

## 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 7
▪ Epreuve de Mathématiques B .....	p 10
▪ Epreuve de Mathématiques C .....	p 13
▪ Physique A .....	p 17
▪ Physique B .....	p 20
▪ Physique C .....	p 22
▪ Epreuve de Français A .....	p 26
▪ Epreuve de Français B .....	p 32
▪ Sciences Industrielles A .....	p 36
▪ Sciences Industrielles B .....	p 40
▪ Sciences Industrielles C .....	p 44
▪ Langues Vivantes .....	p 48
<b>IV - RAPPORT DES EPREUVES ORALES ET PRATIQUES</b>	
▪ Interrogation de Mathématiques II .....	p 64
▪ Interrogation de Sciences Industrielles II .....	p 68
▪ Langues Vivantes .....	p 78
▪ Interrogation de Mathématiques I .....	p 81
▪ Manipulation de Physique .....	p 83
▪ Interrogation de Physique-Chimie .....	p 84
▪ Manipulations de Sciences Industrielles .....	p 87



**STATISTIQUES BANQUE FILIERE PT SESSION 2011**

	<b>Autorisé à concourir</b>		<b>Admissibles</b>		<b>Classés</b>	
	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Candidates</b>	305	12,29	271	12,11	241	12,01
<b>Etrangers CEE</b>	8	0,32	7	0,31	6	0,30
<b>Et Hors CEE</b>	94	3,79	67	3,00	61	3,04
<b>Boursiers</b>	731	29,46	673	30,08	586	29,21
<b>Pupilles</b>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>3/2</b>	1868	75,29	1663	74,34	1461	72,83
<b>Passable</b>	343	13,83	292	13,05	231	11,52
<b>Assez Bien</b>	1005	40,51	877	39,20	764	38,09
<b>Bien</b>	891	35,91	831	37,15	780	38,88
<b>Très Bien</b>	242	9,75	237	10,59	231	11,52
<b>Spéciale PT</b>	1851	74,61	1649	73,71	1441	71,83
<b>Spéciale PT*</b>	609	24,55	586	26,20	564	28,12
<b>Autres classes</b>	21	0,85	2	0,09	1	0,05
<b>Allemand</b>	136	5,48	130	5,81	121	6,03
<b>Anglais</b>	2273	91,62	2060	92,09	1846	92,02
<b>Arabe</b>	48	1,93	27	1,21	24	1,20
<b>Espagnol</b>	19	0,77	15	0,67	11	0,55
<b>Italien</b>	5	0,20	5	0,22	4	0,20
<b>Total</b>	2481		2237		2006	

*Résultats des Épreuves Écrites*

	Présents					Moyennes					Ecart Type				
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Français A</b>	711	735	755	904	875	12.90	12.92	12.86	12.85	13.09	1.73	1.84	1.72	1.77	1.78
<b>Français B</b>	677	848	949	813	997	12.88	12.96	13.16	13.15	13.12	1.73	1.88	1.92	2.02	1.92
<b>Langue vivante A Allemand</b>	54	72	80	57	75	13.09	13.53	13.71	12.81	13.36	1.70	1.85	2.19	1.75	2.04
<b>Langue vivante A Anglais</b>	890	746	771	920	963	12.55	12.69	12.69	12.56	12.60	1.68	1.84	1.80	1.69	1.75
<b>Langue vivante A Arabe</b>	14	14	13	22	18	12.50	12.14	12.00	12.91	12.22	1.34	1.29	1.08	1.51	1.64
<b>Langue vivante A Espagnol</b>	8	8	8	10	11	13.75	12.88	12.50	12.70	13.00	2.12	1.36	1.20	2.00	1.26
<b>Langue vivante A Italien</b>	6	4	3	5	3	13.50	14.38	16.67	13.40	13.67	1.52	3.38	2.31	1.82	2.08
<b>Langue vivante B Allemand</b>	46	50	43	47	58	13.63	13.35	13.92	13.94	12.91	2.14	2.58	2.32	2.07	1.80
<b>Langue vivante B Anglais</b>	779	852	675	795	792	13.41	13.00	13.00	13.13	13.07	2.29	1.99	2.13	2.12	2.06
<b>Langue vivante B Arabe</b>	17	20	23	25	15	12.29	12.90	13.04	12.68	12.83	1.69	1.59	2.03	1.49	1.76
<b>Langue vivante B Espagnol</b>	10	8	10	10	9	13.40	14.50	13.50	13.30	13.50	2.49	2.67	2.59	2.53	2.29
<b>Langue vivante B Italien</b>	7	6	4	4	2	13.00	13.00	14.25	14.25	12.00	1.41	1.79	.96	.96	2.12
<b>Mathématiques A</b>	1009	1043	1130	900	915	13.00	12.96	13.11	12.54	12.32	2.40	2.00	2.10	2.13	1.72
<b>Mathématiques B</b>	979	917	661	1019	1116	13.42	12.68	12.78	13.87	13.86	2.32	1.95	2.08	2.54	2.69
<b>Mathématiques C</b>	1225	905	1044	1013	1163	13.82	13.69	12.80	13.32	12.52	2.31	2.58	2.09	2.35	1.94
<b>Physique A</b>	815	907	722	1042	579	12.82	13.07	12.76	12.89	12.39	2.26	2.26	2.32	2.21	2.11
<b>Physique B</b>	656	703	754	872	618	12.82	12.98	13.01	13.16	12.77	2.17	2.35	2.27	2.16	2.49
<b>Physique C</b>	863	833	935	1049	1104	12.66	12.05	12.57	12.91	12.94	2.21	1.57	1.96	2.22	2.14
<b>Sciences industrielles A</b>	1010	730	718	866	760	12.59	12.40	12.47	12.86	12.20	2.25	2.00	2.04	2.25	2.03
<b>Sciences industrielles B</b>	1111	888	841	1036	1172	12.90	13.64	13.09	12.61	12.53	2.11	2.50	2.27	1.99	1.86
<b>Sciences industrielles C</b>	1024	1035	1148	1150	1010	12.72	12.60	12.89	12.85	12.50	2.07	1.87	2.14	1.97	1.74

