

## 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 12
▪ Epreuve de Mathématiques C .....	p 18
▪ Informatique et Modélisation .....	p 30
▪ Physique A .....	p 33
▪ Physique B .....	p 35
▪ Epreuve de Français A .....	p 40
▪ Epreuve de Français B .....	p 48
▪ Sciences Industrielles A .....	p 52
▪ Sciences Industrielles B .....	p 55
▪ Sciences Industrielles C .....	p 59
▪ Langues Vivantes .....	p 63
<b>IV - RAPPORT DES EPREUVES ORALES ET PRATIQUES</b>	
▪ Interrogation de Sciences Industrielles II .....	p 90
▪ Interrogation de Mathématiques II .....	p 100
▪ Langues Vivantes .....	p 111
▪ Interrogation de Mathématiques I .....	p 142
▪ Manipulation de Physique .....	p 148
▪ Interrogation de Physique-Chimie .....	p 153
▪ Manipulations de Sciences Industrielles .....	p 156

Paris, le 28 juillet 2022

Pour cette vingt-sixième session de la Banque Nationale d'épreuves, filière Physique et Technologie, nous avons retrouvé des conditions de fonctionnement quasiment normales cette année : toutes les précautions pour le respect des règles sanitaires avaient été anticipées. Nous sommes très satisfaits du déroulement de cette session. Même si sans doute quelques petits aspects n'ont pas été parfaits, les écrits ont été organisés dans d'excellentes conditions et les épreuves orales organisées sur le site des Arts et Métiers, à Paris et sur le site de l'ENS Paris-Saclay à Gif-sur-Yvette se sont bien déroulées. Nous devons rendre hommage à la qualité de la gestion assurée par Le Service Concours Banque PT dont la mobilisation constante a permis cette organisation sans faille.

Comme vous le savez, l'année écoulée a donné lieu à des évolutions de certaines épreuves du concours en lien avec les évolutions des programmes de CPGE qui seront mises en œuvre pour la prochaine session. Comme toujours nous avons interagi avec les écoles membres de la Banque PT ainsi qu'avec les associations de professeurs de classes préparatoires pour vous informer dans le dialogue de ces petites évolutions. Vous trouverez dans le prochain règlement du concours sur le site de la Banque PT les conséquences de ces évolutions (et en particulier le nouveau positionnement de certaines écoles vis-à-vis des épreuves écrites de Sciences Industrielles) ainsi que les cahiers des charges mis à jour.

Vous trouverez également sur le site de la Banque PT l'intégralité des rapports sur les épreuves. **Nous insistons sur l'importance d'en prendre connaissance.** Tous les ans, les coordonnateurs et les correcteurs expriment que les indications données dans ces rapports ne sont que peu prises 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 candidat·e·s 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 :
- souci de lisibilité (écriture, mise en page, orthographe),
- clarté de l'expression (respect des règles grammaticales et syntaxiques),
- précision du vocabulaire qui doit de plus savoir s'adapter à la situation de communication.

En conclusion, nous remercions au nom du Comité de Pilotage de la Banque PT, les directions et présidences des écoles, les équipes en charge des réalisations des sujets, des corrections et des interrogations pour leur investissement. Nous tenons aussi à remercier tout particulièrement l'équipe du Service Concours Banque PT, ainsi que leurs partenaires dans les différentes écoles en particulier à l'ENS Paris-Saclay qui héberge une partie des épreuves orales, qui assurent avec une remarquable efficacité ainsi que beaucoup d'humanité la gestion du concours.

Ces remerciements s'adressent également aux associations et aux enseignant·e·s de CPGE avec qui nous avons toujours des échanges constructifs. Nous espérons vous retrouver nombreux·ses pour la réunion de bilan de cette session qui aura lieu le mercredi 19 octobre 2022.



Pierre-Alain Boucard  
Président de la Banque PT



Xavier Dufresne  
Vice-Président de la Banque PT

## STATISTIQUES BANQUE FILIERE PT SESSION 2022

	<b>Autorisé à concourir</b>		<b>Admissibles</b>		<b>Classés</b>	
<b>Candidates</b>	358	14,3	322	13,91	293	13,89
<b>Etrangers CEE</b>	13	0,52	10	0,43	7	0,33
<b>Et Hors CEE</b>	92	3,68	60	2,59	48	2,28
<b>Boursiers</b>	653	26,09	596	25,75	517	24,51
<b>Pupilles</b>	0	0	0	0,00	0	0,00
<b>3/2</b>	2140	85,5	1974	85,27	1796	85,16
<b>Passable</b>	118	4,71	91	3,93	75	3,56
<b>Assez Bien</b>	527	21,05	451	19,48	377	17,88
<b>Bien</b>	1100	43,95	1039	44,88	947	44,90
<b>Très Bien</b>	758	30,28	734	31,71	710	33,67
<b>Spéciale PT</b>	1787	71,39	1642	70,93	1461	69,27
<b>Spéciale PT*</b>	680	27,17	659	28,47	638	30,25
<b>Autres classes</b>	36	1,44	14	0,60	10	0,47
<b>Allemand</b>	43	1,72	42	1,81	40	1,90
<b>Anglais</b>	2423	96,8	2244	96,93	2047	97,06
<b>Arabe</b>	13	0,52	8	0,35	4	0,19
<b>Espagnol</b>	19	0,76	16	0,69	13	0,62
<b>Italien</b>	5	0,2	5	0,22	5	0,24
<b>Total</b>	2503		2315		2109	

BANQUE FILIERE PT

*Résultats des Épreuves Écrites*

	présents					moyennes					Ecart type				
	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Français A</b>	2514	2487	2426	2468	2472	9.35	9.39	9.15	9.19	9.16	3.80	3.78	4.23	4.04	4.02
<b>Français B</b>	2555	2528	2468	2508	2504	9.90	9.84	10.10	10.55	9.90	3.70	3.88	4.19	3.94	4.06
<b>Informatique Modélisation</b>	2559	2535	2479	2514	2505	9.07	8.53	9.62	9.33	9.48	3.54	4.07	4.65	4.23	3.90
<b>Langue vivante A Allemand</b>	64	62	57	56	43	11.76	12.10	11.43	11.79	11.46	3.75	4.21	3.36	3.70	3.64
<b>Langue vivante A Anglais</b>	2449	2428	2350	2387	2419	9.29	9.46	9.47	9.26	9.42	3.14	3.05	3.37	3.36	3.54
<b>Langue vivante A Arabe</b>	13	13	18	14	13	12.00	14.22	12.96	13.71	13.11	3.10	4.06	4.84	1.77	2.36
<b>Langue vivante A Espagnol</b>	22	17	32	33	19	10.02	11.13	11.55	10.50	12.82	3.03	5.01	4.43	3.84	3.53
<b>Langue vivante A Italien</b>	2	2	9	6	5	14.20	16.40	13.78	16.73	17.60	1.98	.57	3.19	2.82	1.17
<b>Langue vivante B Allemand</b>	64	62	56	56	43	10.36	10.81	10.88	11.84	11.23	3.89	3.74	4.18	3.98	4.43
<b>Langue vivante B Anglais</b>	2404	2384	2313	2354	2390	9.34	9.50	9.56	9.53	9.39	3.19	3.02	3.39	3.51	3.39
<b>Langue vivante B Arabe</b>	14	10	19	13	13	13.64	13.30	12.32	13.46	14.33	1.08	2.97	3.06	1.49	2.99
<b>Langue vivante B Espagnol</b>	21	17	32	32	19	10.31	9.62	9.00	9.33	10.78	5.07	3.17	4.44	4.19	3.85
<b>Langue vivante B Italien</b>	2	2	9	6	5	16.00	19.25	15.00	16.50	17.95	.00	.35	2.78	2.07	1.37
<b>Mathématiques A</b>	2425	2411	2309	2274	2338	9.03	8.13	9.06	8.43	9.01	4.11	4.07	4.59	4.36	4.31
<b>Mathématiques B</b>	2525	2500	2449	2473	2480	9.06	9.00	8.91	9.26	9.01	4.31	4.30	4.20	4.38	4.85
<b>Mathématiques C</b>	2559	2533	2477	2513	2505	9.48	9.55	9.55	8.94	9.47	4.35	4.53	3.75	4.28	3.99
<b>Physique A</b>	2558	2529	2475	2510	2505	9.16	9.35	8.96	8.93	9.21	3.43	3.99	4.34	4.12	3.96
<b>PHYSIQUE B</b>	2518	2498	2446	2492	2482	9.37	8.85	9.28	8.96	9.20	3.68	3.60	3.98	3.99	3.50
<b>Sciences industrielles A</b>	2538	2516	2462	2498	2499	9.01	9.06	9.03	9.21	9.08	3.80	4.47	4.19	4.24	3.83
<b>Sciences industrielles B</b>	2366	2327	2310	2331	2344	9.42	9.93	9.26	9.64	10.00	3.50	3.96	3.81	4.12	4.10
<b>Sciences industrielles C</b>	2537	2506	2461	2486	2490	8.77	9.72	9.03	9.42	9.14	3.99	3.80	3.95	4.07	3.95

*Résultats des Épreuves Orales*

		Présents								Moyennes								Ecart Type							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022			
ORAL COMMUN	Langue vivante oral 1	Allemand	48	62	36	46	-	38	29	13,5	12,9	13	12,8	-	15,7	14,4	3,6	3,84	3,4	3,5	-	2,88	3,48		
		Anglais	1397	1389	1427	1448	-	1533	1513	11,2	11,1	11,2	11,2	-	11,5	11,5	3,53	3,51	3,51	3,53	-	3,64	3,71		
		Arabe	7	6	1	2	-	1	0	14,7	13,7	15	17,5	-	17	-	2,93	3,67	0	0,71	-	0	-		
		Espagnol	12	16	12	11	-	21	9	17,2	16,9	16,1	15,5	-	15,2	17,9	2,21	3,23	2,39	5,77	-	3,63	2,32		
		Italien	5	4	2	1	-	3	3	14,8	17	17,5	16	-	19,3	19,7	1,79	2,58	0,71	0	-	0,58	0,58		
	Sciences Industrielles	TP	1473	1481	1480	1502	-	1600	1554	10,5	10,5	10,6	10,5	-	10,2	10,3	3,78	3,6	3,52	3,5	-	3,36	3,61		
		Interrogation	1265	1268	1271	1281	-	1260	1266	11	10,9	11,3	11	-	10,9	11	3,97	4,14	4,16	4,07	-	4	4,06		
	Mathématiques I	Interrogation	605	568	548	565	-	577	595	11,3	10,9	11,1	11,1	-	11,5	11,6	3,84	3,8	3,67	3,9	-	3,98	4,06		
	Mathématiques II	Interrogation	1469	1477	1480	1504	-	1597	1554	10,8	10,9	10,7	10,9	-	10,8	10,8	3,83	3,77	3,86	3,95	-	4,12	3,98		
	Physique	Manipulation	599	567	544	564	-	575	594	10,4	10,6	10,8	11,2	-	11,2	11,5	3,49	3,62	3,74	3,61	-	3,59	3,27		
Physique-Chimie	Interrogation	1471	1478	1477	1501	-	1599	1553	11,3	11,2	11	11,2	-	11,1	11,1	3,83	3,88	3,94	3,67	-	3,97	4,15			
ORAL FAC	LV Vivante Fac	Allemand	146	150	141	142	-	139	87	12,8	11	12,2	12	-	12	12,3	3	4,48	3,45	3,38	-	3,78	3,64		
		Anglais	67	80	49	55	-	63	41	11,2	11,6	11,2	11,9	-	13,3	13,3	3,55	3,34	3,27	3,32	-	4,31	3,87		
		Arabe	4	4	9	3	-	1	2	11,8	13	9,44	11,7	-	10	12,5	3,1	3,56	3,09	4,16	-	0	3,54		
		Chinois	1	1	7	1	-	10	6	12	18	10,9	6	-	10	10,8	0	0	7,86	0	-	6,2	5,81		
		Espagnol	249	262	232	246	-	199	174	11,2	10,9	11	11,6	-	11,6	12	3,85	3,75	3,74	4,16	-	3,61	4,17		
		Italien	22	19	26	24	-	17	16	11,5	13,3	12,7	12,9	-	14,3	13,5	4,09	4,24	3,06	2,52	-	3,26	2,73		
		Portugais	3	2	1	2	-	3	0	15,7	13	11	14,5	-	18,7	-	4,51	2,83	0	6,36	-	0,58	-		

# MATHEMATIQUES A.

## Présentation générale :

Le sujet de cette année consistait en un problème d'algèbre et de probabilités. Ce problème était composé de 3 parties, les deux dernières utilisant certains résultats de la première.

La première partie consistait à calculer les puissances d'une matrice symétrique réelle en la diagonalisant, la seconde étudiait un produit scalaire de  $\mathbb{R}^3$  puis s'intéressait aux droites vectorielles ayant le même orthogonal pour 2 produits scalaires différents.

Enfin, la troisième partie abordait les probabilités : lois usuelles, chaîne de Markov, fonctions génératrices... ainsi qu'un peu de PYTHON

Les parties I et III du sujet étaient très proches du cours et du type d'exercices que les candidats ont rencontrés pendant leurs deux années de CPGE.

La seconde partie était plus difficile.

Le barème se répartit équitablement entre algèbre d'une part et probabilités d'autre part. L'épreuve a parfaitement permis de classer les candidats.

## Présentation des copies :

La présentation des copies laisse toujours à désirer cette année : écriture indéchiffrable ou minuscule, copies couvertes de ratures, résultats non encadrés, questions ou parties non numérotées, orthographe et règles de grammaire non respectées y compris lorsqu'il s'agit de recopier une phrase écrite dans l'énoncé, usage abusif d'abréviations...

Nous avons bien souvent l'impression de lire des brouillons et non des copies rédigées.

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.

Cette année, moins d'un candidats sur sept a obtenu tous les points de présentation et un sur deux n'en a obtenu aucun.

On trouve heureusement aussi des copies, très agréables à lire, où on suit sans aucune difficulté le raisonnement et les calculs du candidats. Ces copies sont valorisées.

## Rédaction :

Quelques conseils de rédaction que nous aimerions voir respectés :

- Les notations de l'énoncé doivent être respectées.

Si les candidats 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.

- De même les consignes de l'énoncé doivent être respectées. Une réponse, même juste, qui ne respecte pas ces consignes ne peut pas être prise en compte.

- Tous les résultats doivent être justifiés. On trouve bien trop souvent des affirmations sans preuve.

Par ailleurs, quand un résultat est fourni par l'énoncé, il est impératif que le détail des calculs figure sur la copie afin de convaincre le correcteur qu'on ne cherche pas à l'arnaquer.

- Les correcteurs apprécient que le candidat annonce quel est son objectif et encore plus que le candidat à l'issue de ses calculs, termine la question par une conclusion (qu'il encadre).

- Les candidats doivent réfléchir à la nature des objets mathématiques qu'ils manipulent. Ainsi, cela leur évitera d'écrire des égalités entre des objets de différentes natures.

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

Par ailleurs, il était possible dans ce problème de vérifier très rapidement la cohérence de nombreux résultats obtenus.

Nous invitons les candidats à le faire et en cas d'incohérence, à reprendre leurs calculs ou au minimum à indiquer au correcteur pourquoi ils pensent que leurs résultats sont faux.

## Première Partie

1. La majeure partie des candidats a reconnu une matrice symétrique, malheureusement, un candidat sur 5 oublie de préciser qu'elle est à coefficients réels.  
De plus les candidats sont invités à respecter l'orthographe de « théorème spectral ».

2. Question largement réussie par les candidats. Un simple calcul de trace aurait permis de corriger les quelques erreurs rencontrées.  
Des confusions (ainsi que dans la question suivante) entre « = », «  $\Leftrightarrow$  » et «  $\sim$  ». Enfin, les phrases « les valeurs propres de  $A$  sont 1, 2 et 4 » et « L'ensemble des valeurs propres (ou le spectre) de  $A$  est  $\{1; 2; 4\}$  » sont correctes mais pas la phrase « les valeurs propres de  $A$  sont  $\{1; 2; 4\}$  ».

3. Les valeurs des sous-espaces propres doivent être justifiées et les systèmes résolus par équivalence.

La matrice  $P$  n'est pas orthogonale dans deux copies sur trois.

Il n'est pas rare de constater des confusions entre vecteurs-ligne et vecteurs-colonne avec des produits qui n'existent pas :  $X = (x, y, z) \in E(1) \Leftrightarrow AX = X \dots$  donc

$$E(1) = Vect \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

4. On attendait ici une démonstration par récurrence. Le procédé semble acquis par un grand nombre de candidats.

Les initialisations sont souvent mal rédigées, et parfois faites pour  $n = 1$  au lieu de  $n = 0$ .

On note aussi la présence de quelques  $\forall n \in \mathbb{N}$ , dans  $\mathcal{P}(n)$ .

Enfin, des candidats parlent de « la propriété » sans que celle-ci ait été définie.

5. Les calculs intermédiaires doivent impérativement figurer sur la copie!  
Pour une raison inconnue, de nombreux candidats qui disposent de  $P$ ,  $D^n$  et  $P^{-1}$  (qu'ils ont parfois calculé) ne font pas le calcul  $PD^nP^{-1}$ .  
De nombreuses erreurs de calcul auraient pu être rectifiées en remarquant que la matrice  $A^n$  aurait dû être symétrique ou en remplaçant  $n$  par 0 ou 1.  
Bien qu'utile en partie III, la valeur de  $A^n$  n'avait pas été donnée pour éviter que la correction de cette question se résume à une chasse aux arnaques...

6. Beaucoup d'affirmation dans cette question qui n'a pas toujours été comprise, en particulier, on a souvent «  $A'$  n'est pas symétrique car le théorème spectral n'est pas une équivalence ».

Certains candidats essaient de démontrer que la matrice est orthogonale ( $A'^t A' = I$ ).

## Deuxième Partie.

1. (a) Les candidats ont presque toujours oublié de justifier que  $\varphi$  est à valeurs dans  $\mathbb{R}$ , alors que beaucoup en auraient eu besoin pour démontrer la symétrie.  
Celle-ci est d'ailleurs souvent une tentative d'escroquerie, les transposées apparaissant ou disparaissant suivant les besoins.  
Les candidats ont privilégié la linéarité à gauche, avec des confusions entre « linéarité » et « distributivité » alors que la linéarité à droite était plus simple.
- (b) La formule de changement de base n'est maîtrisée que par un peu moins de la moitié des candidats. La nouvelle base devait être précisée, ce qui n'a pas toujours été le cas. On rencontre également quelques projections ou des dérivées...
- (c) Question relativement bien réussie.
- (d) Les candidats savent généralement ce qu'ils doivent démontrer mais ce n'est pas toujours bien fait.  
En particulier, si  $\forall u \in \mathbb{R}^3, \varphi(u, u) > 0$  alors l'équation  $\varphi(u, u) = 0$  ne peut pas avoir de solution.
2. (a) De nombreux candidats s'arrêtent à  $\langle u; v \rangle = 0$ . En fait, ils ont souvent redémontré que les sous-espaces propres d'une matrice symétrique réelle sont orthogonaux.  
Certains ont voulu utiliser les expressions des vecteurs propres obtenus dans la partie I. Cela était parfaitement possible, condition de tester les 3 couples possibles et pas uniquement 1 seul.
- (b) Question totalement ratée. Rares sont les candidats qui ont pensé à normer les vecteurs à l'aide de la norme associée au produit scalaire  $\varphi$  et parmi ceux-ci, certains ont utilisé l'expression de la question 1.(c).  
De plus, certains candidats veulent utiliser le produit vectoriel qui ne peut pas fonctionner avec le produit scalaire  $\varphi$ . On voit également de rares tentatives pour orthonormaliser la base canonique.
3. Très peu de candidats ont pensé à utiliser la question 2.  
On trouve dans les démonstrations proposées des simplifications par  $\lambda$  sans que les candidats s'assurent que celui-ci est non nul.
4. (a) Les réponses sont parfois inutilement compliquées. Par ailleurs, il est demandé une base et répondre  $F_i = Vect(j, k)$  n'est pas conforme à cette demande.  
Cette question ainsi que la précédente a été traitée par environ les deux tiers des candidats.  
A partir de la question suivante, plus de la moitié des candidats s'est abstenue.
- (b) Question peu réussie. On trouve parfois des bases contenant 3 vecteurs ou le vecteur nul.  
Des candidats calculent  $f(j)$  et  $f(k)$  ou déterminent les coordonnées de  $j$  et  $k$  dans une autre base...
- (c)  $F_i \neq F'_i$  est souvent affirmée, bien plus rarement justifiée.  
Les candidats ayant répondu aux questions précédentes, ont généralement trouvé l'intersection.  
Les correcteurs ne sont pas contre le fait que les candidats leur fournissent des arguments de géométrie : « l'intersection de 2 plans (de  $\mathbb{R}^3$ ) sécants non confondus est une droite ».



5. Ces deux questions ont été bien traitées dès lors que les candidats ont constaté que  $\varphi(u, v) = \langle u; f(v) \rangle$ .  
Les démonstrations manquent parfois d'efficacité car la symétrie du produit scalaire n'est pas ou mal exploitée.
6. Ces deux questions sont très peu réussies.  
Les démonstrations proposées sont souvent confuses : quelle est l'hypothèse ? quel est l'objectif ?  
Les inclusions se transforment en égalité (quand elles ne changent pas plusieurs fois de sens).  
On ne peut pas faire le produit scalaire d'un vecteur et d'un espace vectoriel et il n'est pas possible d'avoir  $u \in F_u$ .  
On trouve également  $AU = 0 \Rightarrow U = 0$  car  $A \neq 0 \dots$

### Troisième Partie : Jouons au golf.

1. (a) Comme on pouvait s'y attendre, les correcteurs ont trouvé de nombreuses lois géométriques (au paramètre souvent non précisé et à l'univers image faux) mais aussi quelques lois normales (!), équiprobables ou binomiales.  
Donner la loi d'une variable aléatoire consiste à donner son univers image ainsi que les probabilités  $P(X = k)$  associées.  
Ici, on n'a pas toujours l'univers image. Quant aux probabilités, elles doivent être soigneusement justifiées (un arbre peut aider mais ne suffit pas) à l'aide de formules du cours (ici probabilités conditionnelles).  
Par ailleurs, les candidats sont invités à vérifier que la somme des probabilités obtenues est égale à 1.
- (b) Les formules de l'espérance et de la variance de la loi uniforme (ou géométrique) sont relativement bien connues... sauf que certains candidats ne remplacent pas  $n, p$  par leurs valeurs...  
Le « en déduire » n'exclut pas un calcul puisque ce calcul utilisait une partie de la réponse à la question précédente.  
Enfin, l'interprétation de la valeur de l'espérance aurait dû permettre aux candidats de détecter une erreur :  $\frac{1}{3}, \frac{13}{3}$  et même 1 et 3 ne pouvaient pas être possibles... de même qu'une variance négative (la formule de Koenig-Huygens n'est pas toujours maîtrisée).
2. (a) La plupart des candidats ont identifié une loi binomiale pour laquelle, on souhaiterait avoir le nom complet, plutôt qu'une notation ou abréviation. Sauf que :
- \* L'indépendance des expériences de Bernoulli est peu mentionnée et/ou justifiée ;
  - \* Le lien entre  $J$  et les expériences précédentes n'est pas toujours donné ;
  - \* Les valeurs des paramètres sont souvent fausses :  $n = 48, p = \frac{1}{11} \dots$  Les candidats sont d'ailleurs invités à simplifier les fractions.
  - \* Il en est de même pour l'univers image : oubli de 0 (entre autres) et  $[0; 36]$  au lieu de  $[[0; 36]]$ .
  - \* Les probabilités ont perdu le coefficient binomial ou gagné une somme. Les candidats sont invités à définir  $q$ .

- (b) La moitié des candidats savent qu'on leur demande l'espérance et en connaissent (ou savent retrouver) l'expression.
3. (a) Il semble que la loi de Poisson (avec une majuscule!) soit la mieux maîtrisée par les candidats.
- (b) Ceux qui connaissent l'espérance de la loi de Poisson ont donné une valeur correcte pour  $P(J' = 9)$ .  
Quelques erreurs pour  $P(J' \geq 1)$ , en particulier mauvaise gestion du premier terme dans le développement en série entière de  $e^x$ .
- (c) Pour les 40% de candidats qui savent ce qu'est la fonction de répartition, on note 2 erreurs :  $P(J' = 7) = P(J \leq 8) - P(J' \leq 7)$  et  $P(X \geq 10) = 1 - P(J' \leq 10)$  ou  $P(X \geq 10) = P(J' \leq 13) - P(J' \leq 9)$ .
4. (a) Les valeurs sont (presque) toujours justes mais (quasiment) jamais justifiées et encore moins correctement.
- (b) Cette question n'a pas posé de problème aux candidats ayant respecté les consignes de l'énoncé.  
A noter que ces justifications devraient être données spontanément par les candidats sans qu'il soit nécessaire de les réclamer.
- (c) La formule des probabilités totales est relativement bien connue des candidats, par contre, le système complet d'événements fait souvent défaut.  
Quelques candidats ont essayé de justifier que  $(A_n, B_n, C_n)$  est bien un système complet d'événements (ce n'était pas un attendu de la question)... rarement avec succès.
- (d) Cadeau de l'auteur du sujet aux candidats.
- (e) Quelques  $G_{n+1} = 4AG_n$  ou  $G_{n+1} = AG_n$  et quelques produits qui n'existent pas mais finalement 70% de bonnes réponses :  $G_{n+1} = \frac{1}{4}AG_n$ .
- (f) Un petit peu plus d'un candidat sur 3 a fait l'impasse sur cette question PYTHON.  
Les candidats avaient l'entière liberté d'utiliser les résultats des questions (b) et (c) ou de la question (e) (voire même de la question g). Les candidats peu à l'aise avec le calcul matriciel avaient donc intérêt à utiliser les questions (b) et (c).  
Quelques remarques :  
\* Il n'était pas demandé d'écrire une fonction ;  
\* Il était demandé  $b_{20}$  par  $b_n$ , ni  $G_n$ , ni  $G_{20}$ , ni  $a_{20}$ , ...  
\* On note des confusions entre  $\text{range}(n)$ ,  $\text{range}(n+1)$ ,  $\text{range}(n-1)$ ,  $\text{range}(1,n)$ ...  
Ceci dit, de nombreux programme qui ne fonctionnent pas auraient facilement pu être corrigés si le candidat avait pu faire des tests.
- (g) On trouve beaucoup plus de produits qui n'existent pas qu'à la question (e), en particulier chez les candidats parlant de suites géométriques...
- (h) Dans cette question, quelques candidats ont calculé  $A^n$  en élevant tous les coefficients de  $A$  à la puissance  $n$  !  
D'autres ont fait tous les calculs avec  $a_0$ ,  $b_0$  et  $c_0$  sans les remplacer par leurs valeurs (ou alors quand les calculs étaient finis)...

- (i) Les limites ne sont que très rarement (correctement) justifiées. L'incohérence de leur valeur pas mise en évidence.  
L'interprétation est souvent oubliée ou incorrecte.
5. (a) Un minimum de justification est attendu! Comme dans toutes les questions (sauf indications contraires)
- (b) Un petit tiers des candidats donne la bonne réponse.  
On trouve également régulièrement  $(T = n) = S_k$  sans précision sur  $k$ .
- (c) La formule des probabilités composées semble bien peu connue des candidats. Certains préfèrent un bien peu précis « par indépendance » alors qu'il n'y a aucune ambiguïté dans l'énoncé sur le fait que  $p_n$  est défini comme une probabilité conditionnelle.  
De nombreux candidats proposent  $P(T = n) = \frac{1}{n+1}$  sans remarquer qu'il s'agit du terme général d'une série divergente.
- (d) Beaucoup de candidats ont compris qu'il s'agissait de  $P(T \leq 20)$  mais en l'absence de (bonne) réponse à la question précédente, ne sont pas allés plus loin.  
Quelques erreurs dans le calcul de cette somme télescopique.
- (e) Les candidats semblent d'accord sur le fait qu'il s'agisse d'une limite... par contre, nous avons l'embarras du choix quant à la suite considérée (qui n'est généralement pas justifiée par le candidat).  
Quelques candidats n'ont pas lu ou compris la définition de l'événement  $(T = 0)$ .
- (f) i. La série est souvent mal écrite à cause de son premier terme.  
Le critère de d'Alembert est mal utilisé : il manque les valeurs absolues et même parfois la limite.
- ii. Les changements d'indice et les termes manquant pour identifier  $-\ln(1-x)$  ont souvent conduit à une réponse fausse.  
Les candidats ayant tenté une double intégration se sont souvent perdus en chemin.
- (g) Beaucoup de bêtises concernant la dérivabilité de  $G$  que cela soit en 0 ou en 1. De nombreux candidats disent que  $G(1)$  n'existe pas (car on ne peut pas remplacer  $x$  par 1).  
Il était beaucoup plus simple de s'intéresser à la série de terme général  $nP(T = n)$ .

# MATHEMATIQUES B

## Présentation générale :

Le sujet de cette année se composait d'une importante composante d'algèbre linéaire et bilinéaire et deux composantes plus modestes de géométrie : géométrie plane dans un cas, mélangeant coniques et probabilités ; géométrie dans l'espace dans l'autre cas.

Ces trois parties indépendantes étaient précédées de quelques questions de cours et on trouvait également dans le sujet de nombreuses questions consistant à appliquer directement un résultat du cours.

Le sujet bien qu'un peu trop long a parfaitement permis de classer les candidats.

Nous rappelons aux candidats que dans un sujet de géométrie, ils ne doivent pas hésiter à illustrer leurs réponses par un schéma.

Les candidats qui le font à bon escient sont récompensés.

## Présentation des copies :

La présentation des copies reste toujours insuffisante cette année : écriture indéchiffrable ou minuscule, copies couvertes de ratures, résultats non encadrés, questions ou parties non numérotées, orthographe et règles de grammaire non respectées y compris lorsqu'il s'agit de recopier une phrase écrite dans l'énoncé...

Nous avons bien souvent l'impression de lire des brouillons et non des copies rédigées.

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.

Cette année, moins d'un candidat sur quatre a obtenu les points de présentation.

Nous renvoyons aux rapports des années précédentes pour connaître les critères à respecter pour obtenir ces points.

On trouve heureusement aussi des copies, très agréables à lire, où on suit sans aucune difficulté le raisonnement et les calculs du candidats. Ces copies sont valorisées.

## Rédaction :

Quelques conseils de rédaction que nous aimerions voir respectés :

- Les notations de l'énoncé doivent être respectées.

Si les candidats 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.

- De même les consignes de l'énoncé doivent être respectées. Une réponse, même juste, qui ne respecte pas ces consignes ne peut pas être prise en compte.

- Tous les résultats doivent être justifiés. On trouve bien trop souvent des affirmations sans preuve.

Par ailleurs, quand un résultat est fourni par l'énoncé, il est impératif que le détail des calculs figure sur la copie afin de convaincre le correcteur qu'on ne cherche pas à l'arnaquer.

Ces tentatives d'arnaque indisposent les correcteurs et sont sanctionnées.

- Les correcteurs apprécient que le candidat annonce quel est son objectif et encore plus que le candidat à l'issue de ses calculs, termine la question par une conclusion (qu'il encadre).

- Les candidats doivent réfléchir à la nature des objets mathématiques qu'ils manipulent. ainsi, cela leur évitera de dériver une courbe ou d'écrire des égalités entre des

objets de différentes natures.

• Dans une épreuve de géométrie, il est souhaitable que les vecteurs soient écrits avec une flèche.

De plus, on remarque que de nombreux candidats utilisent le signe  $\Leftrightarrow$  sans en comprendre la signification. De même des questions en « si ... alors ... » sont régulièrement traitées à l'envers ou à l'aide de « si et seulement si ».

Enfin, concernant les produits de matrices, il est demandé que les 3 matrices  $A$ ,  $B$  et  $AB$  soient écrites sur la même ligne, les unes derrière les autres, avec la présence d'un signe  $\ll = \gg$  à l'endroit opportun. Toute autre écriture doit être utilisée au brouillon.

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 et que, comme indiqué sur le sujet, la feuille de papier millimétré doit être rendue avec la copie.

## Quelques questions de cours.

S'agissant de questions de cours, aucune démonstration n'était demandée ou attendue. Celles qui ont parfois été proposées sont souvent incomplètes ou fausses.

9 éléments étaient demandés dans ces questions de cours, la répartition des candidats en fonction du nombre d'éléments corrects fournis est la suivante :

Nb éléments	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fréquence (en %)	6.7	7.3	9.5	10.5	10.1	11.9	11.9	13.6	11.1	7.5

Soit en moyenne, moins de 5 éléments corrects.

1. 75% des candidats répondent correctement à cette question.
2. 55.9% des candidats donnent correctement les 2 éléments, 17.1% aucun.
3. (a) 45% des candidats donnent correctement les 2 éléments, 33.2% aucun.  
(b) 35.4% des candidats donnent correctement les 2 éléments, 49.3% aucun.
4. 21.8% des candidats donnent correctement les 2 éléments, 53.3% aucun.

## Première Partie.

1. (a) Les candidats utilisant la caractérisation des sous-espaces vectoriels oublient régulièrement de préciser de quel espace vectoriel.  
La base est souvent donnée sans justification, en particulier la liberté de la famille  $(I, J, K)$  est peu mentionnée. Quand elle est justifiée, c'est souvent par un « vecteurs non colinéaires ».  
Des confusions entre « rang », « dimension » et « cardinal ».  
(b) La base proposée est souvent correcte mais mieux ne vaut pas être trop regardant sur la justification... quand il y en a une.
2. (a) Globalement, la définition d'un produit scalaire est bien connue MAIS :  
Les candidats oublient trop souvent de mentionner que  $\varphi$  est à valeur dans  $\mathbb{R}$  (est une « forme »)  
 $\varphi$  n'est pas linéaire (elle l'est à gauche ou par rapport à sa première

variable, par exemple)

On note des tentatives d'arnaque en particulier dans la symétrie et/ou le caractère non dégénéré.

Des candidats ont mal lu l'énoncé et travaillent sur  $E$  et non sur  $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ .

Des confusions sont remarquées entre linéarité et distributivité

On ne peut pas avoir en même temps : «  $\forall M \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}), \varphi(M, M) > 0$  » et «  $\varphi(M, M) = 0 \Leftrightarrow M = 0$  ».

On trouve :  $\text{tr}(AB) = \text{tr}(A) \times \text{tr}(B)$ ,  $\varphi(M, M) = \text{tr}(M^2) \geq 0$  et même  $M^2 \geq 0$ !

- (b) A l'exception de quelques candidats qui veulent démontrer que les matrices  $I$  et  $J + K$  sont des matrices orthogonales, les candidats savent ce qu'ils doivent établir et y arrivent sauf que...

...un nombre conséquent de candidats effectue explicitement le produit  $I \times (I + J)$  et régulièrement trouve que ce produit est la matrice nulle!

- (c) Les formules et/ou méthodes sont trop peu connues.
- (d) Rares sont les candidats qui font le lien avec la question précédente. Beaucoup se contentent de normer les vecteurs  $I$ ,  $J$  et  $K$  sans même vérifier ou mentionner qu'ils sont bien deux à deux orthogonaux.  
Les deux termes de « minimum » et « supplémentaires » utilisés par l'énoncé sont ignorés par les candidats.
- (e) Très peu traité. Certains candidats exhibent un ensemble et se contentent de vérifier qu'il convient. Les correcteurs préféreraient lire le raisonnement qui a permis de trouver cet ensemble.

3. Cette question massivement abordée par les candidats est ratée...

- (a) Un candidat sur trois parvient à donner une réponse correcte.

Pour les autres :

Le discriminant (et non le déterminant) est faux, faute de savoir développer  $-4(a^2 - bc)$ .

Les formules donnant les racines sont inexactes.

Des confusions entre  $a$ ,  $b$  et  $c$  de  $M(a, b, c)$  et  $aX^2 + bX + c$ .

Des candidats ne mènent pas la discussion demandée par l'énoncé ou discutent suivant le signe de  $\alpha$ .

Le cas  $bc = 0$  est souvent oublié, voire même exclus (puisque  $(b, c) \neq (0, 0)$ ), ce qui n'empêche pas ces candidats de (mal) traiter la question (c).

- (b) Les réponses sont souvent incomplètes (2 cas sur les 4 possibles sont évoqués) et rarement justifiées ou justifiées correctement.

Les correcteurs ne comptent plus les « le polynôme caractéristique est scindé (où ?) donc la matrice est diagonalisable » et les « toutes les matrices sont diagonalisables dans  $\mathcal{M}_2(\mathbb{C})$  »!

- (c) Aux arguments précédents, on peut rajouter « la matrice possède une valeur propre double donc n'est pas diagonalisable » ainsi que de nombreux sous-espaces propres qui sont réduit à 0 ou qui contiennent des matrices.

4. Entre les candidats qui ne connaissent pas la question de cours 4., ceux qui ne font pas le lien avec cette question de cours et ceux qui ont mal lu l'énoncé (on demandait les isométries qui sont dans  $\mathcal{E}$ , pas celles de  $\mathbb{R}^2$ )... il ne reste plus grand monde.

5. (a) Là aussi, on note une mauvaise lecture de l'énoncé avec des candidats qui cherchent à résoudre l'équation  $M^2 = M$ .  
On note quelques confusions avec les matrices de symétrie dans une base adaptée.  
Un candidat sur quatre donne une réponse correcte.
- (b) Les candidats (qui ont correctement répondu à la question précédente) ont souvent trouvé la forme de la matrice mais ont oublié d'étudier la réciproque.
- (c) Très peu traitée.  
Des candidats ont déterminé les sous-espaces propres et n'ont pas vérifié que ceux-ci étaient orthogonaux.  
D'autres pensent à tort que la matrice d'une projection orthogonale est une matrice orthogonale.
6. Les démonstrations sont peu convaincantes. Rares sont les candidats qui donnent un contre-exemple.
7. (a) On lit trop souvent  $kM_0^2 \in \Delta \Leftrightarrow M_0^2 \in \Delta$ .  
Nombre de candidats proposent la même démonstration pour  $\ll \Leftarrow \gg$  et  $\ll \Rightarrow \gg$  et il n'y a pas toujours les 2 sens.
- (b) i. Pas de problème pour ceux ayant lu correctement la question. D'autres essayent de résoudre l'équation  $M_0^2 = \lambda M_0$  (dont on ne sait pas qu'elle est l'inconnue).
- ii. Il y a ceux qui ne comprennent pas le « si ... alors » et qui vérifient que  $J^2$  et  $K^2$  sont nuls.  
Les autres posent le système. Sa résolution arrive au résultat demandé sans qu'il soit toujours facile de suivre la démarche qui permet d'y arriver. On voit régulièrement  $a^2 + bc = 0 \Leftrightarrow a^2 = bc = 0$ .
- iii. Pas de problème pour les candidats (pas assez nombreux) qui connaissent la caractérisation des projecteurs à l'aide du carré de leur matrice.
- (c) Il s'agissait de faire la synthèse, avec étude de la réciproque, des questions précédentes. Peu de candidats s'en sont révélés capables.
8. (a) Il y a les candidats qui ont uniquement vérifié que le produit  $I \times J$  est encore dans le plan et ceux (influencés par la question précédente ?) qui ont uniquement vérifié que  $(aI + bJ)^2$  est encore dans le plan... mais malgré tout un petit quart de démonstrations correctes.
- (b) Voir la question 6. mais en encore moins convainquant pour ne pas dire faux.
- (c) La stabilité est un peu mieux réussie qu'à la question (a) mais de nombreux candidats ont oublié de justifier que l'ensemble proposé est bien un plan.
- (d) Voir (a).
- (e) Une petite trentaine de candidats ont proposé un début de démonstration plus ou moins avancée. Aucun n'est arrivé au bout.

## Deuxième Partie.

1. (a) Tout d'abord, il serait souhaitable que les candidats respectent l'orthographe de « théorème spectral » et de « ellipse ».  
La majorité des candidats connaissent le principe d'étude d'une conique et on reconnu une ellipse. Malheureusement, peu (10%) sont arrivés au bout sans

erreur.

Les principaux problèmes rencontrés sont :

Une matrice  $P$  non orthogonale ;

Des erreurs de calculs (les candidats devraient prendre le temps et la place de les mener) ;

Un centre dont les coordonnées n'ont pas été données dans le repère demandé ;

La difficulté pour les correcteurs de trouver dans quel repère les équations et coordonnées sont données ;

Des sommets en nombre insuffisant.

Les réponses ont rarement été mises en évidence, les correcteurs ont souvent eu du mal à les trouver !

- (b) La bonne nouvelle, c'est que nombreux ont été les candidats qui se sont lancés (avec plus ou moins de succès) dans le tracé.

Les éléments recherchés par les correcteurs sont :

Les vecteurs  $\vec{i}$  et  $\vec{j}$  avec la bonne longueur ;

Les vecteurs « de la nouvelle base » et le centre de l'ellipse ;

Les 4 sommets avec un tracé pas « pointu » au niveau de ces sommets ;

Le dessin est dans la feuille (ce qui nécessite une réflexion pour placer l'origine du repère... mieux valait commencer par placer le centre de la conique)

2. Des candidats essayent de discuter les cas a priori et finissent par en oublier.

La discussion sur le signe de  $a^2 - b^2$  s'est souvent terminée (soit dans cette question, soit dans la question suivante) en une discussion sur le signe de  $a - b$ .

3. (a) Le calcul est souvent réussi mais les candidats ne sont pas suffisamment nombreux à justifier spontanément la convergence de la série.

Et, hélas, cette justification se résume souvent à  $(1 - p_A)(1 - p_B) < 1$ , ce qui n'est pas suffisant.

- (b) Un candidat sur 5 a fait le lien avec l'univers-image d'une variable aléatoire suivant une loi géométrique.

- (c) De nombreuses bêtises sur les probabilités et les variables aléatoires :  $A$  et  $B$  sont des événements indépendants,  $P(A = k) \cap P(B = k)$  ;  $P((A \cap B) = k), \dots$

De plus les correcteurs souhaiteraient que les vagues « par indépendance » soient remplacés par un « car les variables aléatoires  $A$  et  $B$  sont indépendantes » et que la somme soit justifiée à l'aide d'un système complet d'événements.

- (d) Pas de problème pour les candidats connaissant les probabilités associées à la loi géométrique.

- (e) Idem. Les explications concernant un nombre d'échec sont souvent vagues.

- (f) L'étape intermédiaire  $\sum_{k=1}^{+\infty} P(A = k)P(B > k)$  a souvent été produite, mais trop peu justifiée, pour ceux ayant établi le résultat.

- (g) On a souvent des arguments de la forme « si  $A < B$  alors  $\mathcal{C}_{a,b}$  est une hyperbole », ce qui ne permet pas de justifier l'égalité  $P(A < B) = P(X = -1)$ .

La valeur de  $P(X = 1)$  (avec parfois des erreurs de calculs) est bien justifiée.

- (h) Pas de soucis pour les candidats ayant répondu aux questions précédentes



## Troisième Partie.

1. (a) Cette question que l'on retrouve très régulièrement dans les sujets de Mathématiques B est toujours aussi peu ou aussi mal traitée.  
Pour ceux qui parviennent au bout, la rédaction laisse encore à désirer.
  - (b) Quelques tentatives d'arnaque, des gradients qui ne sont pas des gradients. La méthode semble toutefois bien connue.  
Attention toutefois aux « et » et aux « ou » avec le signe «  $\neq$  ».
  - (c) Comme tous les ans, il y a les plans qui ne sont pas des plans, les plans qui passent par  $O$  et pas par  $A$  et de nombreuses erreurs de calculs.  
Par ailleurs, une simplification par 2 ou mieux  $2\sqrt{2}$  aurait été appréciée.
  - (a) Quelques tentatives d'arnaques mais la question est plutôt bien traitée quoique pas souvent bien rédigée.
  - (b) Très peu réussie. Des candidats ont bien cherché à établir une représentation paramétrique de droite mais n'ont pas su par quel point la faire passer.
  - (c) L'argument « les cylindres (ou les cônes) sont des surfaces réglées développables » bien que juste n'est pas recevable car ne figurent plus au programme depuis le concours 2015 (tout comme les ellipsoïdes et paraboloides cités par quelques candidats dans la question 1).
2. (a) Voir 2.(a) mais avec beaucoup plus de tentatives d'escroquerie.
  - (b) Voir 2.(b)
  - (c) La plupart des candidats se contentent de mettre au même dénominateur et de supprimer celui-ci sans justification.  
D'autres vérifient uniquement que le point  $\Omega$  vérifie l'équation donnée.
  - (d) Relativement bien traitée. Attention toutefois aux articles « un » et « le ».
  - (e) Voir 2.(c)

## Rapport sur l'épreuve de Mathématiques C

### Remarques générales

Le sujet de cette année avait, cette fois-ci, pour fil directeur la très classique, mais non moins très riche, sur le plan mathématique, fonction *tangente*. Après un préambule consacré à ses principales propriétés (domaine de définition, variations, existence de sa bijection réciproque *arctangente*), le problème faisait intervenir des intégrales généralisées, pour lesquelles la fonction tangente permet soit d'obtenir leur convergence, soit de les calculer. La fonction tangente vérifiant aussi une équation différentielle, il était également demandé aux candidats d'obtenir les premiers termes de son développement en série entière, où interviennent les nombres de Bernoulli.

Cette épreuve a été mieux réussie que l'année précédente, où l'on sentait l'impact du confinement de Mars 2020 et l'arrêt des cours en présence. La grande majorité des candidats a traité le Préambule, le I., une partie de III. et IV. La partie II requérait la connaissance du produit de Cauchy, qui semble ignorée de la part de certains candidats. D'autres ont visiblement cherché à « arranger » leurs résultats, pour obtenir des expressions approchant celles qui étaient données en fin de problème. C'est hélas une mauvaise démarche.

L'intégralité du sujet a été traitée dans de très bonnes copies, qui ont donc obtenu la note maximale de vingt sur vingt. A côté, il reste toujours de très faibles copies, où même la fonction tangente ne semble pas connue (confusion avec les fonctions sinus ou cosinus, ou variantes très exotiques sans aucun rapport).

Comme les années précédentes, nous évoquons la bienveillance des correcteurs : il est fréquent d'accorder le point car le raisonnement semble correct malgré une erreur ou un problème logique. Néanmoins, nous rappelons qu'il ne faut pas non plus en abuser, dès lors que la correction devient, pour le correcteur, une épreuve de DECHIFFRAGE, doublée d'un parcours d'étapes - jeu de piste, où les questions ne sont plus traitées dans un ordre logique. Il faut éviter de naviguer entre les questions, entre les parties. Prévoir une copie par partie afin de combler les éventuelles lacunes a posteriori. L'organisation des réponses fait partie de la présentation de la copie, qui est évaluée.

L'usage d'abréviations, ou d'acronymes abscons est à proscrire : « CVA », « CIFS », « LBSDLBS », etc... ne sont pas des abréviations usuelles. Il faut aussi faire attention à

l'orthographe, en particulier celle des noms propres (Riemann s'écrit avec un « R » majuscule, et prend deux « n »). La connaissance du programme passe aussi par l'apprentissage des noms des théorèmes.

D'autre part, écrire en petit un calcul faux ne le rend pas juste. Écrire l'une sur l'autre deux réponses différentes, suggérant ainsi au correcteur de choisir la bonne réponse, n'est pas non plus une bonne stratégie.

Les correcteurs rappellent qu'il faut bien lire l'énoncé : des points sont bêtement perdus par l'oubli d'une question, des réponses hors sujet... Soigner la rédaction, utiliser les bons connecteurs logiques (éviter les phrases du type : « la suite est décroissante et minorée alors elle converge »).

En ce qui concerne la présentation, si elle est globalement convenable, elle n'est pas toujours excessivement soignée non plus. Nous rappelons que les traits se tirent à la règle.

## Remarques particulières

### Préambule

1. Les correcteurs ont noté beaucoup d'erreurs sur le domaine de définition de la fonction tangente : «  $\left] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$  », «  $\mathbb{R}$  », ou encore «  $\mathbb{R} \setminus k\pi, \pi \in \mathbb{N}$  », voire «  $\mathbb{R} \setminus k\pi, \pi \in \mathbb{R}$  » sont souvent proposés. Il semble aussi que certains candidats confondent le domaine d'arrivée ( $\mathbb{R}$ ), et celui de départ.

Attention à l'orthographe de *tangente* qui n'est pas « tangeante ».

Enfin, dire que «  $\tan(-x) = -\tan(x)$  » ne suffit pas : il faut conclure en disant que la fonction est impaire. Par ailleurs, une fonction n'est jamais « impair ».

2. Une question de cours était très explicitement posée ici. On attendait que les candidats énoncent le théorème de la bijection, puis l'appliquent, pour montrer que la fonction tangente réalise une bijection de  $\left] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right[$  sur  $\mathbb{R}$ . Le théorème est pourtant rarement cité. Certains candidats mentionnent le théorème des valeurs intermédiaires.

Lorsque le théorème est cité, l'une des deux hypothèses est souvent oubliée (conti-

nuité ou stricte monotonie).

D'autre part, le fait que la fonction tangente soit à valeurs dans  $\mathbb{R}$  ne suffit pas, il faut préciser que l'image de la fonction est bien  $\mathbb{R}$ , en étudiant les limites aux bornes par exemple.

Une quantité non négligeable de copies étudie le « noyau » de la fonction tangente, en précisant que sa « dimension » est nulle ...

