnol et font preuve d'une richesse linguistique accrue (emploi du subjonctif, concordance des temps, etc.).

### **Lexique**

**Les candidats qui ont choisi l'espagnol comme première langue** ont évidemment beaucoup moins de problèmes en ce qui concerne le lexique. Nous avons été agréablement surpris par la qualité de langue et l'aisance de candidats bilingues ou presque (ce qui est plus rare en LV2). Néanmoins, certains candidats présentant des lacunes.

### **Phonologie**

**S'agissant avant tout d'une épreuve orale, un soin particulier doit être apporté à la prosodie de l'espagnol (articulation, intonation, accentuation, etc.).**

### **L'entretien**

Il est évident que les candidats, habitués aux rigueurs de la préparation des concours exigeants, font de leur mieux pour communiquer et interagir avec les membres du jury, mais les difficultés et faiblesses soulignées précédemment les empêchent d'avoir un résultat satisfaisant.

C'est lors de l'entretien avec l'examineur que le niveau réel du candidat est le plus tangible. Le candidat ne doit donc pas se relâcher après avoir achevé son exposé. Un entraînement régulier à la conversation spontanée est souhaitable bien qu'étant parfois difficile à mettre en œuvre pour les candidats.

## **COMMENTAIRE GENERAL ET RECOMMANDATIONS**

Le jury rappelle aux candidats que le commentaire ne se résume pas à un simple exposé d'opinions personnelles. Il doit être assorti d'une réflexion personnelle approfondie, structurée et solidement argumentée.

Il est vivement déconseillé de passer par le français pendant la totalité de l'épreuve. Cela est sanctionné par le jury.

L'expérience montre que cette épreuve orale ne s'improvise pas. Une préparation régulière et soutenue est donc requise. Les bases grammaticales doivent être impérativement revues. Les problématiques du monde contemporain doivent être connues et a fortiori celles se rapportant aux mondes hispanophones. La fréquentation assidue de la presse en espagnol, mais aussi d'autres supports (chansons, livres, blogs, etc.), est donc vivement conseillée.

## ESPAGNOL LV FAC

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

- **LV Fac**: 15 min de préparation, 15 min de passage (**7-8 minutes de restitution et 7-8 minutes d'échange**).

### NATURE DE L'ÉPREUVE

Préparation à partir d'un article de presse (- de 300 mots), synthèse, commentaire, entretien. Les thèmes des articles de presse renvoient à l'actualité de l'Espagne ou de l'Amérique Latine, mais aussi aux nouvelles technologies, à l'écologie, aux idées et débats qui traversent nos sociétés contemporaines. Lors de l'entretien, le candidat peut être invité à développer sa réflexion sur des questions posées par le texte, mais aussi à s'exprimer sur son avenir professionnel ou sur sa vie quotidienne.

### COMPREHENSION DES DOCUMENTS

La compréhension des documents soumis aux candidats est en général acquise. En revanche certains rencontrent des difficultés pour organiser les idées et pour structurer ainsi leur commentaire de façon claire et synthétique. Cette année, le manque d'entraînement en espagnol en prépa ou le nombre insuffisant d'heures dédié à cette matière, ont eu comme conséquence une baisse du niveau général et de l'intérêt pour cette discipline.

On observe aussi une méconnaissance des sujets auxquels les candidats sont invités à réfléchir. En ce qui concerne le monde hispanophone dans son ensemble, les connaissances des candidats sont bien souvent trop tenues et confinent parfois au stéréotype ou à la caricature. La compréhension de certains textes n'en est que plus superficielle. Nous rappelons que maîtriser une langue, c'est aussi connaître la culture dans laquelle elle s'insère. Le jury attend par conséquent des candidats un minimum de connaissances socio-culturelles – qui doivent sans cesse être réactualisées - attenantes aux sociétés espagnole et latinoaméricaines.

En ce qui concerne les sujets plus techniques (nouvelles technologies, économie, géopolitique), là aussi les connaissances sont très souvent insuffisantes et ne leurs permettent pas de développer des commentaires approfondis.

### LE NIVEAU DE LANGUE

Le niveau des candidats est très hétérogène. La plupart n'ont pas suivi de cours d'espagnol depuis la fin de l'enseignement secondaire. Dans certains cas, les écoles ne proposent pas de cours aux candidats, dans d'autres cas ils ont fait le choix de consacrer plus de temps à d'autres matières. Certains établissements prévoient 1 ou 2 heures hebdomadaires pour l'enseignement de l'espagnol mais ce nombre réduit d'heures ne leurs permet pas toujours de conserver leur niveau de langue.

Dans certains cas, les lacunes accumulées au fil des années conduisent à un manque d'assurance flagrant et à une restitution erronée des documents proposés. Elles entravent aussi l'échange avec l'examineur.

#### **Syntaxe :**

Du point de vue de la maîtrise de la langue, **d'importantes erreurs de grammaire ont été constatées**. En ce qui concerne la morphologie verbale, le jury note, entre autres : une méconnaissance des formes

irrégulières du présent de l'indicatif, une méconnaissance ou une confusion des formes verbales des temps du passé, un mode subjonctif – souvent ignoré des candidats notamment dans des tournures classiques (como si/si + imparfait du subjonctif) ; une confusion entre ser et estar ; entre formes du futur et formes du conditionnel ; ou encore entre participe passé et gérondif. Et aussi des confusions récurrentes de personnes comme l'usage de la troisième personne à la place de la première personne et inversement. Certaines prépositions (comme por ou para) ne sont pas correctement maîtrisées, notamment avec certains verbes de mouvements comme ir (« ir a » et non « ir en »).

De nombreux candidats se trompent sur le genre des substantifs ou omettent de faire l'accord au pluriel. Cela dénote le plus souvent une mauvaise gestion du stress, mais aussi parfois de réelles lacunes en ce qui concerne la non-prise en compte de certains cas particuliers que des candidats bien préparés ne sauraient ignorer (el problema, el planeta, el periodista, el tema, el agua, etc.).

Quand à l'apocope de certains adjectifs antéposés et à l'enclise des pronoms COD COI ou réfléchis, ce sont là aussi des constructions bien souvent méconnues ou négligées.

### **Lexique :**

Le jury est unanime pour souligner **l'indigence du bagage lexical de nombreux candidats** (répétition de certains mots et de tournures idiomatiques « passe-partout »), l'usage récurrent de gallicismes (des mots tels que « población », « profiter », « proponer », « gobiernamiento » ou encore « parragrafo » n'existent pas) ou d'anglicismes (avec là encore des mots inexistantes tels que « proteger », « desarrollar », « el facto » et « subjecto », ou avec l'antéposition systématique de l'adjectif par rapport au substantif qu'il qualifie). Le jury fait également état de confusions sémantiques qui sont censées être résolues à ce niveau d'étude (haber/tener, creer/crear pour ne citer que deux exemples). Enfin, peu de candidats font usage de connecteurs logiques qui leur permettraient pourtant de structurer leurs propos et peu sont ceux qui s'efforcent de soigner leur expression langagière.

Cette année, on a eu l'impression que certains candidats développaient avec des mots presque inventés pour la plupart et on avait l'impression qu'ils pensaient bien faire. Manque de correction pendant la préparation ou manque de préparation tout court ?

### **Phonologie :**

S'agissant avant tout d'une épreuve orale, un soin particulier doit être apporté à la prosodie de l'espagnol (articulation, intonation, accentuation, etc.).

La prononciation est parfois très francisée ou peu conforme aux traits phonologiques de l'espagnol : c'est le cas de la réalisation du phonème fricatif vélaire sonore présent dans le mot « jardín » ou « naranja », ou encore de celles des phonèmes vibrants simple ou multiple présents dans les mots « perro » et « pero ». Il est utile de rappeler que la fricative alvéolaire sonore (qui correspond à notre « z » français) n'existe pas en espagnol. Malgré tout le propos reste en général compréhensible.

Le rythme et la fluidité sont aussi des critères à considérer lors de la prestation orale et de l'entretien. Le jury note à ce sujet de fortes disparités entre les candidats : certains demeurent très hésitants par souci de trop bien faire, alors que d'autres ont un discours très fluide bien que très imparfait.

### **L'entretien :**

Il est évident que les candidats, habitués aux rigueurs de la préparation des concours exigeants, font de leur mieux pour communiquer et interagir avec les membres du jury, mais les difficultés et les faiblesses soulignées précédemment les empêchent d'avoir un résultat satisfaisant.

C'est lors de l'entretien avec l'examineur – qui suppose une capacité à improviser – que le niveau réel du candidat est le plus tangible. Le candidat ne doit donc pas se relâcher après avoir achevé son

exposé. Un entraînement régulier à la conversation spontanée est souhaitable bien qu'étant parfois difficile à mettre en œuvre pour les candidats lors de leurs années de préparation.

Certains étudiants sont plus à l'aise dans l'entretien quand ils ne sont pas assez préparés pour faire des commentaires approfondis et préfèrent répondre à des questions spécifiques.

### **COMMENTAIRE GENERAL ET RECOMMANDATIONS**

Le jury rappelle aux candidats que le commentaire ne se résume pas à un simple exposé d'opinions personnelles. Il doit être assorti d'une réflexion personnelle approfondie, structurée et solidement argumentée.

Il est nécessaire de rappeler qu'il est vivement déconseillé de passer par le français pendant la totalité de l'épreuve. Cela est sanctionné par le jury.