BANQUE FILIERE PT

*Résultats des Épreuves Orales*

			Présents					Moyennes					Ecart type					
			2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	
ORAL COMMUN	Langue vivante oral 1	Allemand	94	98	94	81	92	12,38	11,81	12.9	12,05	12,35	2,66	3,41	3.17	3,01	3,85	
		Anglais	1241	1263	1265	1295	1288	11,08	10,5	10.52	10,62	10,94	3,52	3,74	3.53	3,63	3,6	
		Arabe	21	11	4	9	6	12,48	12,91	12.75	12	15,83	2,34	2,59	2.99	1,66	2,04	
		Espagnol	10	9	7	12	8	15,2	15,67	16	14,58	16,13	3,97	2,06	3.11	3,53	2,53	
		Italien	6	6	4	6	3	17,5	15,5	15.5	17	17,33	1,52	3,27	3.11	3,1	1,53	
	Sciences Industrielles	TP	1374	1397	1374	1403	1398	10,09	10	10.2	10,31	10,58	4,1	4,05	4.07	4,04	3,89	
		Interrogation	1199	1221	1220	1245	1249	10,24	10,39	10.44	10,59	10,78	4,35	4,36	4.28	4,45	4,18	
	Mathématiques I	Interrogation	394	437	452	489	484	11,44	11,66	11.47	11,39	10,96	3,53	3,16	3.77	3,69	3,52	
	Mathématiques II	MAPLE	1287	1282	1271	1322	1285	#		10,66	10,69	10,47	10,56	3,99	3,95	3.93	4,01	4,02
	Mathématiques II	MATHEMATICA	83	104	102	76	108	11,59	11,12	10.81	11,07	10,44	4,07	4,24	3.7	4,19	3,98	
Physique	Manipulation	390	437	452	491	484	11,11	10,51	10.65	11,42	10,84	3,74	3,96	3.85	3,67	3,87		
Physique-Chimie	Interrogation	1374	1393	1375	1403	1398	10,87	11,02	11.05	11,07	11,19	3,72	3,73	3.73	3,71	3,72		
ORAL FAC	LV Vivante Fac	Allemand	113	110	124	128	130	12,41	12,24	11.98	11,78	12,42	2,06	2,54	3.01	3,32	2,25	
		Anglais	124	114	101	100	105	11,36	10,66	9.95	11,13	12,75	2,7	3,95	2.51	3,11	2,75	
		Arabe	1	5	6	9	5	8	11,4	14	11,44	11,8	0	1,82	2.83	3,57	2,77	
		Chinois					2					17,5						0,71
		Espagnol	217	279	267	273	259	11,24	12,28	11.92	11,93	10,77	4,3	3,25	3.16	2,96	3,31	
		Italien	28	28	27	22	21	12,68	12,86	13.11	11,95	14,38	3,24	1,56	2.83	1,81	3,96	
		Portugais	0	1	6	8	4	0	14,75	13.67	15	14,75	0	1,26	1.37	4	2,5	

## EPREUVE DE MATHEMATIQUES A

Durée : 4 heures

### REMARQUES GENERALES

Le sujet était composé de trois parties : les deux premières traitaient de matrices  $2 \times 2$  à coefficients entiers et étaient largement indépendantes, la troisième était totalement indépendante des premières et étudiait un produit scalaire dans l'espace des polynômes de degré au plus 3.

Le sujet était relativement court et il est anormal que certains candidats se retrouvent dans l'incapacité de finir le problème faute de temps, ce qui dénote un problème dans leur organisation et leur gestion du temps.

Globalement, les copies sont plutôt propres et bien présentées mais la rédaction est souvent très imprécise comme nous le précisons ensuite et les arguments principaux ne sont en général pas assez mis en évidence (car non identifiés pour beaucoup de candidats).

### REMARQUES PARTICULIÈRES

#### PARTIE A

Cette partie étudiait les matrices  $2 \times 2$  à coefficients entiers inversibles et dont l'inverse était encore à coefficients entiers. Le début de cette partie, purement calculatoire sur quelques exemples, a été en général bien traité, la troisième question nécessitait cependant un petit raisonnement et a mis en évidence l'incapacité de la majorité des candidats à effectuer un raisonnement logique correct : utilisation abusive des équivalences, arguments faux, erreurs de raisonnement.

#### PARTIE B

Cette partie cherchait à déterminer toutes les matrices à coefficients entiers qui, élevées à une certaine puissance, donnaient l'identité. Cette partie était plus abstraite et a vraiment été discriminante entre les candidats.