En ce qui concerne la dérivée de la fonction arctangente, elle apparaît comme bien connue.

3. Il s'agissait, dans cette question, de faire le lien entre les variations de la fonction tangente sur  $\left]-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right[$ , et celles de sa réciproque arctangente, puis de retrouver ce résultat à l'aide de la dérivée de la fonction arctangente obtenue à la question précédente.

Ce lien est rarement bien exprimé. D'autre part, un tableau de variation n'est pas suffisant pour répondre à la question. Il faut un minimum de rédaction autour ...

4. On demandait, ici, de tracer, sur un même graphe, les courbes représentatives de la fonction tangente sur  $\left]-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right[$ , et de la fonction arctangente sur  $\mathbb{R}$ , en rappelant comment le tracé de la courbe représentative de la fonction arctangente se déduit de celui de la fonction tangente.

Certains candidats ne respectent pas l'échelle demandée. D'autres se contentent d'un schéma approximatif dans le corps de la copie, alors que du papier millimétré est fourni. D'autre part, les deux courbes se coupent trop souvent en trois points.

Il faut aussi préciser quelle courbe correspond à quelle fonction.

Enfin, une asymptote n'est pas la fonction : les courbes se finissent parfois par des droites ...

En ce qui concerne la symétrie par rapport à la première bissectrice, elle n'est pas toujours précisée. Nous rappelons également que si la symétrie par rapport à la première bissectrice est évoquée, il est judicieux de la représenter sur le graphique. Les correcteurs ont trouvé d'autres variantes exotiques : rotations de  $\frac{\pi}{4}$ , « retournements de courbe », « inversion d'axes » (ce qui ne correspond pas à une transformation géométrique), etc ...

Il faut aussi bien lire l'énoncé : il était demandé de réaliser les deux courbes dans un même repère.

Enfin, nous rappelons qu'il ne faut pas confondre la fonction avec sa courbe représentative (le symétrique d'une fonction n'existe pas).

5. La majorité des candidats a réussi à montrer que, pour tout réel  $t$  de  $]0, \frac{\pi}{2} [ \cup ] \frac{\pi}{2}, \pi [$ ,

$$1 + \frac{1}{\tan^2 t} = \frac{1}{\sin^2 t}$$

### Partie I

1. (a) Cette première question demandait d'étudier, pour tout réel  $x$ , la convergence de l'intégrale à paramètre  $F(x)$ . Beaucoup de candidats ont eu recours, de façon abusive, au théorème de continuité des intégrales à paramètres, qui n'était absolument pas nécessaire (d'où l'importance de bien lire la question).

Si la plupart des candidats écrivent que, lorsque le réel  $t$  tend vers l'infini,

$$\frac{1}{1 + x^2 + t^2} \sim \frac{1}{t^2}$$

tous ne concluent pas correctement à la convergence de l'intégrale donnée. Certains se contentent de dire que « par Riemann, cela converge », sans préciser où !

Parfois, on trouve «  $\int^{+\infty} \frac{dt}{t^2}$  », ce qui laisse une très forte ambiguïté, quand,

en même temps, de nombreux candidats écrivent que «  $\int_0^{+\infty} \frac{dt}{t^2}$  converge ».

Ou alors, ils se contentent d'écrire que «  $\frac{1}{t^2}$  est une intégrale de Riemann convergente ».

- (b) Le calcul de  $F(0)$  a été bien effectué dans l'ensemble. Quelques candidats écrivent «  $\lim_{X \rightarrow +\infty} [\arctan t]_{-X}^X$  ».

Pour beaucoup d'autres : «  $\frac{\pi}{2} - (-\frac{\pi}{2}) = 0$  ». Ce résultat aurait pourtant dû déclencher un signal d'alarme : la fonction intégrée est strictement positive et continue sur  $\mathbb{R}$ . Son intégrale ne peut donc pas être nulle...

- (c) L'expression, pour tout réel  $x$ , de  $F(x)$  en fonction de  $x$ , n'a pas toujours été donnée par les candidats. Certains ont voulu appliquer le théorème de dérivabilité des intégrales à paramètres, sans que cela conduise à quoi que ce soit.

2. (a) Il s'agissait, ici, de donner une condition nécessaire et suffisante portant sur le réel  $\alpha$  pour que la série  $\sum \frac{\pi}{\sqrt{1 + (n\pi)^\alpha}}$  converge.

Beaucoup de candidats répondent «  $\alpha > 2$  » sans aucune justification. D'autres réutilisent la lettre  $\alpha$  pour citer le résultat du cours sur les séries de Riemann, rendant leur réponse difficilement compréhensible.

Beaucoup (trop) de copies assurent que «  $\sum u_n$  converge si, et seulement si,  $(u_n)$  tend vers 0 ».

Enfin, de nombreux candidats perdent du temps à étudier le cas où le réel  $\alpha$  est négatif, montrant leur lecture inattentive du sujet.

Certains candidats ont voulu utiliser le critère de d'Alembert, qui apparaît comme mal maîtrisé, et n'était pas du tout adapté à cette question.

- (b) Pour montrer que, pour tout entier naturel non nul  $n$  :

$$I_{n+1} \leq J_n \leq I_n$$

beaucoup de candidats ont voulu recourir à des arnaques, ou des affirmations absolument injustifiées (comme quoi la fonction  $t \mapsto \frac{1}{1 + t^\alpha \sin^2 t}$  serait décroissante ...)

Les justifications sont souvent absentes dans les inégalités entre intégrandes (fonction inverse strictement décroissante sur  $\mathbb{R}_+^*$  ...)

Des symboles comme  $\Leftrightarrow$  sont utilisés à tort, par exemple en intégrant.

Enfin, la justification du passage sur  $[0, \pi]$  est souvent omise, le candidat se contentant de conclure comme s'il n'y avait pas de problème.

- (c) A l'aide du changement de variable  $\frac{1}{\tan t} = u$ , il fallait montrer que, pour tout entier naturel non nul  $n$  :

$$I_n = F\left(n^{\frac{\alpha}{2}} \pi^{\frac{\alpha}{2}}\right)$$

Cette question a été plutôt bien traitée, même si certains candidats concluent trop rapidement, alors que le résultat est donné dans l'énoncé. Le changement de variable est rarement bien justifié.

Nous signalons que la fonction  $t \mapsto \frac{1}{\tan t}$  n'est pas définie pour  $t = \frac{\pi}{2}$ . D'autre part, beaucoup trop de copies assurent, sans aucune vérification, que le changement de variables est de classe  $C^1$  et strictement monotone.

D'autres essayent d'obtenir le résultat demandé à l'aide de tours de passe-passe (nous rappelons que si le correcteur ne comprend pas, il ne pourra pas mettre les points : l'essence des mathématiques, c'est quand même la preuve ...), quand ils n'adaptent pas leur réponse à ce qui est attendu, sans vérifier la cohérence de ce qu'ils écrivent : non, lorsque le réel  $t$  tend vers zéro,  $t \mapsto \frac{1}{\tan t}$  ne tend pas vers moins l'infini.

(d) Cette question a été bien traitée par les candidats ayant trouvé l'expression de  $F(x)$ .

(e) Il fallait, ici, donner une condition nécessaire et suffisante portant sur le réel  $\alpha$  pour que l'intégrale  $\int_0^{+\infty} \frac{dt}{1+t^\alpha \sin^2 t}$  converge.

Pour cette question, sans doute l'une des plus difficiles du sujet, nous avons (encore) trouvé quelques tentatives « d'arnaque » du correcteur : «  $\alpha > 1$  car ce sont des intégrales de Riemann », par exemple).

Les candidats ayant traité la question ont vu le lien avec la série de terme général  $u_n$ . Très peu de copies précisent que la convergence de la suite  $\int_0^{n\pi} f(t) dt$  ne suffit pas à conclure à la convergence de l'intégrale  $\int_0^{+\infty} f(t) dt$ .

## Partie II

1. (a) Très peu de candidats connaissent le produit de Cauchy : les correcteurs ont vu tout et n'importe quoi ...

Nous rappelons qu'il faut faire attention à bien se relire : «  $c_n = \sum_{k=0}^n a_k b_{n-k}$  », est peut-être une erreur d'inattention, mais est sanctionné.

De même, pour le rayon de convergence, qui semble très peu connu des candidats.

Certains candidats ont visiblement retrouvé le résultat, à l'aide du produit de Cauchy pour les séries numériques : les correcteurs ont trouvé, à de nombreuses reprises, des expressions de la forme «  $f(x)g(x) = \sum_{n=0}^{+\infty} \sum_{k=0}^n a_k b_{n-k} x^k x^{n-k}$  », ce qui est juste bien sûr, il est juste dommage que les candidats ne pensent pas à

simplifier le produit  $x^k x^{n-k}$ .

Nous signalons un problème de lecture de l'énoncé : les notations et les informations données dans le texte ne sont pas respectées (réutilisation de  $R$  pour le rayon de la série produit).

Enfin, nous avons aussi trouvé beaucoup de tentatives d'escroquerie dans cette question : des candidats ayant vu ce qui figurait à la fin du sujet font apparaître des soi-disant produits de Cauchy avec des expressions de la forme

$$\ll c_n = \sum_{k=0}^{+\infty} a_n b_{n-k} \gg, \ll c_n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a_n b_{n-k} \gg, \text{ ou encore } \ll c_n = \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} a_n b_{n-k} \gg,$$

etc ...

- (b) Cette question, où l'on demandait d'exprimer, pour tout réel  $x$  de  $] -R, R[$ , le développement en série entière de  $(f(x))^2$ , a été bien traitée par la majorité des candidats ayant bien répondu à la question précédente. Pour les autres, nous avons encore trouvé des expressions très exotiques, de la forme

$$\ll f(x) = \sum_{n=0}^{+\infty} a_n^2 x^n \gg, \ll f(x) = \sum_{n=0}^{+\infty} a_n^2 x^{2n} \gg, \text{ etc ..}$$

2. (a) On demandait, ici, de donner la relation de récurrence vérifiée, pour tout entier naturel  $n$ , par les coefficients  $a_n$ .

Cette question a été bien traitée par une partie seulement des candidats ayant bien répondu à la question précédente. Beaucoup de candidats n'ont pas pensé à utiliser l'unicité du développement en série entière, et donc ne donnent pas la relation de récurrence. Certains parlent de « polynômes », et non de séries. Certains encore ne semblent pas voir compris ce qui est manipulé, les correcteurs ont trouvé des relations de la forme  $\ll (n+1) a_{n+1} = 1 + \sum_{k=0}^n a_k a_{n-k} \gg$ , etc ..

- (b) On attendait, dans cette question de démontrer, par récurrence forte, que, pour tout entier naturel  $p$  :

$$a_{2p} = 0$$

La récurrence est souvent mal rédigée. Par contre, la conclusion sur l'imparité de la fonction  $f$  est souvent bien mentionnée.

- (c) Ici, la valeur de  $f'(0)$  a souvent été calculée à partir de l'équation différentielle.



En revanche, les coefficients  $a_1, a_3, a_5, a_7$  n'ont été que très peu calculés correctement. En particulier, de nombreux candidats refusent de calculer  $45 \times 7$ .

Un nombre non négligeable de candidats obtiennent, de façon « magique », les bonnes valeurs de ces coefficients, en contradiction complète avec les formules fausses qu'ils ont obtenues auparavant.

Il y a, aussi, et à nouveau un problème de lecture de l'énoncé : beaucoup de candidats peinent à justifier le fait que  $f(0) = 0$ , alors que cela figure quelques lignes plus haut.

- (d) Il s'agissait ici de faire le lien entre les résultats précédents, et le développement limité, à l'ordre 7, au voisinage de zéro, de la fonction tangente, au même ordre, en zéro.

Très peu de candidats ont expliqué pourquoi le développement en série entière donne le développement limité en 0 (qui est une notion locale).

Certains candidats ont bien noté que la fonction tangente vérifiait l'équation différentielle, mais ont oublié de préciser que  $\tan(0) = 0$ .

D'autres ont conclu à l'égalité entre la fonction  $f$  et la fonction tangente à l'aide du théorème de Cauchy du cours, alors qu'il ne s'applique pas dans ce cas.

Certains enfin n'ont absolument pas vu le lien avec les questions précédentes, et se sont contentés de calculer le développement limité de la fonction tangente, en zéro.

### Partie III

1. (a) On demandait, ici, d'étudier, pour tout entier naturel non nul  $n$ , la convergence de l'intégrale  $H_n = \int_0^{+\infty} \frac{u^{2n}}{1+u^{4n}} du$ .

Cette question a été globalement bien traitée, même si les correcteurs ont retrouvé le même type d'erreurs ou d'imprécisions qu'à la première question de la Partie I : « par Riemann, cela converge », sans préciser où, ou alors,

«  $\int_0^{+\infty} \frac{du}{u^{2n}}$  converge », ce qui laisse une très forte ambiguïté, quand, en même temps, de nombreux candidats écrivent encore que «  $\int_0^{+\infty} \frac{du}{u^{2n}}$  converge », ou

se contentent d'écrire que  $\ll \frac{1}{u^{2n}}$  est une intégrale de Riemann convergente  $\gg$ .

Nous avons aussi noté de grosses erreurs (règles de calcul sur les puissances), comme :  $\ll \frac{u^{2n}}{1+u^{4n}} \sim \frac{u^{2n}}{u^{4n}} = \frac{1}{u^2} \gg$ .

Il y a aussi, souvent, une étude inutile en 0 (la fonction y est continue), ou une conclusion trop rapide : il faut préciser que  $2n > 1$ .

Enfin, conclure que  $\ll H_n$  converge si, et seulement si  $n > \frac{1}{2} \gg$  montre une lecture trop hâtive de l'énoncé : le candidat n'utilise pas le fait que  $n$  est un entier naturel non nul.

Certains candidats n'ont visiblement pas du tout compris la question, ils ont voulu étudier la convergence de la série de terme général  $H_n$ .

- (b) Dans cette question, plutôt facile, on demandait de calculer :  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \int_0^1 u^{2n} du$ .

Si cette question a été globalement bien traitée, certains candidats semblent ignorer que  $1^{2n+1} = 1$ . D'autres font des erreurs au niveau du calcul de l'intégrale, en écrivant par exemple  $\ll \int_0^1 u^{2n} du = \left[ \frac{u^{2n+2}}{2n+2} \right] \gg$ , etc ...

- (c) Très peu de candidats ont su calculer  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \int_1^{+\infty} \frac{u^{2n}}{1+u^{4n}} du$ .

Beaucoup ont voulu passer à la limite sous le signe intégral, ce qui n'est pas possible dans le cadre du programme.

- (d) Pour déduire des questions précédentes que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} H_n = 0$ , encore fallait-il avoir traité celles-ci ... Le recopiage/exploitation de l'énoncé ne suffisait pas.

2. (a) La réponse attendue dans cette question,  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \sqrt[2n]{x} = 0$ , a est souvent été donnée sans preuve. Il fallait, au moins, préciser que  $\frac{1}{2n} > 0$  ou, mieux, repasser à la forme exponentielle, et mentionner la composition de limites. En redéfinissant la racine  $n^{\text{ième}}$  sous cette forme, on attendait, bien sûr, de redémontrer ce résultat de cours.

- (b) Les candidats ont souvent bien utilisé la question précédente pour étudier, pour

tout entier naturel non nul  $n$ , la convergence de l'intégrale  $K_n = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sqrt[n]{\tan x} dx$ .

Par contre, des erreurs montrent le manque d'habitude dans le traitement d'intégrales impropres avec des bornes qui ne sont pas infinies.

Signalons que l'intégrale  $L_n$ , pour  $n$  dans  $\mathbb{N}^*$ , ne pouvait pas diverger, puisque les questions suivantes demandaient d'étudier la suite  $(L_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ . C'est là encore un problème de lecture d'énoncé.

- (c) Dans cette question, on demandait de montrer que la suite  $(K_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  était croissante et majorée.

Les correcteurs ont trouvé de (très) nombreuses tentatives d'arnaque, notamment, sur les variations de la suite des intégrandes. Il fallait repasser à la forme exponentielle et préciser que l'appartenance de  $x$  à l'intervalle  $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$  implique  $\tan(x) \in [0, 1]$ , et donc  $\ln \tan(x) \leq 0$ , ou, au moins discuter du fait que  $\tan(x) \in [0, 1]$ .

Mentionnons aussi des « dérivées de suites ».

Certains candidats écrivent que «  $(K_n)$  est croissante, de plus on a montré en 2 (b) que  $K_n$  converge, donc  $(K_n)$  est majorée ». Ceci montre une confusion grave entre la notion de convergence de suites et celle de convergence d'intégrales. Il y a aussi eu beaucoup de confusions entre les variations de la fonction tangente et celles de la suite d'intégrales, certains candidats écrivant que «  $\tan$  est croissante donc  $(K_n)$  est croissante ».

Des dizaines de copies ont assuré qu'un quotient d'intégrales est égal à l'intégrale du quotient des intégrandes, quand d'autres donnent un résultat équivalent sur les produits.

Un petit nombre de candidats a, visiblement, une très bonne compréhension « intuitive », et essayent de démontrer « avec les mains » le résultat. C'est une bonne démarche, mais elle ne remplacera jamais un vrai raisonnement mathématique ...

- (d) Concernant l'étude du sens de variation de la suite  $(L_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ , nous faisons des remarques similaires à celles de la question précédente.

- (e) Beaucoup de candidats ont bien montré la minoration demandée :

$$\forall n \in \mathbb{N}^* : \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt[n]{\tan x} dx \geq \frac{\pi}{4}$$

Par contre, les correcteurs ont quand même trouvé de nombreuses réponses fantaisistes ...

- (f) La convergence de la suite  $(L_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  a généralement été plutôt bien traitée. Quelques candidats ont affirmé que la limite était égale à  $\frac{\pi}{4}$ .

Par contre, très peu de candidats justifient la convergence de la suite  $(K_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ , et écrivent donc, sans justification, l'égalité  $\ll \lim_{n \rightarrow +\infty} (L_n + K_n) = \lim_{n \rightarrow +\infty} L_n + \lim_{n \rightarrow +\infty} K_n \gg$ .

3. (a) On demandait ici, pour tout entier naturel non nul  $n$ , d'effectuer, en le justifiant, le changement de variable  $\tan x = u^{2n}$  dans l'intégrale  $(K_n + L_n)$ . Le but était d'obtenir la relation

$$K_n + L_n = 2n H_n$$

Alors que l'énoncé le demandait explicitement, peu de candidats ont justifié le changement de variables. En particulier, la fonction tangente n'est pas de classe  $C^1$  sur  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  ! La justification du caractère  $C^1$  bijectif du changement de variables n'a quasiment jamais été bien traitée.

- (b) On demandait ici de déduire des questions précédentes l'existence d'une constante réelle  $H$  telle que, lorsque  $n$  tend vers l'infini :

$$H_n \sim \frac{H}{n}$$

Cette question a été bien traité par les candidats ayant bien répondu à la précédente. Peu de copies ont précisé que  $H \neq 0$  et que l'on peut donc écrire l'équivalent.

## Partie IV

1. La majorité des candidats ont démontré que la fonction  $\phi$  est prolongeable par continuité en zéro.
2. La majorité des candidats a donné la bonne valeur du coefficient  $B_0$ . Par contre, il manque souvent les justifications !

3. Les candidats connaissant le produit de Cauchy ont plutôt bien traité cette question, malgré de nombreuses tentatives d'escroquerie du correcteur concernant le fait que la somme commence à 1. Ce ne sont pas des démarches payantes en termes de points.

4. (a) Pour montrer que, pour tout entier naturel non nul  $n$  :

$$\sum_{k=0}^n \binom{n+1}{k} B_k = 0$$

peu de candidats ont mentionné l'unicité du développement en série entière. Certains parlent d'unicité dans les polynômes. Les correcteurs ont aussi trouvé des argumentations complètement fausses – par exemple, une évaluation en zéro, sauf que

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \left( \sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} B_k \right) \frac{0^n}{n!} = 0$$

ce qui ne permet donc pas de conclure à la nullité de chacun des coefficients  $\sum_{k=0}^n \binom{n+1}{k} B_k$ .

Par contre, la seconde partie a souvent été bien traitée.

(b) Très peu de candidats ont correctement calculé  $2B_2$  et  $4B_4$ .

# Rapport du jury

## Physique-modélisation PT 2022

Le sujet abordait quelques aspects d'électronique analogique avec des ALI, avec une partie de physique (40% du barème) puis poursuivait avec une partie orientée sur l'informatique, en lien avec le programme d'IPT (60% du barème) :

### Remarques générales

Le sujet contenait de nombreuses questions proches du cours, permettant à des candidats de niveau moyen de valoriser leur bonne connaissance du cours. Des questions plus délicates donnaient l'occasion aux meilleurs de se démarquer, elles ont cependant été peu abordées.

Les copies étaient dans l'ensemble d'un niveau correct, la partie informatique a dans l'ensemble été mieux réussie que la partie physique où les candidats ont montré d'importantes lacunes quant à leur capacité à analyser les phénomènes mis en jeu dans un circuit électrique. Le jury note en revanche des progrès dans l'écriture du code dans la partie informatique. Quelques soucis récurrents demeurent, comme des erreurs dans l'utilisation des apostrophes (ou des guillemets) pour manipuler des chaînes de caractères : on voit très souvent des syntaxes comme `chaîne = 'chaîne'+'0'\verb` pour effectuer des concaténations. Quant aux requêtes SQL, on y trouve souvent l'opérateur logique AND là où l'on attend plutôt une virgule, ce qui suggère que la signification du ET logique n'est pas acquise. À ce sujet on rappelle que les fonctions et requêtes demandées sont généralement assez simples, et qu'il faut donc privilégier la clarté et la simplicité.

S'il n'est pas indispensable de traiter toutes les questions dans l'ordre, il faut limiter les sauts entre différentes parties et surtout les indiquer clairement. On rappelle que le barème récompense le fait de traiter de manière cohérente des parties significatives du sujet.

### Rapport détaillé

#### Partie physique

Moyennement bien traitée dans l'ensemble. souvent peu de choses après 14, certains abandonnent avant. Tendance à appliquer des formules sans réfléchir à la situation. Les ordres de grandeurs et les phénomènes expérimentaux doivent être connus.

1. Généralement correct pour ce qui est de l'allure, les valeurs de début et fin du domaine linéaire sont (très) rarement donnés.
2. Le plus souvent satisfaisant, la compréhension de l'intérêt du montage suiveur est très variable.
3. La lecture des valeurs sur l'oscillogramme est bien faite dans la majorité des copies, les remarques sur le fait d'avoir le même signal en sortie du suiveur sont souvent erronées.
4. Bien traité dans de nombreuses copies, mais un nombre assez important de candidats ne relèvent pas la manifestation du slew rate.
5. De nombreuses confusions entre saturation en tension et saturation en courant.
6. Le schéma de l'amplificateur non inverseur et le calcul du gain correspondants sont souvent bien faits, il y a quand même un certain nombre de schémas faux (rétroaction sur l'entrée + notamment).
7. Question assez étonnamment mal traitée même avec l'expression correcte du gain précédent, le valeurs des résistances proposées sont peu réalistes ( $1\Omega$ ...) et les limitations imposées (gain de l'AO en régime statique, produit gain - bande passante) sont souvent ignorées.
8. Question plutôt bien traitée lorsqu'elle était abordée.

9. Les candidats ont rencontré de nombreuses difficultés sur cette question, le jury insiste sur la nécessité de raisonner sur le montage proposé et de ne pas chercher à appliquer des formules sans réflexion préalable.
10. Question simple généralement bien traitée.
11. Des références vagues à un temps caractéristique du circuit (ou de l'AO) n'étaient pas suffisantes, la mention explicite de la constante de temps  $\tau = RC$  était attendue. Des réponses qui mentionnaient le temps de charge / décharge du condensateur pouvaient également convenir.
12. Dans l'ensemble des réponses trop vagues, une justification correcte requérait ici une suite de raisonnements logiques en précisant clairement les grandeurs électriques concernées.
13. Question abordée dans seulement un peu plus de la moitié des copies, alors que la réponse (à justifier) était donnée.
14. Question très classique qui, comme la précédente, n'a pas été assez abordée. Les réponses données étaient dans l'ensemble satisfaisantes.
15. Assez peu de réponses, les commentaires étaient ici trop vagues.
16. Peu abordé, mais quelques réponses pertinentes.
17. Réponse souvent trop expéditive, il est demandé aux candidats d'explicitier brièvement leur réponse.
18. Des réponses très pertinentes, sinon peu abordé et parfois sans conviction.
19. Assez bien réussie quand elle était abordée, justifications souvent trop succinctes.
20. Très peu abordée, mais des réponses pertinentes.
21. Quasiment jamais traitée, quelques bonnes réponses.

#### Partie informatique

22. Question facile et bien traitée.
23. Trop de réponses fausses pour un calcul d'incertitude basique. La dérivée logarithmique semble inconnue.
24. Beaucoup de justifications partiellement correctes, mais relativement peu de réponses complètes.
25. Plutôt réussie. Cependant, le code donné en exemple (qu'il fallait intégrer dans une fonction) est souvent mal recopié.
26. Question facile et bien traitée.
27. Question classique de recherche, plutôt bien traitée. La plupart des candidats optent pour une recherche séquentielle (avec une boucle `while` ou `for`), quelques-uns choisissent une recherche dichotomique.
28. Question assez souvent réussie.
29. Beaucoup de complexités fausses. Ceux qui ont choisi une recherche dichotomique à la question 27 trouvent généralement une réponse cohérente, ce qui montre leur bonne connaissance des algorithmes de recherche.
30. Question très peu traitée.
31. Peu de réponses correctes, alors qu'il s'agissait d'une application directe de la méthode des trapèzes.
32. Question facile et bien traitée lorsque la formule précédente était correcte.
33. Assez souvent réussie. Pour la génération des instants de calcul, les réponses utilisant correctement les fonctions `linspace` ou `arange` du module `numpy` ont été acceptées, bien que ces fonctions ne renvoient pas des listes à proprement parler.

34. Question plus difficile que les précédentes, mais correctement réussie dans l'ensemble.
35. Beaucoup d'erreurs pour une question facile destinée à familiariser le candidat avec la méthode proposée.
36. Bien traitée. Certains candidats choisissent une méthode inutilement compliquée, ce qui leur fait perdre du temps même s'ils obtiennent une réponse correcte.
37. Question de compréhension assez facile et souvent réussie.
38. Question facile et bien traitée.
39. Question facile et bien traitée.
40. Beaucoup de réponses incorrectes, peut-être par précipitation.
41. Peu de candidats voient qu'il faut utiliser le modulo.
42. Sans doute la question la plus difficile. Très peu de bonnes réponses. La plupart du temps, le problème n'est que partiellement traité.
43. Question bien traitée dans la majorité des copies, sauf quand la syntaxe SQL est fantaisiste.
44. Même chose en un peu moins bien, les opérateurs LIKE, SUM et AVG ne sont pas toujours bien utilisés.
45. Réponses plutôt satisfaisantes, les candidats ont dans l'ensemble compris le principe des jointures et proposent des solutions valables.



# RAPPORT EPREUVE PHYSIQUE A

## PRESENTATION DU SUJET

Le sujet de l'épreuve A de Physique comportait 3 parties largement indépendantes.

Dans une première partie, on s'attachait à la mesure de la température et de la pression d'un lac, montrant le principe de différents capteurs.

Dans une seconde partie, on s'intéressait à l'étude mécanique de deux dispositifs en mouvement sur le lac.

Enfin, la troisième partie étudiait l'évolution temporelle du gel du lac.

Le sujet faisait ainsi appel à des notions très diverses des programmes des classes PTSI et PT.

Ont ainsi pu être testées les connaissances des candidats en électricité, électronique, électromagnétisme, mécanique et diffusion thermique.

## COMMENTAIRE GENERAL

La présentation des copies est très inégale, et nombre d'entre elles sont assez mal présentées et parfois désagréables à lire ; les membres du jury apprécient lorsque les questions sont correctement numérotées, même celles non traitées.

Il est par ailleurs fortement recommandé de traiter les questions dans un ordre raisonnable : Un candidat qui traite la question 1 puis la 14 puis retour à la 3 puis la 16, ne fait pas preuve d'une grande rigueur et de ce fait, se trouve pénalisé lors de la notation.

Les membres du jury rappellent également que des résultats numériques sans unité, ainsi que des résultats donnés sans aucune démonstration, ne peuvent être validés.

De nombreuses erreurs de signes ont été également relevées dans les calculs de champs, de moments, de courants, de transferts thermiques. Rappelons donc qu'un signe est important puisqu'il renseigne sur le sens d'une grandeur ou d'un transfert.

## ANALYSE PAR PARTIE

### **Partie A**

Les premières questions sont le plus souvent bien traitées, même s'il arrive que la courbe R(T) soit croissante, ou bien croissante puis décroissante.

Par contre, la notion de sensibilité n'a donné que très peu de points sur l'ensemble des candidats ; elle est le plus souvent confondue avec incertitude. Même lorsque le candidat comprend qu'il est préférable d'avoir un capteur sensible, il se trompe quand même, pensant que 0,5% est supérieur à 0,04, ou bien qu'une sensibilité positive est préférable à une sensibilité négative.

Le cas idéal de l'A.L.I. est connu de la plupart des candidats ; par contre beaucoup moins pour les ordres de grandeur ; certains exagèrent un peu sur le gain en allant jusque  $10^9$ , mais c'est toujours mieux que  $10^{-3}$  ou  $10^{-9}$  ou même 1 ! Par contre, les courants d'entrée, lorsqu'ils sont cités, sont de souvent de quelques mA, mais parfois quelques A, voire dizaines ou centaines d'Ampères ! Peut-on alors vraiment les négliger ?

On a pu voir aussi un courant réel de 1 mA pour un courant idéalisé de 1A !

La rétroaction négative et la nullité de la tension d'entrée est connue de pratiquement tous les candidats, même si certains tentent d'exprimer cette dernière en fonction du circuit.

Le calcul de u est souvent bien fait mais certains s'embrouillent vite dans les calculs et n'aboutissent pas. L'hypothèse de la linéarité de l'A.L.I. est le plus souvent bien vérifiée, sauf pour certains candidats qui la confondent avec la linéarité entre la tension de sortie et la tension d'entrée du montage.

La question 10 est le plus souvent bien traitée, la question 11 beaucoup moins.

La mesure de la fréquence n'est pas toujours bien obtenue et on n'associe pas forcément cette fréquence à des ultrasons, mais parfois à des ondes radio, micro-ondes, ou même visibles ou rayons gamma.

La mesure de la profondeur du lac selon le principe du sonar, bien que très simple, n'est pas toujours traitée correctement ; on oublie souvent le facteur 2 dû à l'aller-retour, et les expressions fournies ne sont pas toujours homogènes.

Les équations de Maxwell sont le plus souvent bien écrites ; cependant, on pense souvent à annuler  $\rho$  dans le vide, mais pas toujours j, et on trouve parfois des équations pour le moins surprenantes, comme

$$\overline{\text{Rot}}\vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \vec{i}_{\text{enlacé}} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \quad \text{ou} \quad \text{div}\vec{E} = \frac{\mu_0}{\epsilon_0}.$$

Pour les questions 15 à 17, beaucoup de candidats s'y prennent bien et aboutissent assez rapidement. Par contre, d'autres s'empêchent dans des équations différentielles compliquées ou bien tentent d'utiliser des formes intégrales et n'aboutissent pas. Certains affirment la condition  $k=w/c$  sans aucune démonstration, tandis que d'autres imposent  $k=0$  ou bien  $k > 0$ , ou encore  $k > \omega/c$ .

Peu de candidats remarquent que  $\frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$  est perpendiculaire au vecteur normal, et beaucoup tentent de dire que ce

terme est négligeable du fait qu'on est dans le vide, ou bien en régime quasi-stationnaire.

Le vecteur de Poynting est le plus souvent mentionné et calculé, mais l'expression exacte de la puissance moyenne n'est pas souvent obtenue.

L'évolution de la pression dans un liquide est connue de la grande majorité des candidats, même si certains mentionnent la décroissance exponentielle propre à celle d'un gaz supposé parfait et isotherme.

Cela dit, on note de nombreuses erreurs sur la valeur de la pression obtenue : soit on oublie la pression atmosphérique, soit des erreurs d'unités conduisent à valeurs telles que 41, 3,1, 300 ou bien 1,003 bars ; on obtient parfois aussi des valeurs négatives telles que -3 bars.

Le calcul du champ magnétique créé par un solénoïde infini est le plus souvent fait correctement, même si certains candidats considèrent le champ comme colinéaire à  $\vec{u}_\theta$ , et adoptent un contour fermé circulaire. Le résultat est parfois donné sans aucune démonstration.

La définition de l'inductance propre est connue de la quasi-totalité des candidats ; par contre, on oublie très souvent que le solénoïde comporte N spires et non une seule.

Les expressions des impédances sont souvent correctes, mais on relève également des expressions erronées telles

que  $Z_2 = \frac{1}{jC_2\omega} + R_2$ ,  $Z_1 = L_1 + R_1$ ,  $Z_1 = \frac{R_1}{R_1 + L_1}$ ,  $Z_2 = \frac{R_2 C_2}{R_2 + C_2}$ ,  $Z_2 = \frac{j\omega C_2}{R_2}$ .

La fin de cette partie est plutôt bien réussie.

## Partie B

On trouve trop souvent des expressions inhomogènes du vecteur position faisant intervenir l'angle  $\theta$ .

Par ailleurs, bien que l'expression de la vitesse soit demandée et souvent écrite correctement, l'énergie cinétique se réduit trop souvent à  $E_c = \frac{1}{2} m \dot{z}^2$ .

L'équation  $\ddot{z} = \frac{B}{A}$  conduit parfois à des solutions en  $\alpha e^{\sqrt{B/A}t} + \beta e^{-\sqrt{B/A}t}$ .

L'expression du travail de la force de frottement a été obtenu de façon très exceptionnelle.

Les questions 33 à 36 sont généralement bien traitées ; c'est l'expression de la puissance des forces de Laplace qui est rarement correcte, la plupart des candidats oubliant que cette force s'applique au centre de la tige.

## Partie C

Le transfert thermique dû à la fusion est assez souvent confondu avec celui induit par le passage de la glace de -10 °C à 0 °C. Le transfert thermique nécessaire à la solidification de l'ensemble du lac conduit rarement à une valeur numérique correcte.

La loi affine de la température en régime quasi-stationnaire est le plus souvent bien traitée.

Bien que la suite de cette partie soit très guidée, on note beaucoup d'erreurs dans les expressions demandées, ainsi que dans les résultats attendus.

$\ell_0$  est parfois confondue avec la valeur initiale de  $\ell$ , et on lui trouve parfois des unités très étonnantes telles que  $W.J.m^{-1}$ .

## CONCLUSION

Le sujet semble avoir rempli son objectif en testant les connaissances des candidats dans des domaines variés. Beaucoup de calculs demandés étaient d'une difficulté très raisonnable avec quelques applications numériques également simples.

Les membres du jury sont satisfaits d'avoir pu lire de très bonnes copies et souhaitent que ce rapport soit utile aux futurs candidats.

## PHYSIQUE B

Durée : 4 heures

**Sujet de Chimie : durée : 2 heures**

**En 2022, le thème du sujet de chimie concernait le baryum, abordé en 4 grandes parties indépendantes pour un total de 43 questions qui balayaient le programme de PTSI et de PT.**

### I Remarques générales

La cristallographie et la thermochimie sont des domaines assez bien maîtrisés par les candidats. L'oxydo-réduction, la cinétique d'oxydo-réduction et la chimie des solutions (dont les titrages) semblent poser plus de difficultés.

Les applications numériques étaient toutes faisables à la main.

Les conseils et les remarques qui suivent viennent amender les recommandations formulées les années précédentes, et visent à permettre aux futurs candidats d'améliorer la qualité de leurs prestations écrites.

Le jury invite les candidats à bien lire l'énoncé de chaque question et à justifier leurs réponses de manière claire, concise et argumentée pour obtenir **l'intégralité des points associés à la question. Ils doivent également être conscients qu'une valeur numérique sans unité n'a pas de sens et ne peut en aucun cas être créditée.**

Le jury rappelle que la présentation et la clarté des réponses sont prises en compte dans le barème de notation. De manière générale, les candidats ont bien suivi les consignes concernant la présentation et ont accordé **plutôt un grand soin à la rédaction. Il est toutefois à noter qu'un grand nombre de fautes d'orthographe** existent dans les réponses nécessitant une rédaction. Il est vivement recommandé aux futurs candidats de faire preuve de rigueur aussi bien au niveau scientifique que rédactionnel et de prêter une **attention toute particulière aux calculs d'ordre de grandeur.**

### II Remarques particulières

Les quatre différentes parties pouvaient être traitées séparément tout en étant reliées par le sujet.

La première partie traitait de l'élément baryum et de la cristallographie de l'oxyde baryum. Globalement cette partie a été correctement abordée par les candidats. Dans l'ensemble la configuration électronique est juste et les règles assez bien justifiées. Toutefois concernant le nom de la colonne du baryum, beaucoup de noms fantaisistes ont été relevés : « alcalino-ferreux, allogène, gaz nobles, gaz parfaits... ». La partie cristallographique a été bien traitée. Le nombre de sites interstitiels octaédriques et tétraédriques sont bien connues mais leur localisation n'a pas été toujours bien expliquée.

La deuxième partie concernait l'étude d'une pile Volta. Cette partie a été peu comprise et traitée de manière peu rigoureuse. La majorité des candidats n'a pas établi d'échelle d'oxydo-réduction et par voie de conséquence n'a pas convenablement repéré les espèces oxydantes et réductrices ; il fallait comprendre que seuls des protons (ou l'eau) pouvaient être réduits. Beaucoup de candidats ont confondu la pile Volta avec la pile Daniell. En aucun cas des ions cuivre (II) étaient présents d'où l'importance de bien relire les énoncés. Un dessin détaillé de la pile implique au minimum implique de repérer la cathode et l'anode en précisant leur signe et d'indiquer le sens du courant. Beaucoup de

candidats se sont contentés de mentionner des réaction d'oxydation et de réduction de manière générale sans écrire les équations associées. La définition d'un système rapide est peu maîtrisée et souvent exprimée maladroitement. L'interprétation des courbes intensité potentiel a été rarement effectuée de manière correcte.

La troisième partie traitait de l'étude thermodynamique de l'obtention du carbonate de baryum à partir d'oxyde de baryum et de dioxyde de carbone. Cette partie a été bien traitée et beaucoup de notions de thermochimie sont bien maîtrisées. Attention toutefois à l'unité de la pression dans l'expression de la constante d'équilibre associée à la réaction. Certains candidats confondent réaction endothermique et réaction exothermique.

La dernière partie, qui portait sur la solubilité du diiodate de baryum, sur le dosage indirect par oxydo-réduction des ions iodates et sur le dosage conductimétrique des cations baryum en solution aqueuse, est une partie qui a été moins traitée par les candidats. La détermination de la formule de Lewis de l'ion iodate est parfois très fantaisiste. L'exploitation du diagramme potentiel pH de l'élément est globalement bien effectuée. Cependant, la formule de Nernst est écrite avec de nombreuses erreurs, notamment dans le terme logarithmique. Il est souvent relevé dans ce terme logarithmique une inversion des activités de l'oxydant et du réducteur. Le dosage conductimétrique est globalement compris mais les explications concernant le tracé de la conductance en fonction du volume versé de réactif titrant est insuffisamment explicité. L'exploitation du dosage indirect a été très peu abordée.

En conclusion, Le jury a eu le plaisir renouvelé cette année de corriger quelques excellentes copies. Il félicite vivement ces candidats pour la précision et la rigueur de leur analyse.

## PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

L'épreuve balaye une grande partie du programme. Les candidats ont ainsi pu montrer leurs connaissances. Les candidats n'ont pas le droit à la calculatrice. Le problème porte sur l'étude d'un système frigorifique avec un cycle de Brayton inversé et sur des techniques de refroidissement basses températures.

Les candidats ont réussi pour la plupart à trouver le cycle de la machine en première partie. La partie sur l'efficacité est moins réussie. La deuxième partie indépendante de la première est abordée par tous les candidats.

## REMARQUES ET RECOMMANDATIONS

1. L'utilisation d'une encre trop claire, souvent d'un bleu délavé, est encore trop fréquente. Cela ne facilite vraiment pas le travail de correction et les candidats perdent bêtement les points de présentation, d'autant plus que la calligraphie laisse à désirer.
2. Les calculs intermédiaires sont souvent absents. Si le correcteur souhaite contrôler la réponse, il doit mener lui-même le calcul à son terme. Le résultat est parfois parachuté sans démonstration.
  - L'absence d'arguments de poids, dans les raisonnements, complique les choses et ne rend pas la correction sereine. Écrire, par exemple,  $q = \Delta h$ , sans la moindre explication, n'indique pas une démarche responsable.
3. Beaucoup d'expressions s'écrivent avec des variables sans signification ( $q$ ,  $w$ , etc.). Il y a des étapes dans le cycle et pourquoi ne pas utiliser des indices:  $q_{BE}$ ,  $w_{i,AB}$ , etc. ? Pourquoi vouloir compliquer le travail des correcteurs ?
4. Certains, heureusement rares, rédigent leur composition en n'utilisant que des valeurs numériques, sans, à aucun moment, identification des nombres engagés...
5. Les expressions non homogènes sont encore nombreuses: les éléments différentiels  $d$  côtoient les variations finies  $\Delta$ ...

### Q.1

6. Confusion, dans plusieurs copies, avec la formule de Bernoulli. On revoit le premier principe des milieux fermés... Travailler en milieu fermé n'est pas la meilleure solution pour traiter ce type de problèmes...

### Q.3

- On oublie qu'au cours d'une transformation,  $\Delta y = y_f - y_i$  (et non  $\Delta y = y_i - y_f$ ).
- La simplification du premier principe doit être justifiée avec l'adiabaticité.
- Certains n'ont pas compris que le fluide passant dans une turbine perdait du travail indiqué ( $w_{EF} < 0$ ), travail que l'on retrouve dans le fluide passant dans la partie compresseur  $w_{AB} = -w_{EF}$  et donc n'ont pas su correctement placer le cycle.

#### Q.4

- Les cycles avec une forme correcte (3 paliers isobares et 3 isentropiques) qui ont mal compris le lien compresseur-turbine ont été tout de même valorisées.

#### Q.5

- La loi de Fourier apparaît parfois au détour d'une copie !

- La simplification doit être justifiée avec l'absence d'organe mobile.

#### Q.6

- Beaucoup de confusion dans les signes, souvent on prend le transfert thermique reçu par l'air de la source froide qui est positif sur un schéma et on le retrouve négatif dans la définition de l'efficacité.

- Les Températures dans le calcul de l'efficacité sont maintenues en °C !

#### Q.10

- Trop de candidats n'ont pas compris comment fonctionne le système et additionnent ou multiplient la première efficacité.

#### Q.11

- Le manque de concentration: l'enthalpie ne dépend que du temps; confusion probable entre verticale & horizontale; confusion aussi entre détente de Joule et détente de Joule-Thomson !

#### Q.12

- Dans une détente, la pression diminue !

#### Q.14

- On attend un schéma ou une explication de l'utilisation du diagramme comme justification d'une plus grande température pour la transformation irréversible.

#### Q.15

a) On se contente de retrouver l'expression de  $DS$  et on ne va pas plus loin, en général.

b) L'identité thermodynamique est intégrée rapidement !  $DS = T DS + P DV$  !

#### Q.16

- On attend un risque de corrosion ou mieux: un risque de coup de liquide sur la turbine.

a) Les bulles d'air risquent d'endommager la turbine !

b) La turbine va être prise dans la glace !

c) Le fluide redevient de l'eau...

d) Si la température devient trop basse, alors l'air va commencer à se solidifier...

e) Le phénomène de cavitation apparaît !

f) Une turbine n'a pas besoin de travail pour fonctionner... exact elle en fournit !

#### Q.17

- Il n'y a pas de turbine dans une détente isenthalpe ...

g) Une réponse attendue est qu'il ne sert à rien de faire une transformation isenthalpique pour baisser la température dans la partie du diagramme où isenthalpes et isothermes sont confondus.

h) Une autre est qu'il est possible d'être en mélange diphasé contrairement à l'abaissement de température avec turbinage

### **Q.18**

- La température d'inversion et les enthalpies de vaporisation n'ont rien à voir avec la réponse attendue...

### **Q.19**

- On demande de lire les entropies non les enthalpies.

- Le théorème des moments est souvent faux:  $x_{liq}$  confondu, dans la formule, avec  $x_{vap}$  !

- Théorème des moments => comme seule réponse :  $x_{liq} = (32-25)/(40-25) = 0,5$  !

### **Q.21**

- La température du réfrigérant doit être plus basse que le corps à refroidir...

- Certains n'ont pas vu le lien avec la question précédente et les paliers à 15 mbar et 1 bar de l'Hélium.

## **CONCLUSION**

Les meilleurs candidats ont pu traiter la quasi-totalité du sujet ce qui montre que ce dernier est bien calibré pour une durée de 2h. Pour réussir cette épreuve, il est nécessaire de bien dominer les bases fondamentales du programme mais aussi de bien lire et comprendre les notions et concepts donnés ou rappelés dans le sujet. Il ne suffit pas de se contenter d'appliquer les formules, il faut aussi souligner les raisons de leurs utilisations et, surtout, justifier leurs simplifications, enfin, commenter le résultat lorsque le sujet le requiert.

# ÉPREUVE ÉCRITE DE FRANÇAIS A

Durée : 4 heures

## PRÉSENTATION DU SUJET

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 2022 portait sur l'enfance et les trois œuvres illustrant ce thème :

-Jean-Jacques Rousseau, *L'Emile*, livres 1 et 2

-Hans Christian Andersen, *Contes*

-Wole Soyinka, *Aké, les années d'enfance*

« [...] presque tous les enfants sont des poètes, c'est-à-dire qu'ils ont souvent un sens assez profond du mystère ; ils sont dans un monde un peu comme des étrangers qui arrivent dans un pays où ils n'avaient jamais mis les pieds, et ils regardent autour d'eux avec beaucoup d'étonnement. Le but de l'éducation est de faire peu à peu disparaître cet étonnement en expliquant à l'enfant le sens de ce qui l'étonne. Et peu à peu il grandit et se sent tout à fait chez lui dans un monde où plus rien ne peut l'étonner. Et c'est ainsi que meurent les poètes. »

Dans quelle mesure la lecture des œuvres au programme vous permet-elle de souscrire à cette citation de Julien Green dans *L'Apprenti psychiatre* (Le Livre de poche, 1977)

## COMMENTAIRE GÉNÉRAL DE L'ÉPREUVE

La moyenne est cette année de 9,16, elle était de 9,19 en 2021 et de 9,15 en 2020. L'écart type est de 4,02 (4,04 en 2021) ; l'éventail des notes allant de 0 à 20.

Si la moyenne demeure comparable aux années précédentes, l'écart type est, lui, toujours très élevé et traduit un fort contraste entre les meilleures copies qui témoignent d'une excellente maîtrise de l'exercice de dissertation, des œuvres au programme, mais surtout de l'expression écrite, et des copies très faibles, écrites dans une langue très approximative.

Sur les 2415 copies corrigées, 113 ont obtenu de 17 à 20, 256 de 0 à 4.

Le sujet partait d'une citation assez longue, mais qui ne paraissait pas offrir de réelles difficultés de compréhension tant par son vocabulaire que par sa construction. Elle avait par ailleurs été choisie parce qu'elle semblait pouvoir trouver dans les œuvres au programme un grand choix d'illustrations possibles. Cependant, et plus encore que les années précédentes, un nombre très important de copies ne traitent absolument pas le sujet mais plaquent un cours ou un corrigé tout fait sur une des notions qu'il mettait en jeu en ne retenant que le mot « éducation ». D'autres candidats, nombreux également, ont su exploiter la citation de manière satisfaisante en utilisant leurs connaissances. En ce sens, le sujet a rempli l'objectif de trier les copies.

La technique de la dissertation -du moins formellement- semble maîtrisée : la plupart des devoirs comportent une introduction qui reprend la citation du sujet, suivie d'un développement en deux ou trois parties. Cependant, ces dernières ne sont pas toujours subdivisées en paragraphes et la dernière ne constitue pas toujours la synthèse des deux premières quand un plan dialectique a été adopté.

Si, globalement, les candidats connaissent les exigences de l'épreuve (qu'ils essaient de respecter plus ou moins bien), on continue cette année à enregistrer une baisse notable de la qualité de l'expression écrite (erreurs de construction, niveau de langue familier, barbarismes).



L'orthographe surtout devient un véritable problème et peut concerner des copies par ailleurs satisfaisantes, voire plus, mais lourdement pénalisées (rappelons que la pénalité peut aller jusqu'à 4 points). Certains candidats ne semblent plus avoir aucune notion de ce qu'est une copie de concours, présentée proprement, rédigée dans une langue simplement correcte et respectant la ponctuation et au moins les règles d'accord élémentaires. Nous ne parlons pas ici bien entendu des fautes d'inattention et autres oublis passagers, mais d'une méconnaissance ou d'un mépris complet. Enfin les candidats oublient trop souvent de souligner les titres des œuvres citées.

## COMMENTAIRE DETAILLE

### 1. Analyse et compréhension du sujet

La citation de Julien Green assimilait la plupart des enfants (« presque tous ») à des poètes, qui finissaient par « mourir » du fait de l'« éducation » reçue.