Enfin l'expérience montre que cette épreuve orale ne s'improvise pas. Une préparation régulière et soutenue est donc requise. Les bases grammaticales doivent être impérativement revues. Les problématiques du monde contemporain doivent être connues et a fortiori celles se rapportant aux mondes hispanophones. La fréquentation assidue de la presse en espagnol et de supports (chansons, livres, blogs, etc.) est donc vivement conseillée.

Une baisse de niveau de la langue et des connaissances générales est constatée par le jury cette année.

## ITALIEN LV1 / LV FAC

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

- **LV1** : 20 min de préparation, 20min de passage (**10 minutes de restitution et 10 minutes d'échange**)
- **LVFac** : 15 min de préparation, 15min de passage (**7-8 minutes de restitution et 7-8 minutes d'échange**)

### NATURE DE L'ÉPREUVE

LV1: Préparation à partir d'un extrait audio (3 min environ), synthèse, commentaire, entretien

LVFac: Préparation à partir d'un article de presse (- de 300 mots), synthèse, commentaire, entretien

**Les documents proposés traitent de thèmes d'actualité et ne sont nullement spécialisés dans le domaine scientifique.**

**En LVFAC, le candidat peut choisir entre deux textes et donc deux problématiques.**

#### 1- LV1

Candidats très bien préparés, avec une connaissance assez bonne pas seulement de la langue italienne, mais aussi de la culture et de la société (notamment en relation à la situation politique actuelle). Les documents sonores ont été bien compris et la discussion a pu se dérouler de façon très simple, même sur arguments délicats d'actualité italienne et européenne.

#### 2- LVFac

Le niveau a été très variable. Avec une note minimale de 7/20 et une note maximale de 20/20. La plupart de candidats avaient une connaissance scolaire de la langue, avec presque toujours un niveau suffisant pour avoir une discussion acceptable sur le sujet analysé.

Il y a eu seulement un cas de candidat de langue maternelle italienne.

### LA COMPREHENSION DES DOCUMENTS

La restitution a été dans la plupart des cas la partie la plus aisée pour les candidats, ils ont bien compris l'argument et ont bien reporté les points les plus importants.

L'apport personnel: certains candidats ont donné des points de vue très intéressants et innovants, d'autres se sont contentés de points cohérents avec le sujet proposé.

Pour un nombre limité de cas l'apport personnel a été trop peu développé.

Capacité d'interaction: dans certains cas, le niveau trop faible de connaissance de la langue a nui à une bonne interaction. Les autres candidats ont été capables d'interagir, parfois avec un peu d'aide.

#### La syntaxe :

Des points grammaticaux mériteraient d'être approfondis.

Fautes récurrentes :

Emploi des articles masculins (différence **lo/gli**)

Accord des adjectifs qualificatifs (les adjectifs en **-e /-i** en particulier)

Accord adjectifs et noms avec **molto, poco** (ex: molte città)

Utilisation de structures françaises traduites en Italien (par exemple avoir du mal a ...)

Emploi du verbe **piacere** avec les pronoms COI, construit de façon erronée comme **aimer**.

Les dates, et les chiffres de façon générale, posent souvent problème.

Les terminaisons dans la conjugaison des verbes, même au présent, ne sont pas toujours maîtrisées, ce qui peut gêner à la compréhension.

Les candidats rencontrent également des difficultés dans la conjugaison des modes autres que l'indicatif.

**Le lexique :**

Dans la plupart des cas, le lexique est pauvre et se limite à la répétition des mots simples. Certains candidats ont montré une connaissance plus vaste.

**La phonologie :**

En général, plutôt maîtrisée.

**La capacité à communiquer et l'interaction :**

La plupart des candidats montrent une bonne capacité à communiquer et interagir avec l'examineur.

La majorité des candidats a montré une bonne capacité à communiquer, l'encouragement de l'examineur a été nécessaire pour un nombre très limité de cas. Les questions ont été presque toujours bien comprises et la discussion a été dans la plupart des cas fluide.

**Fluidité :**

Le niveau de fluidité a été généralement bon, même si parfois en présence d'erreurs de syntaxe ou lexicale, avec répétitions ou mots inexistantes.

**COMMENTAIRE GENERAL**

- Cette année, un seul candidat était bilingue, plusieurs candidats avaient une connaissance très bonne de la langue.
- Certains candidats ont découvert l'épreuve lors de l'examen.
- Il est nécessaire de rappeler la méthode d'analyse de documents ; certains candidats se limitent à un commentaire linéaire voire de la paraphrase, ce qui ne suffit pas.
- Dans la quasi-totalité des cas les candidats connaissaient déjà les modalités d'examen, et avaient eu la possibilité de s'entraîner à ce type d'épreuve.
- Il est recommandé de lire la presse italienne et de continuer de s'exercer à l'épreuve.

## PORTUGAIS LV1 / LV FAC

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

- **LV1** : 20 min de préparation, 20min de passage (**10 minutes de restitution et 10 minutes d'échange**)
- **LVFac** : 15 min de préparation, 15min de passage (**7-8 minutes de restitution et 7-8 minutes d'échange**)

### NATURE DE L'ÉPREUVE

- **LV1** : Préparation à partir d'un extrait audio (3 min environ), synthèse, commentaire, entretien.
- **LVFac** : Préparation à partir d'un article de presse (- de 300 mots), synthèse, commentaire, entretien.

**Les documents proposés traitent de thèmes d'actualité et ne sont nullement spécialisés dans le domaine scientifique.**

**En LVFAC, le candidat peut choisir entre deux textes et donc deux problématiques.**

### COMPREHENSION DU DOCUMENT

Seul un candidat a commis une faute lors de la restitution. De façon générale, les candidats ont su reproduire le texte lu, avec une bonne organisation. L'apport personnel n'a pas toujours été à la hauteur, bien que les sujets fussent amples, certains n'ont pas su apporter des exemples personnels liés à la thématique et non pas su élargir la discussion lorsque l'opportunité se présentait.

La moyenne a été poussée vers le haut grâce à un candidat de langue maternelle portugaise avec une bonne capacité d'interaction.

**Syntaxe** a été bien réussie par les candidats : seulement un candidat commis des fautes liées à la conjugaison de verbes ou à l'accord entre le genre et l'adjectif. Les candidats sont restés à l'indicatif avec l'utilisation de phrases et structures simples.

**Lexique** a apporté un peu de problèmes à certains candidats : un candidat a, parfois, utilisés des mots en français, ou des gallicismes au milieu de son rendu en portugais. Sinon le bilan a été positif.

**Phonologie** du portugais a été respectée en générale, deux candidats prononçaient certains mots (très peu) avec une intonation française.

**Capacité à communiquer et interagir** a été déterminante pour la plupart des candidats. Ceux qui ont su aller au-delà du sujet, qui n'ont pas attendu les questions pour entamer la conversation montrèrent l'importance de la fluidité. Certains candidats se sont montrés stressés.

### COMMENTAIRE GENERAL

Le niveau des candidats était bon, sauf le dernier candidat. Ils ont tous montré une très bonne maîtrise de la langue portugaise. Ils avaient dans la plupart la langue portugaise, comme langue maternelle « seconde ».

Il est impératif aux candidats d'être capables de montrer leur aisance dans une langue étrangère. Cela veut dire, être capable d'entamer une conversation sur un sujet du quotidien avec ses propres mots. Être capable de mener la discussion ne restant pas dans l'attente d'une question.

L'examineur veut avant tout un DIALOGUE et non une séance de questions-réponses.

Ceux qui ont su rester à l'aise et participer à l'échange ont vu leurs moyennes augmenter.



# Rapport sur l'oral de Mathématiques I

## Remarques générales

L'oral de mathématiques I consiste en une interrogation au tableau sans préparation, d'une durée de 30 minutes. L'exercice proposé au candidat porte sur l'ensemble du programme des deux années de préparation (algèbre, analyse, probabilités et géométrie), et est de difficulté graduelle, les premières questions étant toujours très abordables. Les exercices sont répartis de façon équilibrée entre algèbre, analyse, probabilités, géométrie. Lorsqu'un deuxième exercice est proposé, il porte sur une autre partie du programme.

Le but de cet oral est de juger et d'évaluer :

- ↪ les connaissances ;
- ↪ le savoir-faire technique et les capacités mathématiques ;
- ↪ l'imagination et l'adaptabilité dans une situation un peu nouvelle des candidats.

Afin de juger de la performance de ceux-ci, l'examineur prend en compte les éléments suivants (liste non exhaustive) :

- ↪ la compréhension du problème posé ;
- ↪ les initiatives prises (cerner les difficultés, les nommer, donner des directions pour les surmonter) ;
- ↪ la précision du langage et la connaissance précise du cours, la capacité d'envisager différentes méthodes et de réfléchir à leurs utilisations ;
- ↪ la justification précise de ce qui est fait ;
- ↪ la maîtrise du raisonnement mathématique ;
- ↪ l'organisation et la présentation du tableau, la qualité de l'expression orale ;.

Certains exercices sont longs, le jury n'attend pas nécessairement des candidats qu'ils finissent ceux-ci ; un candidat ayant très bien traité une proportion raisonnable d'un exercice long, peut ainsi avoir une note très satisfaisante.