Mentionnons tout d'abord les erreurs grossières qui ont été vues à de très nombreuses reprises :

- Le produit matriciel n'est pas commutatif, ainsi, en général  $(AB)^2 \neq A^2B^2$ .
- Les matrices ne sont pas diagonalisables en général, même dans  $\mathbb{C}$ . La trigonalisation suffisait souvent pour conclure.
- $\mathbb{R} \subset \mathbb{C}$ . Lorsque l'on parle des valeurs propres complexes d'une matrice, il ne faut pas exclure les valeurs propres réelles.

Là encore, seules les questions purement calculatoires (comme la recherche des valeurs propres de la question 8) ont été correctement traitées par beaucoup de candidats mais dès que les questions traitaient du cadre général abstrait, les erreurs de raisonnement sont nombreuses, y compris pour des questions relativement simples. Et une main suffit pour dénombrer les candidats qui ont donné le bon argument pour la diagonalisabilité pour des valeurs propres doubles.

## **PARTIE C**

Cette dernière partie, plus simple que la précédente, a permis à certains de candidats de se rattraper malgré une partie B mal traitée. Le procédé d'orthogonalisation est souvent connu même si la mise en place pratique est parfois difficile (je ne parle pas ici d'erreurs dans des calculs un peu fastidieux). L'inégalité de Cauchy-Schwartz a été très souvent reconnue et correctement justifiée. Seule une manipulation parfois anarchique des signes somme est à regretter (carré d'une somme égale somme des carrés par exemple).

## **CONCLUSION**

Globalement, cette épreuve a permis d'assurer une bonne sélection des candidats, dont un nombre significatif obtient des résultats parfaitement honorables. De plus, les correcteurs ont eu la satisfaction de corriger un nombre satisfaisant de bonnes, voire d'excellentes copies.

Nous rappelons aux futurs candidats les conseils suivants :

1. Une bonne connaissance de la terminologie et des théorèmes de cours est indispensable.
2. L'utilisation d'un théorème nécessite le rappel de celui-ci ainsi que la vérification de ses hypothèses.
3. La rédaction doit être à la fois précise et concise, proportionnée à la difficulté des questions, en insistant sur les points clés. Les raisonnements trop longs et incompréhensibles doivent être bannis. Nous recommandons donc vivement aux candidats, d'une part de chercher et construire chaque démonstration au brouillon, et d'autre part de ne recopier une démonstration au propre que lorsqu'ils sont certains qu'elle est devenue claire et concise.
4. La présentation matérielle ne doit pas être négligée.
5. La qualité du français et de l'orthographe est à surveiller. Il s'agit là d'un point très important dans la vie professionnelle d'un ingénieur, appelé à rédiger des rapports scientifiques et techniques.
6. Il faut maîtriser les techniques de base du calcul.
7. A propos d'une question dont la réponse est donnée dans l'énoncé, le jury attend une démonstration très claire, concise et citant avec précision les théorèmes du cours et les résultats antérieurs utilisés (avec les numéros des questions correspondantes). Il faut éviter de « court-circuiter » la moindre étape. En aucun cas, le correcteur ne peut attribuer de points s'il n'a pas la certitude absolue que la réponse donnée est parfaitement correcte, d'autant plus qu'il n'est absolument pas question de pénaliser les candidats qui ont pris le temps de bien rédiger.
8. Nous conseillons fortement aux candidats qui ne savent pas traiter une question d'indiquer qu'ils en admettent le résultat pour la suite. La confusion, l'ambiguïté, voire le manque d'honnêteté intellectuelle, doivent être bannis.

**Les candidats ayant mis en pratique ces conseils ont obtenu des notes bien supérieures à la moyenne.**

*Nous espérons que ces remarques aideront les candidats à mieux se préparer aux épreuves des prochains concours. La prise en compte de ces conseils tout au long de l'année de préparation leur permettra d'être prêts le jour du concours.*

## EPREUVE DE MATHEMATIQUES B

Durée : 4 heures

### REMARQUES GENERALES

Avant d'entrer dans les détails, précisons que les rapports sont répétitifs à force de souligner à l'envi les manques et les carences des candidats qui ont réalisé les moins bonnes prestations. On ne le répètera jamais assez : les chances de réussite au concours sont antinomiques avec l'amateurisme et l'impréparation. Il faut prendre conscience de ses manques et chercher méthodiquement à y remédier. Il faut également, tout au long des deux années de préparation, travailler TOUT le programme de géométrie, donc être méthodique, persévérant et... optimiste.

Comme tous les ans, nous ne cessons d'inviter les candidats à acquérir les techniques et la méthodologie spécifiques à cette épreuve. En particulier, il semble nécessaire de rappeler que les candidats doivent savoir déterminer l'équation d'une droite ou d'un plan, étudier analytiquement les positions relatives de droites ou de plans, réduire puis reconnaître la nature d'une conique ou d'une quadrique, calculer la dérivée d'une fonction rationnelle, déterminer un lieu géométrique.

Ces conseils doivent contribuer à un seul but : permettre au candidat d'acquérir une extrême familiarité avec ces types d'exercices. En outre, il s'agit d'exprimer clairement ce qui se conçoit clairement, d'éviter un galimatias de termes dont on n'est pas toujours sûr du sens. Le jury attend que les candidats réagissent avec intelligence, et efficacité aux questions auxquelles ils ont à répondre.