Le premier travail consiste à analyser les termes du sujet. Même si tous les mots ont leur importance, une analyse, voire une sorte de traduction, de chaque expression prise séparément a parfois conduit à passer à côté du sens général de la citation. C'est d'abord celui-ci qu'il convient de dégager avant de se livrer à une analyse précise qui va affiner sa compréhension et la nuancer. Ainsi, un nombre tout de même très important de candidats n'a pas compris que J. Green déplorait cette disparition du poète ; ils lui ont même prêté l'intention de voir se développer l'éducation que, justement, il remettait en cause. Même si, dans certains cas, le plan dialectique qui en résultait revenait à peu près au même, il s'agissait tout de même d'un contresens majeur qui a été sanctionné.

Des remarques formelles et ponctuelles se sont aussi substituées à une compréhension globale et une analyse juste : on insiste lourdement sur l'usage du présent de vérité générale, ou d'un champ lexical de l'étonnement ou de la répétition du mot poète, mais on ne va pas au-delà pour se demander ce que cela veut dire.

La citation, longue, comportait trois phrases que les candidats ont parfois eu du mal à relier, n'en retenant alors qu'une partie : l'enfant-poète, ou l'enfant-étranger ou l'idée d'une suppression de l'étonnement par l'éducation.

La lecture s'est souvent révélée trop rapide et simplificatrice : selon certains, le but de l'éducation était de faire disparaître le poète alors que cette disparition résultait en fait de la perte de l'étonnement provoquée elle-même par l'« explication du monde ».

#### a) Analyse des termes du sujet

J. Green modalise par l'usage du « presque » son affirmation qui ne concerne pas tous les enfants.

Le terme enfant désignait un être arrivant dans un monde dont il doit tout découvrir faute d'expérience, de connaissances et de langage (*in-fans* selon une étymologie maintes fois citée mais rarement exploitée). Cet enfant est d'emblée assimilé à un poète et non comparé à lui et c'est ce poète, et non l'enfant comme on l'a souvent lu, qui va mourir, mais à la suite d'un processus lent (« peu à peu disparaître cet étonnement »). On s'étonne dès lors que des candidats exposent comme remède la nécessité d'une éducation qui prend son temps, plaquant sans réflexion un cours appris.

Le mot « sens », pourtant très important et qui, de surcroît, revenait deux fois, mais avec des acceptions différentes qu'il convenait de bien distinguer a été négligé. La première expression en particulier « voir le sens du mystère » a été très mal comprise et souvent prise à contre-sens. On la confond avec l'incompréhensible ou, pire, on explique que les enfants savent donner du sens au mystère, l'expliquer donc, alors qu'il s'agissait de l'aptitude à percevoir l'incompréhensible là où les adultes ne le décèlent pas. En revanche, « expliquer à l'enfant le sens de ce qui l'étonne » c'est lui en donner la signification.

Le mot mystère, quand il a été bien pris en compte comme ce qui déjoue toute explication rationnelle, a été rapproché de la religion ou de la magie et la phrase du début du livre citée pertinemment : « Il est arrivé malheur à la mission d'Aké. Le sol s'est érodé (...), et le mystère a été chassé des hauteurs autrefois si secrètes. » Rappelons la très belle définition de Georges Bataille : « Mystérieux est ce qui se découvre sans être découvert » ...

L'étonnement a été souvent assimilé à l'émerveillement, mais cela ne devait pas faire perdre de vue que, pour J. Green, les enfants sont perdus, égarés, « un peu comme des étrangers qui arrivent dans un pays où ils n'avaient jamais mis les pieds. » Le mot, répété, devait prendre son sens le plus fort, étymologique, et comporter cette dimension de choc. Il contrastait avec le résultat de l'éducation qui amène l'enfant à se sentir « tout à fait chez lui », à vivre donc en harmonie avec son environnement, mais aussi peut-être désormais replié sur lui-même, privé d'une ouverture sur le monde.

Cependant, le terme le plus malmené demeure celui qui devait donner la clé du sujet : « poète ». Tout d'abord on en fait assez systématiquement une sorte de génie émerveillé par la beauté du monde qu'il veut retranscrire dans ses poèmes. La souffrance que pourrait lui causer l'incompréhension de ce monde ou le rejet dont il est victime, et que la citation de J. Green évoquait pour l'enfant, sont rarement posées. Pourtant, on trouve plus d'une fois la mention de Baudelaire, voire une citation de lui pour ouvrir le devoir. Le poète est aussi présenté comme un écrivain engagé qui n'écrit que pour délivrer un message ou lutter contre les inégalités ou les injustices comme le Victor Hugo des *Châtiments*.

Si, nous le verrons, il était tout à fait concevable, voire attendu, que, dans une dernière partie, on explique que l'adulte peut retrouver cette nature de poète et même la pousser plus loin, il apparaissait très maladroit et réducteur d'expliquer dès l'introduction que le terme de poète ne convenait pas à un enfant car il ne savait pas écrire et ne connaissait pas ses figures de style. Cependant, cette remarque, maladroite, avait du moins le mérite de considérer la dimension d'écriture de la poésie, de langage plus généralement, alors que, bien souvent, on n'en donne qu'une approche psychologique, on l'assimile à l'imagination ou à la créativité.

Le refus de prendre en considération la citation et donc le sujet et la solution consistant à plaquer un exposé tout fait sur l'éducation, a pu amener un candidat à écrire cette dernière phrase de conclusion : « Nous aurions aussi pu nous demander dans quelle mesure les enfants sont des poètes... »

## **b) Proposition d'une problématique**

Elle intervient dans l'introduction à partir du travail d'analyse précise des notions présentes dans la citation et de leur mise en relation.

La plupart des candidats parviennent à poser des problématiques pertinentes comme :

L'éducation tue-t-elle nécessairement l'âme de l'enfant-poète? supprime-t-elle réellement l'étonnement de l'enfant? supprime-t-elle le mystère du monde? permet-elle à l'enfant, devenu adulte, de vivre harmonieusement dans le monde ?

Cependant, on peut déplorer parfois :

- une absence totale de problématisation avec une simple répétition de l'énoncé
- l'expression de problématiques qui n'ont rien à voir avec la citation comme les aspects positifs et négatifs de l'enfance (le merveilleux/la pureté vs la souffrance, la maladie, les mauvais traitements...) ou de l'éducation (Le devoir se résout dès lors à une sorte de pour ou contre l'éducation ?), ou de la poésie... avec pour chaque notion des questions du type :

### **L'éducation**

... forme-t-elle l'enfant? L'empêche-t-elle de réfléchir? Le prive-t-elle de liberté? L'éducation d'aujourd'hui est-elle en accord avec Green? Quel est le but de l'éducation? Le but de l'éducation est-il le bonheur du futur adulte? L'éducation permet-elle à l'enfant de grandir? Le protège-t-elle des dangers du monde?

Bref toute une série de questions empruntées telles quelles à des cours ou des manuels sans aucune relation avec la citation proposée dans le sujet.

### **L'enfance**

Comment la vision de l'enfance a-t-elle évolué au cours des siècles? Comment sortir de l'enfance? Faut-il rester enfant pour être poète? L'enfance est-elle un paradis ou un enfer? L'enfant et l'adulte sont-ils vraiment opposés? L'enfant est-il un étranger dans la société?

### **La poésie**

L'enfant est-il le seul représentant du poète? Tous les enfants sont-ils des poètes?

## **2. Composition et argumentation**

### **a) Structure de la dissertation**

#### **L'introduction**

Elle doit amener la citation, en proposer une brève analyse qui permettra de poser la problématique et d'annoncer un plan. Presque tous les candidats semblent en connaître le principe mais on a tout de même relevé trois travers principaux :

- l'absence totale d'analyse et l'arrivée brutale d'une problématique comme "la question que pose Julien Green est de savoir si l'enfance est une période d'émerveillement."
- une analyse approfondie de la citation donnant une introduction démesurément longue qui réduit le développement à n'être qu'une simple répétition illustrée d'exemples.
- une analyse correcte des notions-clés et la mise en place d'une problématique sans aucun rapport avec les analyses effectuées.

On retrouve par ailleurs toujours les mêmes erreurs ou maladresses signalées depuis des années.

Rappelons tout de même une fois encore qu'il est inutile et même contreproductif de commencer par une autre citation que le sujet. Cela peut occulter la citation à analyser ou décentrer la réflexion. Surtout, dans la majorité des cas, la citation proposée, apprise par cœur, n'a aucun rapport avec le sujet ou pis, quand elle en a un, il n'est pas explicité ou mal. Quand elle est à l'opposé ; il n'est pas rare par exemple qu'on affirme qu'elle dit la même chose. Bref, cette prétendue ornementation inutile fait en commençant fort mauvaise impression.

Par exemple tel candidat en réutilisant un devoir sur Descartes qui affirme qu'il faut se hâter de quitter l'enfance pour apprendre à raisonner, pense que ce sujet est du même ordre et affirme d'entrée que Julien Green pense comme l'auteur du *Discours de la méthode*.

Commencer par une autre oeuvre (les plus souvent citées : *Le Petit Prince*, *Peter Pan*, *Alice au pays des merveilles*) n'a de sens que si elle permet vraiment de parvenir à la citation et possède un réel lien avec elle, et si ce lien est explicitement et clairement expliqué sans que cela occupe une place disproportionnée dans l'introduction et de manière que cela éclaire vraiment le sujet. Ainsi, plusieurs candidats ont repris en commençant l'histoire de Minou Drouet, enfant poète qui eut son heure de gloire, mais fut en fait petit singe savant, mais ne l'ont pas exploitée pour l'opposer à la véritable poésie de l'enfance selon Green.

Pour finir sur une note positive, mentionnons une copie qui s'ouvre sur "L'Albatros" de Baudelaire très pertinemment rattaché à la citation du sujet.

#### **Le plan et le développement**

Ils doivent permettre de résoudre la problématique posée. Le plan annoncé doit bien évidemment être le même que celui mis en œuvre dans le développement qui suit (ce qui n'est curieusement pas toujours le cas).

Il est inutile de l'annoncer plusieurs fois (dans l'introduction puis au début de chaque partie) ou d'annoncer les sous-parties de chaque partie.

En revanche, il faut veiller à finir chaque grande partie par un court paragraphe de bilan/transition qui sera l'occasion de rappeler qu'on est bien en train de traiter le sujet, la problématique retenue.

Les candidats ont organisé leurs développements en deux ou trois parties. La plupart ont adopté un plan dialectique en trois parties dont la dernière s'est souvent révélée la plus décevante. Au lieu de résoudre, ou plutôt de permettre de dépasser l'antagonisme des deux premières, elle a souvent pris la forme d'un fourre-tout, énumérant tout ce que le candidat avait oublié de dire ou tenait absolument à placer pour l'avoir appris dans ses cours. Dans certains cas, elle s'avère disproportionnée, ne présentant que quelques lignes chargées de reprendre les deux parties précédentes en proposant une voie moyenne.

On peut donner quelques exemples de plans adoptés par les candidats pour répondre à la problématique : l'éducation tue-t-elle nécessairement le poète dans l'enfant ?

#### **-plan binaire :**

- oui : l'instruction a pour but de répondre à toutes les questions de l'enfant, de tout lui expliquer
- en réalité non : la connaissance (rationnelle ou symbolique) constitue en fait une interrogation renouvelée sur le monde ; l'éducation a d'autres buts (protéger, développer l'individu...) et elle peut donner les moyens de devenir poète.

#### **-plan ternaire :**

- l'enfant est un poète : étonnement, sentiment du mystère, sentiment d'être "étranger" au monde
- l'instruction, ou plutôt une certaine forme d'éducation, peut détruire l'âme de poète de l'enfant
- l'éducation -à condition d'être bien pensée- stimule en réalité l'étonnement et donne à l'enfant les moyens de devenir vraiment poète comme en atteste la parole des trois auteurs du programme.

#### **La conclusion**

Elle doit donner la réponse à la problématique posée dans l'introduction et résumer l'argumentation.

Il ne s'agit pas de redonner un résumé linéaire et interminable du devoir.

Les "ouvertures" finales, encore une "figure obligée" qui s'avère la plupart du temps catastrophique, posent souvent une autre question qui n'a plus aucun rapport avec le sujet (par exemple : In fine l'éducation nous rend-elle vraiment heureux et libres?) ou donnent une citation purement décorative ("Les poètes sont comme des molécules : rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme (Antoine Lavoisier)!!) ou peuvent aller jusqu'à s'interroger sur le sort des pauvres enfants ukrainiens chassés par la guerre...

#### **b) Argumentation**

Rappelons, en commençant, qu'un plan se contentant de grandes parties, sans structuration ni progression logique dans chacune d'entre elles, ne peut convenir. Certaines copies n'offrent souvent qu'un seul et immense paragraphe pour chaque temps de la dissertation, ou se contentent de juxtaposer les références aux trois œuvres au programme, toutes chargées d'illustrer la même idée. Il est impératif de changer de paragraphe quand on passe à une nouvelle idée, illustrée par de nouvelles références ou citations.

Ce parcours argumentatif, bien visible, doit être aussi explicité par des transitions logiques adaptées. Trop souvent, les connecteurs précis (introduisant cause, conséquence, concession, opposition) sont oubliés et remplacés par un « de plus » qui semble valoir pour tout et ne procède que

par accumulation. Ce « De plus », est souvent remplacé par « Aussi » en tête de phrase, alors qu'ainsi placé, ce dernier mot signifie « C'est pourquoi » et non « également ». On rencontre ainsi une nouvelle idée totalement en opposition avec celle qui précède, sans pourtant que cette relation ne soit explicitée. On peut aussi trouver des retournements brutaux et inexplicables d'une phrase à l'autre.

Il est vrai que développement se réduit souvent à une succession de références, ou de citations, livrées dans un ordre aléatoire, sans contextualisation ni explication parfois. Ces citations sont par ailleurs déformées ou interprétées fausement pour rentrer dans le raisonnement du candidat, et ce jusqu'au contresens pur et simple parfois. Par exemple le conte *Les Habits neufs de l'Empereur* illustrerait "la perte du sens du mystère chez les adultes", ou l'étudiant dans *Les Fleurs de la Petite Ida* représenterait l'enseignant qui tue le sens du mystère chez l'enfant en lui fournissant une explication de la mort des fleurs.

On note toujours une tendance à décrire plus qu'à problématiser. Le ton est souvent anecdotique et l'on substitue volontiers à une analyse précise de la pensée d'un auteur des considérations -plus ou moins critiques d'ailleurs- sur sa psychologie supposée ou son comportement. Tel candidat raconte plutôt tel ou tel passage, et parfois longuement, sans jamais l'analyser, tel autre, au contraire, se contente d'une simple allusion dont on comprend qu'elle vise à masquer l'imprécision du souvenir.

### 3. Connaissance des œuvres

Les deux œuvres littéraires ont souvent été lues et travaillées avec intérêt par les candidats, ce qui, d'ailleurs, rend d'autant plus frustrant ces copies où, malgré ces connaissances, on ne trouve aucune prise en compte du sujet. En revanche, l'œuvre philosophique semble plus mal maîtrisée et donne souvent lieu à des exposés tout faits.

Certains candidats ont judicieusement exploité quelques éléments du programme 2021-2022, par exemple l'enfance et la mort chez Hugo ou sa vision du poète, ou les citations de Nietzsche : "Nous, cependant, nous voulons être les poètes de notre vie", ou "les trois métamorphoses de l'esprit : comment l'esprit devient chameau, comment le chameau devient lion, et comment le lion devient enfant (*Ainsi parlait Zarathoustra*).

On relève cependant, comme chaque année, un certain nombre de copies qui démontrent une ignorance complète des œuvres ou la rapide utilisation de résumés plus ou moins bien assimilés et donnant lieu à des affirmations ridicules.

Les copies qui, au contraire, pouvaient s'appuyer sur des analyses précises de la spécificité de composition et d'écriture de chaque œuvre, utilisées de façon pertinente en les reliant à

Ajoutons pour finir que les candidats doivent respecter les conventions bien connues de présentation du titre des œuvres, soulignés avec les majuscules. Cet oubli, ajouté aux fautes sur l'orthographe du nom des auteurs ou du titre des œuvres, affiché dès l'introduction, laisse parfois mal augurer de la suite de la copie.

#### **-Jean-Jacques Rousseau, *L'Emile*, livres 1 et 2**

C'est le texte qui a été le moins bien compris par les candidats qui n'en ont souvent retenu que les anecdotes (l'expérience de la peur du noir, les fèves plantées par Emile sur le terrain de Robert, l'invitation à l'anniversaire que l'élève n'a pas su déchiffrer, la critique des *Fables* de La Fontaine ou la course arrangée), sans bien comprendre sa pensée pédagogique. Cette dernière a souvent été réduite à l'opposition entre éducation "positive" et "négative", non sans que ces termes n'introduisent une certaine

confusion quand cette fameuse "éducation positive", comme elle est critiquée par Rousseau, devient une éducation "négative" au cours du devoir.

Parmi les erreurs, on a trouvé que l'éducation rousseauiste favorisait le retour à l'état de nature, qu'elle était laxiste. On a aussi trouvé que le philosophe voulait former un citoyen et non un homme alors qu'il affirme précisément l'inverse : "Vivre, c'est le métier que je veux lui apprendre. En sortant de mes mains, il ne sera ni magistrat, ni soldat, ni prêtre ; il sera homme."

Pour trop de candidats enfin, Rousseau veut développer l'imagination alors qu'il met précisément en garde contre elle.

### **-Hans Christian Andersen, *Contes***

Les *Contes* (parfois orthographiés Comptes ou Comtes) semblent souvent lus, la plupart en tout cas. Les plus cités -mais là encore davantage racontés qu'analysés- sont Le vilain petit canard (dont le cygne final peut devenir une oie, ou un canard...), La petite sirène, La reine des neiges, Le crapaud (ou crapeau souvent ou grenouille d'ailleurs...), Le sapin, Les fleurs de la petite Ida (parfois appelée Elsa comme l'héroïne des Cygnes sauvages), Les habits neufs de l'Empereur...

Parmi les confusions fréquentes, la petite sirène a été appelée Ariel (comme chez Disney) et les deux personnages de La reine des neiges Hans ou Kyle, pour le garçon, et Gida ou Gina pour la fille.

D'autres contes ont pu être utilisés avec pertinence et finesse dans le traitement du sujet comme La cloche (sur le sens du mystère) ou Ce que racontait la vieille Johanne (sur le renoncement et la résignation de Rasmus).

### **-Wole Soyinka, *Aké, les années d'enfance***

C'est l'œuvre la plus utilisée par les candidats qui ont en général bien retenu le nom des lieux et personnages. Si certains ont su analyser précisément, avec finesse et pertinence certains passages, d'autres n'étaient capables que de citer quelques anecdotes -toujours les mêmes- et de les raconter plutôt : la carcasse de voiture, le rocher Jonas, la fanfare, l'accident, la mort de la sœur, la révolte des femmes... On a tout de même relevé un certain nombre d'erreurs : *Aké, ou les années d'enfance* a été présenté comme un roman, son titre devient *Les Aventures d'Aké* tandis que le prénom du narrateur se transforme en Voyé, Vole ou Vollé, comme celui de sa sœur en Tinu, Eniola ou Bukola...

## **4. La correction de l'expression**

Les copies sont en général correctement présentées. Le jury attire cependant l'attention sur les nouvelles conditions de correction dématérialisée qui rendent quasi impossible la lecture d'une copie écrite avec une encre trop pâle. Il faut absolument utiliser une encre noire ou bleu foncé et ne pas omettre d'aérer sa présentation. Attention tout de même de ne pas "aérer" au point de rendre une copie de plus de vingt pages avec quatre mots en moyenne par ligne comme on a pu en lire... Les corrections et ratures doivent, elles aussi, être très lisibles. On constate que de plus en plus de candidats éprouvent, visiblement, des difficultés à écrire, tenir un stylo, suivre des lignes, effet sans doute de l'usage des claviers. Cela aussi doit faire l'objet d'un entraînement pendant l'année.

Rappelons aussi, à propos de la présentation, qu'il faut proscrire tout ce qui peut s'apparenter à un signe de reconnaissance sur la copie et, plus généralement, s'interdire bien évidemment de s'adresser directement au correcteur, voire de le prendre à parti, comme on a pu le déplorer dans quelques copies, rares encore il est vrai.

Cette année encore, les correcteurs ont dû infliger des pénalités de 3 ou 4 points à des copies qui, sans cela, obtiendraient des notes bien supérieures à la moyenne de l'épreuve. Rappelons qu'il faut absolument réserver un temps suffisant pour une relecture attentive de sa copie. C'est d'autant plus vrai que bon nombre de fautes portent sur les accords et se révéleraient faciles à éviter avec un minimum d'attention. Mais, à vrai dire, le problème dépasse la simple question de l'orthographe et témoigne d'un

mépris plus général pour la correction de l'expression ou le souci de communiquer sa pensée en prenant en compte son lecteur.

a) L'orthographe :

- les fautes d'usage, toujours les mêmes, sont rappelées chaque année : malgré, parmi, de part, soit-disant.

Outre le caractère récurrent des fautes sur certains mots usuels -qui peuvent donc faire l'objet d'une préparation spécifique des candidats et d'une attention particulière-, les erreurs sur des mots rencontrés régulièrement dans le programme de l'année devraient également être mieux anticipées : imagination, mourrir, malgrès, enfaim, optenir, absence, petit poid, il entour, le puit, épycurien, le roussignoles, sireine ou syrenne, la bascours, ils hâtisent la curiosité, les rythes initiatiques

- attention aux homophones : voie et voix, résonner au lieu de raisonner, sensé à la place de censé, statue pour statut, dessin et dessein.

- fautes sur les conjugaisons : ils ont acquéri, l'éducation clôre, l'enfance meure, il signifit, il vas, il répondra, nous verront, nous répondront, il permettrait, il conclue, s'acquérit.

- fautes d'accord aussi bien sur les noms, adjectifs que les verbes.

- barbarismes ou emprunts étrangers : mis en exerbe, l'éducation conformise l'enfant, les poètes majestuagisent le monde, l'excitement.

- ponctuation. Certaines copies, qui en sont quasiment totalement dépourvues, n'offrent plus aucun sens ! Mais son utilisation illogique ne produit pas un résultat plus satisfaisant. Les virgules, en particulier, ne nous semblent pas assez utilisées pour séparer les groupes de mots d'une phrase et contribuer à sa clarté. Certaines citations ne sont pas mises entre guillemets.

- Ne pas oublier les accents, ce qui dénote un manque de soin et d'attention, mais surtout génère des confusions entre les mots.

- Mettre une majuscule aux noms propres. Cette convention, pourtant assez évidente, et sans doute pratiquée par les candidats pour le leur, semble de plus en plus difficile à faire appliquer sans qu'on puisse s'en expliquer la raison.

b) le vocabulaire : confusion des termes ; imaginatifs pour imaginaires, compréhensible pour compréhensif.

c) La syntaxe : on retrouve toujours les mêmes constructions fautives :

- confusion entre interrogation directe et indirecte : « nous allons voir si l'éducation permet-elle d'entretenir l'étonnement? »

- multiples erreurs sur le choix du pronom relatif : "les dangers dont ils doivent faire face" ou pléonasmes : "celui auquel il faut lui accorder une attention".

- plus largement, des constructions de verbes fautives : « pallier à », "empêcher à". La locution prépositive "en face de" semble trop souvent être employée en remplacement de toutes les autres.

- des confusions entre « qu'elle » et « quelle », « ou » et « où », « ces » et « c'est », « et » et « est » qui conduisent à des phrases sans le moindre sens.

d) Le respect du niveau de langue

Il ne fait aucun doute que les candidats savent qu'un langage soutenu est attendu au concours, mais l'on relève de plus en plus de termes inappropriés comme si l'on peinait désormais à distinguer les niveaux de langue : une éducation "ratée" ; les enfants "font gaffe", ils sont "roublards", ils doivent rester dans leur zone de sécurité".

## CONCLUSION

Pour parvenir à la réussite, les candidats doivent impérativement travailler toute l'année, lire plusieurs fois les œuvres au programme sans se limiter aux résumés disponibles, en particulier sur des sites spécialisés.

On a rencontré cette année encore bon nombre de copies qui semblaient utiliser la technique des paragraphes tout prêts, sortes de briques argumentatives à organiser selon le sujet, proposée par des préparateurs spécialisés. Elle présente le danger de construire une sorte de rhapsodie de bouts de développements mal reliés et trop souvent sans rapport direct avec le sujet.

Il faut s'attacher à traiter le sujet qui doit être précisément analysé avant toute chose, ne pas se contenter d'une lecture approximative et de la réutilisation d'un corrigé forcément inadapté.

La dissertation ne saurait se réduire à une récitation de cours ou un collage d'emprunts divers, elle doit offrir un parcours argumentatif complet, méthodique et logique.

Les arguments doivent être illustrés par des exemples précis, des citations (pertinentes et pas collées un peu au hasard) qui nécessitent une contextualisation et une explication.

La copie doit être rédigée dans une langue claire, un registre soutenu, en se méfiant des mots à la mode ou des termes qui semblent étranges à l'oreille. Le cheminement s'accompagne de connecteurs logiques adaptés et régulièrement explicités. Penser que l'on s'adresse à un lecteur et relire sa phrase ou son paragraphe en se mettant à sa place constitue sans doute la meilleure formule, même si elle suppose un dédoublement toujours difficile à pratiquer. C'est pourquoi un temps suffisant doit être ménagé à la fin de l'épreuve pour cette tâche.

Le relevé de toutes ces fautes ou maladroites ne peut faire oublier la lecture d'excellentes copies qui témoignent de la part des candidats d'une réflexion approfondie fondée sur une lecture et une analyse précises des œuvres, une lecture personnelle aussi qui a su utiliser au mieux les cours et études sur le sujet. Il va de soi qu'une telle approche nécessite la maîtrise d'un outil d'analyse et de communication essentiel : l'expression, écrite en particulier.



# ÉPREUVE DE FRANÇAIS B

Durée : 4 heures

Moyenne : 9,90 / écart type 4,06

## PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

Le jury tient à préciser qu'il a bien conscience de ne pas être à la recherche de poètes ou de philosophes ni d'experts en littérature comparée. Nous classons les candidats en fonction des qualités nécessaires à de futurs ingénieurs :

- Compréhension précise des textes et des consignes.
- Rigueur de l'analyse et logique des démonstrations.
- Acquisition d'éléments de culture générale autour du thème imposé.
- Aptitude à exploiter de façon pertinente les données du cours.
- Capacité de réflexion personnelle.
- Capacité à restituer une pensée, par écrit, le plus clairement et le plus fidèlement possible.
- Soins de l'expression écrite : syntaxe, ponctuation, orthographe.
- Soins apportés à la présentation.

Certes, ce critère n'est pas déterminant et des copies bien présentées peuvent obtenir une note catastrophique. Cependant, il n'est pas à négliger. L'encre bleue est absolument à proscrire, car elle passe très mal à la numérisation. Les ratures sont le plus possible à éviter. Lorsqu'elles s'imposent, elles doivent être propres et claires, les alinéas doivent correspondre à un changement d'unité de sens, l'introduction doit être séparée du développement, les titres d'œuvres doivent être soulignés et les citations mises entre guillemets : évidences qui semblent pourtant devoir être réitérées. Par ailleurs, beaucoup de copies offrent une graphie minuscule qui ne facilite pas le déchiffrement. Bref, il n'est pas inutile de rappeler, à l'occasion, la nécessité d'écrire lisiblement, proprement, et d'aérer la copie (une ligne sur 2).

Les résultats de cette session 2022 sont légèrement en dessous de ceux de l'année dernière : la moyenne générale finale est de 9,90 contre 10,54 en 2021. Les notes s'échelonnent de 0 à 20. L'écart type est de 4,04.

## REMARQUES GÉNÉRALES

### 1) L'épreuve du résumé

Le texte de Christelle Robert, choisi pour la contraction, n'était certes pas d'une haute qualité littéraire (tel n'était pas son but) et il se répétait un peu, ce qui semble avoir gêné certains candidats. Cependant, les étapes de l'argumentation étaient claires et accessibles. Le propos donnait un éclairage intéressant sur le thème de l'année. L'énonciation, qui opposait l'auteur aux chercheurs, et qui n'a pas toujours été habilement repérée, a permis de distinguer les étudiants capables de rentrer dans le point de vue du texte. Il a donc été assez facile de distinguer des copies excellentes de celles qui ne se posaient pas le problème de distinguer les deux points de vue, l'auteur considérant que les chercheurs négligeaient la parole de l'enfant.

Nous rappelons que le résumé doit être organisé en paragraphes signifiants. De nombreux candidats organisent leur résumé en de trop nombreux paragraphes qui émiettent le texte et ne rendent pas compte de sa progression. D'autres le présentent en un seul bloc, sans tenir compte de la structure de l'argumentation.

## **a) Les idées forces attendues**

L'enfant n'est pas considéré comme un sujet à part entière par les chercheurs (§ 1 à 4) :

1. Souvent les chercheurs reconnaissent que l'enfant est actif dans son développement mais ne considèrent que ses capacités cognitives, non son évolution psychologique. Or cela ne suffit pas pour être un sujet (c'est-à-dire un être pouvant donner du sens à son action, choisir, faire sien le social).
2. Certes reconnu comme acteur dans la société, et ayant des droits, l'enfant reste pourtant un objet de consommation et d'éducation.
3. Ainsi la recherche s'arrête souvent à l'analyse des conditions extérieures de son environnement et à leur amélioration sans prendre en compte sa subjectivité.

La fiabilité de la parole de l'enfant (§ 5 à 8) :

1. Au contraire reconnaître l'enfant comme acteur demande de s'intéresser à ce qu'il pense et exprime.
2. Mais on juge difficile d'accorder du crédit à sa parole qui n'est pas jugée fiable, sa restitution étant souvent négligée dans les recherches.
3. L'enfant est donc un sujet dont on parle mais qui n'est pas vraiment écouté, ce qui ne lui permet pas de se construire.

Les chercheurs doivent prendre en compte la parole de l'enfant (§ 9 à 13) :

1. Or si l'on considère l'enfant comme sujet à part entière, il faut parler avec lui et considérer sa parole comme scientifiquement valable.
2. La psychologie confirme en effet que très tôt, même immature, elle reflète sa réalité (concrète, implicite, affective) et n'est pas plus subjective que celle des adultes, dont on ne doit pas, par souci d'objectivité, privilégier la parole et le point de vue.
3. Pour nous la parole de l'enfant et le sens qu'il donne à ce qu'il vit sont donc nécessaires pour saisir sa différence, sa spécificité, son rôle.

## **b) Les critères de différenciation des candidats**

Les différences se sont jouées sur plusieurs points :

- L'attention à la situation énonciative : rares ont été les candidats capables de mettre en évidence la position de l'auteure par rapport aux autres chercheurs dont elle se démarquait.
- Dans le début du texte original, la distinction claire entre objet et sujet, souvent très mal reformulée.
- La compréhension claire du passage d'où était extraite la citation. Etonnamment, ce passage a souvent été sacrifié. Or il concernait le jugement que l'auteure portait sur l'état de la recherche dans le domaine de l'enfance. Faire l'économie de ces quelques lignes laissait supposer que la thèse n'était pas très bien comprise.
- La qualité de la rédaction : il est d'usage de dire que le résumé ne doit absolument pas reprendre les expressions du texte. Il faut cependant bon sens garder. Sous le prétexte d'une reformulation systématique, les candidats abusent de périphrases plus ou moins obscures, ou de synonymes inappropriés. Certaines formulations ont pu ainsi prêter à contresens. Ce fut le cas dans la restitution du passage sur la méfiance à l'égard de la parole enfantine : le propos, assez fréquemment, confondait encore en cet endroit le regard de l'auteure et les aprioris encore trop ancrés des chercheurs.

- Enfin, il est évident qu'une syntaxe incorrecte, une ponctuation mal maîtrisée sont forcément prises en compte. Une écriture fluide, claire, précise, usant d'un lexique choisi est extrêmement valorisée.

### c) Le comptage des mots

Nous rappelons que les correcteurs vérifient le décompte des mots. Plusieurs candidats perdent ainsi de 1 (le plus souvent) à 2 points, rarement plus mais le cas s'est présenté, soit par négligence dans leur propre décompte, soit par tentative de fraude.

## 2) La dissertation

*Le regard que les auteurs des œuvres au programme portent sur l'enfant prend-il en compte selon vous « sa vie intérieure et son point de vue exprimé au travers de sa parole ? »*

Il faut bien le reconnaître : peu de dissertations ont été réellement convaincantes cette année. Ceci explique d'ailleurs la baisse de la moyenne générale par rapport aux autres années, malgré le choix, de la part du jury de plus de bienveillance pour cet exercice.

Les remarques faites l'année dernière sur les introductions fleuve, bavardes et vides semblent avoir été entendues. Mais, il semble que les candidats soient tombés dans l'excès inverse : rares sont les copies à avoir, avec concision, fait surgir les « problèmes », les paradoxes, les contradictions, les questions. Le travail d'analyse des mots et expressions utilisés a été, en grande majorité, négligé. Nous savons que beaucoup d'étudiants concentrent leurs efforts sur le résumé et n'ont que très peu de temps à consacrer à la dissertation. Mais cela nous a semblé encore plus frappant cette année où très peu de candidats ont pris en compte l'intégralité de l'intitulé. Ainsi, en général, il faut bien l'avouer, le sujet n'a pas été compris et les candidats ont plus que jamais plaqué des plans vus sans doute dans l'année sur la parole confisquée ou non de l'enfant, son imagination, ses actes, ou sur l'autorité des adultes, les différentes conceptions de l'éducation.

Les candidats ont renoncé à toute tentative de définition et d'interrogation. Or, il était essentiel de se demander ce que désignait « sa vie intérieure », de mesurer l'usage du déterminant possessif « sa », et de questionner ce « point de vue » et les signes de sa présence dans les œuvres. Le jury n'a donc rencontré que très rarement la référence à ce que dit Rousseau, par exemple, de la capacité de jugement de l'enfant. Il était nécessaire aussi de distinguer les auteurs et les adultes des œuvres.

Par ailleurs, les différences génériques offertes par les œuvres n'ont que très rarement nourri la réflexion sur ce que les auteurs révèlent de la parole enfantine, la place qu'ils lui accordent, la façon dont ils la retranscrivent, les possibles raisons de sa déformation. De manière étonnante, les candidats se sont rarement intéressés à ce que les œuvres révèlent de l'extrême richesse du monde intérieur de l'enfant. Il semble surprenant que les candidats n'aient que très rarement distingué les statuts très différents des héros, et traité exactement de la même façon, en les mettant sur le même plan, les animaux ou personnages des contes, le modèle philosophique d'Emile, le personnage autobiographique de Wole. Les références empruntées aux ouvrages sont restées très souvent allusives. Soyinka et Perrault étaient les auteurs le plus convoqués, par des exemples qui étaient malheureusement toujours les mêmes. Rousseau est souvent passé pour un philosophe qui ne comprend pas du tout les enfants et n'a que faire de leur point de vue. Rares sont les candidats qui ont su parler de l'éducation négative, notion pourtant centrale dans les deux premiers livres de *L'Emile*, ou encore de la nature et de la dénature, alors que le sujet s'y prêtait puisqu'il s'agissait bien de comprendre comment laisser s'exprimer ce qui est propre à l'enfant. On peut regretter également que les contes n'aient été mentionnés que pour leur trame diégétique, et très peu envisagés dans leur forme ou pour l'intention d'écriture qui les fonde : éduquer l'enfant tout en le rassurant sur sa place dans le monde.

### **a) Les éléments incontournables d'une dissertation de qualité**

- Une présentation des œuvres tenant compte de leur spécificité générique. L'analyse précise des termes de la question proposée et la reformulation de la problématique spécifique du sujet. L'annonce d'un plan clair et respecté dans le développement.
- Un travail construit avec une réflexion logique et progressive dans laquelle les arguments précèdent les exemples traités de façon argumentative et non narrative.
- Une réflexion claire, montrant une connaissance précise des œuvres, et une aptitude à les convoquer avec pertinence.
- Une conclusion retraçant l'évolution de la réflexion et énonçant clairement la réponse donnée à la problématique du sujet.
- Une présentation claire et structurée.

### **3) Le barème**

Le barème est établi selon les critères suivants :

#### Pour le Résumé :

- Compréhension de la structure de l'argumentation.
- Respect de l'énonciation et des idées principales du texte.
- Comptage des mots, orthographe, syntaxe.

#### Pour la dissertation :

- Prise en compte du sujet et capacité à ne pas réciter une question de cours, raconter les œuvres, bifurquer vers des hors-sujet.
- Richesse de l'argumentation.
- Qualité, pertinence, précision des exemples.
- Orthographe et syntaxe.

### **4) L'expression écrite ou de la nécessité de se relire...**

Nous rappelons enfin que la qualité de l'expression est prise en compte dans les critères d'évaluation. La construction des phrases, la ponctuation sont souvent déficientes. Certaines phrases constituent un complément (sans verbe) de la phrase précédente, solution pratique pour ne pas avoir à se pencher sur les modifications syntaxiques nécessaires pour intégrer telle information secondaire, supplémentaire dans une phrase présentant l'information essentielle.

Par ailleurs, nous rappelons que les fautes d'orthographe sont sanctionnées jusqu'à -4 points. La plupart du temps, ces fautes concernent : les accords verbe-sujet, les accords noms-adjectifs, la conjugaison, a/à. Les fautes d'usage sont moins systématiques. Il est indispensable, même si le temps est compté, que tous les candidats prévoient un temps de relecture. L'année doit aussi être l'occasion de s'améliorer en faisant porter son effort sur les points cités. Quelques heures suffisent, qui peuvent s'avérer particulièrement bénéfiques.

# ÉPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES A

## MOTEUR OPEN ROTOR

Durée : 5 heures

### PRÉSENTATION DU SUJET

Le sujet se composait :

- d'une présentation du système étudié : 5 pages ;
- du travail demandé (parties I à IV : 17 pages) + 2 pages d'annexes ;
- du cahier réponses à rendre, comprenant 45 questions : 24 pages.

Il proposait d'analyser, de modéliser et de valider certaines solutions choisies pour la conception de l'Open Rotor, une approche de motorisation d'avion atypique puisque comportant une double hélice non carénée. On s'intéressait à l'architecture mécanique du moteur, ainsi qu'aux aspects commande et asservissement. Les différentes parties étaient indépendantes et elles-mêmes constituées de nombreuses questions qui pouvaient être traitées séparément :

- la Partie I abordait l'étude des actions mécaniques s'exerçant dans les aubes lors des différentes phases de fonctionnement ;
- la Partie II s'intéressait au système qui assure le mouvement contrarotatif ;
- la Partie III se concentrait sur la modélisation de la chaîne de puissance du système de calage des aubes ;
- la Partie IV portait sur les choix des correcteurs du système de calage des aubes.

### COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Le sujet abordait au travers de la construction d'un modèle de comportement, puis de la synthèse d'une solution, une large part des connaissances du programme de première et de deuxième année de CPGE. Certaines questions plus ouvertes permettaient aux candidats de mettre en œuvre les compétences générales développées en Sciences industrielles pour l'ingénieur.

Le fait que les quatre parties soient indépendantes permettait aux candidats de poursuivre leur épreuve sans rester bloqués sur l'une d'entre elles. Ils ont su profiter de ces différents points d'entrées pour balayer l'ensemble des parties, au moins pour les aspects simples.

Rappelons, s'il est encore besoin, que la seule recopie dans le cahier réponses des informations données dans la question ne permet évidemment pas de marquer des points. De même, une simple conclusion à une question de la forme OUI ou NON, sans justification ou explication de la démarche, n'est pas recevable. Depuis quelques années, les copies où le candidat récite son cours sans chercher à résoudre la question sont devenues très rares, ce qui est évidemment une très bonne chose. Les copies sont, en général, bien présentées. Quelques rares candidats utilisent cependant le cahier réponses comme brouillon et écrivent les réponses au crayon de papier de manière quasi illisible, voire se contente de recopier le texte de la question dans chacune des cases.

Comme chaque année enfin, nous notons avec plaisir que 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 I - Étude des actions mécaniques dans les aubes

#### Partie I.2 - Détermination de la vitesse en extrémité d'aube

Cette première partie avait pour objectif de rentrer dans le sujet en calculant quelques ordres de grandeurs de vitesses. Elle n'a généralement pas posé de souci aux candidats.

#### Partie I.3 - Détermination des actions mécaniques en pied d'aube

Cette seconde partie s'intéressait aux actions mécaniques dans une des aubes du moteur. C'était l'occasion d'utiliser le principe fondamental de la dynamique et de calculer un certain nombre de vitesses et accélérations. Les calculs ont généralement été bien menés, contrairement à la partie III. Les candidats qui n'ont pas réussi à les réaliser sont ceux qui s'évertuent à projeter tous les résultats dans la base liée au sol, voire à calculer les produits vectoriels « en colonnes », ce qui a pour effet de compliquer à l'excès tous les calculs.

#### Partie I.4 - Étude des actions mécaniques dans une aube

On se plaçait ici dans le cadre de la théorie des poutres pour déterminer l'allongement d'une aube sous l'effet des forces dynamiques. Pour cela, on montrait que l'on pouvait se ramener, dans le référentiel tournant lié à l'aube, à une expression très classique où les effets dynamiques se traduisaient par une force linéique. Cette partie a posé problème à de nombreux candidats qui, en interprétant les phénomènes physiques « avec le cœur », se sentaient obligés de changer les signes dans les expressions analytiques pourtant correctes qu'ils avaient montrées.

### Partie II - Étude du système contrarotatif

Cette partie s'intéressait au système contrarotatif qui prenait, dans la version simplifiée proposée ici, la forme d'un train épicycloïdal. La relation qui liait les vitesses de rotation des différents ensembles était donnée, afin de ne pas pénaliser la démarche des autres questions et les candidats ont souvent réussi à la redémontrer, avec parfois quelques difficultés avec les signes. Les relations entre les couples pouvaient être montrées aisément en utilisant le théorème de l'énergie cinétique. Si bon nombre de candidats ont pensé à l'employer, beaucoup n'ont pas pensé à utiliser le fait qu'on se situait en régime permanent pour simplifier les relations.

### Partie III - Modélisation du comportement de la chaîne de transmission de puissance du calage des aubes

#### III.2 - Loi entrée/sortie géométrique de l'adaptateur mécanique

Pas de problème pour l'immense majorité des candidats pour cette question dont le développement était élémentaire.

#### III.3 - Modélisation du comportement dynamique

Cette partie proposait l'étude du comportement dynamique d'un vérin hydraulique, ce thème ayant déjà été abordé dans plusieurs sujets antérieurs. La difficulté ici était d'obtenir les équations de mouvement d'une pàle en rotation. Seuls quelques rares candidats y sont parvenus. Faire un bilan des actions mécaniques sur un système isolé reste semble-t-il difficile, même avec très peu d'actions mécaniques comme dans le sujet. Les équations découlant du principe fondamental sont donc très souvent fausses. De plus, seule une petite minorité de candidats a pensé à prendre en compte l'action de l'ensemble des pàles dans l'obtention de l'équation dynamique du mouvement du vérin.

### **III.4 - Analyse du comportement vis-à-vis du cahier des charges**

Les fonctions de transferts étaient données mais le traitement de cette partie reste très décevant. A peine 10% des candidats ont su tracer correctement le diagramme de Bode asymptotique de la FTBO proposée (Q37) alors les asymptotes pouvaient être obtenues à partir du diagramme réel représenté sur le graphique de la question suivante... De plus, le travail avec le diagramme de Bode en FTBO avec une correction proportionnelle pour atteindre une certaine exigence de marge de gain n'est pas une évidence pour beaucoup. Les critères et conditions liées aux questions 39 et 40 ne sont connus que de très peu de candidats.

### **Partie IV – Choix et dimensionnement des correcteurs du système de calage des aubes**

Beaucoup de candidats ont trouvé la condition demandée dans la question 41 mais le repérage des zones concernées sur la pôle était très aléatoire. La question 42 a été bien traitée, une majorité de candidats a bien interprété la courbe de dépassements relatifs. Si les conditions sur la classe de la FTBO et à la précision du système bouclé vis-à-vis de la consigne sont connues et maîtrisées par la grande majorité des candidats, celles concernant la perturbation le sont beaucoup moins. De plus, la présence du dérivateur au niveau de la perturbation avant le comparateur n'a été perçue que par une poignée de candidats. Concernant la question 44, les pentes du diagramme de gain ont été plus ou moins bien tracées, parfois avec un décalage par rapport à la valeur souhaitée. Beaucoup de candidats n'ont pas compris le retraçage de la nouvelle échelle de phase.

### **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 30 min était 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. Des candidats développent parfois une longue démarche pour une question, avant de se rendre compte qu'ils sont en train de répondre aux questions qui suivent et de tenter une renumérotation du cahier avec force flèches et couleurs...

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 D'UN BANC D'ESSAI DE LAMES DE TONDEUSES A GAZON**

Durée : 6 heures

**PRÉSENTATION DU SUJET**

Le sujet porte sur l'étude d'un banc d'essais de lames de tondeuses à gazon.

Le « banc d'essai » est une machine comprenant :

- Un système de transmission de puissance qui adapte l'énergie mécanique fournie par un moteur électrique à la vitesse de rotation nominale d'une lame de tondeuse ;
- Un dispositif d'éjection qui permet de propulser un pieu métallique dans la trajectoire de la lame selon un essai normalisé.

À la fin de l'essai, après choc entre la lame et le pieu, la lame est expertisée. Elle s'est déformée plastiquement, mais doit conserver son intégrité pour être conforme.

Le système de transmission de puissance est constitué d'un moteur électrique qui entraîne un arbre de transmission horizontal grâce à un système poulie courroie. À l'extrémité de cet arbre, un dispositif d'accouplement permet de lier toute une gamme de lames de tondeuses avec leurs dispositifs de sécurité.

Les poids relatifs des différentes parties du sujet sont :

- Notice justificative 51 %
- Dessin d'étude de construction mécanique 49 %

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

- Détermination du couple transmissible par l'arbre (Q1 à Q14) : 12 %
- Prédimensionnement de l'arbre (Q15 à Q28) : 16 %
- Étude du ressort d'éjection du pieu (Q29 à Q40) : 16 %
- Étude de la gâchette électromagnétique (Q41 à Q46) : 7 %

Le dessin d'étude de construction mécanique proposait de concevoir :

- La liaison au châssis (Q47 à Q50) 15 %
- La gâchette (Q51 et Q52) 10 %
- La culasse et le poussoir – Socle (Q53 à Q56) 17%
- La qualité du tracé et les fonctionnalités globales 7%

**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 de l'ensemble de son contenu. 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 sont choisies afin de simplifier grandement les applications numériques à effectuer. La courbe  $y = x^{1/3}$  est donnée en annexe E afin de pouvoir trouver graphiquement la racine cubique d'une valeur numérique à la question Q23.

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 82% des questions, au moins 10% des candidats obtiennent le maximum des points). Toutes les parties de la notice ont été abordées par au moins 92% des candidats.

Le temps imparti pour répondre au sujet était correctement dimensionné. Ainsi, une grande majorité des candidats a traité ou entamé chaque partie. Le barème et le temps imparti sont répartis équitablement entre notice et dessin. Les notes des candidats à la partie notice ont une répartition centrée sur la note de 8.25/20 avec un écart type de 3.5. Le dessin d'étude de construction mécanique a également été entamé par la quasi-totalité des candidats mais les notes sont beaucoup plus étalées avec une répartition beaucoup plus large (moyenne de 10.5/20 et écart type de 5.22)

Les candidats qui ont le mieux réussi l'épreuve ont donc globalement bien répondu à la partie notice et ont fait la différence sur la partie dessin technique, outil indispensable à maîtriser pour une bonne communication technique.

## **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.

Les quatre parties de la notice étaient d'égale difficulté avec des moyennes comprises entre 8 et 8.47/20.

#### *PARTIE I - Détermination du couple transmissible par l'arbre (Q1 à Q14)*

Cette partie portait sur le calcul des couples auxquels était soumis l'arbre de transmission dans différents cas d'usage (en cas de choc, au démarrage...). Le candidat devait calculer ces couples élémentaires et par analyse en déduire le couple maximal auquel était soumis cet arbre de transmission. Seuls 62% des candidats obtiennent des points à la première question où il s'agissait d'identifier graphiquement la surface annulaire plane de contact plane entre deux pièces. Seuls 53% des candidats retiennent la bonne proposition de la question Q7 et retiennent la valeur maximale des deux couples calculés précédemment.

Moyenne de cette partie : 8.27/20 ; 25% des candidats ont plus de 10.7/20

#### *PARTIE II - Prédimensionnement de l'arbre (Q15 à Q28)*

Cette partie proposait une étude des sollicitations de torsion et flexion dans l'arbre de transmission afin d'en déterminer le diamètre minimum. L'étude des sollicitations de torsion était succincte. Les questions Q27 et Q28 évaluaient les capacités d'analyse et de réflexion des candidats au vu des résultats précédents.

8% des candidats n'ont obtenu aucun point à cette partie (non traitée ou ensemble des réponses incorrectes). Pour le reste la répartition des résultats est très étalée.

Moyenne de la partie : 8/20 ; 25% des candidats ont plus de 11.8/20

### *PARTIE III - Étude du ressort d'éjection du pieu (Q29 à Q40)*

Cette partie concernait le choix du ressort d'éjection du pieu. Il fallait calculer dans un premier temps la masse du pieu (un cylindre en acier dont on donnait la densité et les dimensions), puis l'énergie cinétique du pieu, et enfin configurer et utiliser les résultats d'un calculateur de ressort en ligne.