En fin de planche d'oral, cinq minutes sont réservées à des questions de cours. Parmi les questions posées cette année - entre autres, et toujours très, très classiquement : l'inégalité de Cauchy-Schwarz, la définition d'un produit scalaire, la formule de Taylor-Young (et son utilité), la formule de Taylor avec reste intégral, la formule de Taylor-Young à l'ordre 2 pour une fonction numérique de classe  $C^2$  sur un ouvert de  $\mathbb{R}^2$ , le théorème des accroissements finis, la caractérisation d'un endomorphisme diagonalisable à l'aide des dimensions des sous-espaces propres, définition et propriété de la trace, trace d'un projecteur, formules de Frenet (et utilité), suites adjacentes, définition et caractéristiques des isométries, caractérisation des projecteurs, caractérisation des symétries, matrices orthogonales, développements en série entière classiques, continuité/dérivabilité des intégrales dépendant d'un paramètre, définition et interprétation des lois de probabilité usuelles, espérance et variance, formule des probabilités totales, le théorème de transfert, énoncer la loi faible des grands nombres, donner les inégalités de Markov et de Bienaymé-Tchebychev, ...

**Le jury souhaite insister sur les points suivants :**

↔ Globalement, cette année, à l'oral, le niveau des candidats a semblé dégradé. La raison en est peut-être la méconnaissance, ou la connaissance insuffisante, ou superficielle, du cours. Le jury l'a constaté et en cours de planche, en faisant l'exercice, et en posant la question de cours en fin de planche. Fait nouveau, certains candidats font maintenant l'impasse sur des pans entiers du programme : probabilités, ou géométrie en général. Ce ne sont pas toujours des candidats faibles : un exercice assez correctement bien fait peut être suivi d'un aveu d'ignorance sur tel ou tel autre sujet.

Même si le candidat croit savoir le cours, on constate souvent que cette connaissance se limite à celle d'une formule, d'une relation, d'une inégalité ... mais que les hypothèses de validité sont ignorées. On va parfois plus loin en ce sens que le cadre même n'est pas connu. Plutôt qu'une liste d'erreurs, voici deux exemples :

↔ **Exemple 1 : Inégalité de Bessel (un alinéa du programme).**

On obtient les réponses suivantes :

$$\|p(x)\| \leq x$$

ou :

$$\sum_{k=1}^n (x|e_k)^2 \leq \|x\|^2$$

Quant à dire que l'espace est euclidien, ou préhilbertien, ce qu'est  $p$ , ce que sont  $e_1, \dots, e_n$ , c'est une autre affaire.

↪ **Exemple 2 : Inégalités de Markov et de Bienaymé-Tchebychev .**

Là encore, on obtient souvent une inégalité, mais il est beaucoup plus difficile de savoir ce qu'est  $X$ , les conditions satisfaites par cette variable aléatoire, ainsi que les conditions sur les paramètres  $a$ , ...

- ↪ De nombreux candidats se montrent peu dynamiques, lents, on s'endort. Certains sont inaudibles. Attitudes parfois actives : on attend des propositions de méthodes, ou des idées dans des cas particuliers au moins, en tous cas pas une attitude du candidat qui se repose sur les idées du jury en attendant des perches systématiquement. L'introduction de notations spontanées donne souvent un indice fort de compréhension de la nature des objets mathématiques manipulés, notamment en probabilités (événement, nombre, VA) .
- ↪ La signature de la carte d'identité est souvent obsolète.
- ↪ Trop de candidats sont « en attente de validation avant de commencer un calcul » : ce n'est pas une colle.
- ↪ C'est une épreuve orale, il ne faut donc pas tout écrire au tableau comme sur une copie. Mais cela ne dispense pas non plus d'un minimum de rigueur et de rédaction (usage de  $\Leftrightarrow$  par exemple).
- ↪ Beaucoup de candidats parlent de « sin », « tan », « Vect », « id », « ker », « det ». Le jury rappelle qu'à l'oral, il est préférable de donner les noms complets.
- ↪ Des calculs simples posent souvent de grosses difficultés : factoriser une somme, utiliser des inégalités, bien mettre les parenthèses ...
- ↪ Les calculs sont globalement effectués trop lentement, vraiment, et la stratégie maligne qui serait de connaître des méthodes évitant les calculs n'est que peu employée (très peu et par des candidats qui pourraient en fait sont ceux qui se sortent des calculs, quel paradoxe!!).
- ↪ Les erreurs de raisonnement et de logique sont légion. On ne compte plus les « il faut » qui devraient être des « il suffit ».
- ↪ Argumentation : les théorèmes sont censés être connus avec leurs hypothèses. Les définitions aussi.
- ↪ On déplore souvent un manque de dextérité dès qu'il faut mener un calcul. Certaines questions, réputées simples et rapides par le jury occupent parfois une grande partie de l'oral (calcul de dérivée, de valeur propre).

↪ On constate que les noms des propriétés ne sont pas connus de certains candidats (théorème spectral, formule des probabilités composées, théorème de transfert. ...)

## Remarques particulières

### 1 Analyse

↪ L'inégalité triangulaire souvent est mal utilisée.

↪ Beaucoup de candidats rencontrent de grosses difficultés pour montrer qu'une intégrale ou une série converge.

↪ Le jury rappelle que tous les calculs de limite avec  $\ln$  ou  $\exp$  ne sont pas des croissances comparées.

↪ Les calculs de dérivées posent réellement problème à de trop nombreux candidats. Ils sont lents et souvent faux de prime abord.

↪ Le jury rappelle que si  $f(x_0) = k \in \mathbb{R}$ , on n'a pas automatiquement  $f'(x_0) = 0$ .

↪ Fonctions usuelles : le jury a noté des confusions importantes sur les définitions/propriétés des fonctions usuelles. Par exemple, le jury a vu des candidats écrire  $\ln e = 0$ ,  $\ln x \leq \frac{1}{\sqrt{x}}$  si  $x$  est assez grand et plus généralement, tenter d'utiliser les croissances comparées dans des situations où elles ne s'appliquent absolument pas.

↪ Les candidats ont peu de réflexes face aux suites récurrentes non linéaires d'ordre 1.

↪ Le calcul de la somme des termes consécutifs d'une suite géométrique n'est pas toujours bien maîtrisé : oubli du premier terme, confusion entre  $x \neq 1$  et  $|x| < 1$ . En particulier, peu de candidats appliquent la formule  $\sum_{k=0}^n q^k = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$  sans prendre la précaution de vérifier que la raison  $q$  est différente de 1. Certains candidats font des mélanges avec les séries géométriques et pensent en revanche que la formule précédente n'est valable que si  $q \in ] - 1, 1[$ .

↪ Les produits de Cauchy de deux séries (numériques ou entières) sont souvent écrits « à l'envers » : les candidats écrivent d'abord la relation entre les trois séries, avant de définir  $c_n$ , les hypothèses étant souvent manquantes ou inexacts.

## 2 Algèbre

- ↪ Les énoncés des théorèmes sont souvent connus de façon trop approximative (formule du produit matriciel souvent mal connue, oubli fréquent de l'hypothèse « symétrique réelle », dans l'application du théorème spectral.
- ↪ De nombreux candidats ne connaissent pas la définition du rang d'une matrice.
- ↪ La formule  $\text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$  est parfois non sue, et la preuve souvent mal faite.
- ↪ Trop peu de candidats sont capables d'analyser un endomorphisme sans calcul à partir d'une matrice. Cela est vrai en particulier pour la recherche d'une base du noyau ou de l'image. Concrètement, si  $C_1 = C_2$ , peu de candidats savent conclure que  $e_1 - e_2 \in \ker f$ .
- ↪ L'interprétation des matrices (lecture des informations) est problématique dans de nombreux cas. On dirait que les candidats se sont fait une raison : systématique toujours (mais sans assumer sur les calculs derrière). Ces questions en particulier posent problème : la matrice nulle est-elle diagonalisable ? Base de vecteurs propres ? Idem pour les matrices diagonales.
- ↪ Matrices diagonalisables : les candidats se précipitent sur polynôme caractéristique, valeurs et sous-espaces propres, y compris parfois sur des matrices diagonales (cas de Hessiennes rencontrées dans certains sujets) ou triangulaires, alors que souvent, une observation attentive de la matrice permet de répondre à la question sans (presque aucun) calcul.
- ↪ Les calculs de polynôme caractéristique (même simples) posent problème en temps, et ne sont pas souvent menés de façon autonome et correcte. Il serait bon de rappeler qu'il est attendu de chercher soi-même ses erreurs. Les méthodes alternatives pour alléger les calculs sont les bienvenues !
- ↪ Les notions d'inversibilité et de diagonalisabilité de matrices sont parfois confondues.
- ↪ Le jury a noté des confusions dans les critères de diagonalisabilité (par exemple, il n'est pas rare d'entendre : « pour qu'une matrice soit diagonalisable, il faut que son polynôme soit scindé à racines simples »).
- ↪ Une matrice symétrique réelle est certes diagonalisable, mais pas nécessairement inversible.
- ↪ Peu de candidats pensent à utiliser les relations entre coefficients et racines d'un polynôme.

↪ Les manipulations sur les nombres complexes réservent souvent des surprises (produit, conjugaison, etc.).

↪ Les racines  $n^{\text{ièmes}}$  de l'unité sont mal connues.

### 3 Géométrie

↪ Si l'étude des courbes paramétrées est souvent bien réalisée, certains candidats n'utilisent pas du tout l'étude préliminaire (tableau de variation, tangentes, points de rebroussement, etc.) avant de tracer une courbe paramétrée.