### REMARQUES PARTICULIERES

La partie A portait sur l'étude d'un cône de révolution et de ses intersections par divers plans. Il s'agissait de questions très simples ; elles ont permis de récompenser les candidats qui ont su développer une vision dans l'espace minimale.

15% des candidats ne reconnaissent pas un cône, 30% d'entre eux ne parviennent pas à former l'équation du plan tangent et seuls 5% parviennent à répondre de façon satisfaisante à la dernière question.

La partie B était plus difficile, 75% des candidats ont reconnu les hyperboles ; 15% d'entre eux ont su donner les coordonnées des foyers et des sommets, il ne s'agissait pourtant que d'appliquer une formule du cours ; le calcul de la courbure a été bien réussi. Les autres questions n'ont été abordées correctement que par un nombre très faible de candidats.

La partie C proposait l'étude de la podaire d'une parabole.

10% des candidats ont fourni une équation fautive pour la parabole.

50% des candidats n'ont pas été capables de trouver les coordonnées du point N, il s'agit pourtant de techniques très simples, connues depuis le lycée ; ces candidats gagneraient sans doute, à consacrer davantage de temps à la géométrie, durant leur préparation au concours.

20% des candidats enfin, ont traité cette partie de façon satisfaisante.

Ce sujet, d'une longueur raisonnable nécessitait connaissance du cours et maîtrise des techniques algébriques de base. Certains candidats ont parfaitement réussi cette épreuve dans le temps imparti. Enfin, la juste répartition des quelques questions difficiles a permis à ce sujet de jouer son rôle exigeant de filtre.

## CONCLUSION

Nous rappelons aux futurs candidats les conseils suivants

- **une bonne maîtrise des techniques de calcul est indispensable** : ce type d'épreuve ne donne pas le droit d'hésiter sur les questions les plus courantes ;
- **une bonne connaissance du cours** permet de répondre rapidement et efficacement à de nombreuses questions ;
- **il est nécessaire que les candidats se donnent le temps de lire posément l'énoncé** : trop de problèmes rencontrés dans les copies sont liés à la compréhension du texte ou à une absence de recul ;
- **il convient d'assurer une rédaction correcte**, exempte de grosses erreurs morphologiques ou syntaxiques, et faisant sens ; **ce sont souvent les formulations les plus simples qui sont les meilleures, la concision peut concourir à la clarté** ;
- **chercher à esquiver les difficultés ne sert à rien** : les sous réponses sont sévèrement sanctionnées ; à l'inverse le jury s'est montré compréhensif face aux efforts d'explication, même maladroits, des passages difficiles ;
- **les candidats doivent encadrer les résultats et porter une attention particulière à la propreté des copies**, le non-respect de ces consignes est TRES sévèrement sanctionné ;
- quelle que soit la difficulté du sujet, la panique est mauvaise conseillère ; **il faut garder son sang-froid** ; un candidat ayant traité sans grosse erreur les questions simples, en portant un soin particulier à la présentation de sa copie et à la qualité de sa rédaction, aura une note satisfaisante, même s'il n'est pas particulièrement brillant ou original ; la réussite dans l'épreuve de géométrie sanctionne la régularité du travail de préparation pendant les deux années de formation.
- La qualité du français et de l'orthographe est à surveiller. C'est un point de grande importance dans la vie professionnelle d'un ingénieur, appelé à rédiger des rapports scientifiques et techniques.

**Il ne reste plus qu'à souhaiter bon courage et bon travail aux candidats de l'année prochaine.**

# **EPREUVE DE MATHEMATIQUE C**

Durée : 4 heures

**REMARQUES GENERALES**

**VOIR FICHIER EN PDF**

# EPREUVES ECRITES DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

## PHYSIQUE A

Durée : 4 heures

### PRESENTATION DU SUJET

Constitué de trois parties indépendantes, le sujet portait sur la physique des satellites d'observation terrestre en abordant les aspects relatifs à la mécanique, l'optique, et l'électromagnétisme.

La partie I, portant sur l'aspect mécanique, étudiait l'impact des frottements de l'atmosphère sur la trajectoire du satellite puis le système qui permet de stabiliser sa position d'observation par rapport à la Terre.

La partie II, portant sur l'optique, s'intéressait d'une part au télescope de Cassegrain du satellite SPOT en utilisant l'optique géométrique, d'autre part au dispositif interférentiel d'ENVISAT en faisant une analogie avec l'étude de l'interféromètre de Michelson.

La partie III, portant sur l'électromagnétisme, étudiait la propagation d'ondes électromagnétiques entre la Terre et le satellite, à travers l'ionosphère.

### COMMENTAIRE GENERAL

Le sujet comportait plusieurs parties indépendantes, couvrant le programme des deux années de préparation. Chaque problème comportait des questions de cours ou des applications directes du cours.