Il est regrettable que seulement 28% des candidats arrivent à calculer la masse d'un cylindre dont les dimensions et la densité sont fournies.

Seuls 2% des candidats n'ont obtenu aucun point à cette partie (non traitée ou ensemble des réponses incorrectes)

Moyenne de la partie : 8.47/20 ; 25% des candidats ont plus de 11.9/20

### *PARTIE IV- Étude de la gâchette électromagnétique (Q41 à Q46)*

Dernière partie de la notice, elle a néanmoins été traitée par une très grande partie des candidats (seuls 8% des candidats n'ont obtenu aucun point à cette partie). Dans cette partie il s'agissait de choisir un actionneur électromagnétique après avoir mené une étude sur le rotulage du pêne de la gâchette et une étude statique avec du frottement de Coulomb.

8% des candidats n'ont obtenu aucun point à cette partie (non traitée ou ensemble des réponses incorrectes). Pour le reste la répartition des résultats est également très étalée.

Moyenne de la partie : 8.4/20 ; 25% des candidats ont plus de 12.2/20

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

### **Remarques générales :**

Sur le dessin, il fallait représenter les propositions de solutions pour trois sous-parties :

- La liaison au châssis
- La gâchette
- La culasse et le poussoir – Socle

La qualité du tracé et les fonctionnalités globales étaient également évaluées.

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 trois parties ont été abordées par de très nombreux candidats, 85% au moins pour chacune des parties.

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

### La liaison au châssis :

Il s'agissait de réaliser une liaison complète réglable entre le canon et le châssis grâce à une platine de fixation. Les erreurs les plus courantes sont :

- Absence de guidage de la platine de fixation par rapport au châssis ;
- Double appui axial ;
- Absence de centrage.

5% des candidats n'ont obtenu aucun point à cette partie (non abordée ou ensemble des tracés incohérents). Pour le reste les solutions proposées sont satisfaisantes voire très satisfaisantes. 5% des candidats ont obtenu le maximum des points.

Moyenne de la partie : 12.2/20 ; 25% des candidats ont plus de 16.7/20

### La gâchette :

Il s'agissait de représenter le pêne de la gâchette et notamment son extrémité permettant le réarmement, ainsi que sa liaison avec l'axe du solénoïde.

Peu de candidats ont réalisé une liaison linéaire annulaire entre le pêne et l'axe du solénoïde garantissant le meilleur fonctionnement.

14% des candidats n'ont obtenu aucun point à cette partie (non abordée ou ensemble des tracés incohérents). Pour le reste les solutions proposées sont satisfaisantes voire très satisfaisantes. 8.7% des candidats ont le maximum des points. Les chiffres sont moins bons que la partie précédente : c'est en partie dû aux 14% des candidats qui ont 0/20.

Moyenne de la partie : 10.86/20 ; 25% des candidats ont plus de 15.55/20

### La culasse et le poussoir – Socle :

Il s'agissait de représenter la culasse, sa liaison avec le corps du canon, ses liaisons avec les douilles à billes ainsi que les formes permettant le guidage du ressort.

Le maintien en position des douilles à billes a posé de nombreuses difficultés à beaucoup de candidats (centrage, arrêt en translation, montabilité...). La mise en position du ressort d'éjection (centrage avec léger jeu radial permettant la dilatation diamétrale du ressort) a lui aussi été mal réalisé par un certain nombre de candidats.

15% des candidats n'ont obtenu aucun point à cette partie (non abordée ou ensemble des tracés incohérents). Pour le reste les solutions proposées sont satisfaisantes voire très satisfaisantes. 9% des candidats ont le maximum des points.

Moyenne de la partie : 9.61/20 ; 25% des candidats ont plus de 16/20

## **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.
- 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.
- Ne pas appliquer systématiquement des solutions types mais bien prendre en compte les consignes données dans l'énoncé.

**EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES C**  
**ROBOT AUTONOME POUR**  
**L'ENTRETIEN DES PARCELLES DE VIGNOBLE**

Durée : 6 heures

## **PRÉSENTATION DU SUJET**

Le sujet portait sur l'analyse du robot Vitirover, tracteur autonome destiné à travailler seul dans les vignobles depuis le début du printemps jusqu'à la fin de l'été. Le sujet était composé de 4 parties : l'analyse du robot (chaîne d'énergie, schéma cinématique, débattement angulaire et positionnement de capteur...); l'étude de la cinématique du robot (centre instantané de rotation, roulement sans glissement...) et de la stratégie de gestion de la flotte (modèle de potentiel attractif, analogie avec la mécanique...); l'étude énergétique du robot (compréhension du fonctionnement du robot, énergie potentiel...), la conception du système de coupe (résistance des matériaux, étude et choix de conception...); l'industrialisation du robot (analyse du procédé et du contrôle de la pièce).

- La partie I (20% de la note finale) porte sur la compréhension globale du robot et de son fonctionnement, en s'arrêtant sur certains choix technologiques.
- La partie II (20%) porte sur la cinématique du robot ainsi que sur le modèle de déplacement en troupeau.
- La partie III (20%) s'intéresse à l'étude de la consommation énergétique du robot et à la validation de la solution par panneaux solaires.
- La partie IV (15%) propose l'étude/modification de la conception du système de coupe.
- La partie V (25%) porte sur l'étude de la fabrication d'une pièce.

Chaque partie pouvait être traitée indépendamment des autres, à condition de lire attentivement l'énoncé. Quelques questions étaient « à tiroirs » au sein des parties mais cela restait marginal et permettaient toutefois d'appréhender le raisonnement global des candidats face à la construction du sujet.

## **COMMENTAIRES GÉNÉRAUX**

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, ses aspects commande/contrôle et son industrialisation. Les compétences attendues concernent tout d'abord : l'analyse et la vérification des performances attendues de systèmes ou sous-systèmes à partir de modélisations (dessin de définition, modèles analytiques, schéma cinématique...). L'analyse a été segmentée en démarrant par la structure globale du système et son comportement vis-à-vis de l'objectif de tonte, pour aboutir à l'analyse du comportement interne de l'effecteur de tonte. Les compétences attendues concernent les choix, la définition et le dimensionnement de solutions techniques intégrant des contraintes du cycle de vie, notamment celles d'industrialisation.

Le spectre des questions était relativement large. Certaines questions théoriques étaient « classiques » par rapport aux sujets des années précédentes (entre autres les questions de dimensionnement de la partie IV). D'autres, également « classiques », demandaient un raisonnement simple du système étudié (ex : mécanique du solide, analyse énergétique, ...). D'autres (en parties II et III) demandaient une réflexion plus fine, une bonne lecture des documents ressource et une certaine compréhension du système en ne demandant quasiment aucun apport de connaissance.

La moyenne de l'épreuve est de 6,29/20 (écart type 2,73) alors que les réponses aux questions purement théoriques (sans avoir besoin de comprendre le système d'étude) permettaient d'approcher les 8/20. Le sujet traitait d'un système mécaniquement assez simple mais avec un mode de fonctionnement spécifique et ayant un profil d'usage singulier. Toutefois, les descriptions préliminaires ainsi que les informations données dans les documents ressources fournissaient les éléments importants nécessaires pour aborder toutes les questions. Il fallait pour cela que les candidats lisent avec rigueur le sujet et les documents fournis.

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'ÉPREUVE**

### **Partie I : Analyse du robot**

Cette première partie avait pour but, de comprendre le fonctionnement du robot Vitirover et d'étudier certains choix de conception avec dans l'ordre:

- Chaîne d'énergie concernant le déplacement du robot
- Schéma cinématique 3D de l'essieu arrière directeur
- Analyse de la transmission par train épicycloïdal
- Etude de l'intégration d'un capteur optique

Sur l'ensemble de cette partie, 44% des questions sont non traitées ou notées 0. Certaines questions plutôt classiques n'ont pas été suffisamment bien répondues. Dès lors qu'il est demandé une réflexion un peu plus poussée, le jury regrette d'avoir trop peu de réponses, qui plus est construites et argumentées.

### **Partie II : Cinématique du robot**

La deuxième partie du sujet s'attachait à analyser la cinématique de déplacement du robot, puis la stratégie qui permet de gérer un troupeau de robots.

La particularité du robot réside dans son essieu directeur libre. Avant même de calculer certaines vitesses, seulement 4 % des candidats sont capables d'expliquer proprement comment obtenir le virage le plus serré possible (nécessaire pour se sortir de situation avec les obstacles rencontrés notamment). Il s'agissait ensuite d'aborder des questions de cinématiques très classiques avec la prise en compte de roulement sans glissement. Malheureusement, le jury constate à nouveau un manque de maîtrise pour une majorité dans la mise en place des développements.

Concernant la partie sur la gestion de flotte, cela a pu déstabiliser certains candidats étant moins classique dans l'approche, en effet une majorité n'a pas abordé cette sous partie (2/3 environ). En revanche, pour ceux qui ont fait l'effort de lire attentivement, les résultats se sont révélés plutôt bons, les questions n'étant pas difficiles.

### **Partie III : Étude énergétique du robot**

L'objectif de cette partie était d'étudier la consommation / production énergétique au cours d'un cycle d'entretien pour valider le critère d'autonomie.

Une première sous-partie était dédiée à l'étude de la consommation énergétique du robot dans les parcelles. Malgré les documents réponses et les différentes hypothèses simplificatrices, la partie sur le

calcul de l'énergie consommée pour la mobilité des robots, pourtant assez classique a été mal traitée. Seul 10% des candidats ont proposé des réponses correctes.

La sous-partie suivante portait sur les origines des variations de la consommation énergétique des gyrobroyeurs sur des temps courts (journée) et longs (saison), ainsi que sur l'origine des autres sources de consommation énergétique du robot (capteurs, communication avec le cloud...). Ces questions ouvertes ne demandaient aucune connaissance théorique préalable mais la compréhension de l'utilisation du système. En moyenne, seul un tiers des étudiants ont donné des réponses cohérentes et plausibles et près d'un tiers n'ont pas traité les questions (ou ont répondu complètement à côté). Cela semble montrer que les étudiants ne lisent pas toutes les questions et sautent d'une partie à une autre, ratant de potentiels points.

La dernière sous-partie, moins classique, portait sur le calcul de la production énergétique d'un panneau photovoltaïque. Toutes les informations étaient données dans les documents réponses. L'objectif était de tester les étudiants sur leur capacité à extraire l'information pertinente des documents ressources pour réaliser le bon calcul. La première question était très simple : l'application d'une relation linéaire donnée dans l'énoncé. Toutefois, seul 56% des candidats l'ont réussie. Les suivantes ont été moins réussies du fait d'une lecture trop peu attentive du sujet, entraînant des erreurs dans l'identification des coefficients multiplicateurs ou des relations à mettre en place.

#### **Partie IV : Conception du système de coupe**

L'objectif de cette partie était d'analyser puis de concevoir une solution technologique permettant d'assurer la coupe de l'herbe et l'étanchéité dans le système de coupe.

La première partie portant sur le dimensionnement du système de coupe était un exercice de dimensionnement classique de résistance des matériaux en torsion. Cette partie massivement traitée par les candidats a été décevante. En effet, du fait du côté classique du problème, la rédaction et la présentation de la démarche ont trop souvent été bâclées ne permettant pas de s'assurer de la compréhension de cette partie du programme, et ne permettant pas de valider la maîtrise de la démarche quand le résultat numérique donné était faux.

La seconde partie portait sur « l'étanchéité » du système de coupe. La question sur l'étude de la solution technique pour l'entraînement du support de disque a montré les difficultés des candidats à lire et comprendre un plan. Ils devaient ensuite proposer une solution permettant d'éviter l'encrassement au niveau de l'arbre. Bien que la plupart des solutions proposées répondaient à cet objectif, un grand nombre manquaient de simplicité, montrant un manque de prise de recul vis-à-vis du contexte du produit. Enfin, la question 41, traitée par moins de la moitié des candidats, l'a été de manière plutôt correcte, montrant un certain « bon sens ingénieur ».

#### **Partie IV : Industrialisation du robot**

Cette partie abordait au début des considérations produit-procédé matériaux (PPM). Les réponses sont trop peu argumentées, ne mettant en avant que des considérations génériques. Le jury n'attend pas d'un candidat une maîtrise fine des procédés rencontrés mais une réflexion cohérente vis-à-vis de cette approche PPM, ce qui n'est pas souvent le cas.

L'analyse des spécifications géométriques est en majorité bien abordée. L'erreur de recopie sur les valeurs de tolérances entre le sujet et le DR a été pris en compte par le jury et les candidats ont très bien suivi les instructions inscrites en début de sujet. En revanche, dès lors que la notion de maxi matière est abordée, trop peu de candidats ont su bien répondre (moins de 5%).

Enfin la dernière sous partie s'intéressait à l'analyse de la cinématique de machine lors d'opérations de finition en fraisage. Pour ceux qui ont abordé ces deux questions, les réponses ont montré la difficulté qu'ils avaient à se projeter en situation et ainsi représenter un schéma de qualité de cette dernière.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Les conseils donnés ci-après sont très proches de ceux des années précédentes. Le jury regrette en particulier une dégradation du soin apporté à la rédaction et aux justifications des réponses ainsi qu'à la propreté des copies.

Ainsi, 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 et comprendre la structure du sujet. Beaucoup d'éléments de compréhension, voire de réponses, sont donnés dans les documents. Il pourra alors, dans la mesure où beaucoup de parties sont indépendantes et à condition d'avoir cette vision globale de la problématique, 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 encore et toujours pris en considération. En particulier, 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, et de souligner les réponses (formules ou calculs). Cette qualité demande une compréhension générale du sujet d'étude traité, rédigé en suivant une logique et une cohérence, et non plus uniquement des réponses locales à chacune des questions indépendamment des autres.

Les ordres de grandeur de longueur, de masse, de force ou de puissance sont à connaître pour éviter des résultats aberrants. 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 les fautes d'orthographe et de grammaire à répétition sont pénalisées.

# ÉPREUVE DE LANGUES VIVANTES A

Durée : 3 heures

## ALLEMAND

Rappel des modalités de concours de l'épreuve d'allemand en PT LVA : il s'agit d'une épreuve de 3h qui consiste à rédiger en allemand et en 450-500 mots la synthèse de cinq documents récents. Les cinq documents sont trois textes et deux autres types de documents (image, schéma, bande dessinée, graphique, tableau de chiffres ou de statistiques).

Le sujet d'allemand PT de la session 2022 reposait sur trois textes, une image et des statistiques à analyser. La problématique de cette année concernait l'hyper surveillance technologique et ses aspects positifs et négatifs. Ce sujet posait la difficile question d'un futur où pour assurer une meilleure sécurité des citoyens différentes options de contrôle de la vie privée se multiplient.

## METHODOLOGIE

La méthodologie de l'exercice de synthèse est globalement maîtrisée. On rappelle cependant qu'il est interdit de faire des copiés-collés des documents. Il ne faut pas négliger la structure de la synthèse, ce qui implique d'avoir un plan bien établi sur la problématique traitée. Cet aspect fait souvent défaut et est fortement pénalisé.

Par ailleurs, tous les ans, les documents sont inégalement traités. Il est flagrant de constater que les images et les schémas sont dans la grande majorité des copies pas exploités ou très mal décrits. Cela révèle que les candidats ne savent pas décrire une image ou analyser un graphique, ce qui est extrêmement dommageable pour cette épreuve. Les documents iconographiques sont aussi importants que les textes et leur analyse ne peut pas tenir en une phrase seulement. Une analyse plus poussée des documents iconographiques est donc attendue. On constate peu d'excellentes notes cette année, à cause de ces absences d'analyses des documents qui ne sont pas des textes.

Plusieurs copies n'avaient pas de titre : nous rappelons que l'absence de titre à la synthèse est pénalisée. Une relecture très attentive du devoir permet d'éviter certaines étourderies comme des fautes dès le titre ou l'oubli du comptage des mots. De même, le jury apprécie les décomptes intermédiaires du nombre de mots exprimés soit par des points, soit par des barres permettant de contrôler rapidement le comptage final des mots. Un décompte tous les 25 ou 50 mots est une bonne option.

Cette année encore, le jury déplore la détérioration de l'écriture. Il est essentiel de soigner son écriture, d'éviter les ratures et de bien distinguer les « m » et des « n », aspect important en allemand sur le plan grammatical. Dans le doute, le jury tranche pour une faute ...

## LANGUE

La richesse lexicale est un vrai plus d'un point de vue stylistique ; les meilleures copies ont d'ailleurs un excellent niveau de langue tant sur le plan lexical, stylistique, syntaxique que grammatical en général. La maîtrise parfaite des verbes forts permet cette richesse stylistique.

Les plus mauvaises copies ne maîtrisent pas les règles basiques de grammaire, une révision est plus que souhaitable peu avant le concours...

Ont été fortement pénalisées les erreurs d'articles sur des mots qui devraient être connus de très longue date comme « Welt », « Gesellschaft » ou « Sicherheit ». Il est impardonnable de ne pas connaître le genre de ces mots-là.

Le jury se réjouit d'avoir pu lire cette année encore de fort bonnes copies et ne saurait que trop encourager les candidates et candidats à lire les rapports de jury des années précédentes pour optimiser les travaux rendus.



## ANGLAIS

### PRESENTATION DU SUJET

Le sujet donné cette année portait sur la société de surveillance aux Etats-Unis, et plus particulièrement sur ses acteurs (*How is control exerted by the various actors of the American surveillance society?*). Il s'agissait ici de confronter les candidats à un sujet de société majeur, incarné dans le contexte culturel spécifique des Etats-Unis.

Cinq documents différents étaient soumis aux candidats pour cette épreuve de synthèse : trois textes journalistiques, caractérisés par une subjectivité marquée puisque les auteurs y expriment un point de vue personnel ; une photographie, dont le jury regrette qu'elle ait trop souvent été peu, voire pas, exploitée par les candidats ; ainsi qu'un graphique.

La question donnée invitait donc à s'interroger sur les points suivants : qu'est-ce que la société de surveillance aux Etats-Unis ? Quels sont ses acteurs ? De quel contrôle parle-t-on (qui contrôle qui et comment, sur quoi ?)

Il s'agissait donc d'identifier les acteurs de la société de surveillance (le gouvernement, les grandes entreprises technologiques et le grand public/les citoyens américains) et à mettre en évidence le contrôle, ou les tentatives de contrôle, qu'ils exercent les uns sur les autres. Les meilleurs candidats ont ainsi su problématiser cette relation d'interdépendance entre les acteurs, mais aussi l'évolution de cette relation dans le temps (rupture dans le passé, situation présente, risques pour le futur).

Un écueil pour les candidats était donc d'évacuer la spécificité culturelle des documents et de s'identifier ou de s'assimiler aux citoyens américains en utilisant de façon récurrente la première personne du singulier pour traiter le sujet (« *cameras monitoring us* », « *it makes our lives safer* », « *our data* »), ce qui pouvait même conduire à des problématiques erronées (« *How can we say that the American society is controlling us ?* »).

On rappellera que les candidat et candidates sont évalués sur trois grands critères :

- Langue (sur 20)
- Méthode (sur 15)
- Compréhension et restitution (sur 15)

### COMPREHENSION DES DOCUMENTS ET TRAITEMENT DU SUJET

La très grande majorité des candidats a bien compris le dossier sur le plan factuel, notamment les trois documents textuels, et nombreux sont ceux qui ont bien identifié les acteurs et se sont efforcés d'étudier leur rôle.

Cependant, le jury regrette que, dans un nombre non négligeable de copies, les candidats aient omis de repérer le grand public comme étant un acteur essentiel de la société de surveillance. Certains candidats ont par ailleurs eu des difficultés à articuler leur propos autour de l'idée de contrôle, et à dépasser le traitement superficiel du dossier en montrant clairement les relations d'interdépendance entre le gouvernement, les GAFAM et le grand public. Enfin, le jury déplore la méconnaissance de *Nineteen Eighty-Four*, roman de George Orwell, qui a conduit un trop grand nombre de candidats à ne pas relever le parallèle fait dans le document 1, et plus largement dans le document 2, entre la situation dystopique imaginée par Orwell et la surveillance de masse aux Etats-Unis au XXI<sup>e</sup> siècle, sans mentionner les copies qui n'ont simplement pas compris que *1984* était un roman et qui à la place l'ont compris comme l'année (une centaine).

#### **Document 1**

Cet article d'Adam L. Penenberg, contributeur pour *Wired*, magazine traitant de façon privilégiée de sujets technologiques et de l'impact de la technologie, montrait l'évolution de la surveillance après les attentats terroristes du 11 septembre 2001, et mettait en garde le lecteur contre l'avènement possible de

la surveillance d'état.

Un nombre non négligeable de copies a rebaptisé la publication *The Wired* au lieu de *Wired* (peut-être en lien avec la série *The Wire*), ce qui envoie un très mauvais signal au correcteur. On ne peut pas exiger des candidats qu'ils connaissent cette publication (bien qu'il s'agisse d'un titre majeur de la presse spécialisée dans des domaines d'intérêt des candidats), mais on peut leur reprocher de ne pas être rigoureux et de ne pas savoir recopier exactement le titre d'une source.

La date de publication de ce document, décembre 2001, soit quelques mois après le 11 septembre) était porteuse de sens car elle le place en décalage de presque vingt ans avec le reste des documents composant le dossier. Il était donc attendu des candidats qu'ils relèvent cette particularité, qui devait également orienter leur appréhension de l'article, et la mise en lien avec les autres documents, et leur permettre d'identifier une dimension chronologique dans le dossier.

Quelques candidats ont situé de façon erronée les attentats terroristes en novembre (peut-être en raison d'une mauvaise lecture de la date 9/11 au format américain dans le document 3), en 2011 ou en 2021. Les idées principales du texte ont en général bien été repérées, notamment la tension entre l'exigence de sécurité et les concessions faites par les Américains sur le plan de la vie privée. Un grand nombre de candidats a d'ailleurs choisi l'impact des attentats du 11 septembre comme point de départ de leur développement, ce qui était tout à fait pertinent. Les meilleures copies ont mentionné le risque lié à la création éventuelle d'une base de données partagée entre le gouvernement et les entreprises détentrices de données issues de la surveillance (en faisant le lien avec la relation entre les entreprises technologiques et le gouvernement). Il était également intéressant de souligner l'évolution entre 2001 et aujourd'hui, par exemple en mettant en regard le consensus autour de l'acceptation de la surveillance par les consommateurs évoqué dans l'article d'une part et l'inquiétude de la population au sujet de cette même surveillance relevée dans les documents 2, 3 et 5.

Certains aspects du texte ont été moins bien compris des candidats. Certains ont ainsi affirmé que les technologies permettant la surveillance ont été mises en place après les attentats, alors que l'article dit précisément le contraire. Par ailleurs, « surveillance society » a parfois été entendu comme étant une entreprise. La position de l'auteur, qui alerte le lecteur sur une possible banalisation de la surveillance par l'État et sur une possible dérive sécuritaire n'a pas toujours été bien perçue : le développement de la surveillance par le gouvernement pour des raisons de sécurité est présenté dans certaines copies comme pleinement légitime.

## **Document 2**

Il s'agissait ici d'un article de Kalev Leetaru, publié en ligne sur le site du magazine économique américain *Forbes*, qui compare de façon méthodique la surveillance de masse organisée par les GAFAM aux Etats-Unis en 2019 et la surveillance d'état exercée par un régime autoritaire imaginé par George Orwell dans *Nineteen Eighty-Four*.

Le plus souvent, la valeur prémonitoire du roman apparaît bien dans les copies. Les candidats ont globalement bien compris l'idée que les modalités de la surveillance ont effectivement été anticipées par Orwell, mais que ce sont finalement des entreprises privées et non l'État qui la mettent en place dans la réalité de 2019, mais ils ne l'expliquent pas toujours clairement.

Le contresens le plus fréquent sur ce document a été la confusion, particulièrement surprenante aux yeux du jury, entre le titre du roman et l'année 1984, qui a conduit une centaine de candidats à lire le texte comme une comparaison entre la société de surveillance américaine en 2019, et cette même société de surveillance américaine trente-cinq ans plus tôt, sans voir qu'il y avait là une référence à une œuvre de fiction dystopique. Même si les candidats méconnaissaient l'œuvre de George Orwell, l'article indiquait clairement qu'il s'agissait d'un roman. Quelques autres contresens ont porté le mot « thoughtcrime », dont tous les candidats n'ont pas compris que c'était un concept issu du roman, ce qui était pourtant explicité en note.

### **Document 3**

Cette tribune de Shira Ovide, rédactrice en charge de la newsletter technologie au *New York Times*, revenait sur l'impact majeur des révélations du lanceur d'alerte Edward Snowden sur l'espionnage des entreprises technologiques américaines par la *National Security Agency*, sur l'évolution des pratiques de surveillance qui s'en est ensuivie, ainsi que sur l'évolution de l'opinion publique sur le sujet.

Une grande majorité des copies a montré une bonne compréhension de l'article, les candidats étant probablement familiers des révélations d'Edward Snowden en 2013. Le jury regrette cependant que certains candidats aient fait l'impasse sur ce point, qui était central pour le document, mais aussi pour l'ensemble du dossier. Il permettait en effet de problématiser le sujet autour de la relation entre les géants du numérique et le gouvernement, leur mésentente ayant une incidence sur la vie privée des Américains. Ces candidats ont eu tendance à traiter le document de façon plus partielle, en se concentrant uniquement sur l'idée de sécurité, en lien avec le document 1.

Les meilleures copies, trop peu nombreuses, ont bien exploité la teneur subjective de ce texte, dans lequel Shira Ovide pose clairement la question du contrôle des GAFAM par l'État, pour le mettre en lien avec le document 4, qui illustrait précisément cette idée.

### **Document 4**

Cette photo de presse, publiée ici dans le *New York Times*, illustre l'audition de Mark Zuckerberg à la Chambre des représentants des Etats-Unis, par la sous-commission en charge des pratiques anticoncurrentielles, dans le cadre d'une série d'auditions des grands patrons d'entreprises technologiques américaines en juillet 2020.

Le jury déplore ici la pauvreté de la lecture et de l'analyse d'image constatée dans les copies. L'on rappellera ici qu'il est important d'interroger le document iconographique et de ne pas se contenter de le décrire ou d'y faire référence. Ainsi, il importait bien sûr que les candidats mettent en évidence ce qui était illustré (le titre était à cet égard très explicite et devait guider les candidats dans leur approche du document), mais aussi qu'ils se posent les questions suivantes : quelle est l'intention du photographe ? Quelle est la portée d'une telle image compte-tenu de la source dans laquelle elle a été publiée ? Quels sont ses destinataires ? Quel est l'effet créé par le cadre ? Qui regarde, observe, et contrôle qui dans cette photographie ? Qui domine qui ? Parmi les éléments qui pouvaient être relevés, l'on pourra mentionner la solennité et le caractère éminemment institutionnel du lieu (le drapeau, le grand sceau des Etats-Unis, les portraits officiels) ; la présence de caméras dont l'objectif est pointé vers le photographe ; la présence de Mark Zuckerberg sur un écran, prenant à la fois toute la place sur l'écran, mais étant visuellement écrasé par le cadre institutionnel à l'échelle de la photographie entière. Outre les nombreuses copies qui ont omis de traiter ce document, ou dans lesquels il était sous-exploité, plusieurs contresens ont été relevés par le jury. Il était ainsi erroné d'affirmer que la photographie plaçait le législateur américain et les GAFAM sur un pied d'égalité, que Mark Zuckerberg était traité comme l'égal du gouvernement, que la photographie montrait que Facebook aidait le gouvernement à contrôler les utilisateurs/citoyens ou encore que les entreprises technologiques s'efforçaient de protéger la vie privée des Américains. De telles erreurs d'interprétation auraient pu être évitées en prêtant davantage attention au titre du document.

L'écueil principal ici, présent dans 80% des copies, reste la mention rapide de mots clefs contenus dans le titre du document, sans proposer ne serait-ce qu'une phrase d'analyse. Par exemple, certaines copies présentent une simple phrase de description (« We can see Mark Zuckerberg at his trial ») sans aller plus loin. C'est insuffisant et démontre que l'image n'a pas été comprise.

### **Document 5**

Il s'agissait ici d'un graphique en bâtons illustrant le degré de contrôle que les Américains ont le sentiment d'avoir sur les données personnelles les concernant collectées par les entreprises d'une part et par le gouvernement d'autre part. Il a été publié dans le cadre d'une étude du Pew Research Center, un institut de recherche majeur aux Etats-Unis, portant sur les Américains et leur vie privée.

Si le document a globalement été bien compris et correctement utilisé dans une majorité de copies, plusieurs erreurs sont tout de même à relever. Certains candidats n'ont pas correctement identifié la nature de ce document graphique, pourtant simple : ce n'est pas une infographie, encore moins une photographie. Sur le plan de la compréhension, il fallait bien voir que l'objet du graphique était la perception des personnes interrogées : le graphique ne portait pas sur le pourcentage de personnes interrogées qui ont le contrôle de leurs informations personnelles ni sur la part des Américains qui sont espionnés par les entreprises ou le gouvernement.

## **METHODE**

Le jury se satisfait que les attentes de l'épreuve aient été très souvent bien respectées dans les copies de cette session : peu d'accrocs à la méthode ont été relevés. Pour le rappel détaillé de ces attentes, les candidats et professeurs de classes préparatoires pourront se reporter aux rapports des sessions précédentes.

En comparaison avec la session 2021, moins de candidats ont produit une synthèse comportant un nombre de mots excessif ou insuffisant. Il est également notable que l'écueil consistant à citer l'ensemble des documents à l'appui d'une idée très générale, relevé dans le rapport du jury de la session 2021 (pour rappel : (« space exploration has developed a lot (doc 1, 2, 3, 4, 5) »), ait été beaucoup moins fréquent lors de cette session. De même, bien qu'il reste trop élevé, le nombre de candidats ayant omis de faire figurer un décompte de mots est en baisse (89, contre 122 en 2021, pour un nombre total de copies similaire). Le jury déplore encore cette année 14 décomptes volontairement faussés et 125 copies sans titre, et s'inquiète surtout d'un nombre en hausse de copies dans lesquelles un document est escamoté (le plus souvent, le document 4) : 106 pour la session 2022. Il est rappelé ici que tous les documents sont d'égale importance et que les documents iconographiques doivent également faire l'objet d'une analyse afin d'en dégager des idées pertinentes pour la synthèse, en lien avec les autres documents.

Sur le plan formel, le jury s'attend à ce que les conventions d'usage soient respectées : les titres d'ouvrage, de périodiques ou d'œuvres d'art doivent être soulignés ; les titres d'articles, de chapitres, ou de parties d'œuvres doivent figurer entre guillemets.

### Titre

Quelques bons titres, pertinents et percutants, ont été relevés par le jury :

- Message to: Mom, Copy to: Google, government
- The American dream is an American screen
- The United States of Surveillance
- The United Surveillance of America
- O spy can you see, by the dawn's early light?
- Big Tech is watching you, Uncle Sam too
- Big Browser is watching you
- Consumers, government or private companies: who is (the) Big Brother?
- After 9/11, the surveillance empire strikes back
- Totally Spies
- I spy, with my little eye...

Il est regrettable que certains candidats se contentent de reprendre la question posée en guise de titre : nous rappelons que cette pratique est pénalisée lors de la correction.

Si le jury est sensible aux références à la pop culture, aux bons mots (le titre étant le seul espace de créativité dans l'épreuve), on rappellera que les titres reprenant des slogans éculés ne sont pas très appréciés des correcteurs : « *Make surveillance great again* » par exemple a été lu plusieurs fois, alors qu'il n'avait pas vraiment de sens.

### Introduction

Entrée en matière cruciale de la synthèse, l'introduction a une importance particulière et a fait l'objet des principaux écueils méthodologiques. En effet, certaines introductions se sont avérées beaucoup trop sommaires, voire lapidaires, car elles ne faisaient aucune mention d'un dossier de documents à l'étude.

À l'inverse, trop d'introductions étaient excessivement longues et lourdes, certaines rentrant dans le détail des idées des documents, répondant à la problématique ou comportant une présentation du corpus par le menu, ce qui n'a pas d'intérêt. S'il peut être admis de faire une référence habile à l'idée principale de certains documents pour mettre en évidence la façon dont ils s'articulent aux autres, c'est seulement dans le corps de la synthèse qu'il convient de traiter les idées de façon précise.

La phrase d'accroche fait partie des éléments attendus par le jury, il n'est donc pas admis d'en faire l'économie pour entrer de façon abrupte dans un inventaire des documents (« This file comprises five documents »). Elle ne doit pas non plus se référer à un fait extérieur au dossier. En tout état de cause, le lieu commun qui consiste à rappeler l'importance de la thématique générale du dossier dans le monde d'aujourd'hui (« *Over the past few years, the tech industry has become more and more important* ») est à éviter.

L'annonce d'un plan n'est pas une obligation formelle, mais rend la lecture de la synthèse plus aisée.

### Problématique

La grande majorité des problématiques formulées en s'écartant de la question proposée dans le sujet ont cruellement manqué de pertinence, et ont pu mener à un traitement assez pauvre du dossier. Toutefois, quelques problématiques posées par les candidats de façon simple et claire étaient opératoires, par exemple « *What is 'the surveillance society' in the USA and how does it work?* ».

### Plan et structuration des idées

Comme tous les ans, le jury déconseille vivement les plans binaires (I) *Positive aspects* II) *Negative aspects and limitations*) ou plaqués (I) *Economic aspects* II) *Social aspects* III) *Political aspects/Implications* ; I) *Causes* II) *Consequences* III) *Solutions*) dont on voit mal comment ils permettaient aux candidats de traiter le sujet.

Le plan le plus évident, qui a été choisi par les candidats qui ont le mieux saisi les enjeux du dossier, prenait appui sur les différents acteurs. Les axes principaux pouvaient ainsi être :

- I) The government's control, a way to wield power
- II) A new player – Big Tech
- III) Caught in the middle, what kind of control does the public have?

Un plan chronologique pouvait également convenir s'il était bien construit.

Quelques autres plans, non dénués de maladroites, ont donné lieu à des synthèses tout à fait satisfaisantes :

- I) How are people surveilled?
- II) What are the interactions between the actors of the surveillance society?
- III) Is this surveillance accepted by the American people?
- I) Why and how data is collected
- II) The possibility of a 'surveillance state'
- III) The balance of power in the surveillance society

Un grand nombre de candidats a fait un effort de structuration des idées principales de leur synthèse, et a notamment pris soin de commencer chaque partie par une *topic sentence*, conformément aux recommandations du jury. Néanmoins, sur le plan de la mise en relation des idées au sein des parties, elles ont souvent été présentées de façon isolée, parfois sans liens logiques ou avec des liens logiques qui ne correspondaient pas à l'articulation réelles des idées ('*that's why*' introduisant autre chose qu'une cause, par exemple). Cela contribue à créer une impression de juxtaposition et mène à une perte de cohérence du propos, voire à des faux sens. Le jury souhaite ici attirer l'attention des candidats sur l'utilisation excessive de '*then*' comme mot de liaison, qui ne devrait être utilisée que pour exprimer la postériorité d'un événement par rapport à un autre.

Quelques candidats semblent délibérément refuser de se conformer aux attentes de l'épreuve et se contentent de paraphraser les documents, parfois paragraphe par paragraphe, dans l'ordre de présentation des documents au sein, ce qui est très sévèrement pénalisé sur la note finale.

### Reformulation

Le jury a constaté cette année un nombre très élevé de citations issues des documents du dossier, y compris dans certaines bonnes copies, et parfois sur la quasi intégralité de la synthèse. L'on rappellera

que les candidats sont évalués entre autres sur leur capacité à exprimer des idées précises et fines de façon personnelle. Ainsi, le jury souhaite mettre en garde les candidats contre le recours aux citations, qui est fortement pénalisé. Cela vaut pour les citations qui sont matérialisées comme telles, mais aussi lorsqu'elles sont intégrées à la rédaction comme si le candidat les avait formulées lui-même. Les membres du jury sont en effet très familiers du dossier et il est illusoire de penser que recopier une phrase ou expression provenant des documents passera inaperçu lors de la correction.

Il est par ailleurs regrettable que dans certaines copies, les idées du dossier soient simplement paraphrasées de façon malhabile. Les meilleurs candidats parviennent à présenter les idées importantes de façon claire et en les articulant les unes aux autres.

### Conclusion

Le jury a noté une recrudescence d'ouvertures sous forme de question dans la conclusion, ce qui est souvent peu convaincant ('Do we still have privacy?') et est déconseillé aux candidats, de même que les platitudes ('mass surveillance has become part of the day-to-day life in the American society'), qui ne contribuent qu'à laisser une mauvaise impression finale au correcteur.

### Langue

La correction linguistique constitue l'un des critères d'évaluation principaux de l'épreuve, puisqu'elle représente vingt points sur cinquante.

Le jury souhaite féliciter ici le petit nombre de candidats qui, même sans être anglophones, rédigent dans un anglais fluide et riche, qui a recours aux idiomatismes à bon escient et avec parcimonie, et qui est au service de l'expression précise et claire des idées. Les meilleures copies, dont le style est travaillé, témoignent même d'un grand sens de la langue.

Dans un nombre conséquent de copies, la langue est simple, parfois trop, mais peu erronée, ce qui permet aux candidats d'exposer leurs idées de façon tout à fait acceptable.

En revanche, dans un nombre important et croissant de copies, le jury s'inquiète de trouver un niveau de langue proprement catastrophique à certains égards, et notamment sur le plan grammatical. C'est là le constat le plus alarmant que le jury ait à faire sur l'ensemble de cette session.

### Vocabulaire

Des erreurs fréquentes sur le lexique de base de l'exercice ont été relevées encore cette année, et ce dès l'introduction. Le vocabulaire permettant de préciser la nature des documents susceptibles d'être proposés à l'étude des candidats est trop peu maîtrisé, ce qui n'est pas acceptable après deux ans de préparation : \**a graphic*, \**a photographic*, \**a photographie*, confusion *photography/photograph*, \**a sondage*. Les mots de liaison sont souvent mal employés : confusion *hence/thus*. En outre, l'on attend à ce niveau un répertoire de verbes de parole ou d'opinion plus étoffé que les simples verbes *say*, *speak about* et *tell*.

Des confusions ou erreurs dommageables, car conduisant à des faux-sens ou contresens parfois très gênants, ont également été relevées : \**they rape our privacy*, *actual/current*, *a society/a company*, *tech companies/the media*, *policy/politics*, *survey/surveillance*, *civilians/citizens*, *organism/organisation*, *consist of/consist in*.

L'orthographe a une importance capitale et ne doit en aucun cas être négligée par les candidats : *Americans* prend une majuscule, *a means* prend un S, *lack* ne doit pas être confondu *lake* et *poll* ne doit pas être confondu avec *pool* ou *pole*.

Enfin, l'on rappellera que l'acronyme GAFAM ou GAFAM, communément admis en français, est très peu usité en anglais, qui lui préfère l'acronyme *FAANG* ou *FAAMG* dans le contexte financier, et qui fait plus généralement référence à ces entreprises avec la locution « Big Tech » ou « tech giants ».

### Grammaire et syntaxe

Parmi les erreurs grammaticales les plus gênantes, l'on trouve de nombreuses constructions verbales erronées, qui témoignent parfois de certaines confusions, mais aussi parfois d'une absence de maîtrise de la syntaxe de la phrase simple en anglais.

- Confusion actif/passif : *\*a web article writes by Kalev Leetaru*
- Confusions sur les aspects : *\*it is saying by document 5, \*it is says by document 5*
- Accords verbaux : *\*we do not knows*
- Auxiliaires modaux : *\*this will focused on*
- TO n'est jamais suivi d'un verbe conjugué : *\*to stops the collaboration*
- Utilisation excessive de l'aspect BE + -ING pour faire référence aux documents : *\*document 1 is talking about 9/11*

Le jury déplore également la maîtrise aléatoire de l'expression du temps, notamment du passé, et en particulier les erreurs portant sur l'utilisation du *present perfect*, qu'il était nécessaire d'employer pour mettre en regard les deux temporalités dont il était question dans le dossier :

- *\*since 2001, there is a search for private information, \*since 2001, it became a race*

Concernant le domaine nominal, les erreurs fréquentes ont porté sur :

- la détermination : *\*USA, \*the privacy, \*the security, \*in one hand, \*the document 1;*
- les noms dénombrables et indénombrables, toujours les mêmes d'une session à une autre : *\*data are collected, \*a lot of datas, \*our informations, \*the medias*
- les pronoms : confusion *they are/there are*, confusion *this/these*, reprise de *the state* par *he*  
Style

Comme lors des sessions précédentes, le jury a relevé l'utilisation maladroite, excessive et souvent erronée de la première personne du pluriel. Les candidats doivent absolument privilégier des formes plus impersonnelles, notamment la voix passive, et se garder de recourir aux formulations suivantes : *we will see that..., when we think about it.*

## CONCLUSION

Nous ne pouvons qu'une fois encore attirer l'attention sur la maîtrise de la langue, ne serait-ce que des bases grammaticales, qui sont malmenées d'année en année. Il est inutile que les candidats apprennent pléthores d'expressions toutes faites si les bases grammaticales (accord sujet verbe, temps) ne sont pas maîtrisées. Les candidats et les candidates faisant preuve d'un bon niveau d'anglais ne doivent pas, quant à eux, faire l'impasse sur la méthodologie. De bonnes copies en langue sont parfois pénalisées parce que leur synthèse reste trop en surface, alors que l'on se doute que les documents ont été bien compris. Comme chaque année cependant, nous nous réjouissons de trouver quelques bonnes copies alliant une langue riche et une compréhension manifeste de tous les enjeux du dossier.

## ARABE

### PRESENTATION DU SUJET

Les cinq documents, qui constituent le corpus proposé à l'étude à la session 2022, donnent une idée générale sur le contexte de la presse écrite arabe à l'épreuve de la pandémie de Covid-19.

Ainsi l'article 1, intitulé *Comment les médias arabes ont-ils réagi face à l'épidémie de la Covid ?*, évoque le traitement médiatique de cette crise et le rôle joué par les réseaux sociaux dans la propagation de la désinformation sur la pandémie, particulièrement mise en évidence en 2020. Néanmoins, sous le prétexte de combattre les informations fallacieuses, de nombreux pays en ont profité pour museler les journalistes.

L'article 2, *La presse en temps de Coronavirus, entre professionnalisme et abus contre la liberté de la presse*, souligne ces atteintes qui concernent principalement des pays entravant déjà la libre circulation de l'information. Par conséquent, les journalistes, qui ont vu leurs conditions de travail changer du tout au tout, ont dû s'adapter pour continuer de travailler.

L'article 3, *La presse en temps de Coronavirus, travail à distance et "WhatsApp" pour communiquer*, évoque le recours au télétravail comme solution miracle pour sauver l'activité économique des médias. En effet, tous les titres de presse ont enregistré un effondrement de leurs ventes papiers. Dans plusieurs pays arabes, des publications ont fermé, d'autres ont dû être suspendues pour laisser place aux modèles numériques. Le secteur de la presse a donc subi deux crises. D'abord la crise sanitaire, qui a considérablement ralenti l'activité des médias dans leur version papier au profit du numérique. C'est ce qui ressort du document iconographique 4, intitulé *Coronavirus et l'accélération du déclin de la presse papier*. À cela s'est ajoutée une deuxième crise : les restrictions à la liberté de circulation ont rendu plus difficile la circulation des journalistes et la diffusion des informations par ceux-ci, tandis que les mesures de lutte contre la désinformation ont eu de profondes répercussions sur ce que les médias – presse écrite, audiovisuelle et numérique – peuvent publier, comme on peut le voir dans le dernier document iconographique intitulé *Le recul de la liberté d'expression dans la presse arabe pendant la pandémie de Covid-19*.

### REMARQUES GENERALES

Nombre de candidats : **9**

La note maximale obtenue : **16,8**

La note minimale obtenue : **10**

Moyenne : **13,11/ 20**

Ces résultats bien satisfaisants révèlent que les candidats sont au fait des attentes et exigences du concours. Aucun candidat n'est tombé dans le hors sujet complet ou n'a présenté un travail illisible ou incohérent.

Le jury tient à saluer le travail des professeurs qui ont su développer ces compétences chez leurs élèves, les accompagner dans l'apprentissage exigeant de l'analyse objective et de la compétence argumentative et surtout susciter ce goût pour la lecture des articles de presse arabophone dont le dossier de synthèse donne toute la mesure.

Cette année, neuf candidats se sont penchés sur ce dossier de synthèse pour en faire apparaître les nuances, confronter les documents et mettre en cohérence une argumentation qui montre comment le choc de la pandémie a bousculé le rapport à l'information tout en ayant des conséquences substantielles sur la liberté de la presse dans le monde arabe.

La question posée constitue un parcours de lecture dans le dossier. Les compétences linguistiques, analytiques et méthodologiques des candidats leur ont permis, dans l'ensemble, de proposer des



interprétations pertinentes et de rendre manifestes des qualités de rédaction, de structuration et de restitution des idées principales.

### **Titre et nombre de mots**

Un candidat n'a pas donné de titre à sa production. Les autres candidats ont réussi à trouver des titres à leurs synthèses qui soulignent la portée générale protéiforme du dossier. Il est nécessaire de s'atteler à trouver minutieusement un titre pertinent à sa synthèse. Cela montre la capacité des candidats à synthétiser et à percevoir le principal et l'essentiel.

Tous les candidats ont effectué le décompte des mots de leurs synthèses.

### **Problématique**

La plupart des candidats ont réussi à trouver une problématique qui met en évidence l'état de la presse arabe et son sort au temps de la pandémie de Coronavirus. Une minorité de candidats a proposé des problématiques partielles : *L'impact de la pandémie et des mesures qui en découlent sur la liberté d'expression.*

Quatre candidats ont proposé une problématique mal explicitée. Cela s'est traduit par :

- Une synthèse dont la restitution est complète mais les idées sont juxtaposées, mal hiérarchisées et mal articulées.
- Une synthèse décousue marquée par les redites et la redondance.
- Une synthèse mal organisée et paraphrastique.

Les notes de ces synthèses oscillent entre 10 et 12. Il est impératif de construire la synthèse autour d'une problématique. Le degré de pertinence et de la justesse de la problématique induit par la suite la cohérence et la complétude de la synthèse dans son ensemble.

### **Restitution**

La restitution doit concerner *stricto-sensu* les idées et les éléments mentionnés dans le corpus. Cinq copies seulement ne recèlent aucune idée extérieure aux 5 documents du dossier. Le reste des copies s'empêtre parfois, à divers degrés, dans des considérations étrangères au corpus. Le volet *restitution* est la lacune notable de ces copies. Il nécessite la plus grande vigilance de la part des candidats pour contrer leur subjectivité et leur penchant à s'immiscer dans le schéma intellectuel d'autrui. L'exercice de la synthèse exige la plus grande neutralité.

### **Langue**

Nous n'allons pas dresser une taxinomie des erreurs linguistiques commises par les candidats. Nous renvoyons au rapport de la session 2020 puisque, d'une année à l'autre, les erreurs restent *grosso-modo* identiques.

Nous tenons juste à souligner que la copie qui a reçu la note la plus basse est celle qui est écrite dans une langue particulièrement défectueuse au point que certains passages sont difficilement lisibles. La langue, comme le soulignent les rhétoriciens arabes, est le sens. Quand l'accès au sens est entravé par la qualité de la langue, cela nous incite à exhorter les candidats à accorder la plus grande importance à la langue qu'ils manient le jour du concours même s'il n'est nullement question de dissocier le contenu de la forme ou de prévaloir l'un au détriment de l'autre.

### **CONCLUSION**

Bien que les prestations des candidats donnent globalement satisfaction, il est opportun que les futurs candidats redoublent de vigilance pour choisir la problématique appropriée, veillent à restituer fidèlement le contenu du dossier et soignent la qualité de la langue pour produire un récit clair et cohérent. L'amélioration des résultats des futurs postulants arabes est à ce prix.

# ESPAGNOL

## PRESENTATION DU SUJET

Le dossier d'espagnol LVA 2022 abordait la question de la citoyenneté à travers les mondes virtuels. 18 candidats ont composé cette année. La moyenne des copies est de 13.

Le lot de copies était assez homogène, les notes allant de 7 à 19. 15 copies ont obtenu une note supérieure à 10 et 3 copies ont eu moins de 10.

### Langue

Malgré quelques écueils, on constate cette année que le niveau de langue est beaucoup plus soutenu : moins de fautes de conjugaisons, une syntaxe plus fluide, un vocabulaire riche et pertinent sur le sujet notamment dans les meilleures copies.

Toutefois, au niveau grammatical, nous avons constaté bon nombre d'erreurs de base :

- Permettre **algo**
- Des erreurs d'accentuation : *decidió* (quand il s'agit de la 3<sup>ème</sup> personne du prétérit), *cómo* (quand il s'agit d'un interrogatif indirect), *un joven/jóvenes*
- Des erreurs d'accord entre sujet/verbe, entre substantif/adjectif
- De genre : **LAS** redes sociales
- *No solo ... **SINO** también*
- De prépositions : Servir **PARA**, acercarse **A**, participar **EN**
- De formation des adverbes en espagnol : *igualmente, recientemente, instantaneamente*
- Le A+ COD de personne: *la foto representa **A** una persona, vemos **A** un hombre*

Au niveau lexical, nous avons remarqué un lexique pauvre notamment en matière de connecteurs logiques. « *asimismo* » « *después* » ont très souvent été répétés. Il serait bon d'enrichir son vocabulaire et varier les tournures utilisées.