↪ Le produit vectoriel n'existe pas dans le plan. Sur les graphes, il faut mettre les vecteurs  $\vec{i}$  et  $\vec{j}$  ou, au minimum, graduer les axes.

↪ L'intersection de deux plans pose problème à de nombreux candidats.

↪ Peu de candidats semblent percevoir l'intérêt de la vision géométrique des nombres complexes et s'empressent d'écrire  $z = a + ib$  alors qu'un raisonnement mettant en jeu le module de  $z$  et un argument fournit souvent le résultat de façon plus rapide et plus élégante.

### 4 Probabilités

↪ Peu de candidats citent la convergence absolue pour dire qu'une variable aléatoire est d'espérance finie.

↪ Très peu de candidats connaissent la valeur de  $\binom{n}{2}$  et doivent la retrouver par le calcul.

↪ De nombreux candidats font les confusions classiques suivantes : événement / variable aléatoire / probabilité ou indépendance / incompatibilité.

↪ Beaucoup de candidats souhaitent introduire des variables aléatoires quand cela n'est pas nécessaire, par exemple, lors de l'étude d'une succession de pile ou face.

↪ L'utilisation des séries génératrice pose problème à de nombreux candidats.

↪ Certains candidats ont tendance à vouloir utiliser la formule des probabilités totales, même lorsque les événements ne sont pas incompatibles.

↔ Les inégalités de Markov et Bienaymé-Tchebychev sont rarement écrites proprement (erreurs dans les formules, oublis d'hypothèses).

# MANIPULATIONS DE SCIENCES PHYSIQUES – Session 2018

---

## I. RAPPELS SUR L'ORGANISATION

Les épreuves de manipulation de physique se sont déroulées dans les laboratoires de physique et physique appliquée de l'Ecole Normale Supérieure de Paris-Saclay (à Cachan). Trois jurys ont travaillé en parallèle et les candidats ont participé comme l'an passé au tirage au sort d'un sujet de manipulation parmi les différents domaines de la physique comme : la mécanique, l'optique, l'électromagnétisme, l'électricité, l'électronique, les ondes, la thermodynamique, la thermique, etc. Les sujets sont régulièrement renouvelés et même si certains supports physiques sont conservés, les questions posées sont modifiées.

Les candidats doivent se présenter au point de rendez-vous indiqué sur la convocation et non au point rencontre. En cas de retard, un numéro de téléphone est mis à leur disposition.

## II. OBJECTIFS

La majeure partie des manipulations proposées repose sur des systèmes physiques élémentaires et cherche à illustrer leurs principes. Les membres du jury rappellent que les objectifs de cette épreuve sont d'évaluer les capacités du candidat à :

- mettre en pratique ses connaissances théoriques ;
- mettre en œuvre un montage expérimental ;
- obtenir, interpréter et exploiter des résultats expérimentaux ;
- s'adapter le cas échéant à un problème expérimental nouveau.

Les sujets proposés sont donc rédigés de manière à :

- vérifier les connaissances théoriques de base ;
- guider le candidat pour établir la démarche expérimentale afin d'obtenir des relevés de bonne qualité ;
- inciter le candidat à interpréter les résultats obtenus. La confrontation des résultats expérimentaux aux prédéterminations théoriques devrait être systématiquement proposée par le candidat.

Nous rappelons aux candidats qu'ils doivent rédiger un compte rendu de manipulation propre dans lequel il faut :

- répondre brièvement aux questions ;
- détailler le cas échéant les calculs servant à la prédétermination d'une ou plusieurs valeurs de composants ;
- présenter clairement le mode opératoire ;
- effectuer une analyse critique des résultats et surtout faire une synthèse en dressant des conclusions par rapport aux notions essentielles abordées dans le sujet à traiter.

De manière générale, cette épreuve ne doit pas être considérée comme une seconde interrogation orale de physique, mais bien comme un exercice de manipulation, complémentaire à cette dernière. En ce sens, les sujets sont rédigés de telle sorte que la partie prédétermination n'occupe pas le candidat plus d'un quart de la durée de l'épreuve. Les examinateurs sont même susceptibles de donner des réponses au candidat, lui permettant d'aborder la partie manipulation au plus tôt.



### III. DEROULEMENT DE L'EPREUVE

Avant le commencement de l'épreuve, des recommandations et conseils sont faits au candidat. Ceux-ci portent à la fois sur les attentes du jury concernant les manipulations et le compte rendu, sur l'utilisation du matériel mis à disposition, et d'une manière générale sur le déroulement de l'épreuve. Il est vivement conseillé aux candidats de porter une attention toute particulière à ces recommandations, et surtout de mettre en œuvre les instructions de manipulation qui sont données. Au cours de la manipulation, les examinateurs sont amenés à interroger le candidat, pour tester ses connaissances, mais aussi éventuellement pour l'orienter dans ses manipulations, et juger de ses capacités à appréhender un problème nouveau. Ces interrogations sont menées de façon progressives, de sorte à vérifier que le candidat maîtrise les notions de base du domaine, avant d'entrer plus en détail dans l'analyse de la manipulation proposée. Il est rappelé que les interrogations portent sur les programmes de première et de deuxième année de classe préparatoire.

### IV. THEMES

Les thèmes de manipulations portent sur l'électricité, l'électronique, l'optique, les ondes, la mécanique, la thermodynamique et la thermique. A titre d'exemple, citons les thématiques suivantes :

- caractérisation de dipôles (linéaires ou non) et de quadripôles
- analyse harmonique par filtrage,
- oscillateurs (mécaniques et électriques),
- spectroscopie avec prisme ou réseau,
- optique géométrique,
- étude d'un système résonnant mécanique (diapason),
- solide en rotation,
- résonateur mécanique (régime libre et forcé),
- induction, mesure de mutuelles,
- ondes (mécaniques, électromagnétiques, ultrasonores) : propagation, interférences, ...
- conduction thermique,
- filtrage analogique et numérique
- énergie stockée dans des dipôles
- mesure de niveau d'eau par effet capacitif

Certains sujets sont directement issus du programme des classes préparatoires. D'autres abordent des thèmes qui n'ont pas été explicitement vus en travaux pratiques par les candidats. Pour ces derniers, les sujets sont libellés de façon à guider le candidat de telle sorte qu'ils puissent aborder un problème nouveau à partir des connaissances acquises en cours.

### V. CONSEILS GENERAUX

Dès le début de l'épreuve, il est vivement conseillé aux candidats de faire une lecture attentive et complète du sujet. Les indications données dans l'énoncé du sujet ou oralement doivent être prises en compte. Beaucoup de candidats ne lisent pas assez en détail l'énoncé et font souvent ce qu'ils ont l'habitude de faire sans tenir compte de ce qui est demandé. On trouve souvent dans

l'énoncé toutes les informations utiles pour faire le TP correctement sans être hors sujet. Les candidats doivent également prendre le temps d'analyser les équipements avec lesquels ils vont travailler et de regarder les informations utiles (ex : plaques signalétiques).

L'approche de la manipulation comporte une phase d'observation, une phase d'interprétation et une phase d'analyse critique des résultats. Les éventuelles divergences entre la théorie et la pratique doivent être absolument interprétées et justifiées, ou permettre de rétablir des erreurs éventuelles tant pratiques que théoriques. Le jury insiste sur le fait que le candidat doit remettre en question, s'il y a lieu, ses calculs théoriques, sa mesure ou le modèle théorique utilisé. Dans le cas d'un modèle mal approprié, un nouveau modèle doit être proposé. Toujours de manière générale, le jury souhaite faire remarquer que la connaissance d'ordres de grandeurs dans les domaines d'applications courantes de la physique, si elle ne constitue pas une obligation, facilite tout de même grandement la détection d'erreurs grossières. Il est rappelé que l'usage de la calculatrice personnelle est autorisé, les candidats doivent donc amener leurs calculatrices.

Bien que pratiques en particulier pour des mesures répétitives, les fonctionnalités automatiques d'un oscilloscope numérique ne dispensent pas les candidats de savoir régler un oscilloscope et mesurer des grandeurs physiques à l'aide de curseurs.

Les mesures sont souvent imprécises et les conditions expérimentales ne sont pas toujours optimales pour réduire les incertitudes. L'évaluation des incertitudes et l'identification des sources principales d'erreur sur des mesures simples doivent être proposées plus spontanément par les candidats. Les candidats doivent exploiter et discuter leurs mesures. La validation d'une loi s'effectue à l'aide d'une régression linéaire adaptée (pas à l'oeil) et discutée.

De manière générale, le jury regrette la lenteur de certains candidats. Si le soin apporté à un relevé de mesure est une qualité appréciée, il est rappelé que les sujets de manipulation sont prévus pour être traités dans leur intégralité pendant les 3 heures d'interrogation. Il ne saurait être une bonne option pour un candidat de n'aborder que partiellement le problème posé ou de ne se focaliser que sur les questions théoriques en délaissant la partie expérimentale pourtant principalement évaluée durant l'épreuve. La partie expérimentale peut intervenir après une étude théorique pour valider le modèle proposé ou avant afin de donner des pistes pour l'étude théorique.