L'absence de calculatrice s'est fortement ressentie, notamment sur les formules de cours, souvent énoncées de façon approximative. Nous avons ainsi été surpris par la mauvaise connaissance du cours pour une proportion non négligeable d'étudiants :

- confusion entre masse et poids ;
- confusion entre force et champ ( $F=G$  ou  $F=E$  ou encore  $F=B$ ) ;
- loi de force folklorique  $F=qB...$

Les applications numériques comportent de très nombreuses erreurs, les candidats sont peu performants dans ce domaine. Nous rappelons que les applications numériques sont toujours demandées dans les épreuves (même en l'absence de calculatrice), et qu'il faut à chaque fois donner l'application littérale puis le résultat numérique approché avec le nombre de chiffres significatifs adapté.

Sur des parties classiques, certains étudiants ne réussissant pas à démontrer les relations demandées, mais en connaissant l'essentiel, donnent ces résultats sans démonstration. L'impression qui en ressort est celle d'un bachotage sans réflexion approfondie.

Les parties relevant du programme de deuxième année semblent mieux maîtrisées que celles relevant du programme de première année.

Enfin un trop grand nombre de copies sont mal rédigées, d'une écriture illisible ou encore mal présentées.

## **ANALYSE PAR PARTIE**

### **Partie I - Satellites sur orbite circulaire**

#### **A / Caractéristiques des orbites de SPOT et d'ENVISAT**

**A1.** Beaucoup d'étudiants incluent la masse du satellite dans l'expression du champ gravitationnel, ce qui laisse à penser que la notion de champ n'est pas bien maîtrisée. L'expression du champ, quand elle est juste, n'a été que rarement démontrée.

**A2.** et **A3.** Souvent aucun détail fourni. La troisième loi de Kepler et l'expression de la vitesse sont apprises par cœur, et trop souvent fausses.

#### **B / Stabilisation de l'orbite d'un satellite**

Cette sous-partie a été peu traitée dans l'ensemble.

**B3.** Les forces d'inertie sont mal connues et souvent fausses à un signe ou un facteur 2 près.

**B5.** Les développements limités sont difficiles à mener pour la majorité des étudiants.

### **Partie II - Observation de la Terre**

#### **A / SPOT : imagerie haute résolution de la Terre**

Cette partie a été largement traitée par l'ensemble des candidats, cependant le cours paraît dans l'ensemble peu maîtrisé.

**A1.** Le stigmatisme et l'aplanétisme sont parfois présentés comme des défauts à éliminer. Les aberrations ne sont jamais évoquées.

**A2.** Il est surprenant de constater que le tracé des rayons est faux dans 50% des cas. Beaucoup de confusions entre lentilles et miroirs quant au placement des foyers.

**A3.** Les formules du miroir sphérique, comme les forces d'inertie, sont souvent écrites au signe près, ou au facteur 2 près, ce qui a entraîné des difficultés importantes dans la suite du A/ pour les étudiants concernés.

#### **B / ENVISAT : mesure de déplacements verticaux par interférométrie radar**

Partie largement abordée par la majorité des candidats, mais rarement en totalité.

#### **Commentaire générale sur la partie :**

Lorsque l'on demande aux élèves d'avoir du recul sur le fonctionnement d'un appareil, cela fait mauvais effet de répondre n'importe quoi (exemple : où doit-on placer le capteur CCD ; réponse : dans le satellite...).

**B2.** Peu de réponses correctes et détaillées sur le réglage au contact optique de l'interféromètre de Michelson, ce qui relève du cours.

### **Partie III - Communications spatiales**

Cette troisième partie, relevant du programme de deuxième année, semble mieux maîtrisée par les étudiants.

**3.** Les équations de Maxwell sont connues la plupart du temps, il est néanmoins dommage que certains candidats inversent E et B ou positionnent les flèches des vecteurs au mauvais endroit.

## PHYSIQUE B

Durée : 4 heures

### PRESENTATION

Le problème étudiait un objet stellaire et ses moyens d'observation. Une première partie abordait dans un premier temps la question du champ de gravitation, de l'énergie associée et de l'équilibre hydrostatique dans différentes situation. Dans un deuxième temps, certaines situations simples d'équilibres étaient abordées. Dans une deuxième partie les questions électromagnétiques étaient évoquées, principalement le confinement des particules chargées dans le champ de l'étoile. Enfin la troisième partie étudiait les moyens d'observations classiques, faisant appel à l'optique géométrique, à la diffraction et aux interférences.

### REMARQUES GENERALES

L'épreuve fut ressentie comme difficile, de nombreux candidats ayant été déstabilisés par les questions sur le champ gravitationnel bien que ceci soit explicitement au programme. Néanmoins de nombreux candidats ont abordé les différentes parties. La dernière partie permettait d'obtenir des points sur des questions classiques.

Le jury tient à signaler un nombre significatif de copies excellentes. Les calculs sont parfaitement menés, l'analyse de la situation physique est approfondie et les questions fines sont bien traitées. Le sujet fut donc classant à tous les niveaux du panel y compris pour les excellents élèves.