De nombreux barbarismes ont vu le jour dans un certain nombre de copies: « *respectar* », « *los sondajes* », « *symbolar* », « *gañar* ».

### Difficultés de méthodologie

Chaque année, on note que la difficulté majeure de l'exercice de synthèse reste la mise en cohérence des documents, l'organisation des idées et les liens à faire entre les arguments. La synthèse n'est pas un résumé de chaque document mais une réflexion à construire à partir de chacun d'eux. Il est également conseillé de soigner les transitions, souvent oubliées.

### Reformulation

On a constaté cette année que certains candidats avaient fait une lecture superficielle des documents. À ce sujet, le document 5 a souvent été peu ou pas traité. Sa description était indispensable et son sens avait toute sa place au sein de la synthèse. Par conséquent, on attend du candidat qu'il soit capable de s'appropriier les grandes idées du texte et soit capable de les reformuler à sa manière en utilisant un vocabulaire riche et varié ainsi qu'une syntaxe complexe.

### Décompte des mots

Cette année, 4 candidats sur 18 ont reçu des malus car le comptage des mots était erroné. Nous soulignons le manque d'honnêteté et nous invitons les candidats à respecter cette consigne en faisant preuve de bonne foi.

Pour rappel, cet exercice est calibré dans un but d'équité mais également pour mesurer la capacité des élèves à comprendre, s'imprégner des documents, réfléchir autour d'un thème en particulier ; le projet final étant rédiger une synthèse qui comprend entre 450 et 500 mots. D'où l'importance de respecter ce paramétrage.

### **Titre**

Cette année, on note que les conseils sur le titre ont été pris en compte. De belles prises de risque et des tentatives plutôt originales ont été soulignées. Nous félicitons les candidats. Néanmoins, les titres dont la longueur vaut une phrase ou au contraire un seul mot comme « el ciberactivismo » (qui plus est, mal orthographié) sont à proscrire car ils n'apportent aucune plus-value à la synthèse.

1 candidat n'a pas écrit de titre. 1 candidat a repris la problématique du corpus en guise de titre.

Il est important de rappeler aux candidats que ce titre est important à plusieurs niveaux :

- Il définit la capacité du candidat à synthétiser l'idée principale du corpus.
- Il doit éveiller la curiosité du correcteur.
- Il fait état du potentiel créatif du candidat.

### **Problématique**

5 candidats sont parvenus à reformuler habilement la problématique. La majorité des candidats se sont contentés de copier celle proposée sur le dossier. Reformuler ne signifie pas recopier la problématique en la synthétisant comme « ¿cómo ser un ciudadano conectado ? ». Cet exemple prouve le manque de distance flagrant par rapport à la question posée : le candidat se contente de résumer l'idée principale.

L'exercice de la formulation de la problématique permet de juger la capacité du candidat à prendre du recul par rapport à celle qui est donnée sur le corpus en guise de « guidage » et à démontrer sa force d'argumentation et sa qualité d'interprétation.

### **Structure du devoir**

Les introductions les plus concises ont été valorisées : une brève présentation des documents (et de leur nature), une reformulation de la problématique et une annonce de plan. Attention à bien respecter cet ordre dans un souci de cohérence et de logique.

Le plan permet au correcteur de comprendre l'objectif poursuivi par le candidat. Il a souvent été oublié.

Le développement de la synthèse doit mettre en lumière les différents documents à partir des divers arguments relevés. Force est de constater que quelques candidats ont choisi de faire un résumé des documents proposés. Pour rappel, le corpus sert de base de réflexion à partir d'un thème précis. Il est important de bâtir une argumentation précise : les idées doivent s'enchaîner de manière logique et pertinentes. La fluidité et cohérence des idées mises en valeur par des connecteurs logiques sont très appréciées lors de la lecture et correction. Un argumentaire ne se décline pas forcément en 3 parties, encore faut-il que ces 3 parties fassent sens. Il est important de privilégier la pertinence et l'équilibre des arguments à la quantité.

Les conclusions ont été, pour la plupart, simples et concises. Aucun point de vue n'a été suggéré. On déplore, malgré tout, les conclusions qui s'organisent sous forme de « prise de notes » par des tirets ou par 1)2)3). La conclusion est un exercice de style qui se doit d'être respecté et rédigé en bonne et due forme car elle parachève le travail établi jusqu'ici.

### **Suggestion de plan**

- 1) Una nueva forma de compromiso: el ciberactivismo

- Las nuevas plataformas
  - Objetivo: Denunciar
  - Difundir y transmitir
- 2) Los peligros de las redes sociales y sus límites.
- El riesgo del ciberacoso
  - El riesgo de propaganda
  - ¿Demasiada libertad? (cf. Los haters)

# ITALIEN

# ÉPREUVE DE LANGUES VIVANTES B

Durée : 3 heures

## ALLEMAND

Cette année, le document proposé est un article de journal, rédigé par Laure Daussy et publié dans Charly Hebdo le 9 janvier 2020. Il traite la problématique des écrivains américains qui sont de plus en plus entravés dans leur liberté d'expression. Ces auteurs sont parfois violemment critiqués sur les réseaux sociaux pour leurs oeuvres quand certains utilisateurs considèrent que leurs écrits dépassent le cadre du « politiquement correct ». C'est la raison pour laquelle la plupart des auteurs américains s'adressent aux 'sensitive readers' pour faire 'corriger' leurs écrits.

### **Contraction (130 mots, +/- 10 %)**

Sauf exception, les candidats ont su restituer correctement les idées principales du texte.

### **Rédaction (200 – 220 mots)**

Pour la rédaction, il fallait répondre à la question suivante : Denken Sie, dass die sozialen Netzwerke dabei sind, uns eine neue moralische Ordnung aufzuzwingen ?

Il était demandé aux candidats d'exprimer leur point de vue à ce sujet. Les correcteurs attendaient surtout des exemples concrets de la part des candidats afin d'étayer leur analyse, tout en évitant de s'appuyer trop sur l'article.

Certains candidats ont su donner des exemples variés qui enrichissaient la copie.

### **Commentaire général pour Contraction et Rédaction**

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

Pour traiter le sujet de cette année, les candidats devaient maîtriser le vocabulaire de base de plusieurs domaines :

- les réseaux sociaux (p.ex. die sozialen Netzwerke, das Internet, der Internetnutzer, die Plattform, ...)
- le droit d'expression (p.ex. seine Meinung äußern, die Meinungsfreiheit, die Einschränkung der Meinungsfreiheit, zensieren, die Selbstzensur, etwas verbieten ...)
- le monde littéraire (die Literatur, das Buch, der Schriftsteller, der Autor, das Werk, einen Roman schreiben, etwas veröffentlichen, das ...)

Il ne faut pas hésiter à donner des exemples concrets. Ceci rend la rédaction vivante et originale et témoigne d'une vraie réflexion sur le sujet. Certains candidats ont su, lors de la rédaction, mettre à profit leurs connaissances sur les sujets d'actualité (p.ex. l'acquisition de Twitter par Elon Musk, l'influence de réseaux sociaux au moment des élections ou de la guerre en Ukraine, les mouvements citoyens ou environnementaux comme Black Lives Matter ou Fridays for Future).

Cette démarche attestant que le candidat suit l'actualité a été particulièrement appréciée par les correcteurs.

Le jury a remarqué que la plupart des candidats ont bien structuré leur contraction/rédaction pour « guider » le lecteur. Les mots de liaison (p.ex. zuerst, dann, zwar/jedoch, anschließend, abschließend, zum Schluss, ...) sont particulièrement appréciés.

Voici quelques autres remarques destinées à améliorer la qualité des travaux :

## La déclinaison

Les correcteurs constatent, que certains candidats ne tiennent pratiquement pas compte des règles de déclinaison.

- Si la déclinaison est une difficulté récurrente pour un apprenant, certaines règles sont pourtant faciles à appliquer. (p. ex. après certaines prépositions : *mit* est toujours suivi du datif, *für* est toujours suivi d'un accusatif)
- La déclinaison après une préposition mixte pose également problème. (p.ex. *im Internet sein*, *ins Internet gehen*)
- Les verbes *sein*, *bleiben* und *werden* sont suivis d'un nominatif.
- Le complément d'objet direct est trop souvent négligé (p.ex. « **einen** Roman schreiben » au lieu de « ~~ein~~ Roman schreiben »)
- La déclinaison de l'adjectif est rarement maîtrisée. (p.ex. *soziale Netzwerke*, *die sozialen Netzwerke*)

## Les verbes

- Il est souhaitable que les candidats connaissent les prépositions des verbes fréquemment utilisés. (p.ex. *sich über etwas informieren*, *sich für etwas interessieren*)
- Veiller à maîtriser la conjugaison des verbes de base au présent et la forme du participe passé. (p.ex. *schreiben* → hat **geschrieben**)

## Le genre

Il convient particulièrement d'éviter des erreurs sur le genre d'un nom, élément important pour la déclinaison. Il existe certaines règles pour faciliter l'apprentissage !

Par exemple, le suffixe *-heit* rend le substantif toujours féminin : **die Freiheit**

Le genre des substantifs courants devrait être maîtrisé (p.ex. **das** Problem, **das** Projekt, **die** Arbeit)

## L'orthographe

Il faudrait également attacher plus d'importance à une orthographe correcte.

- Ceci concerne particulièrement les mots proches de la langue française. Ces mots sont souvent mal orthographiés (p.ex. *funktionieren*, *Personen*, *zensieren*, *kritisieren*, *Literatur*, ...)
- Veiller à ne pas oublier le *Umlaut* et à le placer au bon endroit.
  - o Dans certains cas, cette erreur change le sens. p. ex. : *könnte* ≠ *konnte/müsste* ≠ *musste/würde* ≠ *wurde*
- Beaucoup de candidats font l'impasse sur la majuscule pour les noms propres. Les correcteurs trouvent un nom propre débutant par une lettre minuscule à côté d'un adjectif qui commence par une lettre majuscule.
- Dans certains cas, le manque de rigueur peut prêter à confusion. (p.ex. *ihre* ≠ *Ihre* ; *sie* ≠ *Sie* ; *ihnen* ≠ *Ihnen*)
- Les correcteurs sont surpris que certains candidats ne se donnent pas la peine d'orthographier correctement les mots se trouvant pourtant dans l'énoncé de la question. (p.ex. *die Netzwerke*)
- On observe également des variations de l'orthographe d'un mot au sein d'un même texte.

## La ponctuation

Si les correcteurs ne s'attendent pas à la perfection, il serait tout de même souhaitable de respecter quelques règles de base pour faciliter la lecture et la compréhension du texte.

p.ex. : Une proposition principale est séparée d'une proposition subordonnée par une virgule. (p.ex. *Ich denke, dass ....*)

## ANGLAIS

### REMARQUES GENERALES

Le sujet de la contraction cette année était extrait de *Charlie Hebdo* et portait sur les « *sensitivity readers* » recrutés par les maisons d'édition, notamment nord-américaines, pour éviter tout faux pas dans certaines descriptions de personnages issus de minorités, dans le but de mieux correspondre à la réalité et ainsi éviter de trop vives critiques sur les réseaux sociaux. Cette pratique interroge la fonction même de la littérature et les rôles de l'écrivain et des lecteurs, comme le soulignait la fin du texte. À noter, le terme « *sensitivity reader* » a été banalisé dans toutes les langues, puisque le terme apparaissait en anglais dans le texte français.

La question d'expression découlait de cette thématique : les réseaux sociaux imposent-ils un nouvel ordre moral ?

Le sujet était donc un sujet d'actualité, susceptible d'intéresser les candidats, et susceptible d'avoir été en partie traité en cours (questions autour du politiquement correct, de l'influence des réseaux sociaux dans les débats de société, *cancel culture*...)

Les remarques habituelles s'appliquent cette année encore : la contraction est dans l'ensemble un exercice à la méthodologie plutôt maîtrisée, mais les essais demeurent pauvres en idées et en exemples précis, lorsqu'ils ne répondent pas tout simplement à une autre question que celle posée. Souvent, un déséquilibre est constaté entre les deux exercices (contraction réussie mais essai un peu en-deçà des attentes, ou vice-versa).

Avant de traiter plus en détail la question de la langue, signalons d'emblée qu'il est tout de même étonnant (pour ne pas dire décevant) qu'une grande partie des candidat.es ignore les mots de base pour parler des livres et de littérature, qui relèvent d'un niveau B1 (*writer, novel, reader*... ce dernier étant donné dans le texte !). Les candidats aux concours ne viennent pas sans bagage d'anglais, or le jury a parfois l'impression qu'il s'agit de tout reprendre à zéro en deux ans de préparation – tâche bien évidemment ardue. Ces constats sont d'autant plus regrettables qu'un sujet récent (2018) avait été donné autour de la lecture et des romans, ce qui a pu potentiellement servir de support de préparation pendant les deux années PTSI/PT.

Enfin, comme l'an dernier, on rappellera que :

- **Les ratures sont à proscrire.** Ce n'est pas parce que les effaceurs et correcteurs sont interdits qu'il faut rendre une copie illisible : le temps de préparation est suffisant pour préparer les deux exercices ;
- **Privilégier une encre foncée** pour une meilleure lisibilité une fois la copie scannée ;
- **Il faut rédiger ses réponses sur une seule et même copie.** S'il n'y a qu'un seul exercice de réalisé, il est conseillé de le signaler clairement afin de ne pas se demander si une copie a été perdue ;
- **Un décompte** est attendu à la fin de chaque exercice (attention aux étourderies).

Enfin, nous rappelons que les deux exercices sont notés chacun sur 20.

### Contraction

La principale difficulté du texte à contracter cette année était qu'il contenait beaucoup d'exemples. Il s'agissait d'un texte journalistique écrit selon une organisation propre à accrocher le lecteur : le premier paragraphe était consacré à un exemple dont on pouvait se dispenser dans la contraction (*The Continent*,



Keira Drake, et les réactions sur les réseaux), qui servait uniquement à introduire la notion centrale de *sensitivity reader*. Une approche linéaire, malheureusement trouvée dans la majorité des copies, ne pouvait fonctionner ici.

Les candidats qui ont su **réorganiser** le texte pour se focaliser sur les idées générales avant les exemples ont donc su tirer leur épingle du jeu. Il peut être utile aux préparateurs et préparatrices de passer un peu de temps sur la lecture *en français* d'un texte de ce type : quelles stratégies discursives sont à l'œuvre ? Pour quel effet ? Quelle conséquence lorsque l'on doit résumer le texte ?

Une fois n'est pas coutume, c'est parfois la fin du texte qui a retenu l'attention des candidats. Le passage décrivant la situation en France est ainsi devenu les deux tiers du contenu de la contraction, ce qui ne correspondait pas à la densité des informations contenues dans le texte original.

Trois grandes idées étaient à restituer : en premier lieu, ce que sont les *sensitivity readers*, puis les risques associés à la réception des œuvres sur internet (meutes numériques, auto-censure, craintes pour la liberté d'expression) et enfin le questionnement sur ce qu'est la littérature, le rôle du lecteur dans la création et la réception d'une œuvre littéraire.

Beaucoup de candidats n'ont pas bien vu l'articulation entre la problématique des *sensitivity readers* et des meutes numériques, confondant les deux parfois. La phrase du texte était « le vrai problème derrière les *sensitivity readers*, ce sont les meutes numériques » : ce « derrière » était à expliciter. Il y avait là un lien de cause/conséquence, à savoir, la raison pour laquelle on fait appel à des *sensitivity readers*, c'est pour éviter les meutes numériques. Or une erreur de compréhension plutôt importante était de confondre les « *sensitivity readers* » qui sont là pour apporter des nuances à un livre qui a subi des critiques par exemple (ou les anticiper), avec certaines personnes sur les réseaux sociaux qui justement était à la source de ces critiques. De nombreuses copies cependant notaient que les *sensitivity readers* ne lisaient même pas les livres qu'ils corrigeaient : c'était là un contresens important.

Globalement, si l'exercice de la contraction est plus ou moins maîtrisé (peu de dépassement de mots), il reste un exercice difficile, et donc discriminant, pour départager les candidats : ici, ceux qui ont réussi à ne pas se focaliser sur les exemples, à réorganiser le texte, à bien comprendre ses articulations, à restituer ses idées sans déséquilibre et sans les juxtaposer, le tout dans un bon anglais, ont pu obtenir une très bonne note. Un nombre non négligeable de copies témoignent ainsi d'une prise de distance louable, avec une tentative de synthèse véritable parfois très convaincante, à l'opposé du schéma linéaire « classique ». Comme on peut s'y attendre dans ce cas, en général le niveau de l'expression suit. Cependant, beaucoup de copies présentent encore des phrases très juxtaposées, sans réelle cohérence.

## **Essay**

Comme pour les sessions précédentes, nous constatons que les candidats semblent rencontrer beaucoup de difficultés à répondre à la question posée, alors qu'il s'agit là d'un principe méthodologique élémentaire, et transversal à d'autres matières et d'autres épreuves, notamment le français. Une attention est donc requise pour entraîner les candidats à ne pas partir sur une tangente et « tordre » le sujet.

Ainsi le sujet de cette année, à savoir si les réseaux sociaux imposaient un nouvel ordre moral, s'est souvent vu réduit à la question des réseaux sociaux en général, et des problèmes en lien avec leur utilisation. Comme souvent lorsqu'il s'agit de ce sujet (le même constat est fait à l'oral), les candidats et candidates semblent partir tête baissée sans prendre le soin de définir réellement le sujet ou la problématique abordée.

Exemples de distorsions de sujet, recopiées telles quelles :

- But how far they have changed our way of thinking?
- These fact will lead us to question ourself about the power of the social media on society.
- Social media take a real place in today society. They can impose the freedom of speech. To what extent social media begin to stop the freedom of speech?' (*on passe de 'moral order' à 'freedom of speech'*)
- How powerful are the social media?
- How do they change our way to communicate?
- What is their impact on the public opinion?
- Are social media a good way to fight discrimination?

La meilleure stratégie reste encore de bien essayer de définir les termes du sujet, ce qui a pu être relevé dans certaines bonnes copies.

L'annonce de plan trop longue est à éviter, et il faut faire attention aux annonces (et à la construction !) plus que maladroite : « We will see first that social networks are imposing a new social order and then that they are not really imposing it. », ce qui donne l'impression que le candidat se contredit dans ses positions. Il faut donc impérativement travailler la nuance (insister sur les modaux, par exemple, ou les mots de liaison comme « *to what extent* », à condition qu'il soit bien entendu orthographié correctement...)

À noter qu'il faut encourager les candidats et candidates à utiliser un autre pronom que le « we », qui n'est pas naturel en anglais, mais que l'on voit encore dans quasiment systématiquement toutes les copies.

Pour ce qui est du contenu, les candidats doivent être entraînés à donner des exemples, trop souvent manquants. L'exercice est certes difficile en 200 mots, mais pas de l'ordre de l'impossible. Les correcteurs et correctrices ont pu regretter de lire des copies très générales et imprécises, très souvent sans exemples et, quand il y en avait, de constater qu'il s'agissait des mêmes (très peu nombreux : le procès Depp/Head, le rachat de Twitter par Elon Musk, Trump et ses tweets, les positions de JK Rowling sur les personnes transgenre).

Dans l'idéal, il ne faut pas se limiter à une actualité très restreinte et très récente. Un travail sur l'actualité étant sans doute fait sur les deux années de CPGE, il faut donc apprendre aux candidats à mieux illustrer leurs propos et leur faire prendre conscience de l'importance des exemples pour convaincre un potentiel lecteur.

On pourra regretter les inexactitudes et un certain manque de rigueur comme celui constaté en LVA : Twitter écrit « Tweeter », JK Rowling devenue « Jacky Rowling », Johny Depp devenu « Deep », etc.

Il est difficile de parler de l'essai sans évoquer la langue. De très nombreuses copies présentent de sérieux problèmes grammaticaux récurrents (temps des verbes, accords de base singulier/pluriel, pronoms personnels (*he/she*), possessif (*their* et pas *there*...) De ce fait, il est parfois difficile de dégager les idées du candidat, de bien les comprendre et donc d'accorder des points dans la partie « contenu » du barème (sur 4 points).

Nous pouvons encore répéter, comme dans tous les rapports des sessions précédentes, que les questions, pourtant là aussi élémentaires en termes de syntaxe, ne sont toujours pas maîtrisées par la majorité des candidats, que ce soit à la forme directe ou indirecte. En voici encore une fois cette année quelques exemples :

- So, are social networks are currently imposing a new moral order?

- To what extent social networks have an importance in moral standards?
- We can wonder if social media are currently imposing a new moral order?
- Do social networks are imposing a new moral order?
- Are social networks influence us?
- Does social network are currently imposing...

Bien que cela ne soit pas tout à fait « tendance », seuls des « *drills* » fréquents et répétés sur deux ans peuvent venir à bout de ces problèmes de syntaxe récurrents et automatiser ces structures une bonne fois pour toutes.

## Langue

On ne peut pas créer un devoir convaincant aux yeux des correcteurs sans :

- **respecter le « contrat grammatical de base »** : *she does* (pas *\*she do*), *young users* (pas *\*youngs users*), etc. Si le contrat grammatical de base n'est pas respecté, la copie ne se verra pas décerner la moyenne, et ce malgré d'autres efforts (méthodologiques, lexicaux...) par ailleurs ;
- **respecter les règles de l'orthographe** : on connaît les difficultés légendaires du français, mais la langue anglaise doit elle aussi être maniée avec un minimum de précaution – ceci n'est pas une évidence pour une minorité croissante de candidats qui semblent très peu se soucier de l'orthographe, pensant qu'il s'agit d'une contrainte mineure, voire désuète ? Leur désinvolture n'incite pas à prendre leurs propos au sérieux, ce qui est bien dommage.
- tenter d'utiliser **un lexique qui va au-delà des bases du collège pour les candidats remplissant le « contrat grammatical de base »** : si le maniement de la langue inclut des structures et collocations idiomatiques, cela sera apprécié. Avec une mise en garde toutefois : un lexique plus riche que la moyenne ne pourra pas pallier une grammaire catastrophique puisque l'ensemble sera très peu authentique.

## Lexique

Le jury a été étonné de la pauvreté lexicale des copies sur des mots basiques comme « auteur » ou « écrivain » qui sont devenus : *\*writers* très souvent (un peu de phonologie ici pourrait aider à comprendre pourquoi *writer* ne peut avoir qu'un seul t), *\*authors*, *\*scribers* ou encore *readers* devenus *\*lectors*, *\*lecturers*... De très nombreux « *writress* » / « *writeress* » ont aussi été constatés, qui certes existent en anglais mais restent rares, sans doute dans l'esprit des candidats par surcorrection et calque sur le français « autrice », désormais couramment utilisé. Cela n'empêche pas les candidats d'abuser du *he/him* par ailleurs (voir point « grammaire et syntaxe »).

Beaucoup de problèmes ont été aussi constatés pour parler des personnages (*imaginary people*, *the person in the book*... !), périphrases peu adroites pour un terme aussi basique que « *character* » qui doit être connu à ce stade. Alors que le jury a été clément sur le faux-ami « *editor* » pour « *publisher* », il est impossible de ne pas sanctionner un déficit grave de lexique lorsque les termes cités ci-dessus sont de niveau B1 (collège... !).

De façon schématique, soit le lexique est relativement pauvre soit les candidat.es ont tendance à en faire trop, à en transformer leur anglais en un amas d'expressions inauthentiquement collées entre elles avec des écarts de registres allant de « *to spread like mushrooms* » à « *unbeknownst* ». Certains mots semblent être réutilisés plus que d'autres (« *social justice warriors* » par exemple, ou « *nefarious* » dans « *nefarious impact* » alors que « *negative impact* » suffit amplement... !).

Le sens de l'adverbe « *hardly* » n'est pas maîtrisé par l'ensemble de ceux qui l'utilisent (ex : *They've been hardly criticized*) ; il convient donc de travailler les **collocations** et de sensibiliser les étudiants à celles-ci (*criticize + strongly, heavily, harshly, sharply*...), de plus en plus de ressources étant

disponibles en ligne (cf. le [Longman dictionary online](#) qui propose des collocations en plus des définitions).

Dans les mots ayant spécifiquement posé problème cette année, on trouvera :

- to retire a book (to retire = partir à la retraite)
- *injured / injuries* (qui ne traduit pas « insulté/insultes » et qui est, lui aussi, un faux-ami)
- \**the youngs* pour “*the young*” – travailler les adjectifs collectifs, qui servent à bien d’autres occasions (*the rich, the poor...*)
- \**in English countries*: attention à l’utilisation de English (pour *English-speaking countries*)
- comme d’habitude, beaucoup de « *think* » pour « *thing* » ou « *thought* »...
- \*expression *freedom*/\*expression *liberty* (for = *free speech, freedom of speech, freedom of expression*)
- \**Pression* (*pressure*)
- \**To threat* (*to threaten*)
- \**To attribute* (*to assign, allocate etc*)
- \**To critic, \*to criticize* et bien sûr l’utilisation impropre de « *a critic* » au lieu de *criticism*
- *To censor vs to censure*
- \**Transgenre* (*transgender*)
- *to provoke a polemic*
- *to instaure*
- \**to discuss about*

Tous ces termes, sans exception, font partie d’un lexique courant. Il faut donc impérativement travailler les faux-amis, et sans relâche apprendre et revoir les mots de base (plutôt que d’essayer de caser des « *unbeknownst* », « *albeit* » ou autres expressions complètement en décalage avec la compétence du ou de la candidat.e).

### Grammaire & syntaxe

Outre les points habituels (s aux adjectifs, non maîtrise des temps, tendance à utiliser le présent par surgénéralisation, dénombrables indénombrables, *few vs a few...*), on attirera l’attention en particulier sur les pronoms qui semblent de moins en moins maîtrisés :

- *the author can actually \*censor himself / the author and his characters* (men only?)
- Dans un grand nombre de copies, Keira Drake change de genre - on parle d’elle en écrivant '*she*', mais on fait référence à son roman en écrivant '*his book*'.
- *everyone can share his opinion*

L’expression du reproche est une structure complexe en anglais, elle n’est en général pas maîtrisée :  
\**he was reproach to do...* / \**they accuse him to* / \**she was accused for being racist*

Notons qu’en anglais, « un roman de X » se traduit par BY puisque la structure suggère un passif élidé (le livre de Keira Drake = \**the book of Keira Drake*, mais *the book (written) by Keira Drake*).

### CONCLUSION

L’impression globale reste malgré tout une certaine frustration face au niveau global de l’expression écrite, qui reste bien lacunaire à Bac +2. Fort heureusement, plusieurs copies ont brillé par la qualité de leur expression sans fausse note (ou presque), par leur niveau de réflexion (authentique), doublé d’une prise de distance nécessaire pour cet exercice. L’argumentation est alors rigoureuse et convaincante, avec des exemples pertinents, parfois recherchés (par exemple, une copie a pu mentionner Justin Trudeau dans l’essai).

L’anglais en PT ne comporte que deux épreuves à l’écrit, LVA et LVB. Si certains choisissent de faire

l'impasse sur l'une ou l'autre épreuve selon les écoles visées, il reste que se sont uniquement trois exercices à travailler dont les bases méthodologiques peuvent être acquises dès la classe de PTSI. Une progression sur les deux ans doit être recherchée, que ce soit par les candidats ou leurs professeurs (révision/réapprentissage des bases, enrichissement des structures et du vocabulaire pour ceux ayant déjà un niveau plus proche de B2/B2+/C1), étant entendu que toute maîtrise d'une langue ne peut faire l'économie d'un travail continu en autonomie par le biais de séries, films et diverses lectures en complément des cours.

## ARABE

### REMARQUES GÉNÉRALES

Le sujet se décompose en deux parties : une contraction d'un document et une rédaction.

#### **Contraction (130 mots, +/- 10 %)**

Le document portant le titre « Charlie Hebdo, Laure Daussy le 9 janvier 2020 » évoquait les problèmes soulevés par l'apparition des « sensitivity readers ». Tous les candidats ont su restituer correctement les idées principales du texte.

#### **Rédaction (200 – 220 mots)**

Pour la rédaction, il fallait répondre à la question suivante :

هل تعتقد أن وسائل التواصل الاجتماعي تملينا نظامًا أخلاقيًا جديدًا؟ دعم إجابتك بأمثلة

Il était demandé aux candidats d'exprimer leurs points de vue et d'inclure dans leurs exposés des exemples concrets afin d'étayer leurs analyses.

### REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats des deux sous épreuves sont globalement satisfaisants. L'épreuve n'a posé aucune difficulté de compréhension ni de rédaction. 9 candidats ont composé en arabe cette année.

### CONTRACTION

Dans l'ensemble, les candidats maîtrisent plutôt bien la méthodologie de la contraction (un seul candidat a été pénalisé à cause du nombre de mots).

La plupart des candidats ont réussi à ne pas reprendre les nombreux exemples du texte proposé et ont su rendre les principales idées.

Il reste à noter des remarques au sujet de la méthodologie de contraction :

8 candidats sur 9 ont réussi à contracter le texte en 130 mots (-/+10).

Une bonne partie des candidats ont parfaitement su repérer et réorganiser toutes les idées importantes.

La dernière idée du texte (انتشار الظاهرة إلى فرنسا) n'a pas été bien mise en valeur par quelques candidats. Ce qui fait défaut dans quelques copies qui restent d'un niveau satisfaisant, c'est le manque de connecteurs logiques entre les idées.

Les compétences méthodologiques des candidats leur ont permis, dans l'ensemble, une restitution des idées principales tout en évitant de reprendre les nombreux exemples du texte proposé.

### EXPRESSION ÉCRITE

Tous les candidats ont maîtrisé, plus ou moins, l'exercice de l'expression écrite.

Pour ce qui est de la longueur (du nombre de mots demandés), les candidats ont, en général, bien réparti ce nombre entre les trois parties principales de l'essai.

## **Introductions et conclusions**

Dans l'ensemble, les candidats ont construit l'introduction suivant les règles de dissertation classique en trois sous-parties (amener le sujet, poser la problématique et annoncer le plan).

La plupart des candidats ont rédigé une conclusion composée de deux sous parties : un résumé des idées présentées dans le développement pour répondre à la problématique annoncée préalablement puis une ouverture sur une autre problématique proche. Pour cette dernière, plusieurs candidats ont fait le lien par le biais d'une question (ما هي الوسائل التي يجب تطويرها لتجنب الجوانب السلبية لوسائل التواصل الاجتماعي؟)

## **Développement**

Souvent composé de trois ou quatre paragraphes, le développement est plutôt bien construit. Les candidats ont souvent présenté une idée principale par paragraphe tout en étayant leurs propos par des exemples.

Nous conseillons aux candidats de bien penser à utiliser la ponctuation avec rigueur et d'introduire des connecteurs logiques entre les paragraphes afin de structurer davantage l'exposé.

## **LANGUE**

Nous n'allons pas dresser une taxinomie des erreurs linguistiques commises par les candidats. Nous renvoyons aux rapports des sessions de 2020 et 2021.

Le niveau de la langue est globalement satisfaisant. Nous conseillons aux candidats d'accorder davantage d'importance aux mots de liaison et de travailler particulièrement quelques règles importantes : accord (verbe/ sujet), pluriel « non doué de raison », les cinq noms, le mode subjonctif, etc.

## **CONCLUSION**

Le bilan des deux exercices, de la contraction et de l'expression écrite, est positif. Les candidats maîtrisent bien la langue : grammaire et lexique.

D'une manière générale, nous conseillons aux candidats de s'exercer à élaborer un plan détaillé et structuré avant de commenter la rédaction et de lire la presse en arabe et en français.

# ESPAGNOL

## REMARQUES GÉNÉRALES

18 candidats ont composé en espagnol. La moyenne générale est de 10,78 et les notes s'étalent de 4,5 à 19, avec un écart type de 3,85. Ces chiffres nous permettent de dire que les résultats sont meilleurs cette année que l'année dernière, en particulier en ce qui concerne la langue qui est globalement plus satisfaisante, et même excellente dans deux copies.

Cette question de la langue est fondamentale car il y a une corrélation évidente entre la maîtrise de la langue et la capacité à exprimer ses idées : certains candidats ne peuvent pas faire correctement les exercices demandés car ils ne maîtrisent pas l'outil linguistique.

## LANGUE

Il faut acquérir, grâce à un travail régulier sur le long terme, le lexique 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.

### La grammaire

Nous exigeons des candidats qu'ils maîtrisent les principaux points grammaticaux qui fondent la grammaire espagnole. Ainsi, les fautes suivantes, trouvées dans les copies de cette année, sont à proscrire : absence de concordance des temps, fautes de préposition, emploi erroné de « cuyo », oubli de « a » devant les COD de personnes déterminées, confusions ser/estar/haber, enclise non faite avec l'infinitif, le gérondif et l'impératif etc.

### La conjugaison

Il faut connaître les conjugaisons sur le bout des doigts ! A ce niveau, il n'est pas admissible de trouver des barbarismes verbaux. De même, l'emploi totalement libre des accents nous laisse très perplexe sur les connaissances des candidats : dès les premières années d'apprentissage de l'espagnol, on apprend qu'à l'imparfait, pour les verbes des 2ème et 3ème groupes, l'accent se met sur le í, que les verbes réguliers au prétérit portent un accent à la première et la troisième personne du singulier et que les prétérits forts ne prennent pas d'accent...autant de connaissances de base que certains candidats semblent ignorer.

### Le lexique

Comme tous les ans, nous rappelons 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, ce qui sera sanctionné, au pire, par un faux sens (moindre mal par rapport au barbarisme). Il faut penser directement en espagnol plutôt que de penser en français pour ensuite tenter de traduire. Les candidats doivent enrichir régulièrement leur stock lexical par tous les moyens : lectures en espagnol (presse, littérature), écoute de la télévision et de la radio, voyages. Il est utile aussi de constituer des listes de vocabulaire à relire de temps en temps afin d'arriver le jour de l'épreuve avec des connaissances lexicales suffisantes.

On l'aura compris, une bonne maîtrise de la langue est indispensable mais elle n'est pas suffisante : il ne suffit pas de savoir parler et écrire en espagnol pour avoir une bonne note : il faut aussi connaître et savoir appliquer la méthode des deux exercices demandés, exercices qui ne se prêtent pas à l'improvisation. Ils répondent à des règles et exigent un entraînement régulier pour être réussis.



## **CONTRACTION**

Nous nous réjouissons d'avoir lu quelques très bonnes contractions qui reflètent non seulement une bonne compréhension du texte mais aussi une belle capacité de synthèse, d'autant que le texte n'était pas facile à résumer. Cependant, plusieurs copies présentent des faiblesses qu'on peut ramener à trois aspects. D'abord, plusieurs candidats ont fait de la paraphrase ou plutôt une espèce de traduction : au lieu de restituer les idées du texte avec leurs propres mots, ils se sont lancés dans une tentative de traduction des phrases qui leur paraissaient essentielles. Ensuite, plusieurs résumés ont fait l'économie d'idée pourtant importantes. C'est en particulier le cas de la question de la liberté d'expression et du sens de la littérature qui n'ont pas été évoqués dans plusieurs copies. Enfin, quelques candidats se sont noyés dans les détails, surtout ceux qui ont cherché à reprendre tous les noms cités dans le texte.

## **ESSAI**

L'essai n'est pas un bavardage à bâtons rompus sur tel ou tel sujet ! C'est là le premier point sur lequel nous voudrions insister. L'essai est un discours construit. De trop nombreuses copies manquent de structuration, avec une absence totale de plan et un discours écrit au fil de la plume, la plupart du temps sans aucun lien logique exprimé. Nous attendons un plan clair mis en relief par la présentation de la copie, avec introduction, développement en deux ou idéalement trois parties, une conclusion.

Nous insisterons en particulier sur la faiblesse pour ne pas dire l'absence d'introduction dans plusieurs copies : rappelons que l'introduction doit poser la problématique et idéalement annoncer le plan qui sera suivi dans le développement. Le deuxième point que nous voudrions souligner concerne l'argumentation : les candidats doivent présenter une réflexion personnelle basée sur des arguments qu'ils auront choisis et non pas se contenter de répéter les arguments du texte.

Enfin, nous attirons l'attention des candidats sur le risque de hors sujet : malgré une question posée clairement, nous avons noté certains passages de hors sujet dans quelques copies et même un hors sujet total dans la copie d'un candidat qui s'est fourvoyé en reformulant la question dans les termes suivants : « les réseaux sociaux sont-ils nécessaires aux utilisateurs ? », ce qui déviait complètement la problématique.

Nous concluons en insistant sur le fait qu'il n'est pas difficile d'obtenir une bonne note, bonne note qui, dans un concours, peut faire toute la différence ! Il faut simplement bannir l'improvisation et opter pour un travail et un entraînement réguliers afin d'acquérir les bases linguistiques (lexique, conjugaisons, grammaire) et la méthode des exercices demandés, ce que certains candidats ont fait cette année mais nous aurions aimé qu'ils soient plus nombreux.

# ITALIEN

## INTERROGATION DE SCIENCES INDUSTRIELLES II – ORAL COMMUN

**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 cette épreuve.**

**Comme annoncé en 2015, ce présent document se limite à la description des nouveautés et des commentaires spécifiques à la session 2022. Nous vous invitons à consulter le rapport 2015 qui constitue une référence de base pour la description détaillée de l'épreuve.**

**Avec la réforme du programme en PTSI, l'oral SI évoluera l'année prochaine. Une section de ce rapport est destinée spécifiquement à la présentation des évolutions de la session oraux 2023.**

**Un rapport de description détaillée de l'épreuve sera publié en 2023, en remplacement de celui de 2015.**

Tous nos remerciements vont aux services des concours qui sont d'un soutien sans faille dans l'organisation et la gestion des épreuves et ce malgré le contexte sanitaire compliqué. 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)

*Les descriptifs et photos ne sont pas contractuels.  
L'équipe organisatrice se réserve le droit de modifier les conditions d'interrogation sans préavis.*

## REMARQUES GENERALES

### Conditions sanitaires

Cette année, en raison de la recrudescence du COVID, des consignes particulières ont été données à nos jurys : port du masque et respect des gestes barrières.

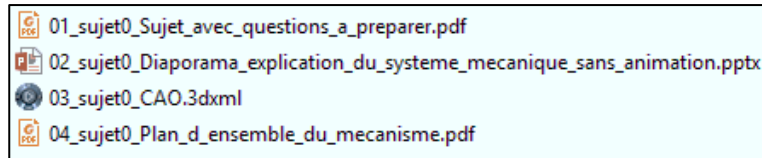
Pour la partie préparation : les candidats ont été installés à 2m les uns des autres.

Pour la partie interrogation, les candidats ont été séparés des jurys par une plaque de plexiglas transparente.

### Partie Préparation

Pour rappel, la plupart des sujets disposent d'une maquette en 3D de format 3DXML (deux sujets en 2022 ne possédaient pas de maquette 3D). Ces maquettes peuvent être très utiles aux candidats qui ont des problèmes de lecture des plans 2D. Peu de candidats savent manipuler ces fichiers (zoom/rotation/cacher-afficher).

Il existe très souvent une vidéo de fonctionnement de tout ou d'une partie du système étudié. Cette vidéo est intégrée dans le diaporama en format PPT. Afin de les visionner il faut obligatoirement exécuter le fichier en mode : diaporama (touche F5). Il est à noter que le préparateur montre à chaque candidat comment exécuter ces vidéos. Le préparateur montre aussi à chaque candidat, et ce individuellement, tous les fichiers informatiques nécessaires à la préparation.



*Fig. 1 : Capture écran d'un exemple de dossier tel que présenté sur le poste informatique du candidat.*

Le candidat se doit de savoir qu'il existe un sujet (fichier 01... de la figure 1) et donc des questions à traiter pendant la phase de préparation (voir rapport 2015).

### 1<sup>ère</sup> partie : Compréhension du Système Mécanique

Le SysML est bien maîtrisé par la grande majorité des candidats. Attention toutefois à ne pas se reposer uniquement sur le SysML proposé dans le sujet : trop souvent, le candidat ne fait que paraphraser le SysML proposé et ne prend pas de recul sur le fonctionnement général du mécanisme. En lien avec la réforme du programme, une évolution de la partie 1 est prévue pour la session 2023, avec la réduction des questionnements spécifiques au SysML.

La majorité des candidats semble connaître les éléments usuels de construction mécanique : accouplement, train épicycloïdal... Toutefois la précision du vocabulaire utilisé est parfois aléatoire. Beaucoup de candidats ont des phrases toutes faites pour décrire les éléments technologiques. Une majorité d'entre eux se trouvent en difficulté quand on leur demande d'esquisser les éléments dont ils parlent (comme par exemple un simple joint torique...).

Trop de candidats ne connaissent pas la différence entre schéma technologique, schéma architectural, schéma cinématique minimal...

Les modélisations usuelles de Mise en Position ne sont pas maîtrisées par la plupart des candidats (Appui Plan / Centrage court ; Centrage Long / Butée ; Appui Plan / Linéaire / Butée...) ainsi que le nombre de ddl supprimés associés.

## **2<sup>ème</sup> partie : Résolution Mécanique**

Nous constatons toujours une grande difficulté des candidats à mettre en place un paramétrage sur une modélisation mécanique. Les solutions proposées sont souvent trop complexes pour une résolution. Le candidat doit passer plus de temps à poser un modèle propre et argumenté plutôt que de se lancer dans des calculs souvent non adaptés. Il est appréciable de voir des candidats représenter des paramétrages propres et avec des couleurs relatives aux classes d'équivalence.

Le candidat ne doit pas hésiter à réaliser des schémas pour expliquer ses calculs, même si cela n'est pas explicitement demandé dans le sujet. Cette année, trop de candidats n'osent pas dessiner et ne connaissent pas certains symboles (on ne peut que conseiller des lectures telles que « Schéma cinématique des mécanismes, Gilbert Bals Ellipses »...).

Cette partie semble parfois bien préparée alors que les candidats ne sont pas capables d'expliquer et de justifier leur démarche à l'oral. Le jury pénalisera le candidat en découvrant que les propositions du candidat ne sont qu'un vernis qui s'écaille très vite.

## **3<sup>ème</sup> Partie : Automatique/Fabrication**

En troisième partie de l'épreuve, 89% des candidats ont été interrogés en fabrication et 11% en automatique (Fig. 2). Cette répartition est volontaire car l'épreuve d'oral SI est une des seules où subsiste de la fabrication. En 2023 le choix entre les deux thématiques disparaîtra et ne subsistera que la partie fabrication.

Pour le décodage des spécifications GPS, nous vous invitons à lire le rapport 2016 qui comporte des exemples de pièces cotées suivant cette norme. Il convient d'être rigoureux dans le décodage des spécifications et nous invitons les candidats à utiliser le vocabulaire normalisé (Elément Tolérancé, Elément de Référence, Système de Références Spécifiées...). 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. En 2023 il n'y aura plus sur les dessins de définition de *maximum de matière* et les ajustements seront accompagnés des valeurs de l'intervalle de tolérance (voir l'exemple de dessin de définition mis à jour en fin de ce rapport).

Trop de candidats ont des notions très vagues, voire erronées, sur les moyens de fabrication. Nous entendons par exemple trop souvent que :

- l'axe de rotation d'une machine-outil est en standard un « axe » machine ;
- le plan de joint d'une pièce moulée est à prendre sur son axe de symétrie ;
- il faut des contre-dépouille pour démouler la pièce de son moule...

## **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. Il est important de mettre en avant la problématique du sujet en début d'interrogation, avant même d'aborder les premières questions du sujet. Pendant l'interrogation, le jury renseigne la feuille d'évaluation 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.

Chaque année, de plus en plus de non-sens technologiques sont constatés, par exemple : un moteur qui entraîne une éolienne, un vilebrequin qui entraîne un moteur thermique... Les étudiants dystechniques sont par conséquence pénalisés dans cette épreuve.

Il existe en libre téléchargement sur la plateforme de la banque PT 5 sujets de préparation qui ont été utilisés au concours les années précédentes. Les candidats doivent en prendre connaissance afin de s'exercer à l'épreuve.

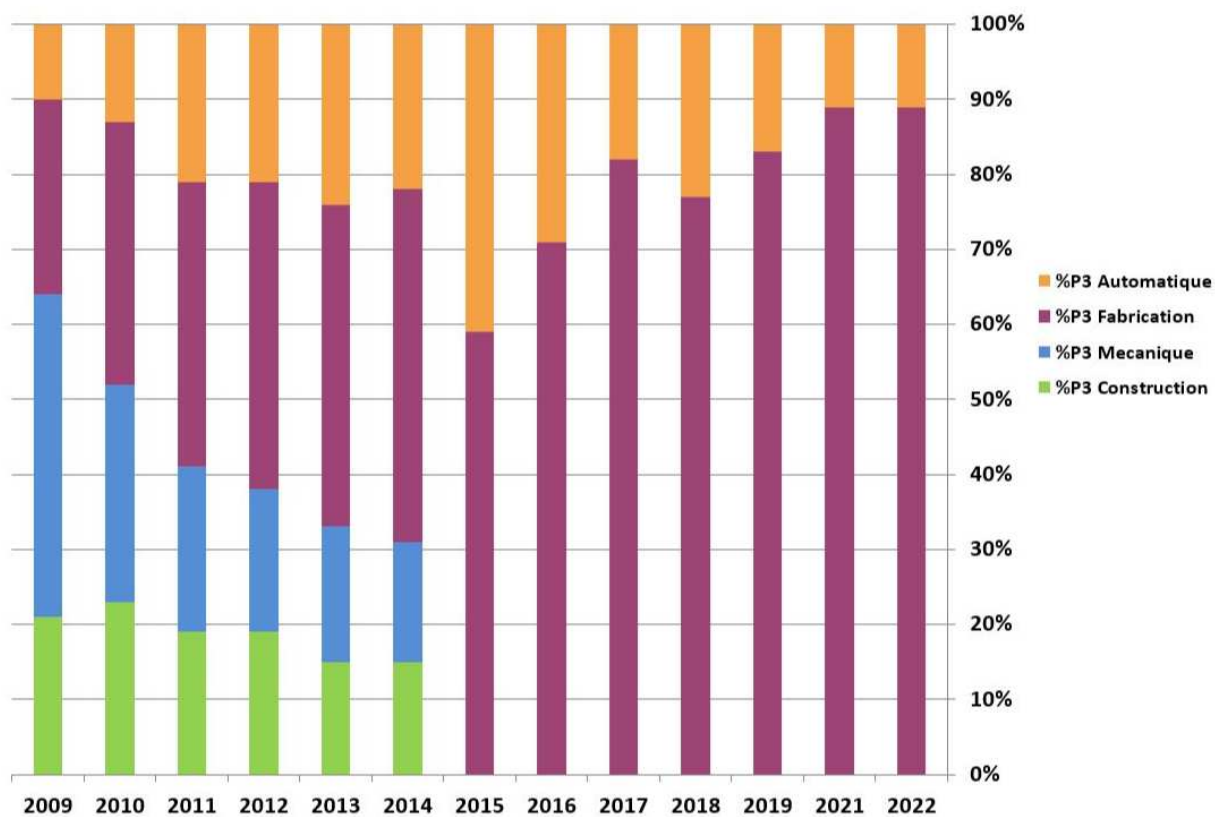


Fig. 2 : Répartition des candidats interrogés en parties 3 depuis la session 2009.

La moyenne des candidats ayant été interrogés en partie 3 automatique est de 0,4 point inférieure à celle des candidats interrogés en fabrication (Fig. 3). Cette différence est constatée pour la deuxième fois et s'explique par le biais induit par le faible nombre de candidats interrogés en automatique (Fig. 2).

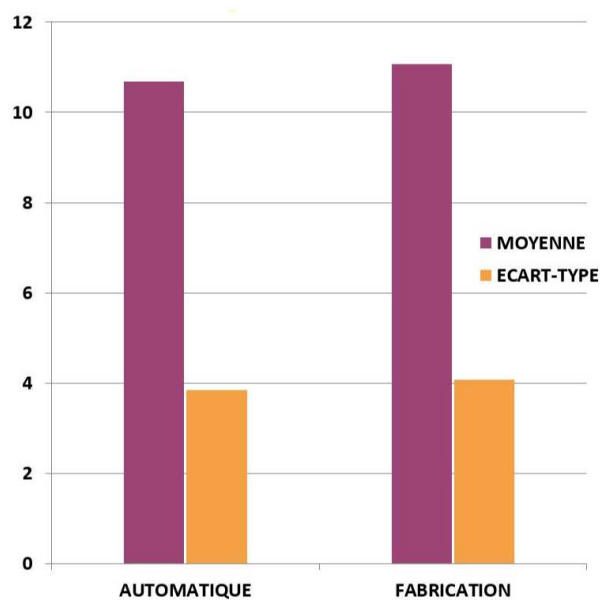


Fig. 3: Statistiques des notes de la session 2022 en fonction de la partie 3.

## L'ANALYSE DES RESULTATS DES CANDIDATS

L'analyse des résultats conduit à une moyenne générale de 11.03/20 et à un écart-type de 4.05. Le profil de répartition des notes (Fig.4 et 5) est similaire aux années passées. Comme chaque année, on constate une proportion importante de candidats montrant d'excellentes capacités et ayant été parfaitement préparés à l'épreuve. Nous les félicitons, ainsi que les équipes qui les ont préparés !