## VI. REMARQUES DU JURY

- Comme les années précédentes, il semble que peu de candidats arrivent à l'épreuve **sans avoir jamais manipulé**. La plupart d'entre eux s'adapte assez vite au matériel proposé et a connaissance des relevés demandés. Les candidats semblent préparés, et montrent des réflexes manifestement acquis au cours de leurs années de préparation. On peut toutefois regretter que dans de nombreux cas, ces réflexes acquis sont utilisés sans recul, **et éventuellement à mauvais escient**.
- Les candidats doivent utiliser le vocabulaire scientifique de la discipline. L'emploi de termes imprécis, voire erronés, ne laisse pas transparaître une impression de maîtrise du sujet par le candidat. Un effort de rigueur est absolument nécessaire.
- Le jury est frappé par le contraste entre le goût des candidats pour les longs développements mathématiques dans lesquels se perd bien souvent le sens physique du problème, et l'incapacité des mêmes candidats à mettre en œuvre (correctement) une opération mathématique élémentaire sur le système ou les données de mesure. De trop nombreux candidats ont ainsi peiné à réaliser la lecture d'un angle modulo  $2\pi$ , utiliser des relations trigonométriques de base dans un triangle, établir le coefficient directeur d'une droite à partir de deux points de mesure, ...
- D'une manière générale, les candidats ne font une analyse spontanée correcte des dispositifs expérimentaux proposés que lorsqu'il s'agit de montages très classiques. Lorsque le montage

proposé s'écarte un tant soit peu des figures canoniques - tout en restant bien entendu dans le programme – l'analyse devient poussive voire impossible. La cause vient souvent d'un manque de lecture du sujet lui-même. Bien souvent les réponses attendues sont orientées par des explications présentes dans le sujet qui ne sont pas prises en compte. On note aussi des réponses automatiques « réflexes » qui ne correspondent pas à la question posée. Il en ressort une impression de manque d'autonomie des candidats très marquée.

- Les protocoles établis par les candidats sont souvent incomplets et imprécis : absence de signal, de choix de composants, de grandeurs physiques à mesurer, de branchements, choix de matériel non proposé.

- Le jury évalue aussi la capacité des candidats à réagir à l'aide apportée pendant les épreuves, aussi bien sur la compréhension du sujet que sur les méthodes de mesure.

- Pendant le déroulement de l'épreuve, beaucoup de candidats s'arrêtent à l'observation du fonctionnement des montages proposés et manquent d'esprit critique. Les mesures fausses passent donc complètement inaperçues et quelquefois des fonctionnements de montages complètement erronés sont considérés comme satisfaisants. Trop souvent les énoncés ne sont pas lus complètement et les candidats ne répondent donc pas aux questions posées (pas de relevés expérimentaux, pas de conclusions...). Enfin, il n'est pas rare qu'il y ait confusion entre relevé attendu (théorique) et relevé expérimental issu de la manipulation...

- Peu de candidats connaissent les réglages des oscilloscopes, ni même leur principe de fonctionnement. Il est rappelé que la connaissance d'un modèle particulier d'oscilloscope n'est bien sûr pas exigée. Après la présentation générale du matériel en début de séance, les examinateurs restent à la disposition des candidats pour les guider dans l'utilisation de l'appareil concerné. A charge du candidat d'adapter au mieux les calibres de l'appareil pour réaliser les relevés expérimentaux les plus précis possibles. L'utilisation de la fonction "AutoSet" ne peut constituer la seule stratégie de réglage de cet appareil. Le calibre vertical des voies d'un oscilloscope ne sert pas régler l'amplitude du signal !

- Comme les années précédentes, le jury a constaté que les candidats maîtrisaient mal les notations complexes. Ainsi, les candidats ont recours aux notations telles que les impédances symboliques en régime harmonique même si les systèmes sont excités par des signaux non sinusoïdaux. Les candidats doivent aussi être capables d'établir les équations différentielles régissant le fonctionnement d'un système sans passer par le calcul symbolique.

- Dans l'étude des oscillations mécaniques forcées, il est nécessaire d'attendre un certain temps avant de prendre la mesure de l'amplitude en régime établi : il est bon de se rappeler que la durée du régime transitoire peut être évaluée préalablement en étudiant les oscillations libres. D'autre part, on doit s'attendre à ce que la fréquence de résonance en amplitude décroisse quand on renforce l'amortissement. En ce qui concerne l'étude de mouvements accélérés, en translation ou en rotation, le report de la variable de position en fonction du temps sur un graphique ne permet d'évaluer les vitesses instantanées que de façon très imprécise. En tous cas, ce n'est pas la bonne méthode pour démontrer qu'un mouvement est uniformément accéléré. Sur un plan plus général, rappelons que pour établir graphiquement une loi, porter les grandeurs mesurées sur les axes suffit rarement : il faut le plus souvent changer de variables pour obtenir une droite. Cela suppose parfois une réflexion un peu plus approfondie sur la modélisation proposée.

- En optique, la notion d'image n'est pas toujours bien maîtrisée, les candidats confondent parfois image et tache lumineuse. Lors de l'étude du réseau, l'usage traditionnel de l'expression

« diffraction par un réseau » fait que souvent les candidats ne distinguent pas sur l'écran ce qui provient de la diffraction par une fente (ou un trait du réseau) de ce qui provient des interférences par N fentes, et par suite il ne sait pas retrouver rapidement les directions d'interférence constructive à l'infini.

- Le jury a eu la (mauvaise) surprise de trouver dans certains comptes rendus de manipulation, et ce à plusieurs reprises, un relevé expérimental comportant seulement un (ou deux) point(s) de mesures, avec une courbe extrapolée (souvent de façon complètement abérante). Dans le pire des cas, des faux points de mesure sont même rajoutés par le candidat !

- L'utilisation des outils numériques d'analyse spectrale, et les concepts associés (échantillonnage...), sont mal maîtrisés par un grand nombre de candidats. Il s'agit pourtant d'outils largement utilisés à l'heure actuelle dans les domaines des sciences de l'ingénieur.

- L'épreuve de manipulation de physique doit être l'occasion pour le candidat de montrer ses capacités à manipuler les notions d'incertitude. Des efforts sont encore à mener par les futurs candidats dans ce sens. Avant de faire des calculs complexes reposant sur des hypothèses de distribution parfois contestables et souvent mal maîtrisées, les candidats doivent avant tout apprendre à déterminer la ou les causes prépondérantes d'incertitudes et à en estimer la valeur. Ils doivent également faire la différence entre précision et justesse mais aussi adapter le nombre de chiffres significatifs par rapport à l'incertitude donnée. Malheureusement, le recours à des calculs compliqués empêche souvent les candidats de faire appel au bon sens.

- Le jury attire l'attention sur le fait qu'il est important de réaliser des mesures en essayant de réduire l'erreur relative. De façon générale, il faut faire en sorte de réaliser les meilleures mesures possibles et ne pas hésiter à expliquer les précautions prises pour atteindre cet objectif.

- Certains candidats ont obtenu de bonnes, voire de très bonnes notes à l'épreuve, soit lorsqu'ils ont montré une aisance dans l'analyse et la réalisation des expériences proposées, soit parce qu'ils ont bien réagi lorsque les examinateurs leur sont venus en aide.

## INTERROGATION DE PHYSIQUES-CHIMIE – ORAL COMMUN

### CONSIDERATIONS GENERALES

Le jury a une fois de plus apprécié la grande politesse des candidats et leur bonne tenue. Certains ont fait des prestations d'une excellente qualité, voire exceptionnelle, mais le niveau global est très hétérogène, certains candidats ne savent à peu près rien.

Indépendamment du contenu, les élèves savent bien gérer une prestation orale ; seuls quelques-uns s'obstinent à écrire sans un mot, en tournant le dos et en cachant ce qu'ils écrivent ! Nous notons des efforts de présentation des exercices de la part des candidats (sujet abordé, étude proposée), mais il y a encore des progrès à faire !

Les candidats manquent pour la plupart d'autonomie. Rappelons que les « résolutions de problèmes » figurent au programme. C'est au candidat d'analyser la situation et de la modéliser. Il semble que bien peu ont l'habitude d'introduire des notations par eux même. Rappelons qu'une notation doit être concise. Que de fois nous avons vu des notations lourdes comme  $T_{\text{source froide}}$  ! La très grande majorité des candidats n'ont qu'une vision très superficielle du programme, avec assez souvent des lacunes importantes. La signification physique des grandeurs manipulées est parfois hasardeuse et souvent imprécise, ce qui n'aide pas à la résolution d'exercice. Par exemple confusion entre le travail indiqué et le travail total.

Le niveau en calcul ne cesse de baisser. Chaque calcul élémentaire est effectué lentement et est rarement juste ! Il y a par contre une bien meilleure maîtrise des ordres de grandeur.

Les aspects pratiques de la physique semblent inconnus de beaucoup de candidats ce qui est paradoxal en filière PT. Les questions simples et pratiques semblent poser davantage de difficulté que des questions formelles et lourdes. Certains nous certifient qu'ils n'ont jamais fait de TP ce qui est anormal. Rappelons que le jury d'oral est susceptible de poser des questions relatives à la mise en œuvre expérimentale.

Enfin nous conseillons aux candidats d'aborder les deux exercices lors de la préparation même s'ils n'en traitent pas toutes les questions. Rappelons que l'on peut avoir une excellente note sans avoir traité l'intégralité du sujet.

Ces remarques ne doivent pas faire oublier que les candidats ont quasiment tout appris en moins de deux ans. Dans ces conditions il est légitime que tout ne soit pas parfait. Pour la plupart, ils nous semblent être sur la bonne voie pour devenir des ingénieurs et des scientifiques performants.