Les calculatrices n'étaient pas autorisées (comme c'est désormais la norme) ce qui a pénalisé les élèves ne connaissant pas leurs formules. Il est étonnant que les applications numériques n'aient pas été faites massivement alors que les calculs, qui rapportent des points, n'étaient demandés qu'à un chiffre significatif

### REMARQUES DETAILLEES

**A1.** Souvent correct bien que les signes sont faux à 50% pour  $g$

**A2.** De nombreux candidats ignorent l'élément différentiel de volume.

**A3.** De nombreuses erreurs de signe pour  $E_p$ .

**A7.** De nombreux problèmes de signes pourtant simples à éviter.

**A8.** Bien pour le gaz parfait en variables intensives mais ensuite très peu de bonnes réponses

**A9.** Souvent  $M$  est bien calculé, les autres applications numériques sont beaucoup plus rares.

**A12.**  $dy/dx(0)$  n'est à peu près pas justifié

**A16.** Les candidats oublient que les coordonnées sont cylindriques :  $r=0$  définit l'axe et non le centre.

**A18.** A nouveau peu d'applications numériques.

**A19.** Peu de réponses justes pour la vitesse de libération, pourtant explicitement au programme.

**B1.** Le calcul des lignes de champ est hors programme, cependant peu de candidats en connaissent la définition. Nombreux confondent avec des lignes iso normes.

**B2.** La force de Lorentz est connue mais moins de 50% des candidats savent déterminer la trajectoire circulaire dans un champ  $B$  uniforme.

Le reste de la partie a été peu abordé.

**C1.** Souvent juste mais on peut voir des erreurs grossières de tracé.

**C3.** Rappelons qu'une étude de diffraction ne limite pas à donner une expression intégrale dont aucun terme n'est précisé ou défini...

**C4.** L'analyse de la figure est souvent bien faite. Que penser des candidats qui déduisent de leur calcul une figure en forme d'anneaux ?

**C7.** Question souvent bien traitée.

**C8.** Peu de candidats ont pensé à la rotation de la Terre.

## PHYSIQUE C

Durée : 4 heures

*Sujet de Chimie*  
(Durée : 2 heures)

En 2011, le thème du sujet de chimie concernait la chimie physique du fer. Le sujet, de facture classique, était divisé en 4 grandes parties.

### REMARQUES GENERALES

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 et de syntaxe existent dans les réponses nécessitant une rédaction. Beaucoup de candidats présentent des difficultés à expliquer et commenter clairement leurs réponses. Il semblerait que les questions à caractère qualitatif soient plus difficiles à rédiger que les questions basées seulement sur un calcul. De nombreuses erreurs, dispersées dans les devoirs, semblent dues à un manque de connaissance de base. Toutefois, les candidats ont globalement répondu à de nombreuses questions du devoir. Il est donc recommandé aux futurs candidats de faire preuve de rigueur aussi bien au niveau scientifique que rédactionnel.

### ANALYSE PAR PARTIE

La première partie traitait de la cristallographie du fer. De grandes confusions existent sur le groupe d'appartenance du fer. Des réponses incohérentes, voire fantaisistes (comme le groupe des alcalino-ferreux) dénote d'un manque de culture scientifique et chimique. A ce propos, les candidats décomptent un nombre d'électrons plus grand pour les cations que pour le métal... De façon générale, la description des mailles est connue mais la description des sites octaédriques et tétraédriques est souvent mal identifiée.

Le deuxième exercice, qui traitait de la synthèse hétérogène des oxydes du fer, a été en général partiellement traité. Très peu de candidats ont attribué correctement les nombres d'oxydation aux atomes de fer dans  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  et se questionnent sur la signification d'un nombre d'oxydation fractionnaire. L'hypothèse d'Ellingham est en général connue, mais il reste toutefois des confusions sur la signification des fonctions thermodynamiques. Une lecture attentive du sujet impliquait d'écrire les équations à partir d'une mole d'oxygène. Un certain nombre de candidats n'ont pas vraiment suivi cette consigne... Il est dommage que le tracé des droits restes approximatifs en dépit des consignes données dans l'énoncé. Le terme dismutation est en général connu. Toutefois, l'écriture correcte de la réaction est peu présente, et la signification rarement fournie.

Le troisième exercice, qui portait sur l'oxydo-réduction du fer en voie aqueuse est la partie qui a été la mieux traitée par les candidats. Certains candidats ont judicieusement utilisé les indices indiqués dans le graphe pour retrouver les valeurs demandées. Par ailleurs, d'autres candidats, en utilisant des « artifices » de calcul sans grand sens physico-chimique, ont également retrouvé les résultats demandés. Les définitions générales des termes corrosion, immunité et passivation ont rarement été précises, et se rapportaient très souvent au seul exemple du fer. Certains étudiants donnaient des définitions convenables mais étaient incapables de placer correctement dans le graphe les différents domaines. Il est à noter que de nombreux candidats savent que, pour bien

décrire un phénomène chimique, les notions de thermodynamique doivent être associées aux notions de cinétique.

Le quatrième exercice a été très rarement abordé par les candidats. Cet exercice a probablement déconcerté la plupart des étudiants. Toutefois, en lisant attentivement le texte, il était possible de déterminer les formules chimiques des complexes.

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

**PRESENTATION DU SUJET**

Le sujet traitait d'une climatisation automobile.

La première partie portait sur le principe d'une telle installation et sur la modélisation des différentes transformations subies par le fluide lors du cycle thermodynamique. La seconde partie portait sur l'étude du cycle décrit dans un diagramme  $\log(P), h$  fourni en annexe. La troisième partie proposait une étude de du fonctionnement du détendeur à partir d'un schéma également fourni en annexe détaillant le mécanisme permettant la régulation de débit et le contrôle de la basse pression. Une quatrième partie portait sur la représentation du cycle dans un diagramme  $T,s$  à reconstituer par le candidat. Enfin le problème se terminait sur la surconsommation qu'entraîne le fonctionnement de la climatisation dans une automobile.