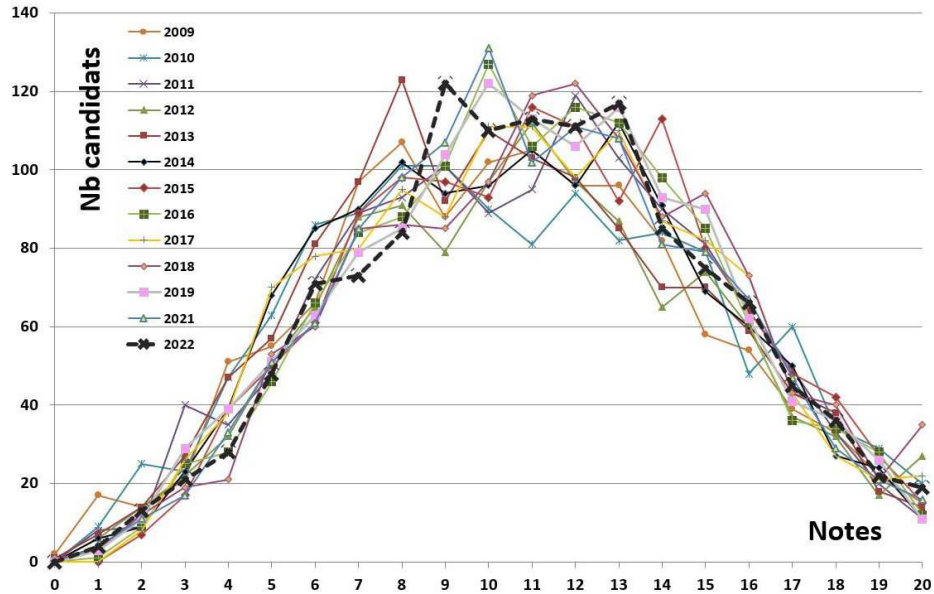


Fig. 4 : Graphique de répartition des notes.

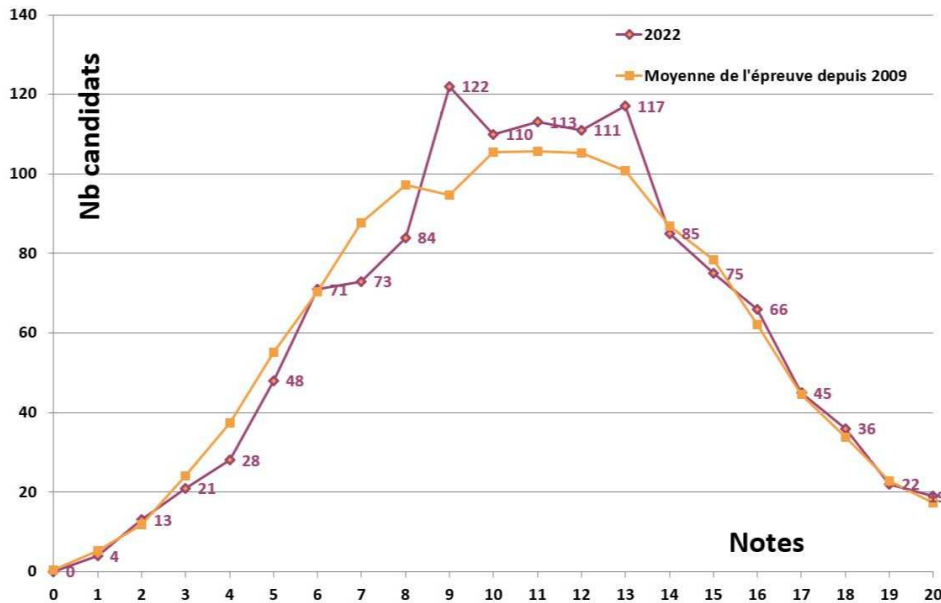


Fig. 5 : Graphique de répartition des notes de la session 2022 (dite gaussienne du « chat ») et de la moyenne des répartitions sur les 13 dernières sessions.

2022	Moyenne session 2022	11,03
	Ecart-type session 2022	4,05
	Nb Candidats prévus	1298
	Nb absents	26
	Nb 5/2	76

*Fig. 6 : Statistiques de la session 2022.*

## **VISITES**

Pour la sixième année, en raison de l'application du plan vigipirate, mais aussi en raison des conditions sanitaires, 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.



## UNE PARTIE DES MEMBRES DES JURYS

### Semaine 1



### Semaine 2



## **EVOLUTIONS POUR LA SESSION 2023**

Du fait de la réforme du programme en classe préparatoire PTSI et PT, il a été décidé, conjointement entre les coordonnateurs et les responsables de la banque PT de faire évoluer l'épreuve d'oral SI2. Les évolutions ne remettent pas en cause la globalité de l'épreuve si bien qu'un candidat ayant participé en 3/2 à l'oral 2022 ne sera pas décontenancé en 5/2 avec la session 2023.

Un sujet 0 version 2023 exemple (perceuse vibratoire) est déposé sur le site de la banque PT. Les documents seront tous numériques (diaporama, sujet, CAO, plan d'ensemble). En plus de l'écran 22 pouces présent à l'oral 2022, chaque candidat disposera d'un second écran de 32 pouces (en préparation et en interrogation) permettant d'étudier le plan d'ensemble en fichier format PDF (viewer Adobe Acrobat Reader DC). Il convient au candidat de bien maîtriser le zoom (CTRL + Roulette) et le déplacement (click gauche).

Nous étudions pour la session 2023 l'utilisation d'eDrawing comme logiciel de visualisation des fichiers CAO 3D. Au moment de la rédaction de ce rapport le logiciel de référence reste le viewer 3dXml, nous communiquerons vers les classes préparatoires lorsque le choix sera arrêté. Il convient aux candidats de s'appropriier les logiciels de visualisation 3D, notamment pour les actions standards (zoom, déplacement, rotation, cacher/afficher, plan de coupe).

Dès la phase de préparation, le sujet comportera une problématique et l'intégralité des questions pluridisciplinaires sur lesquelles le candidat sera interrogé. Il y aura donc trois parties à préparer en salle et la durée de cette préparation sera de 55 minutes. Il est à noter qu'il ne sera plus demandé dans les sujets de faire des applications numériques ce qui permettra au candidat de disposer de plus de temps de préparation pour les trois parties (soit environ 18 minutes à consacrer à chaque partie).

Dans la phase d'interrogation, le candidat passera une heure complète avec le jury. Les trois parties étant de même poids dans la notation, le candidat passera 20 min d'interrogation sur chaque partie. Nos membres de jurys ont pour consigne de faire respecter le temps imparti.

### **Partie 1 : Compréhension du système mécanique**

En ressource, le candidat disposera d'un diaporama de présentation du système et de la problématique comportant un SysML et des animations cinématiques.

Le candidat devra expliquer entre autres :

- Le fonctionnement global du système.
- Le fonctionnement détaillé d'une partie du système.
- L'analyse de liaisons entre classes d'équivalence.
- Les solutions d'étanchéité et de lubrification.
- ...

Nous faisons évoluer actuellement tous les sujets afin qu'un schéma cinématique minimal ou architectural soit demandé. Il convient aux candidats de bien distinguer les différences entre ces deux schémas.

### **Partie 2 : Comportement Mécanique**

En ressource le candidat disposera de courbes issues de simulations numériques ou de mesures, représentant le comportement d'une partie du mécanisme.

Le candidat devra commenter les résultats de simulations en les justifiant avec ses connaissances sur les lois mécaniques. Il sera demandé au candidat de mettre en place une modélisation et un paramétrage qui permettrait de retrouver l'allure des courbes fournies. Le candidat devra expliciter clairement les équations de mécanique utilisées et il devra identifier les paramètres pilotants.

Il ne sera plus demandé, à partir de l'oral 2023, de résolution d'équation mécanique avec application numérique. Le jury pourra toutefois, quand le cas se présente, demander au candidat d'argumenter son discours en mettant en place une résolution d'équation simple.

### **Partie 3 : Procédés d'obtention**

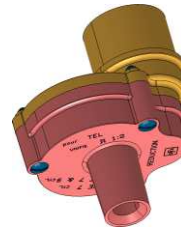
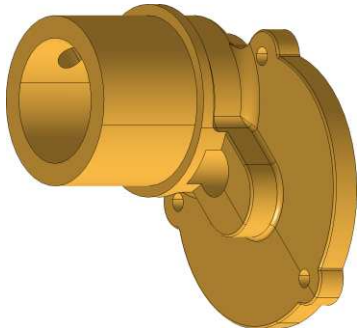
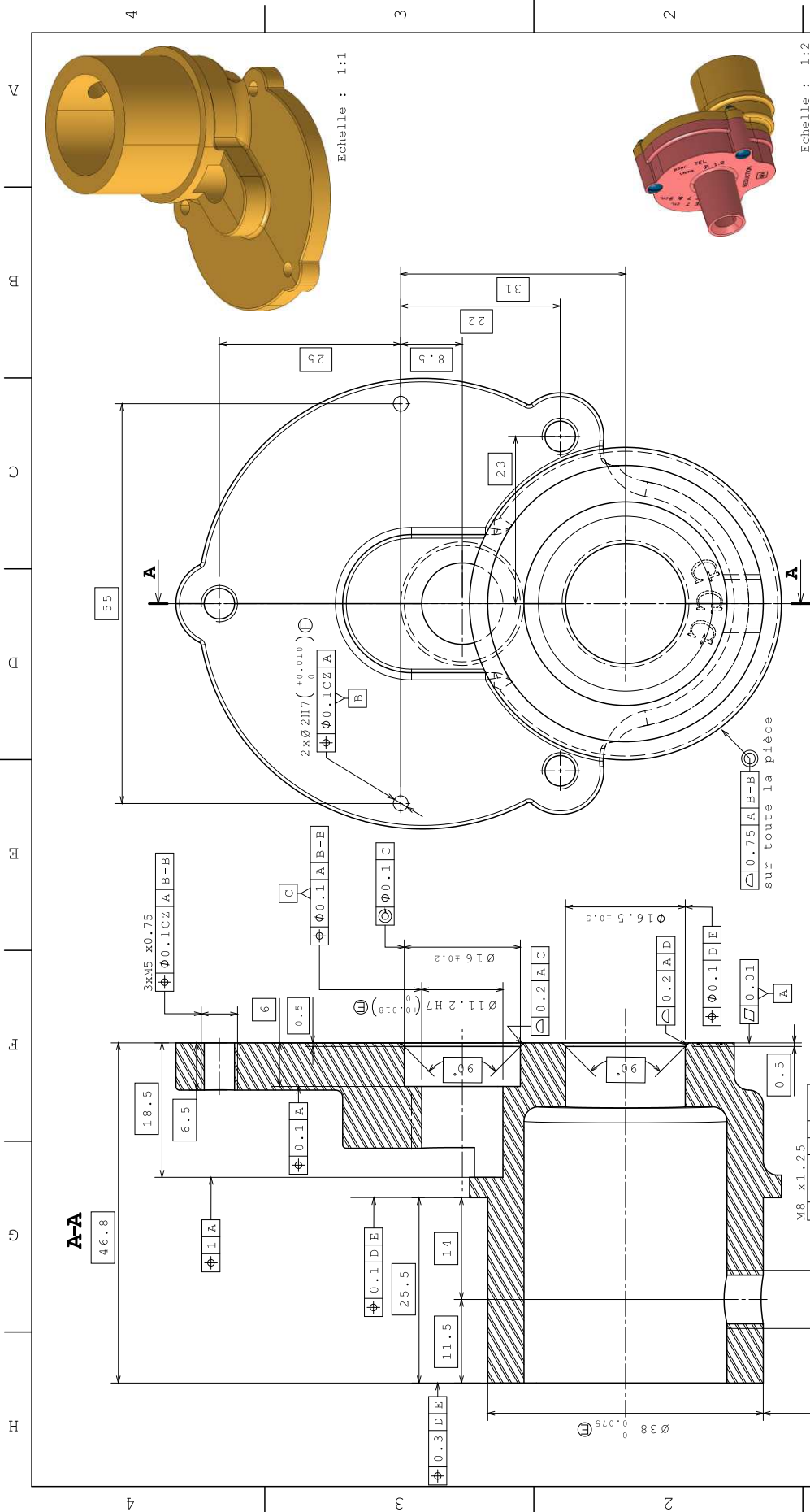
Il n'y aura plus le choix, pour la session 2023, entre automatique et fabrication. La partie 3 comportera 3 sous-parties en lien avec la problématique et qui pourraient par exemple être les suivantes :

- Etude d'un dessin de définition d'une pièce :

Interprétation de spécifications dimensionnelles et géométriques en mettant en regard les spécifications avec les contraintes fonctionnelles... (les plans ne comporteront plus de Maximum de Matière et les ajustements seront accompagnés de leur valeur numéraire (voir un exemple de plan page suivante))

- Discussion autour d'un procédé d'obtention de brut et du choix d'un matériau.
- Etude de la réalisation des surfaces fonctionnelles :

A partir d'une ou plusieurs gammes de fabrication il sera demandé au candidat de commenter les solutions proposées. L'interrogation pourra porter sur le choix de machines adaptées aux formes de la pièce, sur les techniques de Mise et Maintien en Position, sur les opérations d'usinage...



PREPARED BY: F. ROSSI Chevagny 71250 LOURNAND DATE: 01/03/2015		834 - Carter - Boite De Démultiplication Compte Tours	
SIZE: <b>A3</b>		<b>CLERGET 9B ROTARY ENGINE</b>	
SCALE: <b>1:1</b>	REFLECTED: <b>0,22</b>	NOTES: EN AC-ALS17Mg06Sb ST6	SUBSET: <b>1/2</b>
<small>THIS DRAWING IS OUR PROPERTY. IT CAN'T BE REPRODUCED OR COMMUNICATED WITHOUT OUR WRITTEN AGREEMENT (chezgetti@abo.fi).</small>			

A B C D E F G H

A B C D E F G H

# Épreuve orale de « *Mathématiques et algorithmique* » de la Banque PT – Rapport 2022

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. Même si les programmes changent à la prochaine session de la Banque PT, notamment avec l'introduction des *dictionnaires*, de la *programmation dynamique* et de la *manipulation des graphes*, et des exigences moindres en simulation numérique, l'esprit de l'épreuve reste le même avec un fort niveau d'exigence sur les savoirs et savoir-faire de base. Nous suggérons aux futurs candidats de consulter le [site de la Banque PT](#), où ils pourront trouver prochainement le nouveau mémento *Python* fourni lors de l'oral ainsi que les nouveaux exercices types d'informatique, comme les rapports des années antérieures comportant à la fois des informations complémentaires en regard du présent rapport et des exercices qui ont été posés lors de sessions antérieures, 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 10, clavier français Azerty) dans lequel sont installés *Python* 3.6 et ses principales bibliothèques (dont **numpy**, **scipy**, **matplotlib**, **random**, aides incluses)<sup>1</sup>, d'un mémento plastifié en couleurs au format A3, 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 notamment d'afficher plus clairement les numéros de ligne, de faire exécuter une partie d'un programme seulement

---

1. Environnement virtuel Python 3 dédié, construit avec la distribution Miniconda (voir par exemple [Formations Python 3 Arts et Métiers](#)).

(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*, *Pyzo* ou autre, 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.

Pendant chaque exercice, alternent des phases de réflexion et d'écriture du candidat et des phases d'interaction avec l'interrogateur, par le biais éventuel d'une feuille de brouillon pour l'exercice sur ordinateur si cela facilite les échanges.

### 3 – Organisation

Cette dernière session s'est déroulée dans les locaux de *l'École Nationale d'Arts et Métiers*, 155 boulevard de l'Hôpital, Paris (13<sup>e</sup>).

### 4 – À propos de l'oral 2022

Comme lors des sessions précédentes, la plupart des candidats semblaient bien préparés à cette épreuve. Cependant, l'équipe d'interrogateurs a pu observer cette année comme en 2021 des lacunes très inhabituelles de trop nombreux candidats, en particulier en algèbre linéaire avec des manques évidents sur le vocabulaire et les concepts de base (matrice inversible, symétrique, triangulaire ou diagonalisable, rang d'une application linéaire, base d'un sous-espace vectoriel, définition des valeurs, vecteurs et sous-espaces propres). La cause majeure en est sans doute l'accumulation des perturbations significatives engendrées par la pandémie ces dernières années. Espérons que tout sera rentré dans l'ordre dès la prochaine session en 2023.

### 5 – Conseils généraux

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

- Lire attentivement le sujet et bien écouter une question dans le détail permet de répondre à la question effectivement posée ; même si c'est de moins en moins dans l'air du temps, cette exigence de précision est indispensable ; il ne sert à rien de se précipiter dans un calcul ou l'écriture d'un code sans s'être assuré d'avoir lu et compris l'intégralité de la question, éventuellement en demandant une confirmation à l'interrogateur.
- Écouter les consignes de l'interrogateur est en général utile ; il vaut mieux attendre qu'il ait terminé avant de répondre ; de même, une consigne du style « *je vous laisse continuer* » signifie que la phase d'échanges est terminée et que le candidat doit poursuivre sa réflexion.
- Lorsqu'une indication est donnée pour aider le candidat, il faut savoir l'écouter et réagir à celle-ci, par exemple en la reformulant pour vérifier qu'on l'a bien comprise.
- La capacité du candidat à s'exprimer clairement avec un vocabulaire précis est évidemment un critère important d'évaluation.

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

Les exercices posés sont tous issus de banques d'exercices sur lesquelles l'équipe d'interrogateurs travaille tout au long de l'année, notamment en faisant le bilan de chaque session d'oraux. Ces exercices sont de longueurs variables et assez souvent trop longs. Il est donc important de rappeler que 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 ?* »). Il est évidemment préférable, lorsqu'on sollicite de l'aide, d'expliquer les pistes envisagées et les raisons pour lesquelles elles ne semblent pas déboucher, plutôt que de se contenter de dire « *Je ne vois pas.* » ou « *Ça ne marche pas.* ».

Contrairement à une « colle », le candidat ne doit pas s'attendre à ce qu'on lui donne la solution à la fin de l'épreuve ni que l'on émette de commentaire ; le respect strict des horaires, pour garantir l'égalité de traitement entre les candidats, peut entraîner l'arrêt d'un exercice d'une manière abrupte, ou que l'on demande à un candidat de se dépêcher, sans que cela puisse donner sujet à interprétation sur l'évaluation elle-même.

Quelques détails utiles en mathématiques comme en informatique :

- Une bonne maîtrise des nombres complexes, de leurs différentes représentations (tant mathématique qu'informatique) et de leur manipulation est requise ; leur utilisation et leur manipulation en tant qu'affixes de points du plan, permettant d'éviter de revenir systématiquement aux coordonnées, peut s'avérer très efficace (exemples : affixe du milieu de deux points, distance entre deux points) ; les interprétations géométriques du module, de l'argument, des parties réelles et imaginaires, du conjugué d'un nombre complexe doivent donc être connues.
- En géométrie dans le plan, on doit être capable de construire et/ou de manipuler les coordonnées de points et de vecteurs, de calculer la longueur d'un segment (en repère orthonormé) et les coordonnées de son milieu, les coordonnées des sommets d'un polygone usuel – en vue par exemple de faire tracer les côtés de ce polygone à l'écran –, l'aire de polygones usuels (triangle, trapèze, carré, rectangle, parallélogramme) ; le rôle du déterminant de deux vecteurs  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{BC}$  du plan (et aussi, dans l'espace, de leur produit vectoriel) est trop souvent méconnu pour caractériser l'alignement des 3 points, la colinéarité des vecteurs, l'aire du parallélogramme  $ABDC$  et, conséquemment, celle du triangle  $ABC$ .

## 6 – Conseils pour l'exercice de mathématiques

### 6.1 – 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 lire à voix haute voire 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 au programme.
- Un exercice de mathématiques ne peut se résumer à l'application d'une recette toute faite ; au lieu de se précipiter vers l'utilisation d'un théorème, d'une règle ou d'une technique, chaque candidat devra se poser la question : « *la méthode que je veux mettre en œuvre est-elle bien adaptée au problème que je veux résoudre ? En particulier, les hypothèses nécessaires sont-elles bien satisfaites ?* » ; par exemple, lorsque j'écris l'équation caractéristique pour une suite récurrente ou une équation différentielle, suis-je bien dans le cas d'un problème linéaire à coefficients constants ? De même, lorsque je veux étudier la convergence d'une suite ou d'une série, ai-je bien recensé ses propriétés élémentaires (positivité, monotonie, type répertorié ou non, etc.) avant de choisir telle ou telle méthode (majoration par une suite ou série convergente, minoration par une suite ou série divergente, critère de d'Alembert, etc.) ? Ou encore, lorsqu'on me demande d'étudier la continuité ou la dérivabilité

de  $x \mapsto \int_0^x f(t) dt$  ou de  $\theta \mapsto \int_{-\cos(\theta)}^{\cos(\theta)} f(t) dt$ , suis-je bien dans le cas d'application des théorèmes sur les intégrales à paramètre ?

- On attend par conséquent d'un candidat qu'il soit capable d'identifier et de décrire précisément le type de problème à résoudre.
- Et ensuite qu'il maîtrise les techniques de calcul adaptées 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 intégrale et primitive, ou de confondre équation cartésienne et représentation paramétrique.

## 6.2 – Algèbre linéaire

- En algèbre comme ailleurs, on doit veiller à utiliser un vocabulaire précis et à éviter les confusions. Nous avons pu déplorer trop souvent en 2022 une confusion incompréhensible entre matrice inversible et matrice diagonalisable.
- Les notions liées aux sous-espaces vectoriels (s.e.v. supplémentaires, s.e.v. engendrés par une famille de vecteurs, etc.) doivent être mieux connues.
- Les liens entre les notions de valeur propre, de rang, de noyau, gagneraient en général à être mieux assimilés ; par exemple, les équivalences entre  $\det(A) \neq 0$  et  $\ker(A) = \{\mathbf{0}_E\}$ , 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 ».
- Rappelons également que la détermination des valeurs propres d'une matrice triangulaire ne nécessite pas le calcul du polynôme caractéristique.
- Le calcul littéral sur les matrices et les vecteurs doit être maîtrisé, pour caractériser par exemple une matrice symétrique, une matrice orthogonale, un vecteur propre d'une matrice et la valeur propre associée, un produit scalaire associé à une matrice ; l'écriture générale sous forme de somme du produit d'une matrice par un vecteur doit être connue.
- Rappelons enfin que la notation  $\mathcal{A}^\top$  pour la transposée de la matrice  $\mathcal{A}$  a été introduite dans le programme actuel de 2013 et est la seule admise dans le nouveau programme de 2021. Jusqu'en 2022, l'ancienne notation et celle-ci étaient acceptées.

## 6.3 – Analyse

- Les candidats qui pensent à utiliser un développement limité à bon escient, notamment lorsqu'un simple équivalent ne suffit pas, sont en général positivement évalués ; il est par conséquent conseillé de connaître les développements limités usuels (comme celui de  $x \mapsto (1+x)^\alpha$  au voisinage de 0, par exemple).
- L'écriture  $\lim_{x \rightarrow a} f(g(x)) = f\left(\lim_{x \rightarrow a} g(x)\right)$  doit être justifiée clairement, même si la fonction  $f$  est une fonction usuelle.



## 6.4 – 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.
- Pour montrer que deux intégrales sont égales, l'intégration par parties n'est pas systématique ; il faut penser aussi à des changements de variables simples du type  $x = \pi/2 - t$  ou  $x = 1/t$ .
- De trop nombreux candidats mélangent le *Théorème fondamental du calcul intégral* et les théorèmes sur les intégrales dépendant d'un paramètre.

## 6.5 – Suites et séries

- Pour l'étude de la convergence d'une suite, bien penser à regarder la monotonie et à rechercher des minorants et majorants éventuels.
- Les suites récurrentes doivent être maîtrisées, ce qui est heureusement souvent le cas mais pas toujours.
- Les séries géométriques doivent être parfaitement maîtrisées, ce qui est heureusement très souvent le cas. Leur somme ainsi que leur somme partielle doivent être connues.
- Le critère de d'Alembert ne fonctionne pas toujours ; il doit parfois être adapté intelligemment, par exemple pour les séries où les termes de rangs pairs (ou impairs) sont tous nuls.
- L'écriture  $\lim_{n \rightarrow \infty} f(u_n) = f\left(\lim_{n \rightarrow \infty} u_n\right)$  doit être justifiée clairement, même si la fonction  $f$  est une fonction usuelle.
- La recherche de solution développable en série entière d'une équation différentielle fait partie des attendus de cette épreuve.

## 6.6 – Géométrie dans le plan

- 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, vraisemblablement par manque de pratique ; la réduction du domaine d'étude et la mise en évidence de symétries doivent être maîtrisées, ainsi que l'étude des points singuliers, ce qui est fort heureusement assez fréquent.
- Il sera apprécié qu'un candidat sache paramétrer simplement une conique définie par son équation cartésienne réduite.
- Comme indiqué en préambule, il en sera de même pour la signification géométrique du déterminant de deux vecteurs  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{AC}$ .

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

Pour la géométrie dans le plan et dans l'espace, la distinction entre équation cartésienne et représentation paramétrique doit être claire pour tout candidat, ainsi que le passage aux éléments géométriques de la courbe ou de la surface (vecteur directeur, vecteur normal, droite et plan tangents, etc.). Cela s'applique en particulier aux éléments géométriques de base que sont les droites, les cercles, les ellipses, les plans, les cylindres ou les sphères.

Liées aux notions de champs, de courbes et de surfaces, les fonctions de plusieurs variables sont indispensables, notamment en ingénierie mécanique.

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 passer en coordonnées polaires (changement de variables) ;
- 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 cartésiennes ou de représentation paramétrique.

## 6.8 – 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.
- Les équations différentielles linéaires du premier ordre sans second membre et à coefficients non constants doivent aussi être maîtrisées.

## 6.9 – Probabilités

- Encore plus qu'ailleurs, il faut lire attentivement l'énoncé et être précis dans son vocabulaire ; un minimum de formalisme est attendu.
- Les lois de probabilités usuelles (uniforme, Bernoulli, géométrique, binomiale, Poisson) et leurs caractéristiques sont souvent bien connues mais pas toujours.
- 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 évènements, ou de deux variables aléatoires. Savoir prononcer le terme « *système complet d'évènements* » ou « *formule des probabilités totales* » est bien, mais il est nettement mieux d'être en mesure de détailler de quoi il s'agit.

## 7 – Conseils pour l'exercice d'algorithmique/simulation numérique

Les candidats sont en général bien formés et le nombre d'excellents candidats est toujours en augmentation. Cependant, quelques candidats étaient cette année en grande difficulté, sachant à peine faire la distinction entre la console et l'éditeur dans l'environnement **Idlex**. De trop nombreux candidats, qui semblaient pourtant maîtriser les bases, ont avoué spontanément qu'ils ne connaissaient pas la manipulation des chaînes de caractères, ce qui est pour le moins surprenant.

## 7.1 – 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 ».
- Sauf indication contraire de l'énoncé, **toutes les fonctionnalités de Python 3 sont permises** (fonctions intrinsèques `sum`, `max`, `min`, `sorted` entre autres, l'instruction « `x in L` » qui donne un booléen indiquant si l'objet `x` est dans l'itérable `L` ou pas, etc.) ; cela ne dispense pas le candidat d'être capable de répondre s'il est interrogé sur un algorithme de base.
- Lorsqu'un candidat crée ou manipule un objet élémentaire, il doit être capable de préciser son type (entier, flottant, complexe, booléen, chaîne de caractères, liste, tuple, vecteur, matrice, etc.), les opérations et fonctions spécifiques qui peuvent lui être appliquées, et pouvoir justifier son choix de type d'objet ; les confusions *entier-flottant*, *liste-vecteur*, et *liste de listes-matrice* sont encore trop fréquentes.
- En règle générale, le travail demandé est à écrire dans l'éditeur de programme, qu'il s'agisse de définir puis de tester une fonction, de créer directement des objets ou de faire tracer une courbe ou un nuage de points ; quelques candidats n'écrivaient dans leur programme que des fonctions, même lorsque ce n'était pas demandé, et tout le reste dans la console, ce qui montre une méconnaissance de ce qu'est réellement un programme informatique.
- Ne pas hésiter cependant à utiliser la console (l'interpréteur) pour effectuer des vérifications ou des tests complémentaires, contrôler la nature et l'état d'un objet, ou consulter l'aide.
- 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.
- 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 et faire des tests élémentaires. Cela fait partie des compétences évaluées.
- Il faut savoir mettre en œuvre une démarche en cas d'erreur : faire des tests élémentaires dans la console, insérer des `print` dans un programme pour contrôler pas à pas son exécution, lire attentivement et savoir utiliser les messages d'erreurs (lecture de bas en haut, savoir par exemple que « `...index out of range` » est lié à un problème de numérotation dans un objet indexé, que « `...object is not callable` » indique un problème de parenthèses et que « `...object is not subscriptable` » indique un problème de crochets), etc. Il s'agit d'une compétence valorisée par le jury.
- La manipulation des entiers est indispensable en informatique et il est essentiel de connaître la numération en bases 10 et 2, ainsi que le passage de l'une à l'autre ; le quotient `//` et le reste `%` de la division euclidienne sont en général bien maîtrisés, même si la confusion avec la division flottante `/` subsiste parfois.
- Le traitement des chaînes de caractères fait aussi partie des capacités exigibles, avec une distinction claire entre `ma_chaine` (nom d'un objet) et `'ma_chaine'` (chaîne de caractères), en particulier lorsqu'il s'agit du nom ou du chemin d'un fichier ; la connaissance des méthodes `split`, `strip`,

`replace` peut s'avérer utile pour la lecture de données structurées dans un fichier ASCII; nous avons pu déplorer trop souvent cette année le mauvais réflexe de convertir une chaîne en liste dans l'idée de se ramener à un type mieux connu, sans avoir conscience des complications que cela peut engendrer.

- L'effort doit être poursuivi dans la lecture d'un fichier texte se trouvant dans un sous-répertoire du répertoire courant; le plus souvent, le candidat aura à extraire des données numériques à partir de ce fichier; dans le cas où le fichier contient un texte comportant des lettres accentuées, il est systématiquement encodé selon la norme internationale et multiplateforme UTF-8; le rajout de l'option « `encoding='UTF8'` » lors de l'ouverture du fichier est alors en général indiqué dans l'énoncé ou, à défaut, par l'interrogateur; ce détail ne peut entraîner aucune pénalité.
- La numérotation des éléments, le découpage (`nom[a:b]`) et la concaténation des chaînes de caractères comme des listes doivent être aussi maîtrisés, 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, `nom[:-3]` pour tout prendre sauf les trois derniers, etc.).  
Attention – Une erreur trop fréquemment rencontrée dans le cas d'un tableau `T` à deux indices : les écritures `T[:,j]` et `T[:,j]` ne sont absolument pas équivalentes, contrairement à `T[i][j]` (écriture compatible avec une représentation en liste de listes) et `T[i,j]`; écrire `T[:,j]` revient à extraire `T[j]` la ligne d'indice `j` alors que `T[:,j]` permet d'extraire la colonne d'indice `j`.
- La vérification de la conformité des paramètres d'une fonction (par `assert` et/ou des tests) ainsi que le rajout d'un `docstring` ne sont en général pas demandés et font perdre un temps précieux dans le cadre de cet oral en temps limité, même s'ils peuvent être dans un tout autre contexte légitimement préconisés (développement logiciel).
- En revanche, **une fonction doit toujours être testée** de façon appropriée, 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; les interruptions de boucle par `return ...`<sup>2</sup> ou même par `break` sont autorisées, à condition de bien faire attention à l'indentation et de pouvoir justifier celles-ci sur le plan algorithmique.
- Comme on le fait en général en mathématiques, réserver les noms `i`, `j`, `k`, `m`, `n` à des entiers et en particulier à des indices, et par conséquent éviter d'écrire « `for i in L` » si `L` ne désigne pas une séquence d'entiers; ce dernier point est parfois révélateur d'une **confusion** encore trop souvent observée **entre l'objet** (sa valeur s'il s'agit d'un nombre) **et son indice** (sa position dans la séquence).
- Même dans le cadre des nouveaux programmes, il sera toujours nécessaire de savoir tracer la courbe représentative d'une fonction sur un intervalle, une courbe paramétrée ou un nuage de points; dans le cas du tracé d'une courbe, il faudra prendre garde à obtenir une bonne résolution en prenant un nombre suffisant de valeurs; on ne peut pas en aucun cas se contenter de quelques valeurs et encore moins de ne prendre que des valeurs entières comme on a pu l'observer hélas encore trop souvent.

---

2. Noter que `return` est bien un mot-clef du langage Python et non pas une fonction. Lors des sessions 2021 et 2022, de nombreux candidats ont écrit « `return(a)` » au lieu de « `return a` », ce qui n'est pas faux mais très inhabituel. Lorsque la fonction renvoie plusieurs objets, les écritures « `return (a, b, ...)` » et « `return a, b, ...` » sont équivalentes.

## 7.2 – 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) ; ces méthodes existent aussi sous forme de fonctions dans le module `numpy`.
- Les techniques de *slicing* peuvent être utilisées :
  - ◊ « `U[ debut : fin : pas ]` » pour une séquence (liste, chaîne de caractères, vecteur, etc.) ;
  - ◊ « `M[ Ldeb : Lfin : dL , Cdeb : Cfin : dC ]` » pour une matrice (tableau à 2 indices).

Ce dernier point particulièrement important fait l'objet d'un encadré spécifique dans le mémento fourni aux candidats.

- Il a encore été observé cette année un abus de la méthode `append` pour créer des séquences très simples. Des exemples caricaturaux observés plusieurs fois :

<pre>L = [] for i in range(9) :     L.append(i)</pre>	ou	<pre>L = [ i for i in range(9) ]</pre>	au lieu de	<pre>L = list(range(9))</pre>
---	----	--	------------	-------------------------------

<pre>L = [] for x in np.linspace(-1.2, 3.2, 441) :     L.append(x) V = np.array(L)</pre>	au lieu de	<pre>V = np.linspace(-1.2, 3.2, 441)</pre>
--	------------	--

- Même si les listes en compréhension ne sont pas exigibles, leur utilisation maîtrisée permet de gagner en efficacité et en lisibilité ; de nombreux candidats les ont utilisées en 2022.
- 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'effort pour éviter les écritures redondantes contenant des booléens doit être poursuivi ; par exemple, si une fonction `test` a été définie précédemment et que `test(a,b)` donne un booléen, on écrira :

<pre>B = test(a,b)</pre>	et non pas	<pre>if test(a,b) == True :     B = True else :     B = False</pre>
--------------------------	------------	---

De même, si `B` désigne un booléen, on privilégiera l'écriture « `not B` » à « `B == False` » ou encore « `B != True` ».

## 7.3 – Algorithmique

- Avant toute chose, respecter impérativement le principe de base : « **Ne pas appeler plusieurs fois la même fonction avec les mêmes arguments** » ; son non-respect montre une mauvaise compréhension de l'algorithmique et de la programmation de la part du candidat ; ce défaut a pu être observé hélas chez des candidats qui par ailleurs avaient une bonne pratique de la programmation.

Un exemple caricatural à ne surtout pas suivre, en supposant que la fonction `points` renvoie une liste de couples de coordonnées :

```
X, Y = [], []
for i in range( len( points(50, -1.2) ) ) :
    X.append( points(50, -1.2)[i][0] )
    Y.append( points(50, -1.2)[i][1] )
plt.plot(X, Y, "sr")
```

où l'on répète inutilement le même calcul de `points(50, -1.2)`, au lieu d'écrire plus simplement et en ne faisant qu'une seule fois le calcul :

```
P = points(50, -1.2)
plt.plot([p[0] for p in P], [p[1] for p in P], "sr")
```

ou encore, sans utiliser de liste en compréhension :

```
P = points(50, -1.2)
X, Y = [], []
for xi,yi in P :
    X.append( xi )
    Y.append( yi )
plt.plot(X, Y, "sr")
```

- 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.
- Cela ne suffit pas ; il faut aussi maîtriser des algorithmes simples, comme par exemple : l'extraction d'éléments d'une liste ou d'une chaîne selon un critère donné ; la subdivision d'un intervalle  $[a, b]$  en  $n$  sous-intervalles de même longueur ; l'extraction de toutes les sous-listes ou sous-chaînes de taille  $k$  ; l'extraction des éléments distincts d'un objet itérable ; la détermination du rang de la première répétition dans un objet itérable ; calcul de moyenne et extraction de fréquences d'apparition à partir d'une liste de valeurs tirées au hasard (modules `random` ou `numpy.random`) ; ou encore l'extraction à partir d'un entier de la liste de ses chiffres en écriture décimale.
- 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.
- L'utilisation d'une boucle `while` nécessite de : s'assurer de sa terminaison, par l'évolution d'au moins une variable de boucle, en rajoutant éventuellement un contrôle fixant le nombre maximum d'itérations ; de bien faire la distinction entre la condition de poursuite de la boucle et la condition d'arrêt, sa négation ; et de penser enfin à reculer d'un cran en sortie de boucle dans les cas qui l'exigent. Nous avons pu déplorer en 2022 chez quelques rares candidats un mélange étrange de `while` et de `for` sans queue ni tête.

## 8 – Analyse des résultats

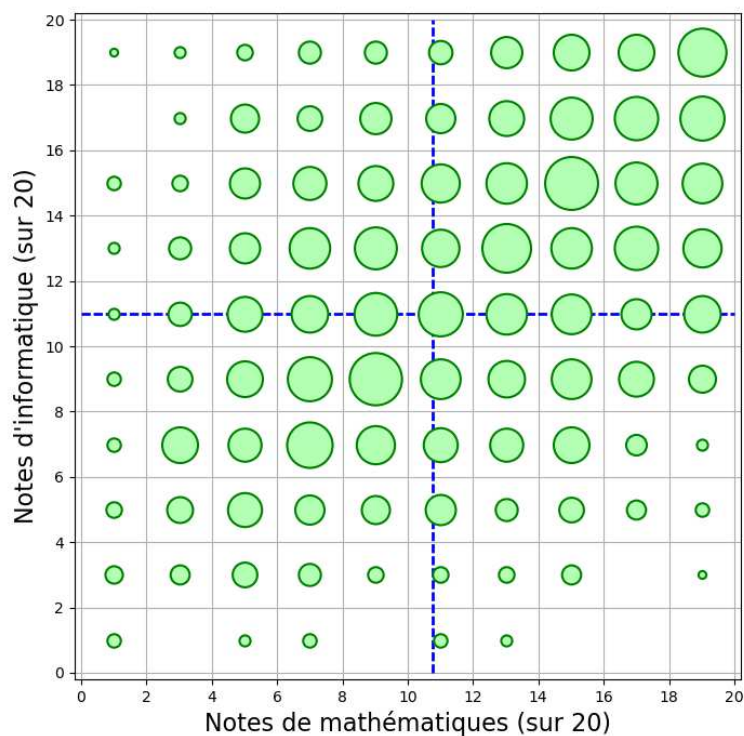
En 2022, 1552 candidats ont passé l'oral de « *Mathématiques et algorithmique* ». Chacun des 12 jours de l'oral, les 5 à 9 jurys se sont efforcés de poser des exercices balayant l'ensemble du programme, tant en mathématiques qu'en algorithmique et simulation numérique.

Ainsi, 203 exercices différents d'analyse et de probabilités ont été proposés à 822 candidats contre 161 exercices différents de géométrie et d'algèbre proposés à 730 candidats.

148 exercices différents d'informatique à dominante algorithmique ont été posés à 929 candidats, contre 151 exercices à dominante « *simulation numérique* » pour 623 candidats.

Les statistiques sur les notes sont les suivantes<sup>3</sup> :

Oral 2022	Note (sur 20)	Math. (sur 20)	Algo. (sur 20)
Moyenne	<b>10,80</b>	10,68	10,92
Écart-type	<b>3,98</b>	5,03	4,58
Minimum	1	0	0
Maximum	20	20	20



*Distribution des notes 2022*

Éric DUCASSE, Coordonnateur de l'épreuve orale de  
« *Mathématiques et algorithmique* » de la Banque PT,  
Le 15 juillet 2022.

[eric.ducasse@ensam.eu](mailto:eric.ducasse@ensam.eu)

remplacé à compter du 1<sup>er</sup> septembre 2022 par Thomas  
MILCENT

[thomas.milcent@ensam.eu](mailto:thomas.milcent@ensam.eu)

---

3. Rappelons que seule la note globale est communiquée au candidat.

## RAPPEL DES MODALITES D'EXAMEN

L'épreuve de LV fac allemand consiste en l'étude d'un document écrit de 300 mots. Le candidat choisit son sujet parmi deux textes de taille et de difficulté similaires mais avec une problématique différente. Le candidat dispose de 15 minutes de préparation et de 15 minutes de passage. Il doit préparer un résumé détaillé du texte ainsi qu'un commentaire, puis le jury l'interroge sur et/ou en dehors du texte en fonction du temps restant.

L'épreuve de LV 1 consiste en l'étude d'un document audio de 3 minutes (20 minutes de préparation/20 minutes de passage).

Lors de cette épreuve, tout est évalué, aussi bien la compréhension du document que le niveau syntaxique, phonétique et lexical ou les interactions avec l'examineur, la manière dont se tient le candidat ou la candidate.

## CRITERES D'EVALUATION ET CONSEILS (LV 1 ET LV FACULTATIVE)

### I) Compréhension du document et production personnelle

#### 1) Restitution

Les documents (audios ou écrits), portant sur des thèmes d'actualité, sont généralement bien compris (compréhension globale). Parmi les candidats en LV facultative la compréhension de détail fait souvent défaut, ce qui est dû à des connaissances lexicales insuffisantes ou encore à des confusions.

#### 2) Organisation

Certaines présentations sont trop peu structurées. Certains candidats restituent le contenu du document paragraphe par paragraphe, sans vraiment introduire la problématique et sans hiérarchiser les informations du texte ou du document audio.

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.

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 la progression de la présentation.

Attention à la confusion entre les différentes expressions au début de la présentation: « Dieser Artikel handelt von .../In diesem Artikel geht es um.../In diesem Artikel handelt es sich um.../Die Artikel behandelt das Thema ...“.

#### 3) Apport personnel

Le jury apprécie particulièrement que le candidat soit en mesure d'apporter des informations supplémentaires qui sont en rapport avec le document, des exemples pertinents ou encore d'évoquer sa propre expérience dans le domaine évoqué.

Le commentaire est parfois trop succinct, ce qui est souvent dû à un manque de temps pendant la préparation.

Il faudrait veiller à ne pas trop s'éloigner du sujet du document lors du commentaire. Il ne s'agit pas de 'caser' toutes ses connaissances sur un vaste sujet, mais de les 'utiliser' à bon escient. Parler de la «



question énergétique liée à la guerre en Ukraine » dans son commentaire semble peu approprié quand il s'agit d'un document sur le « télétravail ».

## II) SYNTAXE : MAITRISE, RICHESSE, APTITUDE A SE CORRIGER

Le jury conseille de revoir certains points de grammaire afin d'éviter des erreurs :

- Les verbes de modalité : Il faut connaître la conjugaison (p.ex. **wollen** → **ich will** ; **dürfen** → **man darf**) et éviter d'/ ne pas utiliser « zu ».
- Il convient d'éviter des erreurs sur le genre d'un nom, élément important pour la déclinaison. Il faudrait surtout connaître les articles de noms liés à la présentation du document (p.ex. **der** Text, **das** Dokument, **der** Abschnitt, **der** Artikel, **das** Thema).
- Si la déclinaison est une difficulté récurrente pour un apprenant, certaines règles sont pourtant faciles à appliquer. (p.ex. après certaines prépositions : **mit** est toujours suivi du datif → mit dem Auto fahren, **für** toujours suivi d'un accusatif → für die Umwelt)
- Verbes avec préposition fixe (p.ex. sich **für** etwas interessieren / **an** etwas interessiert sein)
- Le passé composé : connaître le participe passé des verbes les plus courants
- Les conjonctions (p.ex. um...zu/damit; als/wenn/ob; wenn/wann)
- Les verbes courants suivis d'un datif (p.ex. **helfen**), d'un accusatif (p.ex. **fragen**)
- Les expressions courantes comme ‚Maßnahmen **treffen**‘, ‚**nach** Deutschland fahren‘, ‚in Deutschland leben‘, ...
- Les adjectifs possessifs (p.ex. féminin: **ihr** Beruf, **ihre** Kinder; masculin: **sein** Beruf, **seine** Kinder)

Néanmoins, certains candidats sont capables de s'autocorriger pendant la présentation. Ceci est un signe encourageant car il montre que le candidat connaît la règle de grammaire et se rend compte de son erreur.

## III) LEXIQUE : pertinence, étendue, tournures idiomatiques

Certains candidats, surtout en LV facultative, ont des lacunes de vocabulaire flagrantes représentant une difficulté majeure pour « accéder » au document, puis pour s'exprimer sur la problématique et, finalement, pour comprendre les questions du jury.

Il serait également souhaitable de connaître et savoir différencier les verbes les plus utilisés, de conjuguer correctement les verbes de base (p.ex. wissen) ou encore d'éviter les confusions. (wissen vs kennen, bekommen vs werden, zeigen vs schauen, gewinnen vs verdienen, stehen vs bleiben, der Mensch vs der Mann...)

Surtout, les candidats faibles en allemand ont recours à de très nombreux néologismes (p.ex. 'utilisieren' au lieu de benutzen; 'Responsabilität' au lieu Verantwortung)

Dans certaines présentations, on retrouve un très grand nombre d'anglicismes et / ou gallicismes (p.ex. 'Population' au lieu de 'Bevölkerung', 'Solution' au lieu de 'Lösung', 'important' au lieu de 'wichtig', 'also' au lieu de auch, 'treiben' au lieu de 'versuchen', 'Impact' au lieu de 'Auswirkung/Folge').

Il ne doit surtout pas confondre l'anglais et l'allemand, il est très désagréable de trouver des mots anglais dans un exposé allemand und/and, if/ob, if/wenn, ou l'accent anglais also/also, Nation/nation. Le jury constate néanmoins que certain(e)s candidat(e)s, surtout en LV 1, ont un vocabulaire riche, bien adapté, ce qui témoigne d'une bonne maîtrise de la langue allemande.

#### **IV) PHONOLOGIE : articulation, intonation, rythme, fluidité, accentuation**

Pour la prononciation, le jury n'a pas constaté de difficultés particulières. Il faudrait toutefois faire attention à la prononciation des mots proches du français ou de l'anglais (p.ex. Information, Résultat).

Les mots commençant par Tech- (Technik, Technologie, ...) sont souvent mal prononcés.

Les candidats ne maîtrisent pas toujours les chiffres et les dates, fréquents dans les textes proposés.

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.

Certains candidats parlent tellement vite qu'ils terminent leur résumé et leur commentaire au bout de 3 minutes, à l'inverse certains parlent trop lentement et avec des « euh, euh, euh. » tellement longs et répétitifs que l'exposé en devient monotone et impossible à suivre. L'accentuation, l'intonation, la fluidité font souvent défaut et sont pénalisés. Cela prouve que le candidat cherche ses mots.

#### **V) CAPACITE A 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 permettant de formuler des enchaînements logiques, de structurer et d'étayer une argumentation plus détaillée et cohérente font encore souvent défaut.

#### **D'AUTRES REMARQUES**

Le jury rappelle qu'un bon résumé ne doit pas reprendre les phrases du texte mais reformuler les idées et respecter la structure du texte.

Le candidat ne doit pas demander des mots à l'examineur, prouvant ainsi clairement et sans appel son ignorance lexicale.

Il doit signaler la fin de son exposé par un « Danke für Ihre Aufmerksamkeit ».

Savoir gérer son temps, ce n'est pas terminer trop tôt ni trop tard, il faut apprendre à bien mesurer le temps. Venir avec un chronomètre est une excellente idée.

Cette année encore, les candidats tutoient l'examineur, même quand il s'agit d'une interaction imagée du genre « Wenn du das machst, so... », ce genre de formules est inappropriée en examen.

Sur le plan comportemental, il est déconseillé d'entrer en salle d'examen avec un « Hallo ! » et d'en sortir avec un « Tschüss ! ». Ce niveau de langue n'est pas adapté au contexte académique de l'examen.

De même, on déconseillera de fixer non-stop l'examineur ou au contraire de ne jamais le regarder.

Un échange d'oral alterne les regards vers le texte et vers l'examineur.

Eviter également de dire à l'examineur « Ich weiß nicht », reconnaissance flagrante de l'absence d'idées ou d'absence de lexique.

Evitons également de faire craquer ses doigts avant l'interrogation...

#### **CONCLUSION**

Comme chaque année, le jury se réjouit d'avoir pu gratifier d'une excellente note quelques très belles présentations, aussi bien sur le plan de la compréhension du document que sur la qualité de la langue ou encore sur le dynamisme et l'assurance du candidat.

Les idées innovantes sont également appréciées. Beaucoup de candidats ont fait preuve d'une grande maturité dans leur exposé, proposant même des idées innovantes sur le plan scientifique face à des problèmes sociétaux.

Un bon résumé ne reprend pas les phrases du texte, reformule les idées mais respecte la structure du texte. Un commentaire peut comprendre des éléments du texte en les citant et apporter des idées personnelles sur la problématique.

Le jury constate que, parmi les candidats LV 1, la plupart des candidats ont su exploiter les documents audios à bon escient, montrer leur capacité de s'exprimer et de mettre à profit leurs connaissances sur la civilisation allemande.

Parmi les candidats LV facultative, l'image est bien plus contrastée :

S'il est vrai que certains 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 bonne capacité de communication et des connaissances solides sur la civilisation et la culture des pays germanophones. Cela apparaît comme un signe encourageant qui devrait inciter les futurs candidats 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.