### CONSIDERATIONS PAR DOMAINES

#### Electricité

Les manipulations formelles en complexe se font bien. Par contre, le retour aux grandeurs réelles est très rarement bien fait. Il semble que les notions de base de l'électrocinétique (tension, loi d'Ohm...) ne « parlent » pas aux candidats.

Les analyses spectrales sont connues mais souvent mal traitées par manque de précision (quelle harmonique, quelle fréquence de coupure, quel gain, quel déphasage...)

### Induction

La quasi majorité des candidats ne précise pas les orientations ! Un effort en la matière s'impose.

### Electrostatique et magnétostatique

Les questions sont en général bien traitées. Nous notons une confusion fréquente entre force de Lorentz et force de Laplace.

### Ondes électromagnétiques

Il y a souvent de grandes difficultés pour écrire le champ d'une onde se propageant selon une direction quelconque. L'effet de peau semble inconnu de certains et très mal traité pour la plupart. Il n'est pas rare que l'on ne parvienne pas à retrouver l'équation de propagation dans un conducteur ohmique.

### Thermodynamique

Nous avons noté des efforts les années précédentes. Cette année les prestations ont été catastrophiques : confusion entre système fermé et ouvert, entre U et H, système non défini, transformation non définie. La variation d'enthalpie est irrémédiablement  $C\Delta T$  même s'il y a changement d'état.

L'« équation de la chaleur » est connue mais que de difficultés pour l'établir : système non défini, transformation non définie, variation d'enthalpie confondue avec le transfert thermique... Cette question de cours devrait être traitée sans difficulté.

### Mécanique

Nous notons des progrès en particulier en mécanique du point. Les écarts de niveau sont considérables. Certains traitent à la perfection la question quand d'autres sont dans l'incapacité de déterminer l'accélération d'un point en mouvement circulaire.

### Chimie

Nous avons assisté à d'excellentes prestations. Les questions faisant intervenir les courbes intensité potentiel sont bien mieux traitées. Il semble toujours délicat de déterminer si une réaction est une oxydation ou une réduction. Nous sommes étonnés que les nombres d'oxydation ne soient pas systématiquement utilisés. L'électrolyse pose toujours de grandes difficultés de compréhension, les candidats recherchant à toute force une réaction spontanée.

En chimie les écarts de niveau sont très importants, certains candidats ne sachant rien.

# TP de Sciences Industrielles

## 1 Objectifs de l'épreuve

L'objectif de cette épreuve est d'évaluer les compétences des candidats dans les domaines de l'analyse et de la mise en œuvre de systèmes ou sous-système réels. Les supports employés pour l'évaluation sont variés et pluri-techniques. Ils permettent ainsi de balayer une grande partie du spectre des enseignements de sciences industrielles de l'ingénieur.

Les problématiques étudiées s'articulent autour des performances attendues/simulées/mesurées des systèmes.

## 2 Organisation de l'épreuve

### 2.1 Déroulement

L'épreuve dure 4 heures. Les candidats sont donc évalués sur une demi-journée (matin ou après-midi). Chaque demi-journée, 48 candidats peuvent être évalués en parallèle au sein de 8 jurys. Chaque jury est composé d'un binôme de deux interrogateurs qui évaluent conjointement 6 candidats.

En début de demi-journée, les candidats sont accueillis dans une salle où le jury leur rappelle les principales compétences sur lesquelles ils vont être évalués. Ils sont ensuite répartis dans les différents jurys et le déroulement des 4 heures d'interrogation leur est expliqué plus en détail durant quelques minutes.

Chaque candidat est ensuite invité à tirer au sort un support, se rend sur l'espace de travail associé, et peut commencer à travailler.

Dans un premier temps, les candidats sont invités à réaliser une analyse globale du système à partir de leurs observations, de quelques expérimentations simples sur le système lui-même, et à l'aide de différents diagrammes SysML fournis en nombre raisonnable. Les points abordés lors de cette introduction sont :

- les performances attendues et le contexte d'utilisation,
- l'organisation structurelle,
- la description des chaînes d'énergie et d'information.

Dans un deuxième temps, les candidats sont invités à évaluer certaines performances au moyen d'expérimentations judicieusement choisies. En complément de cette démarche expérimentale, les candidats sont amenés à proposer des modèles de comportement puis à les exploiter analytiquement, numériquement à l'aide de logiciels de simulation adéquats (sans que la connaissance de logiciels spécifiques ne soit nécessaire), ou encore à l'aide d'un programme informatique à compléter et exploiter (Python ou Scilab), en vue de parfaire leur compréhension du système, de proposer des évolutions techniques adaptées, de valider un modèle, ou de remettre en question telle ou telle hypothèse de modélisation.

Enfin, tout au long de l'épreuve, les candidats sont invités à synthétiser leurs travaux et à les exposer clairement aux examinateurs. Ceux-ci peuvent alors questionner le candidat pour l'aider à préciser sa démarche et l'amener à remettre en question une hypothèse ou une conclusion qu'il a formulé.

### 2.2 Les supports proposés

L'organisation des interrogations en 8 jurys parallèles disposant chacun de 6 supports d'interrogation (plus 1 en secours), nécessite l'usage de 56 systèmes techniques instrumentés distincts dont une petite partie est renouvelée chaque année. Bien que chaque candidat soit confronté à un support différent, l'esprit de l'évaluation

est commun et les trames d'interrogation ont été conçues pour avoir une longueur et une difficulté homogènes (voir partie 2.3). Les problématiques techniques associées à ces systèmes sont données dans la liste ci-dessous. Il faut noter qu'un même intitulé peut en réalité exploiter deux systèmes différents et que deux intitulés différents peuvent exploiter un support identique.

- Validation des performances d'un ouvre-portail automatisé;
- Etude des performances cinématiques et dynamiques d'un système de trancannage;
- Etude d'un bras rotatif asservi en position;
- Problématique du positionnement spatial d'une charge suspendue;
- Etude des performances cinématiques et dynamiques d'un berce-bébé motorisé;
- Validation d'un banc de roulement et d'un régulateur de vitesse véhicule;
- Etude d'un axe linéaire asservi en position;
- Etude d'un robot manipulateur d'instruments;
- Etude d'un système d'assistance automobile;
- Validation des performances d'un système d'indexage;
- Validation des performances d'un ouvre-portail automatisé;
- Étude des exigences d'un système de mise en tension de câble;
- Etude mécanique et dynamique d'un système d'excitation sismique;
- Validation des performances énergétiques et cinématiques d'un pilote de bateau;
- Validation des exigences dynamiques et d'asservissement d'un drone;
- Etude des performances des asservissements d'un bras motorisé à 2 axes;
- Validation des performances mécaniques et énergétiques d'un ouvre portail;
- Etude des performances d'un système d'ouvre barrière automatique;
- Etude d'un système d'équilibrage de roues de voiture;
- Etude du pilotage d'une nacelle de prise de vues;
- Etude des performances d'un système de pilotage automatique de bateau;
- Etude comparative des performances de deux mécanismes de suspension;
- Etude du comportement d'un gyromètre au moyen d'une plateforme 6 axes;
- Etude du comportement d'une machine d'essais de traction;
- Validation d'un système de transmission et d'un régulateur de vitesse véhicule
- Etude d'un banc d'essai pour système de transport autonome;
- Etude et performances d'un système de préhension mécanisé;
- Etude et performances d'un système de mesure in situ;
- Etude et performances d'un axe numérique de machine outil;
- Caractérisation des performances énergétiques et géométriques d'un axe de centre d'usinage;
- Etude et performances d'un axe numérique;
- Caractéristiques d'un robot pour la télémanipulation;
- Analyse du comportement d'un système de prise de pièce;
- Caractérisation d'un essai mécanique;
- Vérification des performances d'une imprimante 3D;
- Aptitudes d'une architecture delta pour la fabrication de pièces;
- Etude des performances d'un système de transmission discontinue;
- Modélisation et analyse des performances d'un axe rotatif asservi en position;
- Etude et analyse des performances d'un axe linéaire asservi en position;
- Etude et analyse des performances d'un axe linéaire asservi en effort;
- Modélisation et analyse de performance d'un moteur asservi sous charge variable;
- Etude des performances d'un axe rotatif asservi en position;
- Etude et analyse des performances d'un axe linéaire vertical asservi;
- Assistance électrique pour la manutention de charges lourdes;
- Réglage et optimisation des performances d'un système robotique;
- Interface homme-machine à retour d'effort paramétrable.



### 2.3 L'outil d'évaluation

Durant les 4 heures d'interrogation, les examinateurs disposent d'une grille d'évaluation pour chaque candidat.