**COMMENTAIRE GÉNÉRAL DE L'ÉPREUVE**

La deuxième partie, reprenait à dessein la compréhension du fonctionnement questionné dans la première partie. C'était l'occasion pour les candidats de s'apercevoir d'éventuelles erreurs et de les corriger. Malgré cela beaucoup de candidats n'ont pas su corriger de grossières erreurs et ont donné des réponses en totale contradiction et inadéquation avec l'énoncé et leurs propres réponses aux questions précédentes dénotant une absence de réflexion certaine : comment peut-on sinon qualifier la transformation dans le compresseur d'isenthalpe ou la transformation dans le détendeur d'isobare ?! Pareillement la majorité des candidats affirment à la question 24 que le cycle est parcouru dans le sens anti-horaire puisque récepteur mais en déduisent un travail négatif ! Associant sans sourciller dans la même phrase cycle récepteur et  $W < 0$  en totale contradiction avec le second principe de la thermodynamique, et une fois encore avec leurs réponses précédentes pour bon nombre d'entre eux.

On remarque aussi dans un grand nombre de copies une confusion entre air de l'habitacle et fluide thermodynamique et trop de candidats appellent le condenseur un condensateur, ce qui dénote la encore un manque d'attention à ce qui est écrit. Peu de candidats ont abordé l'étude du détendeur et parmi ceux-ci peu faisaient preuve d'un raisonnement rigoureux et clair. Malgré tout quelques candidats ont su exploiter la nature d'une compression ou d'une détente pour déterminer le sens de parcours du cycle sans se tromper sur la nature des sources en contact avec les échangeurs thermiques et comprendre ou ébaucher un raisonnement digne de ce nom lors des questions 18-18-19.

**ANALYSE PAR PARTIES – REMARQUES SUPPLÉMENTAIRES**

Plusieurs points semblent particulièrement mal assimilés par les candidats dans la première partie. Une climatisation, comme une PAC ou un réfrigérateur refroidit ou réchauffe certes l'air d'un habitacle mais le fluide qui subit les transformations dans le condenseur ou l'évaporateur N'EST PAS cet air mais le fluide thermodynamique. On ne peut invoquer le caractère quasi-statique ou lent de la transformation pour justifier la réversibilité de la transformation dans le compresseur. (Beaucoup de candidats ont démontré à la question 4, plus ou moins rigoureusement d'ailleurs, qu'une transformation adiabatique réversible était nécessairement isentropique, ce qui n'était pas le sujet de la question ?).

Dans la deuxième partie on relève aussi beaucoup d'incohérences : de nombreux candidats se trompent dans le sens du cycle, faisant passer le fluide dans le compresseur de la haute à la basse pression ou faisant s'évaporer le fluide en diminuant son enthalpie etc.

Les réponses plus que fantaisistes à une question aussi simple que celle du domaine où l'on peut considérer le fluide comme un gaz parfait met en difficulté pas mal de candidats qui ne connaissent apparemment même plus la définition d'un gaz parfait.

Nous nous devons hélas de rappeler que le calcul d'une efficacité se fait à partir des températures exprimées en Kelvin et non en °C.

Dans la troisième partie, beaucoup de candidats confondent température du fluide et température de l'air de l'habitable, paraphrasent l'énoncé, ou échafaudent des raisonnements plus ou moins heureux qui font intervenir « la » pression ou « la » température sans définir celles-ci. Rappelons que plus le débit du fluide est important moins les échanges thermiques sont efficaces.

Dans la quatrième partie beaucoup trop de candidats trouvent une variation d'entropie négative lors du passage dans le détendeur ! Un tout petit nombre de candidats tient compte du réchauffement en sortie d'évaporateur.

## **ANALYSE DES RÉSULTATS**

Des questions qui auraient pu paraître triviales (quel est le rôle du condenseur, identifiez l'état du fluide dans ..., quel doit-être son signe, etc) révèlent des lacunes importantes. Le jury est aussi frappé par les incohérences pointées par le rapport et la propension de certains candidats à écrire n'importe quoi.

## **CONSEILS AUX CANDIDATS**

Relisez-vous, vérifiez la cohérence de vos résultats et affirmations tout au long du problème ou à l'intérieur d'une même réponse.

Ne vous contentez pas de remarquer que telle valeur est supérieure ou inférieure à telle autre sans en donner la signification ou la justification.

Répondre les isothermes sont des droites est largement insuffisant si on ne précise pas « verticales » et que l'on ne le justifie pas.

Rappelons que tout résultat non justifié ne permet pas l'attribution des points.