Par ailleurs, le jury est tout à fait conscient d'une difficulté : la plupart des candidats, se présentant à l'épreuve en langue facultative, ont eu très peu de cours d'allemand pendant leurs deux années de Classe Préparatoire. Le jury mesure la difficulté que les enseignants de ces classes rencontrent pour, dans ces conditions, faire progresser leurs élèves, pourtant volontaires et travailleurs.

## ANGLAIS LV1

### 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 significatif avec l'examineur ; l'exposé de l'étudiant [résumé/compte-rendu/restitution + commentaire] ne pourra donc en aucun cas durer plus de 12 minutes.

- a contrario, si l'exposé de l'étudiant ne dure que 6 ou 7 minutes - voire moins, l'impression donnée est que le temps de parole pour cette partie n'a pas été pleinement exploité.

**Il est donc recommandé que les candidats parlent en autonomie environ 10 minutes, 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 »

### TENDANCES ET COMMENTAIRE GÉNÉRAL SUR L'ÉPREUVE

#### Statistiques

1513 candidats ont passé un entretien anglais LV1 PT (1533 candidats en 2021 : grande stabilité) ; note moyenne : 11.48/20 (pour rappel 11.47/20 pour 2021, 11.18/20 pour 2019 et 11.25/20 pour 2018, donc **légère hausse enregistrée en 2021 confirmée cette année**) ; écart-type : 3.71/20 (pour rappel, 3.64/20 pour 2021, 3.53/20 pour 2019 et 3.51/20 pour 2018, donc **légère hausse d'année en année qui se confirme, ce qui est positif dans une logique de classement des candidats**).

Les tendances sur plusieurs années se confirment : (1) les candidats ont globalement de moins en moins de difficulté à comprendre les enregistrements proposés ; (2) nous décelons une meilleure capacité à communiquer (la plupart des candidats sont plus à l'aise que par le passé, regardent bien le jury et parviennent à maintenir une bonne interaction malgré un anglais un peu fautif). A maîtrise à peu près égale des aspects purement lexicaux et syntaxiques si l'on compare avec les cohortes des cinq dernières années, les candidats obtiennent fréquemment aujourd'hui des notes correctes comme 11/20 ou 12/20 grâce à plus d'exposition aux médias anglophones et de meilleures compétences communicationnelles que par le passé.

En conséquence, dans une logique de classement des candidats, certains problèmes sont désormais déterminants et pénalisent fortement les candidats :

- lorsque certains éléments saillants du texte n'ont pas été bien compris (arguments, chiffres, acronymes [WHO, NHS, UN etc];
- lorsque le « résumé » n'en est pas un : souvent trop linéaire et proche du texte initial, avec une restitution parfois quasi mot pour mot de l'article entendu. Le principal défaut de la partie restitution est que les lignes de force du texte enregistré ne ressortent pas ;
- lorsqu'il subsiste des erreurs **de base** récurrentes sur les verbes irréguliers, les temps, les pronoms relatifs etc - il est alors impossible d'attribuer une note supérieure à 10/20 même si l'exercice est correctement réalisé sur la forme ;
- **lorsque les candidats plaquent un commentaire beaucoup trop large, d'un rapport parfois extrêmement éloigné avec le sujet. Ce défaut est relevé par tous les examinateurs : il est dommageable que beaucoup de candidats donnent l'impression de dégorger un des commentaires appris quasiment par cœur sur les grands sujets d'actualité comme le réchauffement climatique, les impacts sociétaux des réseaux sociaux, les crises sanitaires, les bouleversements géopolitiques. Une variante de ce problème est apparue cette année : au fur et à mesure du déroulement des épreuves, certains semblent bâtir collectivement, via les réseaux sociaux, une sorte de base de données des contenus des textes proposés : on est ainsi surpris de voir surgir dans certains commentaires des exemples extrêmement précis qui semblent venir tout droit de textes donnés les jours précédents. L'effet produit est encore plus gênant quand ces exemples sont utilisés à mauvaise escient – par exemple quand un candidat parle d'un logiciel espion produit par Israël dans son commentaire, alors que le texte portait sur les dépendances produites par l'utilisation d'une plateforme de partage de vidéos à durée très courte**

Pour conclure, soulignons les deux aspects fondamentaux qui se dégagent de nouveau cette année des propos des jurys:

- (1) les tendances positives concernant la maîtrise de l'exercice 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 fortement 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.
- (2) les jurys continuent toutefois de formuler des bémols qui tempèrent quelque peu les remarques qui précèdent :
  - même si l'exposition aux médias et contenus anglophones via Netflix, Instagram, Twitter et autres augmente le niveau de compréhension de manière générale, il convient d'écouter également d'autres choses - podcasts sérieux et bulletins d'informations - pour se préparer à comprendre sans image, comprendre et retenir les chiffres, et **saisir un discours complexe** ;
  - trop peu de candidats parviennent réellement à **s'éloigner du français dans leur expression** (maîtrise des expressions idiomatiques, des verbes modaux ; maîtrise des aspects phonologiques fondamentaux) ;
  - les candidats qui n'ont toujours pas intégré les bases de grammaire et ne possèdent qu'un vocabulaire de base se voient décerner des notes très basses – logique de classement oblige ;

- **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 ;
- les jurys demeurent allergiques aux commentaires « tout préparés » qui sont 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 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. 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.  
Ce qui nous amène à faire la recommandation suivante : ne pas tout mélanger dans les concepts (technology/AI/automation ; ethics/gender parity/corporate social responsibility ; ecology/animal welfare ; feminism/violence on women, etc).

## **GROS PLAN SUR LA COMPRÉHENSION DES ENREGISTREMENTS ET LA PRODUCTION PERSONNELLE**

On note une réelle amélioration des compétences de compréhension au fil des années. C'est fort positif. Cela creuse toutefois l'écart entre les candidats qui comprennent une grande partie de l'article et ont acquis une méthodologie solide - ceux-ci peuvent viser la moyenne même si leur niveau d'expression reste moyen - et des candidats qui ne sont visiblement pas habitués à entendre de l'anglais, malgré les entraînements faits en CPGE. Il convient de rappeler que pour progresser en compréhension orale, **il faut écouter de l'anglais très fréquemment** (possibilité de varier les ressources : vidéos, plateformes de streaming, podcasts, radios, etc), et que **les seuls entraînements (colles) ne sont pas suffisants pour progresser** dans ce domaine.

De nombreux candidats proposent une restitution assez complète du document, mais avec des maladroites : il n'y a pas d'introduction pour présenter le thème / le contexte, et la restitution se fait de façon très linéaire (avec beaucoup d'accumulations de « and / then » et de répétitions d'expressions de type « the author / the article says... »).

Concernant le commentaire, c'est la sous-partie de l'épreuve qui est généralement la moins réussie, car les candidats ne problématisent et n'organisent pas assez le contenu de leur propos et restent parfois sur quelques remarques très superficielles, sans donner d'exemples concrets et analysés ; cela trahit souvent un manque de connaissances culturelles / civilisationnelles sur la question à traiter. Certains candidats ont également des difficultés pour la gestion du temps, et proposent un commentaire beaucoup trop court : inférieur à 2 ou 3 minutes de temps de parole, parfois avec un résumé qui dure le double ou le triple du temps consacré au commentaire. Enfin, les candidats clôturent parfois leur prestation avec un simple « That's it », alors qu'une conclusion explicite serait bienvenue : **il faut préparer une conclusion pour le commentaire, au lieu de regarder l'interrogateur, avec un air malheureux, ou de dire « that's it, that's all, I've finished ».**

Les candidats doivent s'assurer que leur problématique est étroitement liée au problème soulevé dans le document enregistré proposé. Par exemple un document sur « Don't say gay » (surnom d'un projet de loi très conservateur en Floride, visant à interdire en classe dans les écoles primaires toute discussion sur le genre et les orientations sexuelles) a donné lieu à une problématique sur « the divide between the

Democrats and the Republicans » avec un plan tel que 1. Gun control laws 2. Abortion in the US 3. LGBTQ+, la question centrale de « Don't say gay » n'apparaissant plus que rapidement en 3e partie. De la même façon, sur un document qui portait sur le choix de manger ou non de la viande, la problématique : « To what extent has global warming reached its climax ? » n'était pas adéquate. Le candidat peut ouvrir sur une question plus générale **en toute fin de commentaire** éventuellement.

Les candidats doivent travailler la manière dont on trouve **une problématique en lien avec le document donné et la question qui se trouve en son cœur**. Eviter de proposer un commentaire sur des questions générales.

Pour résumer notre propos :

(1) Restitution

- Ménager une courte introduction à la thématique du document.
- Eviter de répéter telles quelles les formules de l'enregistrement : **reformuler les idées**.

(2) 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.

(3) Commentaire & apport personnel

- 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 ; a contrario, **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**.

## GROS PLAN SUR LE VOCABULAIRE / LE LEXIQUE

Ici, des progrès restent à faire pour la majorité des candidat(e)s : ce point est déterminant si l'on souhaite se détacher du lot.

Le lexique est trop souvent pauvre, ou juste correct ; très peu de candidat(e)s ont un bagage lexical riche en lien avec les sujets des documents.

Dans les éléments positifs, on a pu constater des efforts pour utiliser des mots de liaison/connecteurs logiques (linking words), des phrases d'introduction (topic sentences) bien tournées, ainsi qu'une bonne variété d'expressions idiomatiques chez un certain nombre de candidats.

Il paraît également important de souligner l'effort des candidats avec un répertoire lexical limité pour trouver des périphrases ou exprimer leurs idées autrement lorsqu'ils ne connaissent pas le terme consacré, même si l'on retrouve encore un certain nombre d'expressions calquées sur le français.

Les erreurs de « français » n'ont pas disparu. Nous suggérons aux candidats de bien écouter les interrogateurs, qui corrigent les fautes des candidats dans les questions qu'ils formulent :

- (candidat) : "I studied IT a lot during my **\*formation.**"

- (interrogateur) : "That's interesting. Do you think IT skills one acquired while **training at university** represent a major asset when applying for a job?"

Ici l'interrogateur introduit discrètement la correction concernant le mot **\*formation**, et suggère l'utilisation du mot **training**.

Malheureusement, certains candidats sont trop nerveux pour comprendre ou essayer de corriger leurs erreurs – alors que les interrogateurs tentent toujours de mettre à leur disposition une correction. De plus, les candidats n'écoutent pas assez les mots de vocabulaire importants dans le texte pour les réutiliser lors de leurs commentaires – ce qui montre que la plupart des commentaires sont « planifiés » et ne sont donc pas adaptés avec précision au sujet étudié dans le texte.

Les problèmes majeurs, et récurrents, repérés cette année furent les suivants :

- Ø [fluid] me'chanICS
- Ø Ro'botICS
- DESIGN (pour conception)
- Civil engineering (pour BTP)
- automation (pour automatisme),
- consUMption (pour consommation) Cf. assUME >> assUMption / resUME >> resUMption
- des termes invariables comme meanS, information ou software,
- scientist(s), scientifiC, technologicAL, systematIC,
- to be faced / confronted WITH, to face Ø / to discuss Ø a problem,
- ON THE one hand, On the OTHER hand

L'interférence du français reste trop présente et pesante : l'anglais n'en est que moins authentique. On souhaiterait que les candidats cessent d'avoir recours à de pénibles néologismes pour rendre des termes aussi courants que :

- Informatique (Ø computer science, Ø data processing)
- Informaticiens (computer scientists)
- niveau de vie (“living standards”)
- pouvoir d'achat (“purchasing power”)
- répartition (“distribution”)
- dépression (mentale, physique >> “(nervous) breakdown”)
- important (ex : large/great (quantity) / serious (damage) / high (number/radiation) / significant (change) / major (decision) etc.)
- actuellement (attention au CONTRESENS : « Actually » signifie « really »/ « In fact »)
- performant (“efficient”)
- économique (“economIc”, par rapport à “social”, MAIS “economICAL” dans le sens de « pas cher »)
- paradoxal >> “paradoxICal” Cf. théorique >> theorETic(al)
- politique : Ø politics (la science), politicAL (adjectif), Ø politicIANS (les personnes)
- être d'accord >> to Ø agree
- « toucher », dans le sens de « affecter » : “affect”, « hit » etc (“touch” signifie « émouvoir »)
- favoriser (dans le sens de « privilégier ») >> “to encourage”
- sensibiliser : “to make someone aware of...” / “to raise people’s awareness of...”
- “to be convicted” (« être inculpé ») ne doit pas être confondu avec “to be convinced”...
- Exposer (= présenter : to show) Attention ! “to expose” a le sens de « dénoncer »...

Attention aux gallicismes, dont on mentionnera ici quelques exemples corrigés :

- interestING (ainsi que la nuance interestED (IN ...))
- responsIble (FOR...)



- (to) succeEED IN doing something
- (to) prodUCE
- (to) identIFY
- to evOLVE (évoluer)
- to applY (appliquer)
- to deterMINE (pour déterminer) Attention ! : DECISIVE pour « déterminant »
- have difficulty IN doing something
- training (pour formation), broadcasting (pour diffusion)
- a phenomenON (pluriel : phenomenA)

Question de REGISTRE de langue, on signalera quelques relâchements :

- A l'expression "way more energy", par exemple, préférer "much more..." ou "far more..."
- Eviter les placages du type "[to put it] in a nutshell"
- A la métaphore "At the end of the day", privilégier :  
 "By and large" / "Overall" / "On balance" / "On the whole" / "All things considered" /  
 "In the main" / "Ultimately" / "In the final analysis" / "With [the benefit of] hindsight"

Faux amis: formation vs education / training, isolation vs insulation, cool vs relaxed/ fun, education vs upbringing

Mots utilisés incorrectement : mood vs atmosphere; experience vs. experiment; take care of vs care about; landscape vs scenery; behind a desk vs at a desk; behind a computer vs in front of a computer; society vs company, actual vs current; little vs small

Mots inventés entendus : \*benevols, \* consommation, \*sportif, \*stage (pour internship), \*explication, \*anxiousness, \*campaign (pour countryside), \*school engineering, \*the improve, \*interessant, \*mondialisation, \*informed, \*investment, \*confiance, \*surconsumption, \*to limitate, \*dictature, \*the sold, \*opposent, \*exprime, \*the spatial, \*composent, \*retreat (pour retirement)

Pour éviter une utilisation du français du plus mauvais effet, il est vraiment préférable d'expliquer avec ses propres mots un concept en faisant une périphrase, plutôt que d'utiliser le mot français avec un vague accent anglais, parfois plusieurs fois dans la présentation. Cela dénote une forme de paresse intellectuelle qui n'est pas bienvenue lors d'épreuves de ce niveau.

Confusions classiques : produce/product, success (nom) / succeed (verbe), company/entreprise, actually/currently, threat (nom)/ threaten (verbe), remember/remind ; learn/teach

To be hit by a crisis (et non 'touched')

To pass vs to spend

big, large vs great : a great company is not necessarily big, large and vice versa!

Benefits vs profits

Concurrent (=happening at the same time) vs competition

Inconvenient vs disadvantages

Strangers vs foreigners

Gain vs earn : you earn a salary

Les fautes 'francophones' plutôt sérieuses :

Functionalities\*/functions, scientific\*/scientists, to earn your life\*, win/earn/gain, party/part, Dutch/German, prevent/warn, experience/experiment, researched/in demand, in front of - instead of: before, first/leading, isolation/insulation, brands/marks, actual/topical, problem/problematic, learn/teach, formation/training, society/company, treat/process

Ensuite, il y a des faux amis classiques pour lesquels l'examineur peut avoir un peu plus d'indulgence :

Bio/biological/organic, pieces/parts, benefits/profits, electric/electrical, ethic/ethical, lose/waste time, travel/trip, drag/dredge, record/recording, efficient/effective, exhibition/exposition/exposure, occidental/western, reflect/reflection, level of life\*/standard of living, reunion/meeting, a known person\* (=well-known), inconvenient/drawback/disadvantage, economic/economical, product/produce, intervention/operation, eventually/possibly, remind/remember, exports/exportation, record/recording, interrogate/question

Attention aux mots qui n'existent même pas ou qui sont **rarissimes**:

Increasesments\*, pression\*, fulfilness\*, changements\*, a recipe\*, comportsment, dirigeants\*, critère\*, controverse\*, conscient\*, informatic\*

Confusion entre les mots :

Make vs do

Let vs leave

Benefits vs profits

Prevent vs predict

Every time vs all the time

Actual vs current

Important vs great / significant

Photograph vs photography

Loss vs lost

Barbarismes :

To product\* / to destruct\*

To success\*

To aliment\*

To favorise\*

Paradoxal\*

Benefic\*

Calques :

To have a good productivity\*

To have a control on\*

It exists xx\*

Pour se remettre les idées au clair :

Political (adjective: political decisions) vs politics is a tough domain- politicians are people who decide for us

Economic (en lien avec le monde économique -> economic issues/ decisions) vs economical (lié au budget d'une famille par exemple) 'cheap', a good bargain

"La concurrence" = the competition (to compete)

Courses ≠ errands, shopping

Actual ≠ current

Adjectifs numéraux: en anglais, tout adjectif, qu'il soit simple ou composé, est invariable et ne prend aucune forme plurielle : a 1.8 billionØ-dollarØ project MAIS the project cost 1.8 billion dollars. (à noter: billion est adjectif dans les 2 groupes et ne prend donc pas de marque de pluriel. On aura donc « The city spent 1.8 billion dollars on this project ». Cela diffère de « billions of dollars have been spent » où 'billions' est un nom.

! on aura « a decades-long project » où la marque de pluriel à 'decades' montre que le projet date de plusieurs décennies et permet d'éviter toute ambiguïté : ce n'est pas un projet de dix ans.

## GROS PLAN SUR LA GRAMMAIRE ET LA SYNTAXE

Quelques candidats montrent une maîtrise de l'anglais tout à fait correcte et fluide et font l'effort d'utiliser des structures complexes à bon escient.

La grande majorité des candidats s'expriment correctement dans une langue peu riche et en prenant peu de risque, mais en faisant assez peu d'erreurs.

Pour finir cette typologie, un nombre non négligeable de candidats ont une maîtrise limitée de la grammaire de base - utilisation du présent simple à la place du prétérit, plus globalement des temps du présent à la place des temps du passé ; ils ne maîtrisent toujours pas la conjugaison de BE / HAVE / DO ; de nombreuses erreurs et confusions sur les pronoms sont à déplorer, notamment entre our, her et their.

Il est à noter que dans l'ensemble, les candidats avaient un niveau suffisant pour que les erreurs de syntaxe ne gênent pas la compréhension de l'examineur.

Comme les années passées, les erreurs tristement "classiques" — mais néanmoins de base — furent légion.

La plus récurrente reste l'absence chronique de "s" :

- à la 3ème personne du singulier au présent
- aux pluriels des noms

Par ailleurs, on citera les problèmes suivants :

- Singulier / pluriel : le manque de distinction entre les deux, trait distinctif de trop nombreux candidats, conduit à de très graves incohérences
  - one of the + pluriel ("one of the reasonS for..."), " by US scientistS"
  - EVERY + singulier !!!
  - "Ø people ARE" : pluriel invariable, sans "s"... Donc impossible avec « every » !!!
  - "3 million dollars",
  - data, information
  - less + singulier vs fewer + pluriel
  - Ø humanS are...
- détermination du nom :
  - Ø mechanics, Ø nature, Ø drugs,
  - THE Internet,
  - Ø George Orwell's book, THE Supreme Court's decision
- comparatifs adjectifs « courts » : easiER, strongER, fastER
- Temps : confusion entre Present Perfect et prétérit, entre « FOR » et « SINCE »
- noms de pays : THE US, THE UK
- barbarismes : gare aux problèmes de dyslexie du type "\*It's could be..."
- verbes irréguliers : see, take, write, sell (entre autres)
- Modaux + INFINITIF !!! (can/could - may/might - will/would - (shall)/should - must) : ex. "we can SEE"

Les jurys ont également identifié les problèmes suivants :

- Confusions grammaticales: Chinese / China, scientist/ scientific, dead/died
- -s de pluriels et pluriels irréguliers: Phenomenon/ phenomena, this/these

- Expression de la quantité: many / much (\*much electric cars, \*many money), Every + sing (\*every citizens are...")
- fautes de participe passé : \*it is know, \*it is tell
- Expression de la comparaison: confusion than / that, \*more happier
- Prepositions: in/on, \*in TV
- Confusion as/like
- The / article zero (\*the France)
- Formulation to agree: \*they are not agreed
- Calque \*two first years
- he will works\*
- He do not received\*, I don't had\*
- Many peoples\*
- Each companies\*
- More easier\*
- Must to\*!
- Despite of\*
- To my opinion\*
- To be contaminate\*
- since a few decades\* + present perfect (confusion since / for)

Il est donc conseillé de revoir :

- **articles** (air pollution, society, global warming, France mais the United Kingdom, the United States of America, progress mais an advance )
- **quantifieurs** (many animals, much water, fewer students, less money)
- **modaux**
- la façon de **dire les nombres** ('60 million dollars' mais 'millions of dollars')
- **la comparaison** (the same policy as ...) Ne pas confondre worst/worse
- **les prépositions** : to go TO , to be responsible FOR, to depend ON, to pay FOR sth, to listen TO sth, a need FOR, an increase IN the number of ...
- **utilisation** de 'permit/allow/enable' (it permit to give\*, to allow to others to\* ...), stop (stop to do something vs stop doing something), agree (they are not agree\*) want (they want improve\*, they want that the boss pay\*) deal (the document deals\*/deals about\* the problem of)
- **confusions** : all/every, already/ever, much/many ('many information\*'), who/which
- **sing/pluriel/invariable**: datas\*, medias\*, informations\*, behaviours\*, a mean\*
- **ordre des mots**: Reality augmented\*, they don't understand what are the reasons\*, not enough cheap\*
- **comparatifs** : it's bigger that\*, the same price that the others\*, slower\*, more faster\*, more far\*, the most clear possible\*, the same than\*, more that\*
- **prepositions/postpositions** : to be equipped of\*, the reason of\*, to discuss about\* or to discuss with\*, to be aware about\*, to prevent from\*, according of\*, to deal about\*, to be responsible of\*, by example\*.
- **morphologie** : technologic\* developments, electronical equipments\*, economical\* results, nowadays\*
- **expressions** : in the other hand\*, on/to/as my opinion\*, in a first time\*, in what extent\*
- **temps** après when/after/as soon as : when they will realise\* that
- **adverbes**: they are very linked\* (closely linked), they work good\*
- **accords**: every worker ask\*, each years\*, less/fewer
- **articles**: the both sides\*, problems for the nature\*, a data\*, an information\*, the NATO\*, a research\*
- **les nombres**: 320 millions of users\*.
- **les indéénombrables** : informations\*, researches\*

Pour finir, les points suivants ont aussi été relevés :

- oublis de -s- à la 3e personne du sing du présent simple He thinkS (en revanche people thinks\* est incorrect...)
- Passif : BE+V au participe passé : it was implementED
- Modaux : un seul modal possible dans un groupe verbal : \*they will can learn (par ex: they may learn)
- Expression du but: TO + Verbe: to understand why people eat meat....
- Verbes en fonction sujet ou objet : V-ING (ex : WorkING alone is ...)
- How TO +Verbe : People need to understand how TO use bikes
- Since vs during:
  - o since a long time/ \*since a long time ago vs for a long time now/ over the past decades
  - Since + début d'un événement ou d'une date: since they won the elections/ since the beginning of the pandemic/ since March 2020
  - o during + moment circonscrit/ : during the lecture/ during the meeting/ during the holidays
- ØLast + GN vs the last +GN:  
Ølast month/ Ølast year permettent de faire référence au mois passé ou à l'année passée . Ø marque que ce à quoi on fait référence est unique et ne peut être confondu avec un autre moment.  
The last year/ the last time + Sujet +Verbe: l'utilisation de THE, opérateur de fléchage, devant « last » n'est possible que parce que la suite (S+Verbe) définit le contenu : ex : The last year I ate meat was...  
The last time the Democrats wanted to pass gun laws, they failed.
- Génitif temporel : tomorrow'S way of living
- Most + GN vs Most of the + GN: \*Most of the people enjoy bikes. MAIS: most of the people I know/ Most of the people in this city : THE – qui est un opérateur de fléchage- est possible car le nom people est défini par le groupe qui suit ( “I know” ou “in the city”). Lorsque l'on évoque un cas très général, on posera un GN générique avec l'article Ø : Most Øpeople enjoy riding bikes
- One of THE + nom pluriel : one of the bad sideS , One of the resonS
- Who vs Which -> people WHO (people est humain) MAIS cars and scooters WHICH (objets inanimés)

## **GROS PLAN SUR LA CAPACITE A COMMUNIQUER ET A INTERAGIR**

La très grande majorité des candidats gèrent bien leur stress et sont à l'aise dans l'échange, ou font tout pour le paraître.

Parvenir à sourire alors que l'on est dans une situation de stress montre à l'interrogateur que l'on possède des qualités de sang-froid appréciées dans ce genre de communication.

Attention au « body language » cependant : ne pas trop faire de mouvements avec les bras.

Ne pas lire ses notes sans regarder l'interrogateur : une tête baissée pendant l'oral est un mauvais signal.

Ne jouer pas avec son stylo non plus.

Un grand nombre de candidats faisaient l'effort de maintenir le « eye contact » et s'efforçaient d'être dynamiques pendant les vingt minutes de l'entretien.

Globalement, les candidats sont devenus plus à l'aise et il faut les féliciter de leur spontanéité et pertinence, qui ont permis un véritable échange plutôt qu'un simple entretien.

Sur l'ensemble des candidats interrogés, l'implication dans l'interaction s'est avérée souvent très satisfaisante et de nombreux efforts de communication sont à relever. Les réponses aux questions posées permettent très souvent d'approfondir le propos et parfois de rattraper un commentaire médiocre.

Les candidats font pour la plupart preuve d'une bonne réactivité. L'écueil des réponses « fleuves » qui ne permettent pas d'instaurer un véritable échange a été moins observé lors de cette session, ce dont les candidats peuvent être félicités. En revanche, quelques-uns se contentent toujours de réponses très

courtes ou de répéter le contenu de leur commentaire : il pourrait être rappelé aux candidats que les réponses doivent être développées et permettre une interaction la plus naturelle possible avec l'examineur.

Il faut également rappeler aux candidats que l'entretien peut parfois rattraper les lacunes du résumé / commentaire et que si le jury revient sur ce qui a été dit, il faut éviter de simplement proposer une répétition de ce qu'on a déjà expliqué (« As I said... »).

La qualité qui fait parfois défaut est la capacité à nuancer un propos ; certains candidats restent très campés sur leur position en entretien : cela les empêche d'élargir leur réflexion et de montrer leurs connaissances sur d'autres sujets sur lesquels on essaye de les amener, ce qui est un peu dommage...

Quelques conseils :

- essayez de préparer des notes uniquement (et non pas des textes complets et compacts au brouillon), cela vous permettra d'engager un échange plus direct avec l'examineur dès le début de l'épreuve. De nombreux candidats passent les 5 premières minutes à lire leur brouillon.
- certains candidats ont organisé leurs notes sous forme de 'mind map' – il s'agit d'une excellente idée
- on soigne son langage corporel : on évite le 'manspreading' ; on évite les mains sous la table.

## **GROS PLAN SUR LA PRONONCIATION ET LE RYTHME DE LA LANGUE ANGLAISE**

La phonologie est un aspect de l'épreuve que les candidats semblent soucieux de travailler : un nombre non négligeable font des efforts notables pour tendre vers l'authenticité et certains candidats interrogés possèdent un modèle phonologique très fidèle, y compris chez des candidats qui ne sont pas locuteurs natifs.

Globalement, les erreurs présentes chez ces candidats sont des déplacements d'accent à l'échelle du mot et une intonation montante parfois systématique.

Certains candidats en revanche font très peu d'efforts sur le plan de la phonologie et s'exprime en adoptant les traits phonologiques du français, ce qui se caractérise par un ensemble très monocorde. Ces candidats semblent faire peu de cas de certaines spécificités qui peuvent prêter à confusion : de nombreuses paires minimales ne sont pas maîtrisées.

Du point de vue de la prononciation, c'est souvent celle des voyelles / diphtongues / /th/ qui met les candidats en difficulté. On note des erreurs récurrentes sur des termes comme media / racism / major / minority / environment / diet / health / heart / disease.

Florilège de difficultés :

**Monothongues/diphtongues:** wind farm/wind up a watch, country, environment, aliens, globalisation, months, environmental, wind, women, decade, law, private, obesity, flaw, compromise.

**Schwa** : author, accurate.

**Accentuation** : Developed, catastrophe, phenomenon, record, model, Japan

**Absence du 's' final** : 'he go (!!!)', et aussi d'innombrables exemples de l'oubli du 's' pluriel.

**Pluriels:** consequences, women, cases, differences

'th' : other, ethical, threat

'or' : work/walk, install

'u' : public, government, bullying, Europe, study, results

'i' : engine, psychological, climate, satellite, diet, determine, isolated, minor, firms,

**i/e:** experience

'o' women

'ow' : draught/drought, allow, nowadays.

'oo' : flood, blood

**o/u** : country

**angry vs hungry**

**Lettres de l'alphabet** : AI, DNA, NATO, EU, USA

**Consonnes**: quantity, equipment, answer, robot, qualification,

Les problèmes récurrents des francophones sont toujours entendus, dont :

- Confusions :  
sit ≠ seat : this vs these, women [I + I]  
(to) live ≠ life : (to) studY / embodY, energY, wind (≠ wine), engine ou engineer (!!!)  
work ≠ walk, worker ≠ walker, world ≠ ward  
allow ≠ low : noter que “allow” se prononce comme “how” ou “now” et “low” comme “go”
- [s] / [z] : increase, disappear, based, basically, precisely, research, cases
- sign (comme “sight”) ≠ sin : “climate”, accent tonique sur la 1ère syllabe
- diphtongues abusivement marquées : Britain, said (≠ paid) et says (≠ lays), author, cause, because, abroad
- prononciation du -ED final : taxed [t], developed [t] / impacted [ɪd], noted [ɪd]
- formes faibles : principalement le “OF”, bien trop appuyé ; image, ad'avantage [ɪdʒ]
- déplacements d'accent : me'chanics, de'VElop(-ment, -ing, -ed), 'Britain, 'industry, Ja'pan
- prononciation du suffixe « -ism »
- prononciation des lettres de l'alphabet – au moins les plus « sensibles » comme le « x » dans « Space X » ou pour « Artificial Intelligence » : « AI » (et non « IA »...)

Bien être sûr que l'on sait correctement prononcer tous les mots suivants

about	
again / against	
AI	
algorithm	
analyse	
appealing	
Asia	
audio	
author	
awful	
based	
basic	
beginning	
behavior	
biased	
biotech	
boat	
branch	
career	
CEO	
children	
CO2	
consequently	
consumer	

customer	
data	
determined	
device	
dioxide	
directy	
Disease	
Down	
Earth	
engineer	
equipment	
fashion	
focus	
further	
globe	
government	
guideline	
habit	
hate	
heart	
heavier	
highlight	
home	
housing	

how	
hurt	
idea	
increase	
instance	
interested	
interesting	
legally	
lithium	
lives	
look	
major	
matter	
measure	
message	
mobile	
mountain	
now	
passion	
privacy	
private	
product	
production	
promising	

quota	
racism	
real	
really	
recycled	
research	
responsible	
rise	
Russia	
scary	
second	
secret	
seek	
significant	
social	
studies	
temperature	
the	
the use / to use	
think / sink	
those	
volume	
waste	
with	
without	



Faire bien attention à la prononciation des voyelles dans les mots suivants également :

« ou » about, anxious

« u » produce/production, consult, bus, study, Russia, adult

“i” Determine

“i” isolate, private

Hydrogen

**Anxious**

**Environment**

« a » compare

**Guardian**

Attention aux finales : S pluriel des noms, S 3ème personne sg présent simple

Et toujours les TH et les H et les R , les terminaisons -ed au preterit et participe passé

Prononciation du -i- dans : pesticide, climate, satellite, recycle, policy,

Les voyelles réduites dans Britain, Oxford, climate, focus

diphthongue dans focus, cow, now, no,

Savoir prononcer les mots suivants : Mars, second, culture, promise, obesity, ‘methane’, ‘hydrogen’, engine’

Confusion world/word, cost/coast, lack/lake

Attention aux consonnes non prononcées dans ‘doubt’, ‘half’, psychology,

**idea** pronounced as **3** syllables, unlike ID.

Pour finir, un dernier florilège de mots difficiles à prononcer pour les francophones :

- Focus / social                      Satellite / crisis / textile / climate                      Able / also

- About                                      Walking v working                                      Lack v lake

- Engine                                      Nasa / Space X / ISS / AI                                      Live v leave

- This / these / those                      Image / advantage etc

- /i/ (court ) v. /i:/ (long): hit /'hit/ ≠ heat /'hi:t/- fill /'fil/ v. feel /'fi:l/

- voyelle simple v /ai/ diphtongue

- /i:/ rid /'rid/ ≠ /'raid/ - fill /'fil/ v. file /'fail/- child /ai/ ≠ children/i/ - immigrant /i/ vs migrants /ai/

- /a:/ v /ei/: ban /a:/ v. bane /bein/

- Diphtongues /ei/ comme dans « great » pour les lettre soulignées : dans facial - racism- racist – Canadian

- /h/ inspiré : eat ≠ hit - ill ≠ hill – air ≠ hair –

- Law ≠ low

- Now : diphtongue comme dans cow/ vow

- Mots en -ture (culture, literature ; nature..)

- Think ≠ sink

- Though ≠ through

- Mots en -psy ex: psychology- psychological- psychiatrist (le p ne se prononce pas)

- Prononciation de -ed /d/ ou /t/ v /id/ ex : accused /d/, latched /t/ , mais naked /id/

## **CONSEILS LIES AUX PROBLEMES DE METHODE ET DE PREPARATION RESIDUELS**

Dans l'ensemble, les prestations sont sérieuses et pertinentes ; on sent que les candidats ont préparé l'épreuve, tant du point de vue linguistique que méthodologique ; très peu de candidats n'ont pas été en mesure de proposer un commentaire (problème de gestion du temps de préparation). Il y a cependant des points à améliorer, en particulier sur la restitution / commentaire.

1) Pour la restitution / le commentaire :

- Essayer d'être très rigoureux et méthodique, en guidant vraiment l'examineur dans la progression de son propos ; ne pas hésiter à faire davantage de transitions entre les parties du résumé ou du commentaire.

Le commentaire est beaucoup plus efficace lorsqu'il est problématisé de façon explicite et lorsque le candidat propose une annonce ou une amorce de plan. Il faut également annoncer clairement la conclusion.

- Bien gérer son temps, pour que la restitution du document à traiter soit plus rapide et cède la place à un commentaire développé et riche en exemples.

- Avoir une banque d'exemples / d'actualités qui peuvent être analysés de façon concrète et précise, afin de montrer l'ampleur des connaissances du candidat sur un sujet.
- 2) Sur le plan linguistique :
- Eviter les erreurs de conjugaison récurrentes, en particulier sur les auxiliaires (de modalité).
  - Attention à la syntaxe des questions : qu'elles soient directes ou indirectes, il y a régulièrement des erreurs sur ce point grammatical.
  - Essayer le plus possible d'avoir un vocabulaire précis et suffisamment varié, notamment sur les mots de liaison (linking words) et les verbes de parole.
  - Essayer de maintenir une bonne fluidité et une intonation appropriée, qui rendent la prestation beaucoup plus agréable à écouter, même lorsque le candidat commet par ailleurs des erreurs de prononciation.
- 3) Sur la capacité à communiquer :
- Ne pas oublier que l'entretien est également un échange : il faut s'efforcer de donner son point de vue de façon naturelle et spontanée.
  - Certains candidats sont parfois très à l'aise mais monopolisent la parole lors des réponses apportées aux questions de l'examinateur : il faut veiller à ne pas trop s'éloigner de la question initiale et à donner une réponse à la fois précise et synthétique.
  - Ne pas hésiter à demander une reformulation / précision de la question posée, plutôt que de donner une réponse hors-sujet car la question n'a pas été comprise : cela fait aussi partie des stratégies de communication.

Nous pouvons aussi fournir les recommandations suivantes :

- Ne pas être surpris par les sujets non 'scientifiques' et donc renforcer les connaissances en civilisation. Ne pas confondre 'MPs' et 'PM', connaître des éléments sur la politique migratoire de Joe Biden etc. Un candidat n'a pas pu expliquer qui était Martin Luther King et a placé l'abolition de l'esclavage au 20<sup>ème</sup> siècle... Reconnaître les acronymes suivants : NHS, WHO, UN, permet de montrer que l'on a un minimum de culture générale en langue anglaise.
- Ne pas reprendre dans le commentaire les éléments du résumé 'tels quels'. Le commentaire doit être une valeur ajoutée, il doit ajouter des éléments pertinents, en lien avec les enjeux soulevés par le document.
- Éviter absolument de terminer la présentation par 'That's it' ou 'that's all'. Une intonation descendante suffit pour faire comprendre que vous avez terminé.
- Pour rappel, ne surtout pas chercher à 'placer' un commentaire pré-préparé sur le changement climatique, les nouvelles technologies, l'environnement, les réseaux sociaux (social media) et, cette année, la Covid. Nous voyons très bien lorsque c'est inapproprié. Il en va de même pour les introductions 'toutes faites' qu'un candidat peut essayer d'utiliser.
- Il ne faut pas que le candidat se présente devant les examinateurs en mode 'défensif', en essayant d'éviter de faire des fautes à tout prix. Nous évaluons bien plus que la précision linguistique des candidats. Il s'agit de juger leur capacité de communiquer d'une façon plus large. De cette façon, il ne faut pas le candidat soit surpris si on lui pose des questions un peu plus personnelles en fin d'épreuve (passe-temps, goûts, voyages). Le candidat est là pour s'exprimer. C'est une épreuve de langue.

Nous sommes évidemment bien conscients de la charge de travail lourde des années de prépa, mais il faut précisément se préparer au mieux : un minimum de préparation ciblée permettrait d'aborder l'épreuve du Concours plus sereinement, en y venant... préparé.

Il est en effet regrettable que :

- tel(le) candidat(e) qui dit se destiner à une carrière d'informaticien ne connaisse pas le terme anglais pour « informatique » et/ou « informaticiens »,
- tel(le) autre désireux d'une spécialisation dans la robotique écorche le mot « robotics »,
- lorsque l'on montre un intérêt poussé pour la mécanique, l'on ne puisse produire un « Ø mechanics » ou un « mechanical engineering » élémentaires...

## ANGLAIS LV FAC

### RAPPEL DES MODALITES D'EXAMEN

L'épreuve de LV facultative consiste en l'étude d'un document écrit de 300 mots. Le candidat choisit son sujet parmi deux textes de taille et de difficulté similaires mais avec une problématique différente. Le candidat dispose de 15 minutes de préparation et de 15 minutes de passage. Il doit préparer un résumé détaillé du texte ainsi qu'un commentaire, puis le jury l'interroge sur et/ou en dehors du texte en fonction du temps restant. Lors de cette épreuve, tout est évalué, aussi bien la compréhension du document que le niveau syntaxique, phonétique et lexical ou les interactions avec l'examineur, la manière dont se tient le candidat ou la candidate.

### REMARQUES GENERALES

- De nombreux articles portaient sur le réchauffement climatique et l'environnement → bilan assez positif de la part de candidats qui ont bien pris la mesure de l'urgence et qui semblent adopter un comportement positif lorsqu'ils se projettent sur leur avenir (on n'est plus du tout dans le 'j'arrête le robinet quand je me lave les dents' d'il y a quelques années).
- Bien gérer le temps : certaines premières parties d'épreuve (résumé + commentaire) ont duré 10 minutes.
- N'hésitez pas à apporter une montre (pour éviter de sortir votre téléphone portable lors de la préparation).

### Compréhension du document

- Assez bonne compréhension dans l'ensemble.

### Commentaire

- Bien éviter la paraphrase, ou la juxtaposition des idées de l'article (dans l'ordre du texte). Tenter de synthétiser le texte, en se demandant par exemple : Quel est l'objectif du journaliste dans cet article ?
- Bien différencier les idées du journaliste et celles du candidat. Souvent, les exemples développés dans le commentaire sont tirés de l'article.
- On évite les plans simplistes et contradictoires :  
Ex : 1. What are the issues? 2. What are the solutions?
- On évite 'that's all' en guise de conclusion du commentaire.

### Syntaxe

- Reprise de 'engineer' par he → they.
- On évite '~~the most efficient as possible~~'.
- On évite every/each + pluriel.
- Beaucoup de marques de pluriel ont été oubliées (ou non prononcées ?)  
Ex: introduce more bike in big city.

### Lexique

- the pandemic / \*pandemy.
- discuss about / deal ~~about~~.
- non-count nouns – knowledge / advice.
- actually vs currently.
- ~~problematic~~
- I think vs I think so.
- Stage vs internship.
- work in the nuclear (on n'oublie pas un nom derrière).
- ne pas oublier l'article devant UK et US.
- bien retravailler l'articulation de l'argumentation : ~~in a first time~~, ...

### Phonologie

- Très peu de bonne accentuation de phrase.

- Voix souvent monocorde.
- Prononciation des mots courant comme : crisis, engineer, engineering, climate.

### **Communication et interaction**

- Essayez de préparer des notes uniquement (et non pas des textes complets et compacts au brouillon), cela vous permettra d'engager une conversation plus directe avec l'examineur dès le début de l'épreuve. De nombreux candidats passent les 5 premières minutes à lire leur brouillon.

Un candidat (un seul) a organisé ses notes sous forme de 'mind map' = bonne idée

- On soigne son langage corporel.
  - On évite le 'manspreading'.
  - On évite les mains sous la table.

## ARABE LV1 / LV FAC

### RAPPEL DES MODALITES D'EXAMEN

L'épreuve de LV fac arabe consiste en l'étude d'un document écrit de 300 mots. Le candidat choisit son sujet parmi deux textes de taille et de difficulté similaires mais avec une problématique différente.

Le candidat dispose de 15 minutes de préparation et de 15 minutes de passage. Il doit préparer un résumé détaillé du texte ainsi qu'un commentaire, puis le jury l'interroge sur et/ou en dehors du texte en fonction du temps restant.

L'épreuve de LV 1 consiste en l'étude d'un document audio de 3 minutes (20 minutes de préparation/20 minutes de passage).

Lors de cette épreuve, tout est évalué, aussi bien la compréhension du document que le niveau syntaxique, phonétique et lexical ou les interactions avec l'examineur, la manière dont se tient le candidat ou la candidate.

### COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

- 2 candidats présents sur 4.
- Un candidat a le niveau, et l'autre a la moyenne seulement
- Les 2 candidats ont fait leur scolarité dans des pays arabes, l'arabe est leur langue maternelle.

### APPRECIATIONS

- Bonne compréhension du texte.
- Maîtrise de la syntaxe pour l'un, syntaxe basique pour l'autre.
- Lexique satisfaisant dans l'ensemble.
- Pour l'un des candidats, le commentaire n'était pas satisfaisant (pas de problématique ; pas de nouvelles idées)
- Les candidats gèrent bien leur stress.

## CHINOIS LV FAC

Cette année il y a six élèves qui se présentent en LV facultative. Le niveau est disparate.

La note est variable de 5 à 17 sur 20. Le jury apprécie l'excellent niveau de certains candidats et regrette la non préparation des certains candidats qui n'ont pas étudié le chinois pendant la classe préparatoire ni en cours particulier. Il est à souligner que certains candidats généralement d'origine chinoise se présentent au concours souvent sans préparation, et ne savent pas lire même les caractères simples.

La meilleure note attribue toujours au candidat bien préparé tant pour leur compréhension du texte, la synthèse et l'expression que pour leur point de vue pertinent sur le sujet.

Le jury recommande aux futurs candidats de bien préparer les oraux en s'intéressant à l'actualité concernant la Chine dans le domaine de la santé, la Covid-19 par exemple, de la politique, du commerce, des relations internationales et de la vie quotidienne des Chinois, (des fêtes traditionnelles et des loisirs) savoir lire et synthétiser le contenu des textes tout en améliorant sa structure grammaticale et enrichir son vocabulaire et donner son opinion sur le sujet.

## ESPAGNOL LV1

Les candidats qui ont choisi l'espagnol comme première langue se sont généralement distingués par une bonne maîtrise de la langue.

### **RAPPEL DES MODALITES D'EXAMEN**

L'épreuve de LV 1 consiste en l'étude d'un document audio de 3 minutes (20 minutes de préparation/20 minutes de passage).

Lors de cette épreuve, tout est évalué, aussi bien la compréhension du document que le niveau syntaxique, phonétique et lexical ou les interactions avec l'examineur, la manière dont se tient le candidat ou la candidate.

### **PRÉPARATION DU SUJET**

Les thèmes des articles de presse sont liés à l'actualité de l'Espagne ou de l'Amérique Latine, mais les textes proposés traitent aussi d'autres thématiques telles que l'écologie, les questions de genre ou encore les nouvelles technologies. Lors de l'entretien, le candidat peut être invité à développer sa réflexion sur les questions soulevées dans le texte, mais il peut aussi être amené à s'exprimer sur son avenir professionnel ou sur sa vie quotidienne.

### **COMPRÉHENSION DES DOCUMENTS**

La compréhension des documents soumis aux candidats est en général acquise. Cependant certains rencontrent éprouvent encore des difficultés pour structurer leur réflexion et l'exposer de façon claire et synthétique.

En ce qui concerne le monde hispanophone dans son ensemble, les connaissances des candidats sont bien souvent trop tenues. Or 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 relatives aux sociétés espagnole et latino-américaines.

En ce qui concerne les sujets plus techniques (nouvelles technologies, économie, géopolitique), là aussi les connaissances sont parfois insuffisantes pour développer une réflexion approfondie.

Néanmoins le jury a été agréablement surpris par un certain nombre de candidats qui ont pu présenter leur travail et prendre part à l'échange avec l'examineur de façon brillante.

### **LE NIVEAU DE LANGUE**

Le niveau des candidats est hétérogène. Certains ont des lacunes importantes car ils n'ont pas suivi de cours d'espagnol depuis la fin de l'enseignement secondaire.

#### **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.).

Néanmoins, on a trouvé des étudiants (une minorité) avec un niveau bas

#### **Lexique**

**Les candidats qui ont choisi l'espagnol comme première langue** ont souvent un bagage lexical satisfaisant. Nous avons été agréablement surpris par la qualité de langue et l'aisance de candidats bilingues ou presque. Comme pour la syntaxe, il y a eu des étudiants avec des manques importants de vocabulaire.

#### **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 lacunes de certains les empêchent parfois d'obtenir 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.

## **COMMENTAIRE GÉNÉRAL 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 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.

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.

Pour finir on voudrait aussi souligner que quelques candidats qui avaient un niveau excellent de langue se sont présentés par la LVfac. Lorsque on leur a posé la question de pourquoi ne pas se présenter par la LV1 ils ont répondu qu'il n'y avait pas la possibilité de s'inscrire sur la LV1



## ESPAGNOL LV FAC

La plupart des candidats aux concours de l'année 2022 ont passé l'épreuve d'espagnol comme option (Langue vivante Facultative).

### RAPPEL DES MODALITES D'EXAMEN

L'épreuve de LV facultative consiste en l'étude d'un document écrit de 300 mots. Le candidat choisit son sujet parmi deux textes de taille et de difficulté similaires mais avec une problématique différente. Le candidat dispose de 15 minutes de préparation et de 15 minutes de passage. Il doit préparer un résumé détaillé du texte ainsi qu'un commentaire, puis le jury l'interroge sur et/ou en dehors du texte en fonction du temps restant.

Lors de cette épreuve, tout est évalué, aussi bien la compréhension du document que le niveau syntaxique, phonétique et lexical ou les interactions avec l'examineur, la manière dont se tient le candidat ou la candidate.

### PRÉPARATION DU SUJET

Les thèmes des articles de presse sont liés à l'actualité de l'Espagne ou de l'Amérique Latine, mais les textes proposés traitent aussi d'autres thématiques telles que l'écologie, les questions de genre ou encore les nouvelles technologies. Lors de l'entretien, le candidat peut être invité à développer sa réflexion sur les questions soulevées dans le texte, mais il peut aussi être amené à s'exprimer sur son avenir professionnel ou sur sa vie quotidienne.

### COMPRÉHENSION DES DOCUMENTS

La compréhension des documents soumis aux candidats est en général acquise. Cependant, certains rencontrent ou éprouvent encore des difficultés pour structurer leur réflexion et l'exposer de façon claire et synthétique.

En ce qui concerne le monde hispanophone dans son ensemble, les connaissances des candidats sont bien souvent trop tenues. Or 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 relatives aux sociétés espagnole et latino-américaines.

En ce qui concerne les sujets plus techniques (nouvelles technologies, économie, géopolitique, et l'écologie), là aussi les connaissances sont parfois insuffisantes pour développer une réflexion approfondie.

Cette année l'écologie est présente d'une façon ou d'une autre dans tous les autres sujets. Parfois cela aide l'étudiant, au lycée ou en Prépa ils reçoivent beaucoup d'information sur ce thème.

Comme les autres années le jury a été agréablement surpris par un certain nombre de candidats qui ont pu présenter leur travail et prendre part à l'échange avec l'examineur de façon brillante.

### LE NIVEAU DE LANGUE

Le niveau des candidats est hétérogène. Certains ont des lacunes importantes car ils n'ont pas suivi de cours d'espagnol depuis la fin de l'enseignement secondaire.