Libellé du support d'interrogation												Légende des couleurs de fond																									
Nom :	Date :											A ne pas modifier																									
Prénom :	Heure début :											Spécifique au support d'interrogation																									
N° candidat :	Heure fin :											A remplir pendant l'évaluation																									
Note retenue /20		Analyser une réalisation industrielle	Expérimenter		Modéliser		Analyser les écarts, recalculer, identifier																														
Commentaires généraux du jury:		Imaginer l'usage du support, les composants qui simulent l'environnement	Identifier les composants du système, caractériser les grandeurs mesurables	Proposer une démarche expérimentale	Réaliser les mesures et interpréter les résultats expérimentaux	Proposer un modèle	Réaliser les calculs et analyser les résultats	Identifier des paramètres, recalculer le modèle par rapport au réel	Conclure sur une performance	Remettre en cause les hypothèses, critiquer et faire évoluer le modèle	Poids des questions	Poids de la partie (%)	Evaluation sur 4 niveaux				Notes	Utiliser un vocabulaire scientifique et technologique adapté	Utiliser des schémas et graphes de façon adéquate	Faire preuves de bon sens pratique	Evaluation sur 4 niveaux																
													0	1	2	3						1	1	1													
Organisation du sujet	Liste des activités proposées au candidat																																				
<b>Partie 1</b>	Activité 1	1																																			
<i>Commentaires</i>	Activité 2		0,5																																		
	Activité 3		0,5	0,5																																	
	Activité 4			0,5																																	
	Activité 5		1		0,25	0,25																															
<b>Partie 2</b>	Activité 1		0,25	0,5	0,5																																
<i>Commentaires</i>	Activité 2					0,5					1																										
	Activité 3					0,5					0,5																										
	Activité 4			1			0,5																														
	Activité 5				0,25						0,5	0,25																									
<b>Partie 3</b>	Activité 1							1	0,5																												
<i>Commentaires</i>	Activité 2								0,5																												
	Activité 3						1					0,5																									
	Activité 4												0,5																								
	Activité 5														0																						
<b>Partie 4</b>	Activité 1		0,5	1	0,5																																
<i>Commentaires</i>	Activité 2								0,5																												
	Activité 3								0,5																												
	Activité 4									1																											
	Activité 5																																				
<b>Partie 5</b>	Activité 1				0,25		0,25																														
<i>Commentaires</i>	Activité 2										0,5																										
	Activité 3												1																								
	Activité 4				0,5	0,5																															
	Activité 5						0,25	0,25																													

Interrogateurs
Xxxx YYYYYY
Zzzz TTTTTT

Compétence	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Poids relatif des compétences	2,5	3,25	2,75	2,75	2,5	3,75	2	2,25	2,5
	0,6667	0,8667	0,7333	0,7333	0,6667	1	0,5333	0,6	0,6667

Manipulations / 15	0
Synthèse / 5	0

Note proposée	
<b>0,0</b>	<b>/20</b>

**Oraux Banque PT**

**Grille d'évaluation**

---

**Travaux Pratiques de Sciences Industrielles**

---

**Site ENS Paris-Saclay**

Figure 1 – La grille d'évaluation dans la phase de création d'un support - Les critères d'évaluations (compétences) sont communs aux différents supports d'interrogation; les activités proposées permettant d'évaluer ces compétences sont spécifiques à chaque support et permettent d'aborder une partie significative du programme

Libellé du support d'interrogation		Légende des couleurs de fond				
Nom :	Date :	A ne pas modifier				
Prénom :	Heure début :	Spécifique au support d'interrogation				
N° candidat :	Heure fin :	A remplir pendant l'évaluation				
Note retenue /20						
Commentaires généraux du jury:						
		Evaluation sur 4 niveaux				
		Notes				
Organisation du sujet	Liste des activités proposées au candidat	0	1	2	3	
Partie 1 Commentaires	Activité 1			1		0,0275
	Activité 2				1	0,0206
	Activité 3			1		0,0275
	Activité 4			1		0,0137
	Activité 5			1		0,0412
Partie 2 Commentaires	Activité 1				1	0,0515
	Activité 2				1	0,0619
	Activité 3			1		0,0137
	Activité 4	1				0
	Activité 5					0
Partie 3 Commentaires	Activité 1			1		0,0412
	Activité 2				1	0,0206
	Activité 3			1		0,0412
	Activité 4			1		0,0275
	Activité 5					0
Partie 4 Commentaires	Activité 1		1			0,0275
	Activité 2					0
	Activité 3					0
	Activité 4					0
	Activité 5					0
Partie 5 Commentaires	Activité 1				1	0,0206
	Activité 2				1	0,0206
	Activité 3			1		0,0275
	Activité 4			1		0,0275
	Activité 5			1		0,0275
		Manipulations / 15		8,0847		
		Synthèse / 5		2,7778		
Interrogateurs		Note proposée				
Xxxx YYYYY		10,9 /20				
Zzzz TTTTT						

Utiliser un vocabulaire scientifique et technologique adapté	1	1	1	
Utiliser des schémas et graphes de façon adéquate	1	1	1	2
Faire preuve de bon sens pratique	1	2	2	0
Evaluation sur 4 niveaux				

**Oraux**  
**Banque PT**

**Grille**  
**d'évaluation**

-----

**Travaux**  
**Pratiques de**  
**Sciences**  
**Industrielles**

-----

**Site ENS**  
**Paris-Saclay**

**Figure 2** – La grille d'évaluation dans la phase d'utilisation - Les interrogateurs évaluent la performance du candidat sur les différentes activités qui lui sont proposées ainsi que les compétences transversales liées à la communication technique ou au sens pratique

La structure de la grille est commune à tous les supports d'interrogation et figée. L'objectif est d'évaluer les candidats, à travers le questionnement qui leur est proposé (activités), selon les compétences suivantes :

- Analyser une réalisation industrielle :
  - Imaginer l'usage du support, les composants qui simulent l'environnement
  - Identifier les composants du système, caractériser les grandeurs mesurables
- Expérimenter
  - Proposer une démarche expérimentale
  - Réaliser les mesures et interpréter les résultats expérimentaux
- Modéliser

- Proposer un modèle
- Réaliser les calculs et analyser les résultats
- Analyser les écarts, recalculer, identifier
  - Identifier des paramètres, recalculer le modèle par rapport au réel
  - Conclure sur une performance
  - Remettre en cause les hypothèses, critiquer et faire évoluer le modèle
- Communiquer, agir de façon raisonnée (transversal)
  - Utiliser un vocabulaire scientifique et technologique adapté
  - Utiliser des schémas et graphes de façon adéquate
  - Faire preuve de bon sens pratique

### Construction de la grille d'évaluation

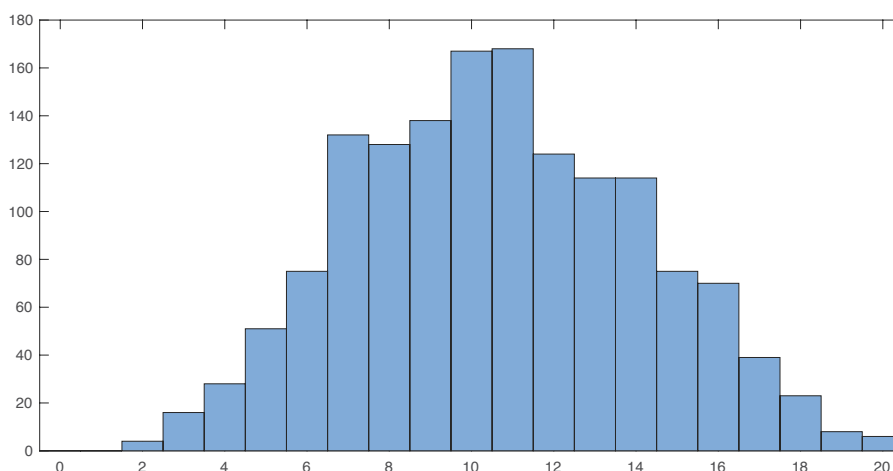
Lors de l'élaboration d'un sujet (voir figure 1), les zones colorées en jaunes sont à personnaliser en fonction du support de l'interrogation. Les activités proposées diffèrent d'un support à l'autre, mais l'ensemble des compétences citées précédemment doivent être évaluées à travers le questionnement à des poids comparables. Pour cela, le concepteur du sujet peut jouer sur son questionnement ou/et sur la pondération associée. Le poids relatif des différentes parties est également estimé et doit être relativement uniforme. Dans la phase de conception d'un sujet d'interrogation, la grille est donc un évaluateur de la qualité du sujet. Une fois que la pondération des compétences évaluées par activité est réalisée et validée, la grille peut être utilisée pour l'évaluation des candidats.

### Usage de la grille d'évaluation

Dans cette configuration d'évaluation (voir figure 2), seules les notes affectées aux différentes activités ou aux trois compétences plus transversales sont à remplir dans les zones colorées en vert avec une note comprise entre 0 et 3. Un 0 signifie que l'activité n'a pas été comprise ou a été très mal réalisée, un 3 signifiant une très bonne maîtrise de l'activité proposée. Lorsqu'une activité n'est pas traitée par le candidat, aucune note n'est renseignée. Les commentaires généraux ou associés aux différentes parties permettent de justifier la notation, de préciser les éléments qui étaient en cours de développement par le candidat lors du dernier entretien, etc. A tout moment, le candidat peut revenir sur des propos tenus précédemment à l'un ou l'autre des interrogateurs et l'évaluation de l'activité peut être aisément modifiée en conséquence à la hausse ou à la baisse.

## 2.4 Les outils à disposition des candidats

Il est rappelé que l'usage de la calculatrice est autorisé pendant l'épreuve. Par ailleurs, l'usage d'un tableur permettant de réaliser des calculs efficacement ou de tracer des courbes à partir de résultats expérimentaux est également autorisé, et même encouragé.



**Figure 3** – Histogramme de répartition des notes de la session 2018

## 3 Bilan de la session 2018

### 3.1 Statistiques

Sur les 1529 candidats devant passer cette épreuve orale, 1480 se sont présentés (49 absents). Les notes s'échelonnent de 2/20 à 20/20, avec une moyenne de 10,64/20 et un écart-type de 3,52. La figure 3 présente l'histogramme de répartition des notes.

### 3.2 Commentaires et recommandations du jury

#### Comportement des candidats

Les candidats, dans l'ensemble, s'expriment correctement et font un effort de synthèse lors des exposés réalisés aux examinateurs.

Cette année, un nombre relativement important de candidats est arrivé en retard, sans doute du fait des problèmes de transports. Les examinateurs les ont systématiquement acceptés mais l'heure de fin de l'interrogation n'a bien évidemment pas été modifiée.

Les examinateurs ont été surpris d'interroger quelques candidats qui étaient venus sans aucun matériel (pas de trousse, de stylo, de crayon) ou alors avec le strict minimum : un stylo. Il semble donc nécessaire de rappeler que certes, il s'agit d'une évaluation orale, mais qu'elle nécessite de réaliser des développements écrits, des schémas ou des croquis. De ce fait, il est très fortement conseillé de se présenter à cette épreuve avec :

- crayon à papier, stylo ;
- crayons ou feutres de couleur permettant de réaliser des schémas clairs ;
- règle graduée ;
- calculatrice, puisqu'elle est autorisée et qu'il est indispensable de réaliser des applications numériques.

#### Les axes de progrès identifiés

- Compétences liées à l'analyse des systèmes :
  - les candidats ne prennent souvent pas le temps de présenter au début de l'interrogation, et en quelques phrases, le système étudié et son contexte d'utilisation ;
  - les candidats ne s'appuient pas suffisamment sur les documents SysML fournis pour justifier leur propos concernant les exigences, l'architecture, les composants ou leurs caractéristiques techniques ; *a contrario*, certains candidats peuvent se contenter d'une analyse de documents sans prendre la peine de faire le lien avec le système réel qu'ils ont pourtant à disposition ;
  - la chaîne d'information est trop souvent décrite de façon superficielle en faisant référence à "une carte électronique" ;
  - la chaîne d'énergie est trop souvent décrite à l'aide d'un vocabulaire stéréotypé issu du cours et non particularisé au système proposé ;
- Compétences liées à l'expérimentation des systèmes :
  - les candidats ne lisent pas suffisamment en détails les protocoles expérimentaux lorsqu'ils leur sont proposés ; certains vont ainsi réaliser des mesures non demandées et perdre du temps ;
  - lorsque le choix de l'échantillonnage d'un paramètre d'entrée est laissé libre, le pas choisi est parfois bien trop grossier (2 valeurs) ;
  - les candidats se contentent souvent de réaliser des tableaux de données sur un papier alors que la mise en donnée directe dans un tableur fourni permettrait de gagner du temps, de réaliser des calculs *a posteriori*, et de tracer efficacement les courbes permettant d'analyser puis de conclure ;
- Compétences liées à la modélisation et à la résolution :
  - la mise en équation d'un problème de statique ou de dynamique se fait souvent avec un grand manque de rigueur : les isolements ne sont pas précisés, le bilan des actions mécaniques n'est pas réalisé, si bien que les candidats se contentent d'appliquer des recettes donnant par exemple un couple à partir d'un effort et d'un bras de levier ;
  - la dénomination d'une action mécanique d'un solide sur un autre est rarement précisée ; on parle trop souvent d'une force, d'un couple sans plus de précision ;

- l'égalité des puissances d'entrée et de sortie est souvent évoquée mais elle n'est pas justifiée à partir du TEC et d'hypothèses adaptées;
  - les méthodes graphiques sont souvent négligées; la résolution d'un problème de statique graphique sur un solide soumis à trois forces reste difficile;
  - la plupart des candidats ne maîtrise pas la notion de boucle de retour, l'intérêt d'un correcteur et son placement dans un système asservi; trop souvent, l'ajout d'un correcteur se fait dans la chaîne directe d'un moteur ou dans une boucle de retour;
  - les notions de déplacement, de déformation, de contrainte sont souvent confuses;
- Compétences liées à l'analyse, éventuellement comparative, de résultats de simulation, de calcul, ou d'expériences :
- la comparaison de résultats issus de l'expérience et d'un modèle est souvent qualitative; trop rares sont les candidats qui comparent ces courbes avec rigueur en se basant sur des critères scientifiques précis;
  - les commentaires associés à un degré d'hyperstatisme obtenu via un modèle sont souvent pauvres (c'est rigide, c'est isostatique, c'est hyperstatique, etc); le modèle cinématique retenu est rarement remis en question et les solutions techniques utilisées pour réaliser les liaisons sont mal analysées;
  - les conclusions énoncées peuvent être en total désaccord avec les observations;
- Compétences de communication :
- les candidats ne s'organisent pas assez pour stocker les résultats intermédiaires, qu'ils soit issus de l'expérience ou de modèles, afin de proposer une restitution et une analyse structurée à l'examineur;
  - quelques candidats peinent à synthétiser leur exposé et sont trop hésitants;
  - à part lorsqu'ils sont explicitement demandés, les candidats n'utilisent pas assez les schémas alors qu'ils permettent souvent un gain de temps dans la phase d'échange avec les examinateurs; par ailleurs, leur établissement n'est pas toujours réalisé dans le respect des normes;
  - le vocabulaire technique de certains candidats est pauvre et manque de précision.

### Remarques spécifiques sur la partie informatique

Il est proposé aux candidats d'utiliser Python ou Scilab. Les programmes sont donc fournis dans les deux langages. Néanmoins, l'immense majorité des candidats, pour ne pas dire la totalité, utilise Python.

Dans l'ensemble, le jury a une nouvelle fois constaté un progrès dans l'utilisation et la construction de programmes informatiques : l'appropriation des programmes fournis se fait plus aisément, tout comme le codage de nouvelles fonctionnalités. Les candidats n'hésitent plus à tester seuls leurs modifications, ce qui n'était pas forcément le cas dans les précédentes sessions.

Par contre, comme il a été dit dans la section précédente, les résultats numériques obtenus sont souvent insuffisamment exploités dans l'objectif de valider une performance ou un modèle. Le jury insiste ainsi sur le fait que la programmation n'est pas, pour cette épreuve de TP, une fin en soi. Elle est au service de la résolution d'une problématique posée.

### Points positifs et recommandations

Les examinateurs ont apprécié les candidats qui ont su :

- analyser, s'approprier rapidement le support à l'aide des ressources fournies;
- particulariser la présentation de la chaîne fonctionnelle au système étudié en ne se contentant pas de réciter un schéma général préparé à l'avance;
- manipuler un système en respectant les règles de sécurité élémentaires, le solliciter avec pertinence, évaluer des comportements, faire preuve d'esprit d'initiative et de sens pratique, en vue de mettre en évidence un niveau de performance associé à une exigence;
- exposer spontanément le protocole d'essai, le choix des grandeurs imposées lors de l'essai, les dispositions prises pour mettre en évidence un phénomène tout en maîtrisant l'influence d'un autre;
- à partir d'observations, proposer et justifier une modélisation adaptée à une problématique posée;
- résoudre rigoureusement les problèmes mathématiques qui découlent des modélisations effectuées, exploiter un modèle numérique fourni ou encore un programme informatique adapté au besoin;
- utiliser avec rigueur leurs connaissances théoriques en vue d'analyser les écarts entre résultats expérimentaux, numériques et analytiques, puis éventuellement remettre en question la modélisation, les hypothèses

associées et/ou la démarche de résolution retenues;

- choisir les outils adaptés à la mise en forme rapide des résultats issus d'expériences ou de modèles; par exemple, utiliser un tableur se révèle plus efficace qu'une programmation python mal maîtrisée; de même stocker proprement des impressions d'écran représentatives des résultats numériques ou expérimentaux obtenus permet une restitution efficace et structurée devant les examinateurs;
- synthétiser et communiquer avec clarté les analyses réalisées, à l'aide notamment d'outils pertinents et d'un vocabulaire scientifique et technique adapté.

Dans l'objectif de se préparer efficacement à cette épreuve de travaux pratiques, le jury recommande à un futur candidat de développer, tout au long des deux années de préparation au concours :

- une méthodologie permettant d'analyser les systèmes pluri-techniques proposés et d'identifier rapidement les problématiques techniques associées;
- une aisance dans la mise en oeuvre et le dépouillement d'activités expérimentales variées;
- un esprit critique lui permettant, en s'appuyant sur des acquis scientifiques et techniques, de prendre le recul nécessaire devant des résultats expérimentaux ou issus de modélisations diverses;
- une culture technique lui permettant de communiquer avec un vocabulaire adéquat et de proposer des évolutions pertinentes au niveau des solutions techniques ou des moyens de fabrication;
- une rigueur dans l'établissement de modèles de comportement, en s'astreignant à poser les problèmes plutôt qu'en se basant sur des formules ou des recettes toutes faites qui conduisent très souvent à des résultats erronés;
- une organisation et un esprit de synthèse lui permettant de conclure relativement sur les problématiques proposées et d'exposer clairement ces conclusions; *a contrario*, le jury déconseille fortement à un futur candidat de se contenter, lorsque le support étudié lors de l'épreuve a déjà été rencontré durant les années de formation, de réciter une leçon correspondant à un scénario qui n'est pas celui qui lui est proposé durant l'interrogation; en ce sens, la mémorisation d'un matériel particulier et d'expérimentations associées ne constitue pas un avantage pour le candidat.