Ceci est de plus en plus flagrant.

Dans certains cas, les lacunes accumulées au fil des années conduisent à un manque d'assurance important 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) ; ou trop utilisé à la place de l'indicatif ( après « que » ils mettent souvent un subjonctif « el hombre que vaya a venir.. »), 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 lexique dont disposent de nombreux candidats** (répétition de certains mots et de tournures idiomatiques « passe-partout »), l'usage récurrent de gallicismes (des mots tels que « población », « aumentación », « disfrutar », « proponer », « gobierno » 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, crear/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.

### **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 «s» du pluriel est souvent absent.

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 lacunes de certains les empêchent parfois d'obtenir un résultat satisfaisant. On trouve des candidats qui peuvent échanger mais avec des propos presque inintelligibles. Ils comprennent bien, mais leur discours est très francisé. Ce qui est gênant, est qu'ils ont l'air d'avoir l'impression de bien parler.

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.

## **COMMENTAIRE GÉNÉRAL 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.

Le jury a constaté que de plus en plus de candidats peuvent parler pendant des minutes avec un espagnol presque incompréhensible, avec une assurance qui montre, au contraire, leurs lacunes dans la langue. 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.

Cette année, avec moins de candidats que d'habitude, on a pu constater une petite amélioration du niveau moyen. C'est peut-être parce que ceux qui décident de le passer savent combien c'est important la pratique de la langue pour avoir une note consistante !

## 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**)

LV Facultative : 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.

LV Fac : 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. Lors de cette épreuve, tout est évalué, aussi bien la compréhension du document que le niveau syntaxique, phonétique et lexical ou les interactions avec l'examineur, la manière dont se tient le candidat ou la candidate.

En LV Fac, Le candidat choisit son sujet parmi deux textes de taille et de difficulté similaires mais avec une problématique différente.

### RAPPEL DES MODALITES D'EXAMEN

L'épreuve de LV fac allemand consiste en l'étude d'un document écrit de 300 mots. Le candidat dispose de 15 minutes de préparation et de 15 minutes de passage. Il doit préparer un résumé détaillé du texte ainsi qu'un commentaire, puis le jury l'interroge sur et/ou en dehors du texte en fonction du temps restant.

L'épreuve de LV 1 consiste en l'étude d'un document audio de 3 minutes (20 minutes de préparation/20 minutes de passage).

### REMARQUES

#### LV1

Trois candidats ont soutenu cette épreuve, dont deux candidats de langue maternelle italienne. Tous les candidats ont démontré une très bonne connaissance de la langue et de la culture italienne.

Les extraits audios ont été bien compris, et les échanges ont été simples, fluides et naturels.

#### LV2

La plupart des étudiants ont effectué ce type d'épreuve. Il n'y a pas eu des candidats de langue maternelle italienne.

Le niveau a été très variable, avec une connaissance de la langue souvent limitée. Les notes ont été souvent bonnes, parfois excellentes et d'autres fois insuffisantes.

### LA COMPREHENSION DES DOCUMENTS

- La restitution : c'est la partie la plus facile pour les candidats. Ils ont bien compris l'argument et ont bien restitué les points les plus importants. Dans un seul cas elle a été trop longue.

- L'apport personnel : certains candidats ont fait preuve d'une bonne maîtrise de la langue en abordant des points intéressants et originaux. D'autres ont quand même abordé des points cohérents avec le sujet proposé. Dans un nombre limité de cas, l'apport personnel a été peu développé (et dans un seul cas hors sujet).

- Capacité d'interaction : l'interaction représente la partie la plus difficile pour les candidats. Le niveau trop faible de connaissance de la langue complique considérablement les échanges. En général, les candidats ont été capables d'interagir, parfois avec un peu d'aide pour se débloquer.

## La syntaxe

Certaines erreurs ont été récurrentes :

- Accord adjectifs et noms avec **molto, poco** (par ex : molte risposte)
- Accord des adjectifs qualificatifs (les adjectifs en **-e/-i** en particulier)
- L'utilisation incorrecte de **qualche, nessun** et **alcun**
- Utilisation de structures françaises traduites en Italien (par exemple « avoir du mal à ... »)
- Dans certains cas, excessive utilisation du présent, ce qui traduit une mauvaise connaissance d'autres temps verbaux et gêne parfois la compréhension des phrases.
- Faire attention à la conjugaison des verbes du 3e groupe Bis (**capire, finire, preferire**) au présent de l'indicatif.

## Le lexique

Dans la plupart des cas le lexique pauvre s'est limité à des mots simples et répétés, ce qui a conduit souvent à l'utilisation de mots français « *italianisés* » pour compléter les phrases (par exemple lumiera → luce, batimento → edificio, aumentazione → aumento, montare → salire, evaluare → valutare, perta → perdita, allora che → mentre...)

## La phonologie

Dans la plupart des cas l'accent français, même fort, n'empêchait pas la compréhension. Attention aux mots « *sdrucchioli* » et « *bisdrucchioli* » (par exemple zucchero, pallido, compramelo, dimenticandosene, ...) et en général à la position de l'accent tonique.

## La capacité à communiquer et l'interaction

La majorité des candidats a montré des bonnes capacités de communication, l'encouragement de l'examineur a été nécessaire que pour un nombre limité de cas. Les questions ont été presque toujours bien comprises et la discussion a été dans la plupart des cas simple et naturelle.

## Fluidité

Le niveau de fluidité a été généralement bon, malgré les erreurs de syntaxe ou de lexique, avec beaucoup de répétitions ou de mots inexistantes.

## **COMMENTAIRE GENERAL**

- Même si seulement deux candidats étaient bilingues, plusieurs candidats avaient une connaissance très bonne de la langue, grâce à des périodes de longue durée (étude et/ou vacances) en Italie.
- Tous les candidats connaissaient déjà la modalité d'examen, et avaient eu la possibilité de s'entraîner
- Certains candidats se limitent à un commentaire linéaire du texte avec un apport personnel limité, ce qui ne suffit pas.
- Il est recommandé de lire régulièrement la presse italienne, ce qui permet d'enrichir le vocabulaire et montrer son aisance lors de la phase d'échange.

**PORTUGAIS LV1 / LV FAC**

**Pour la saison 2022 pas de candidat.**

# Rapport sur l'oral de Mathématiques I

## Remarques générales

Dans ce qui suit, le mot *candidat* sera utilisé pour désigner une candidate ou un candidat, et de même *interrogateur* désignera une interrogatrice ou un interrogateur.

L'oral, qui dure 30 minutes (y compris la phase de vérification d'identité) est séparé en deux parties : 25 minutes sont consacrées à la résolution d'un exercice sans préparation, et le temps restant est consacré à une question de cours, sur un sujet différent de celui de l'exercice.

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.

Les exercices font l'objet d'une concertation entre les membres du jury, qui veillent à ce que leurs difficultés soient comparables. Ces exercices présentent en général au moins trois ou quatre questions, la première, voire les deux premières, étant systématiquement faciles, leur solution n'excédant pas deux ou trois lignes. Donnons quelques exemples déjà cités dans le rapport précédent :

↪ Tracer rapidement la courbe d'équation  $y = x^3 - x$ .

↪ Déterminer selon la valeur du réel  $a$  le rang de la matrice :

$$\begin{pmatrix} 0 & a & 1 \\ a & 0 & 1 \\ a & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

↪ Montrer que si la fonction réelle  $x \mapsto x^2 f^2(x)$  est intégrable sur  $\mathbb{R}^+$ , il en est de

même de la fonction  $x \mapsto f^2(x)$ .

↪ Déterminer une représentation paramétrique de la courbe d'équation

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

↪ Si  $X$  suit une loi géométrique de paramètre  $p$  et si  $n \in \mathbb{N}^*$ , calculer

$$\mathbb{P}([X \geq n])$$

Les exercices sont conçus ainsi pour mettre en confiance le candidat.

### **Le jury souhaite cette année insister sur les points suivants :**

↪ Beaucoup de candidats semblent bien formés et aguerris au déroulement d'un oral : il s'expriment clairement, écoutent les conseils et remarques de l'examineur et en tiennent compte.

Certains candidats en revanche, parlent de façon difficilement intelligible et se montrent particulièrement laconiques, malgré les tentatives de l'examineur de les amener à expliquer ce qu'ils savent ou à exposer des pistes de résolution.

↪ Beaucoup de candidats ont des tics de langage à l'oral :

↪ « ouais » - qui est un mot familier.

↪ « on est sur une loi de Bernoulli ».

↪ « pas de souci ».

↪ « on va dire que ».

↪ « ma probabilité, mon théorème ».

↪ « du coup ».

↪ Un oral n'est pas un écrit : il n'est pas nécessaire de tout écrire au tableau.

↪ Un oral n'est pas une colle : il ne faut pas attendre la validation de l'examineur avant de se lancer dans un calcul. On le répète chaque année. Par exemple, plutôt que dire « on pourrait faire une intégration par parties ? » avec un regard interrogatif, il faut dire « je vais essayer une intégration par parties », et commencer le calcul, quitte à s'arrêter vite si l'on voit que ce n'est pas la bonne méthode.

↪ On constate que de nombreux candidats sont passifs, sans dynamisme ou qui n'osent pas se lancer dans les calculs. Rappelons que la réflexion et la façon de rechercher sont évaluées autant que le résultat obtenu.



↪ L'attitude est dans l'ensemble satisfaisante. Rappelons que et qu'il est bon d'énoncer en entier les mots mathématiques : *sinus*, *cosinus*, *le noyau*, plutôt que « sin », « cos », « le ker », ...

Par ailleurs on ne dit pas « la limite tend vers ? », ni « la fonction admet un unique antécédent ».

↪ On constate un manque de recul sur les résultats du cours : il n'est pas rare de voir des candidats se lancer dans de long calculs avant de réfléchir. Par exemple lorsqu'un vecteur propre est évident, on peut se passer d'un système. Lorsque le sujet demande de vérifier que 1 est valeur propre, il suffit de vérifier que A-I n'est pas inversible au lieu de calculer le polynôme caractéristique.

### Quelques erreurs fréquentes :

↪ Les calculs sont souvent très mal faits : très longs, avec de nombreuses erreurs. C'est à se demander si certains candidats n'attendent pas que l'examinateur leur dise où est l'erreur de calcul. Des calculs élémentaires donnent de grandes difficultés, par exemple :

↪  $(x - 1)^2 = a^2$ .

↪  $\sin x = \sin y$ .

↪  $x^2 + 2x + 1 = 0$ , on l'on voit des candidats calculer le discriminant.

↪ Dériver  $x - x^2$  de tête.

↪ Trouver la deuxième racine d'un polynôme de degré 2 lorsqu'on en connaît déjà une. Par ailleurs, le réflexe de factoriser une expression ou de la simplifier n'est pas acquis chez nombre de candidats : il n'est pas rare de voir un 2 en facteur sur plusieurs lignes ou un résultat final de la forme  $(x - 1)^2 + x(x - 1)$ .

↪ Certains candidats sont surpris lorsqu'on leur demande une interprétation de la loi géométrique ou de la loi des grands nombres.

↪ Parmi les questions les moins bien réussies :

↪ Donner la définition de l'injectivité, la surjectivité.

↪ Tout le chapitre sur le dénombrement.

↔ Expliquer le lien entre matrice hessienne et extrema en utilisant la formule de Taylor-Young.

↔ Différence entre le théorème des valeurs intermédiaires et le théorème de la bijection.

↔ Etude d'une suite définie par une relation de récurrence de la forme

$$\forall n \in \mathbb{N} : u_{n+1} = f(u_n).$$

↔ Donner l'équation de la tangente à une courbe.

## Remarques particulières

### Analyse

↔ Les énoncés des théorèmes principaux ne sont pas toujours connus avec précision. Même lorsqu'un résultat est énoncé correctement, l'examineur a parfois de mauvaises surprises lorsqu'il demande les définitions des concepts auxquels cet énoncé fait appel : définition d'un équivalent, d'un  $o(\|h\|)$ .

↔ Beaucoup de candidats commettent des erreurs de logique, la plus courante étant la confusion entre condition nécessaire et condition suffisante.

↔ Des calculs d'intégrales, même simples, prennent parfois un temps très important (notamment les calculs d'intégrales trigonométriques), ce qui traduit le fait que les candidats ne sont pas toujours à l'aise avec ce type de manipulations.

↔ - Les manipulations élémentaires sur les sommes et produits sont souvent sources de confusions. Peu de candidats semblent à l'aise avec ces manipulations (intervention de sommes, repérage d'indices muets, etc.) Certains candidats n'hésitent pas à intervertir somme et produit, sans se poser de question.

↔ Le jury a constaté des difficultés importantes chez beaucoup de candidats dans la manipulation d'inégalités élémentaires :

↔ Inégalité triangulaire mal utilisée. Par exemple, on a vu à plusieurs reprises des inégalités du type :  $|a - b| \leq |a| - |b|$ .

- ↪ Manipulation de valeurs absolues. Nombre de candidats ne savent pas réécrire une inégalité de la forme  $|A| \leq B$  ou  $|A| \geq B$  sans utiliser de valeur absolue.
- ↪ Preuve qu'une fonction est bornée (un candidat sur deux n'utilise pas de valeur absolue et ne prouve qu'une majoration).
- ↪ Beaucoup de candidats ont semblé éprouver des difficultés à dériver des fonctions du type  $x \mapsto \int_0^x f(t) dt$ , où  $f$  est une fonction continue. Certains cherchent à appliquer le théorème de dérivation des intégrales à paramètres.

## Algèbre

- ↪ Un certain nombre de candidats pensent que tout espace est un espace vectoriel.
- ↪ Concernant la définition du produit scalaire dans un espace préhilbertien réel, beaucoup de candidats oublient de préciser que l'application doit être à valeurs réelles.
- ↪ La justification de l'identification des coefficients résultant de l'égalité de deux polynômes pose souci à certains candidats.
- ↪ Concernant le critère de diagonalisabilité, le jury a parfois vu l'énoncé : « si le polynôme caractéristique d'une matrice est scindé, alors cette matrice est diagonalisable », ou encore « si le déterminant d'une matrice carrée est non nulle, alors cette matrice est diagonalisable ».

## Géométrie

- ↪ Peu de candidats pensent à guider leur intuition à l'aide d'un dessin, ce qui est en général un très bon réflexe lorsque l'on débute un exercice.
- ↪ Beaucoup de candidats ont le réflexe de passer par un calcul alors qu'un raisonnement géométrique élémentaire permettrait parfois de répondre rapidement et efficacement aux questions posées.
- ↪ Le produit vectoriel est rarement bien défini : soit la définition est incomplète (les candidats définissent plutôt un vecteur normal au plan engendré par les deux vecteurs).

## Probabilités

- ↪ On déplore beaucoup de confusions dans les inégalités de Markov et Bienaymé-Tchebychev. L'interprétation probabiliste de ces inégalités est souvent méconnue.
- ↪ La loi faible des grands nombres est rarement connue.
- ↪ Des confusions régulières entre indépendance et incompatibilité d'événements.
- ↪ Certains candidats n'hésitent pas à écrire l'intersection de probabilités.
- ↪ Le jury a déploré à plusieurs reprises des confusions entre les différentes lois usuelles (par exemple la loi géométrique et la loi binomiale).

# MANIPULATION DE PHYSIQUE – ORAL COMMUN

## I. RAPPELS SUR L'ORGANISATION

Les épreuves de manipulation de physique 2022 se sont déroulées pour la deuxième année consécutive dans les laboratoires de physique et de physique appliquée de l'École Normale Supérieure de Paris-Saclay. Les candidats sont appelés à se présenter au point de rendez-vous et à l'horaire indiqué sur leur convocation. En cas de retard d'un ou plusieurs candidats, un numéro de téléphone est indiqué afin de leur permettre de rejoindre le jury qui les interrogera. Cette année 2022, trois jurys ont œuvré de conserve.

Comme lors des précédentes sessions, les candidats ont participé au tirage au sort de leur sujet de manipulation, ces sujets appartenant à différents domaines de la physique tels que la mécanique, l'optique, l'électromagnétisme, l'électricité, l'électronique, les ondes, la thermodynamique, la thermique, etc. Les sujets sont régulièrement renouvelés et si certains supports physiques sont conservés, les questions s'y rapportant sont modifiées.

## 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 clair et lisible 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 ;
- quand l'expérimentation s'y prête, privilégier la représentation graphique des mesures,
- 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 afin que la phase de prédétermination ne monopolise pas plus d'un quart de la durée de l'épreuve. En cas de blocage, les examinateurs sont même susceptibles de donner des réponses au candidat afin de lui permettre d'aborder au plus tôt la partie manipulation.

### III. DEROULEMENT DE L'EPREUVE

Avant le commencement de l'épreuve, des recommandations et conseils sont donnés 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 fournies. 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 progressive, afin de 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 effectuer le TP correctement sans être hors sujet. Les candidats doivent également prendre le temps d'analyser les équipements avec lesquels ils vont travailler : domaines d'utilisation, plaques signalétiques, mise en garde, informations relatives à la précision...

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 à utiliser, 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, ceci afin de valider le modèle proposé, ou avant afin de donner des pistes pour l'étude théorique.

## VI. REMARQUES DU JURY

- Comme les années précédentes, la quasi-totalité des candidats se présentant aux épreuves orales a déjà manipulé. Les périodes de confinement et le contexte particulier lié au covid n'ont pas altéré la bonne préparation des candidats à ces épreuves expérimentales. Plusieurs candidats se sont même tout particulièrement distingués par leur aisance en laboratoire. 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. 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 approximative 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.
- 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, sélection du type de source d'alimentation non établie ou non justifiée, grille de mesure non adaptée et omettant les points de mesures dimensionnant. Certains étudiants utilisent les affichages des alimentations continues comme mesure de tension au lieu de voltmètres

- La mise en forme du modèle sous la forme linéaire ou affine telle que la grandeur physique à mesurer est la pente n'était pas souvent autonome.
- 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. De même, et bien que les fonctionnalités des oscilloscopes fassent l'objet de beaucoup de progrès, nous rappelons que le calibre vertical des voies d'un oscilloscope ne sert pas régler l'amplitude du signal.
- Pendant la phase de mesure, beaucoup de candidats confondent résolution d'un appareil et incertitude de mesure, ce qui conduit souvent à passer sous silence les causes principales d'incertitudes et à appliquer des modèles sur des incertitudes négligeables.
- Les caractéristiques d'un capteur, à savoir la linéarité, la sensibilité, la gamme de fonctionnement et le temps de réponse ne sont pas souvent testées lors de l'étude de son comportement.
- 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 posée.
- 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 ils ne savent pas retrouver rapidement les directions d'interférence constructive à l'infini. Le jury tient à signaler que cette année des prestations très satisfaisantes sur l'optique ondulatoire ont été constatées, notamment sur l'interféromètre de Michelson.



- L'interprétation physique des phénomènes en particulier d'induction est parfois très laborieuse.
- Le jury a constaté à plusieurs reprises des relevés expérimentaux ne comportant qu'un seul point de mesure, ou un nombre grandement insuffisant de point de mesures, donnant lieu à une courbe « artistiquement » extrapolée souvent de façon complètement aberrante. Une fois le diagramme complété, trop peu de candidat comparent les résultats expérimentaux avec la théorie, affirmant parfois que les résultats concordaient alors que leur analyse théorique était fausse.
- Le jury a souvent constaté la difficulté qu'ont certains candidats à établir un lien entre une équation théorique juste et des mesures elles aussi justes.
- L'utilisation des outils numériques d'analyse spectrale, et les concepts associés (échantillonnage, unités des mesures...), 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. Il est navrant de constater que nombre de candidats confondent vitesse et précipitations, il en résulte des mesures et des caractérisations approximatives, induisant inutilement une augmentation des sources d'incertitudes et d'erreurs.
- 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.

# TP de Sciences Industrielles

## 1 Objectifs de l'épreuve

L'objectif de cette épreuve est d'évaluer les compétences des candidat-e-s dans les domaines de l'analyse et de la mise en œuvre de systèmes ou sous-systèmes 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 de TP de Sciences Industrielles dure 4 heures. Les candidat-e-s sont donc évalué-e-s sur une demi-journée (matin ou après-midi). Chaque demi-journée, 48 candidat-e-s peuvent être évalué-e-s en parallèle au sein de 8 jurys. Chaque jury est composé d'un binôme de deux interrogateur-trice-s qui évaluent conjointement 6 candidat-e-s.

En début de demi-journée, les candidat-e-s sont accueilli-e-s dans une salle où le jury leur rappelle les principales compétences qui seront évaluées. Il-Elle-s sont ensuite réparti-e-s dans les différents jurys et le déroulement des 4 heures d'interrogation leur est expliqué plus en détail durant quelques minutes. Les principaux éléments de cette présentation sont rappelés ci-dessous :

- Les candidat-e-s avancent en autonomie dans le sujet proposé et n'interpellent pas les membres du jury à chaque question réalisée ou pour un petit blocage sur une question spécifique; par contre, les candidat-e-s ne doivent pas hésiter à interpeller les membres du jury en cas de problème technique, afin qu'ils-elles ne restent pas bloqué-e-s et puissent exprimer tout leur potentiel;
- Le support papier mis à disposition permet de réaliser certains développements techniques ou schémas, et de les présenter aux interrogateur-trice-s; il faut donc y apporter le soin juste nécessaire; ces éléments ne sont pas évalués à l'issue des 4 heures d'épreuve : ainsi, tout ce qui aurait été écrit par le-la candidat-e mais qui n'aurait pas été présenté, par choix ou par oubli, n'aura pas été évalué;
- La qualité de la restitution orale lors du passage des interrogateur-trice-s est importante : la clarté de l'exposé des travaux réalisés, la concision du discours, la précision du vocabulaire, la capitalisation et la mise en forme des résultats sont essentiels pour que la restitution soit efficace;
- La calculatrice est autorisée, mais des outils de type tableur sont disponibles pour réaliser des petits calculs; le téléphone portable doit être éteint et rangé dans le sac.

Chaque candidat-e est ensuite invité-e à tirer au sort un support, se rend sur l'espace de travail associé, et peut commencer à travailler.

Dans un premier temps, les candidat-e-s sont généralement invité-e-s 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 candidat-e-s sont invité-e-s à évaluer certaines performances au moyen d'expérimentations judicieusement choisies. En complément de cette démarche expérimentale, les candidat-e-s sont amené-e-s 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 au choix), 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.

Tout au long de l'épreuve, les candidat-e-s sont invité-e-s à synthétiser leurs travaux et à les exposer clairement aux examinateur-trice-s. Ceux-ci peuvent alors questionner le-la candidat-e pour l'aider à préciser sa démarche et l'amener à remettre en question une hypothèse ou une conclusion qu'il a formulée.

L'organisation de ces interrogations est clairement planifiée de manière à accorder un temps d'échange comparable entre tous les candidat-e-s.

## 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. Pour la session 2022, 3 nouveaux supports ont été introduits. Bien que chaque candidat-e soit confronté-e 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.

- 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 ;
- Caractérisation des performances d'un système d'étalonnage automatisé ;
- Etude d'un axe linéaire asservi en position ;
- Etude d'un robot manipulateur d'instruments ;
- Validation des performances d'un axe asservi en vitesse ;
- Etude d'un système d'assistance automobile ;
- 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 ;
- Validation des exigences d'un dispositif haptique ;
- Etude des performances des asservissements d'un bras motorisé à 2 axes ;
- Etude des performances d'un bras à trois degrés de liberté ;
- 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 ;
- Validation des performances d'un robot à câbles à 4 têtes ;
- 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;
- Etudes des performances d'une solution de fabrication hybride additive/soustractive;
- 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 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 examinateur·trice·s disposent d'une grille d'évaluation pour chaque candidat·e. Cette grille d'évaluation a été présentée une première fois dans le rapport de la session 2018. Son principe est rappelé dans ce rapport d'épreuve de la session 2022.

La structure de la grille est commune à tous les supports d'interrogation et figée. L'objectif est d'évaluer les candidat·e·s, 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 candidat·e·s.

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																									
<b>Note retenue /20</b>		Analyser une réalisation industrielle	Expérimenter	Modéliser	Analyser les écarts, recaler, identifier																																
<b>Commentaires généraux du jury:</b>		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, recaler 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 preuve de bon sens pratique	Evaluation sur 4 niveaux																	
Organisation du sujet	Liste des activités proposées au candidat											0	1	2	3		1	1	1																		
<b>Partie 1</b>	Activité 1	1									1					0				3																	
<i>Commentaires</i>	Activité 2		0,5								0,5					0				2																	
	Activité 3	0,5	0,5								1	18,60				0				1																	
	Activité 4		0,5								0,5					0				0																	
	Activité 5	1		0,25	0,25						1,5					0				0																	
<b>Partie 2</b>	Activité 1		0,25	0,5	0,5						1,25					0																					
<i>Commentaires</i>	Activité 2					0,5				1	1,5	23,70				0																					
	Activité 3					0,5					0,5					0																					
	Activité 4		1				0,5				1,5					0																					
	Activité 5			0,25					0,5	0,25	1					0																					
<b>Partie 3</b>	Activité 1					1	0,5				1,5					0																					
<i>Commentaires</i>	Activité 2						0,5				0,5					0																					
	Activité 3				1					0,5	1,5	18,60				0																					
	Activité 4									1	1					0																					
	Activité 5										0					0																					
<b>Partie 4</b>	Activité 1		0,5	1	0,5						2					0																					
<i>Commentaires</i>	Activité 2						0,5			0,5	1	22,70				0																					
	Activité 3						0,5				0,5					0																					
	Activité 4						1				1					0																					
	Activité 5								1		1					0																					
<b>Partie 5</b>	Activité 1			0,25		0,25					0,5					0																					
<i>Commentaires</i>	Activité 2									0,5	0,5					0																					
	Activité 3									1	1	16,50				0																					
	Activité 4			0,5	0,5						1					0																					
	Activité 5					0,25	0,25			0,5	1					0																					
												Manipulations / 15		0		Synthèse / 5		0																			
<b>Interrogateurs</b>		<table border="1"> <tr> <td>2,5</td><td>3,25</td><td>2,75</td><td>2,75</td><td>2,5</td><td>3,75</td><td>2</td><td>2,25</td><td>2,5</td> </tr> <tr> <td>0,6667</td><td>0,8667</td><td>0,7333</td><td>0,7333</td><td>0,6667</td><td>1</td><td>0,5333</td><td>0,6</td><td>0,6667</td> </tr> </table>										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	<b>Note proposée</b>				<b>0,0 /20</b>			
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																													
Xxxx YYYYY Zzzz TTTTT		Poids relatif des compétences														<p style="text-align: center;"><b>Oraux</b> <b>Banque PT</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Grille</b> <b>d'évaluation</b></p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;"><b>Travaux</b> <b>Pratiques de</b> <b>Sciences</b> <b>Industrielles</b></p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Site ENS Paris-Saclay</p>																					

**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

### 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-la candidat-e, 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-la candidat-e lors du dernier entretien, etc. A

tout moment, le-la candidat-e peut revenir sur des propos tenus précédemment à l'un-e ou l'autre des interrogateur-trice-s et l'évaluation de l'activité peut être aisément modifiée en conséquence à la hausse ou à la baisse. A l'issue de la session, le dépouillement automatisé de l'ensemble des grilles de notation permet d'établir des statistiques telles que les moyennes par support, les taux de réponse et la qualité des réponses pour chaque activité de chaque support. Ces éléments peuvent servir :

- à dresser un bilan des points positifs et négatifs ressortant de l'ensemble des prestations (voir section 3.2) ;
- à orienter les évolutions futures des supports d'interrogations et des sujets associés.

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	Utiliser un vocabulaire scientifique et technologique adapté	Utiliser des schémas et graphes de façon adéquate	Faire preuve de bon sens pratique	Evaluation sur 4 niveaux
Organisation du sujet	Liste des activités proposées au candidat										
Partie 1 Commentaires	Activité 1			1		0,0275					
	Activité 2				1	0,0206		1	1	2	
	Activité 3				1	0,0275	1			1	
	Activité 4				1	0,0137				0	
	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 Zzzz TTTTT		<b>10,9 /20</b>									

**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 interrogateur-trice-s évaluent la performance des candidat-e-s sur les différentes activités qui sont proposées ainsi que les compétences transversales liées à la communication technique ou au sens pratique

## 2.4 Les outils à disposition des candidat-e-s

L'usage de la calculatrice est autorisé pendant l'épreuve. Néanmoins, il est rappelé que les téléphones portables sont interdits et ne peuvent être utilisés comme calculatrice, comme chronomètre, ou enfin comme montre. Ils doivent être éteints et rangés dans le sac. Par ailleurs, l'usage d'un tableur permettant de réaliser des calculs efficacement ou de tracer des courbes à partir de résultats expérimentaux est autorisé, et même encouragé. Il est déconseillé aux candidat-e-s de se former sur des outils de traitement de données non classiques qui, de fait, ne seraient pas forcément disponibles lors de l'interrogation.

## 3 Bilan de la session 2022

### 3.1 Statistiques

Sur les 1622 candidat-e-s devant passer cette épreuve orale, 1554 se sont présentés (68 absents). Les notes s'échelonnent de 2/20 à 20/20, avec une moyenne de 10,25/20 et un écart-type de 3,6. La figure 3 présente l'histogramme de répartition des notes.

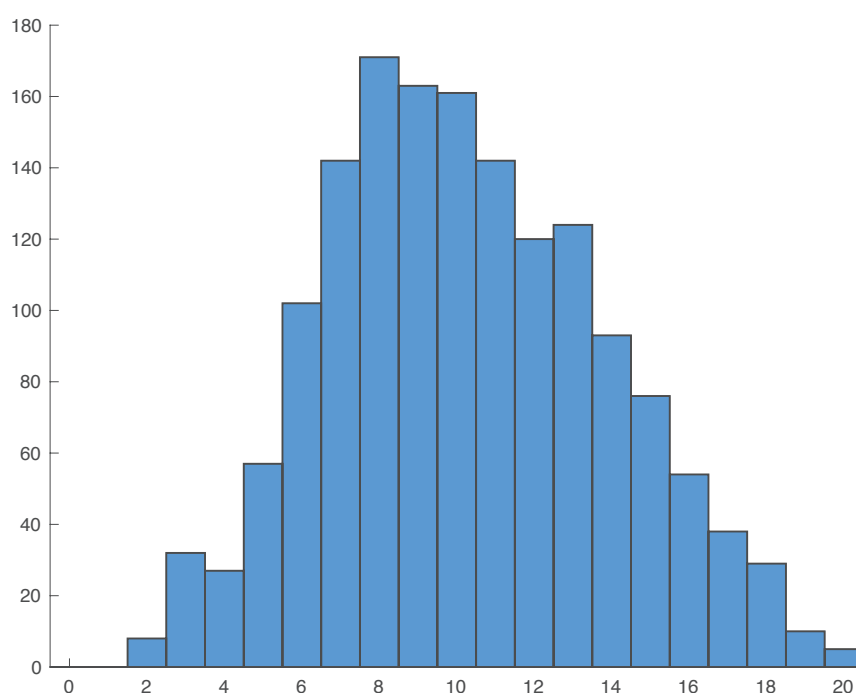


Figure 3 – Histogramme de répartition des notes de la session 2022

### 3.2 Commentaires et recommandations du jury

#### Comportement des candidat-e-s

Dans la grande majorité, les candidat-e-s ont fait preuve d'une motivation visible. Malheureusement, certain-e-s se découragent rapidement au fur et à mesure de l'interrogation.

Les candidat-e-s, dans l'ensemble, s'expriment correctement et font un effort de synthèse lors des exposés réalisés aux examinateur-trice-s. Certain-e-s sont néanmoins trop lent-e-s dans la réalisation de cette synthèse. En cherchant leurs mots, en hésitant, ou au contraire en partant dans de longs discours, ils-elles perdent un temps précieux qui leur permettrait de traiter le sujet de façon plus large.

La moyenne est en légère hausse relativement à la session 2021, mais elle est toujours en recul par rapport à la session 2019. La préparation des candidat-e-s avait pu être affectée pour la session 2021 (confinement, enseignement à distance, etc), mais cela ne peut pas tout expliquer pour cette session 2022. Des axes de progrès sont listés en section 3.2.

Enfin, le jury rappelle 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.

Il est malheureusement assez fréquent que des candidat-e-s ne disposent pas de tout ce matériel.

### Les axes de progrès identifiés

- Compétences liées à l'analyse des systèmes :
  - lorsque le sujet ne le demande pas explicitement, les candidat-e-s 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 chaînes d'information et d'énergie sont trop souvent décrites de façon superficielle en citant du vocabulaire appris par coeur, générique, ou lu dans la documentation, mais sans faire le lien avec le système réel;
  - certain-e-s candidat-e-s manquent cruellement de connaissances technologiques ce qui engendre des confusions surprenantes lors de l'identification des capteurs ou des actionneurs sur le système réel;
  - certain-e-s candidat-e-s se lancent très rapidement dans l'épreuve en oubliant de parcourir le sujet; ils-elles négligent ainsi des documents ou des explications qui leur permettraient de percevoir la cohérence du sujet et de répondre plus efficacement aux problématiques posées dans celui-ci;
  - les candidat-e-s s'appuient trop peu sur les différents diagramme SysML fournis dans le sujet pour étayer leur propos; ils-elles ratent aussi des informations chiffrées qui peuvent y apparaître (performances attendues ou données notamment);
  - à l'inverse, certain-e-s candidat-e-s se limitent à l'analyse de la documentation fournie et omettent totalement d'observer le système étudié, de le manipuler, afin de se l'approprier rapidement;
  - la notion fondamentale d'isolement d'un système ou sous-système (identification des blocs et des flux entrants/sortants) n'est pas maîtrisée; il devient très rare que la démarche soit proposée en autonomie par les candidat-e-s;
- Compétences liées à l'expérimentation des systèmes :
  - les candidat-e-s ne lisent pas suffisamment en détails les protocoles expérimentaux lorsqu'ils leur sont proposés; certain-e-s vont ainsi réaliser des mesures non demandées et perdre du temps; d'autres ne vont réaliser qu'un nombre réduit de mesures, ce qui ne permettra pas de mettre en évidence le comportement recherché; enfin, certain-e-s vont demander une aide technique alors que toutes les informations sont clairement données dans le sujet;
  - lorsque le choix de l'échantillonnage d'un paramètre d'entrée est laissé libre, le pas choisi est parfois bien trop grossier ou certains points de mesures sont volontairement écartés car jugés de façon très arbitraires non pertinents;
  - certain-e-s candidat-e-s se contentent de réaliser des tableaux de données sur un papier alors que la mise en données 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; certain-e-s candidat-e-s ne semblent pas savoir tracer correctement des graphiques dans un tableur (différence entre courbe et nuage de points notamment); certain-e-s souhaitent utiliser Python; le jury ne leur en tient évidemment pas rigueur à condition qu'ils-elles sachent le faire rapidement ce qui est rarement le cas;
- Compétences liées à la modélisation et à la résolution :
  - la mise en équation d'un problème de statique ou de dynamique se fait très souvent avec un grand manque de rigueur : les isollements ne sont pas précisés, le bilan des actions mécaniques n'est pas réalisé, si bien que les candidat-e-s se contentent d'appliquer des formules ou raisonnements simplistes qui aboutissent à des résultats erronés : le couple est l'effort multiplié par le bras de levier, la puissance est donnée par la force multipliée par une vitesse, une liaison parfaite est supprimée de l'analyse car



- elle ne transmet aucun effort ; pourtant, lorsque le jury aide à proposer une démarche rigoureuse, un bon nombre de candidat-e-s sait la développer ;
- 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 ;
  - les développements cinématiques sont régulièrement peu rigoureux ; on parle de la vitesse d'un point, sans plus de précision ; par défaut, les raisonnements sont souvent scalaires, et le calcul d'une vitesse linéaire se résume alors au produit d'un rayon multiplié par une vitesse de rotation ;
  - la recherche d'une liaison équivalente à un ensemble de liaisons mécaniques est trop souvent faite à partir de règles toutes faites dont la justification n'est pas claire ;
  - de façon surprenante, la réalisation de développements mathématiques ponctuels de niveau pré-bac posent soucis à certain-e-s candidat-e -s en cours d'épreuve (lenteur dans les calculs, identités trigonométriques non connues ou non utilisées, somme de vecteurs se transformant en somme de normes, etc) ;
- 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 candidat-e-s 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 ;
  - l'analyse de la réponse d'un système asservi se fait souvent à partir de discours très théoriques appris par coeur mais dont, encore une fois, le cadre de validité n'est pas précisé ; cela conduit les candidat-e-s à des erreurs d'interprétation ;
- Compétences de communication :
- quelques candidat-e-s peinent à synthétiser leur exposé, sont trop hésitant-e-s et perdent donc beaucoup de temps lors des phases de restitution ; certain-e-s tentent également de répondre aux questions du sujet en temps réel, notamment en fin d'épreuve ; sans temps d'analyse et de réflexion, cette démarche pour tenter de glaner des points est généralement improductive, voire pénalisante, et donc déconseillée ;
  - à part lorsqu'ils sont explicitement demandés, les candidat-e-s n'utilisent pas spontanément les schémas alors qu'ils permettent souvent un gain de temps dans la phase d'échange avec les examinateur-trice-s ; par ailleurs, la réalisation des schémas ne se fait toujours pas dans le respect des normes ou conduit à des tracés monochromes et/ou de taille très réduite ce qui rend laborieux l'échange avec l'interrogateur-trice ;
  - le vocabulaire technique de certain-e -s candidat-e-s est pauvre et manque de précision ;
  - de façon assez fréquente, les candidat-e-s lisent trop rapidement le questionnement : ils-elles oublient alors de répondre à une ou plusieurs "sous-questions", voire répondent à côté de la question posée ; cela peut évidemment pénaliser leur avancée dans la suite du sujet.

### Remarques spécifiques sur la partie informatique

Il est proposé aux candidat-e-s d'utiliser Python ou Scilab. Les programmes sont donc fournis dans les deux langages. Néanmoins, la totalité des candidat-e-s utilise Python.

Dans l'ensemble, le jury constate que la grande majorité des candidat-e-s aborde les questions associées à cette partie. Les algorithmes de base (schéma d'intégration, recherche de zéro par exemple) sont généralement connus, mais l'explication du principe est souvent superficielle : certain-e-s candidat-e-s tentent d'appuyer leur discours par un schéma brouillon, d'autres se basent sur une formule en ayant du mal à la justifier. Les candidat-e-s ne prennent pas toujours assez de recul par rapport au programme fourni pour le commenter autrement que ligne par ligne en lisant les commandes ou les commentaires écrits par le jury. Lorsqu'il est nécessaire de lire un fichier texte contenant des données expérimentales, et malgré l'aide fournie dans le sujet, trop de candidat-e-s ne respectent pas les consignes élémentaires fournies (localisation du fichier, format, etc) et se pénalisent eux-mêmes en perdant un temps précieux. De nombreux-ses candidat-e-s proposent des éléments de réponse aux

questions posées en écrivant quelques lignes de code dans le programme fourni mais sans aller jusqu'à tester leur solution. Lorsqu'une erreur apparaît, les candidat-e-s semblent souvent démuni-e-s pour analyser le message d'erreur, pour proposer des tests élémentaires, pour trouver son origine précise, et résoudre ainsi le problème.

### Points positifs et recommandations

Les examinateur·trice-s ont apprécié les candidat-e-s 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 ;
- proposer des modèles statiques, cinématiques, dynamiques en se basant sur une démarche systématique et claire, sans omettre les hypothèses ;
- 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'un programme Python mal maîtrisé ; de même stocker proprement des impressions d'écran représentatives des résultats numériques ou expérimentaux obtenus permet une restitution efficace et structurée devant les examinateur·trice-s ;
- 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-e futur-e candidat-e 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 aptitude à gérer son temps d'épreuve en approfondissant certes la réflexion, mais en ne se focalisant pas uniquement sur une question ou une petite partie du sujet ;
- 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 démarche de recherche et de résolution de bogues lors de l'établissement et le test d'un programme informatique ;
- 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-e futur-e candidat-e 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-la candidat-e.

## INTERROGATION DE PHYSIQUES-CHIMIE – ORAL COMMUN

### REMARQUES GENERALES

Le Jury tient à souligner la politesse et la très bonne tenue des candidats qui ont un comportement irréprochable. La plupart des candidats introduisent l'exercice ce qui est bien. On peut regretter qu'ils ne prennent pas le temps d'une analyse physique avant de se lancer dans des calculs qui parfois n'aboutissent pas.

Lors de l'exposé les candidats ont tendance à recopier leurs notes prises pendant la préparation ce qui manque de spontanéité et qui donne parfois lieu à des calculs confus à l'image des dites notes. S'ils font une erreur d'inattention, elle leur est signalée et il est permis d'écrire pour reprendre le calcul. De trop nombreux candidats perdent du temps à essayer de corriger de tête sans succès.

D'une façon plus générale ils doivent savoir qu'écrire des relations, tracer des courbes, faire des schémas n'est pas une perte de temps et favorise l'intelligibilité de l'exposé.

Les démonstrations de cours, qui devraient être des éléments auxquels les candidats se raccrochent, leur permettant de gagner points et confiance, sont souvent méconnues, voire franchement inconnues (que ce soit lorsqu'une démonstration est demandée en détails ou seulement dans ses grandes lignes, comme le premier principe des fluides en écoulement stationnaire par exemple) ; certains candidats ont d'ailleurs demandé directement à passer la question

Le programme forme un tout et à ce titre des questions relatives aux travaux pratiques sont assez fréquemment posées (concernant notamment les montages d'optique ou d'électricité), avec un succès plus que limité. Certains candidats répondent ne pas avoir manipulé notamment l'interféromètre de Michelson au cours de leur scolarité, ce qui est extrêmement étonnant dans la mesure où il est mentionné par exemple dans le programme de PT p18.

Il est également très surprenant de la part de candidats de cette filière de ne pas connaître d'applications industrielles du cours (singulièrement en thermodynamique) ni d'ordres de grandeur, par exemple concernant les puissances mises en jeu en électricité domestique ou industrielle.

Les valeurs numériques des constantes physiques sont mieux connues. La plupart des candidats introduisent d'eux même les paramètres utiles.

Nous relevons cette année de nombreuses insuffisances calculatoires. Citons : extraction des racines de  $-j$ , différentielle d'une quantité (ex  $dv^2 = 2v dv$  impossible à écrire ou  $\Delta\lambda = \frac{c}{\Delta v}$ ), écriture de  $\text{div} \vec{E}$  en cartésiennes, la technique d'intégration par séparation de variable semble inconnue, impossibilité d'écrire correctement l'élément différentiel  $d\vec{l}$  dans le calcul d'une circulation

### REMARQUES PAR DOMAINE

#### • Électrocinétique, électronique

- Les candidats ont tendance à souhaiter utiliser systématiquement la notation complexe, pour tout type de générateur, même continu, sans se poser de question. Ils ne savent en général pas à quelle condition cette notation est utilisable. D'autre part il semble insurmontable à de nombreux candidats de déterminer une grandeur réelle à partir de l'expression complexe.
- Le théorème de Millman, rebaptisé « loi des noeuds en terme de potentiel » semble être la réponse universelle à toute question d'électrocinétique même pour un circuit sans noeuds.
- Les candidats ignorent souvent ce qui peut se trouver en ordonnée (et même parfois en abscisse) d'un spectre.
- Des confusions fréquentes entre gain et gain en décibel.

- **Mécanique du point**
  - Beaucoup d'erreurs dans les expressions de l'accélération en coordonnées cylindriques ou polaires, dont la démonstration est souvent, au mieux, laborieuse, même parfois pour une trajectoire circulaire.
  - Confusion entre les expressions de l'énergie potentielle et de la force d'interaction gravitationnelle (il y a un carré sur le  $r$ , mais pour laquelle ?)
  - Plusieurs candidats ont invoqué, en référentiel galiléen, une force centrifuge dont ils ne savent évidemment rien !
  
- **Électromagnétisme**
  - Les coordonnées sphériques sont rarement connues (les vecteurs vont un peu dans tous les sens, indépendamment des angles  $\theta$  et  $\varphi$ ).
  - Les théorèmes de Gauss et d'Ampère sont généralement connus et exploités correctement dans des cas simples (champ électrique créé par une sphère uniformément chargée en volume ou champ magnétique créé par un fil infini par exemple), bien que quelques contours d'Ampère ou surfaces de Gauss soient originaux (un rectangle, voire même un parallélépipède rectangle pour le champ magnétique créé par un fil infini parcouru par un courant). Il faut toutefois noter que les candidats après avoir placé un point M (où le champ doit être déterminé), représentent souvent la surface de Gauss ou le contour d'Ampère ailleurs.
  - La relation de structure n'est pas la panacée pour déterminer un champ magnétique à partir d'un champ électrique donné (ou réciproquement), surtout si l'onde n'est pas une OPPM, plus encore si le problème n'est pas ondulatoire ! (Par exemple, pour l'induction)
  - La règle de la main droite ne peut pas remplacer une étude des symétries pour la détermination d'un champ magnétique.
  - La signification du vecteur de Poynting n'est pas toujours claire.
  - Il semble très difficile d'écrire le champ d'une OPPM si elle se propage selon une direction oblique.
  
- **Thermodynamique**
  - La démonstration de l'équation de la diffusion thermique est en général connue mais sans justification (pourquoi écrire le premier principe sous cette forme ? à quel système est-il appliqué ? pourquoi ces signes ? etc.)
  - Si la loi de Newton est donnée, encore faut-il en maîtriser le signe. Nombre de candidats sont désemparés suite à cette question et montrent une réelle incompréhension de l'algébrisation des relations.
  - Le principe de fonctionnement de toutes les machines thermiques devrait, surtout dans cette filière, être connu de tous, de même que leurs schémas de principe et leurs rendement/efficacité. Ce n'est pas encore le cas.
  - Il subsiste de nombreuses confusions entre le travail et le travail indiqué qui semble une notion mystérieuse pour beaucoup.
  - Les lois de Joules sont appliquées sans restrictions à tous les systèmes et dans toutes les situations.
  - La notion d'écoulement parfait est parfois identifiée à celle d'écoulement non turbulent.
  
- **Optique**
  - Les constructions de rayons dans le cas d'un interféromètre utilisé en lame d'air sont rarement correctes.
  - Le calcul de la différence de marche lors d'interférences à l'infini relève davantage de l'invocation « par retour inverse et par Malus, ,on a..) que de la justification. Le théorème de Malus est rarement correctement énoncé (« La lumière a la même marche quand elle est sur le même plan d'onde » !).
  - En optique géométrique, la confusion est fréquente entre rayon et objet ou image (« le rayon est à l'infini »). Par ailleurs, la construction des rayons présente souvent des difficultés (un rayon provenant d'un foyer objet secondaire peut émerger de la lentille parallèle à l'axe optique)

- La modélisation de sources ponctuelles à l'infini sur ou hors axe optique (rayons parallèles) est souvent perturbante.
  - Dans la pratique, en optique ondulatoire, les candidats ont du mal à faire la part des choses, dans les schémas, entre ce qui relève de l'optique géométrique et ce qui relève de la diffraction.
- **Chimie**
    - Confusions fréquentes entre constante d'équilibre et quotient réactionnel, aussi bien en thermochimie (comment étudier alors l'influence d'un paramètre intensif ?) qu'en chimie des solutions (la définition du produit de solubilité est souvent le quotient réactionnel de la réaction de dissolution (ou de formation...) du solide par exemple).
    - En thermochimie, la relation de Van't Hoff fait parfois intervenir  $\Delta_r G^\circ$ . Entre autres.
    - Il serait bon que tous les candidats parviennent à équilibrer les demi-équations redox des couples de l'eau ! Et de manière générale, de parvenir à équilibrer des demi-équations redox pour éviter de voir, par exemple " $CO + H_2O + 2 H^+ + 2 e^- = CO_2$ "... Certains candidats utilisent avec bonheur les nombres d'oxydation.
    - On peut regretter l'absence totale de connaissances pratiques de certains candidats qui n'hésitent pas, par exemple, à écrire une équation-bilan de réaction formant du sodium solide dans de l'eau.
    - L'électrochimie (courbes I-E) est très mal maîtrisée : I en abscisse et E en ordonnée, inversion des branches anodique et cathodique, oubli des surtensions, schémas fantaisistes pour les piles ou électrolyseurs, rôles des électrodes aléatoires (pour certains, l'anode peut être lieu à la fois d'oxydation et de réduction, simultanément) ...
    - Les tableaux d'avancement sont inégalement maîtrisés (notamment le report des coefficients stœchiométriques qui peuvent apparaître dès les quantités initiales... ou jamais !)
    - Certains candidats pensent que, quel que soit le dosage, la relation  $C_0 V_0 = C V_{eq}$  s'applique. Et très peu savent la justifier, la définition de l'équivalence n'étant pas connue.
    - La cristallographie est plutôt bien traitée, même si quelques candidats donnent des relations toutes faites (notamment pour la tangence des atomes) sans être capables de les justifier. Les difficultés apparaissent pour le calcul de masse volumique.

## CONCLUSION

Les candidats doivent prendre conscience qu'une bonne maîtrise du cours assure en général une note très correcte. Les différentes remarques sont faites pour aider les candidats dans la préparation de cette épreuve orale. Que les aspects négatifs ne masquent pas que nous avons entendu d'excellents candidats dont la prestation témoignait d'une parfaite maîtrise du sujet. Qu'ils en soient félicités ainsi que leurs professeurs.