## EPREUVE ECRITE DE FRANÇAIS A

Durée : 4 heures

L'épreuve écrite de Français A consiste en une dissertation fondée sur le programme de Français et de Philosophie des classes préparatoires scientifiques : rappelons que, par programme, il faut entendre le programme de l'année en cours et, dans la mesure où celui s'y prête, le programme de l'année précédente. C'est ainsi que les candidats de la cuvée 2011 pouvaient et devaient prendre appui sur le thème du *Mal* et sur les œuvres suivantes :

- Shakespeare, *Macbeth*
- Jean-Jacques Rousseau, *La Profession de foi du vicaire savoyard*, tirée du Livre 4 de *l'Émile*
- Jean Giono, *Les Âmes fortes*

Ils pouvaient, à l'occasion, aussi se référer au thème de l'*Argent* et à *L'Avare* de Molière (l'avarice étant un péché capital) ou à *L'Argent* de Zola. (La cupidité effrénée et sans scrupules des spéculateurs du XIX<sup>e</sup> siècle – et du nôtre – pouvant aisément s'assimiler à l'une des multiples formes du Mal).

Le sujet proposé à l'examen et à la sagacité des candidats était le suivant :

Parodiant le dramaturge latin Térence (« *rien de ce qui est humain ne m'est étranger* »), le philosophe et essayiste contemporain Glucksmann affirme « *que rien de ce qui est inhumain ne me demeure étranger.* » (*Le XI<sup>e</sup> commandement*)

Les œuvres au programme vous permettent-elles de vérifier cette assertion ?

Ce sujet, choisi pour éviter le psittacisme si souvent rencontré – et dénoncé dans les rapports précédents – n'a pas posé de difficultés aux candidats pour peu qu'ils se soient donné la peine de l'analyser :

- il fallait d'abord se pencher sur le couple de termes **humain** ↔ **inhumain** en différenciant l'humain de l'inhumain, l'animal par exemple, et du supra-humain, dieu par exemple, et s'interroger sur leurs frontières en évitant les raisonnements quelque peu syllogistiques du genre :
- l'inhumain est ce qui n'est pas humain
- or l'inhumain est fait par des humains
- donc l'inhumain est humain

Mieux valait partir – et beaucoup l'ont fait – de notions souvent au centre de l'actualité telles la notion de "crime contre l'humanité"; et, en conséquence, s'interroger sur le concept de "mal absolu" dont les œuvres au programme offraient de nombreux exemples. Avec un peu de clairvoyance, les candidats pouvaient aussi ne pas mettre sur le même plan les manquements aux usages (tel le fait de manger les "caillettes" du défunt Albert) et les meurtres prémédités commis par le tyran Macbeth ou la perverse Thérèse, très heureuse d'assister à l'agonie de son très cher époux Firmin.

Quelques candidats ont cependant dérivé vers des réflexions générales sur le thème de la connaissance et de ses limites ce qui les entraînait hors du thème de l'année.

- il fallait aussi s'interroger sur le terme "étranger" que le candidat pouvait certes analyser et assimiler à ce qui m'est inconnu mais aussi à ce qui est hors de ma nature profonde d'être humain ;
- il fallait enfin s'interroger sur le verbe "demeure" et l'interpréter, si possible, comme l'expression d'un souhait profond d'un philosophe qui s'exprime, non en son nom propre, mais au nom de tous les êtres humains pour mieux cerner l'inhumain et pour mieux le combattre.

## CONSTATS GÉNÉRAUX SUR L'ÉPREUVE

La moyenne d'ensemble de l'épreuve de Français s'établit cette année à 9,35 (avec un écart-type de 3,46)

Cette apparente stabilité cache cependant des évolutions substantielles.

1. Les correcteurs ont noté avec satisfaction **la progression sensible des "bonnes copies"** (note > 13) consistantes, correctement rédigées (bien souvent moins de 10 fautes en 8 à 10 pages) et pertinemment illustrées de références empruntées principalement aux œuvres au programme mais aussi à leur culture générale. Corrélativement, ils ont pu constater la progression marquée des copies médiocres (note < 8) voire calamiteuses, succinctes (moins de 2 pages), écrites dans un français jargonnesque et archi-fautif, sans pratiquement aucune référence aux œuvres.

Sachant qu'un concours vise à discriminer les "bons candidats" et à éliminer ceux qui ne sont pas capables d'écrire un français acceptable et/ou qui n'ont pas travaillé le programme, cela n'est guère gênant.

Mais sachant que les copies "calamiteuses" se retrouvent pour la plupart dans les mêmes lots (les écarts de moyenne étant de plus de 7 points entre les lots les plus bas et les lots les plus satisfaisants), cela conduit à s'interroger sur la prise en compte du critère "français" dans les modes de sélection de certaines classes préparatoires.

2. Les correcteurs ont cependant constaté que **la correction de l'expression reste préoccupante**, voire très préoccupante, dans les ¾ des copies qu'il s'agisse de l'orthographe la plus élémentaire [chacun sait que les noms se terminant par un "e" muet font leur pluriel en "s" et non en "ent" : *les fautent de français* (sic)] ou de la maîtrise du lexique altérée par les nombreuses confusions paronymiques (*investigateur/instigateur ; affliger/infliger...*) ou les barbarismes proliférants (*la vraisemblabilité/la vertuosité/l'immorelite...*)

Ces défauts majeurs entraînent des pénalités pour fautes d'expression (non répétitives) qui tirent vers le bas (y compris parfois des copies bien conduites).

À défaut des correcteurs orthographiques informatiques – malheureusement peu d'étudiants savent les utiliser couramment – que les candidats utilisent leur correcteur orthographique cérébral (en principe programmé depuis l'école primaire et le collège) et le temps souvent consistant qui leur reste pour se relire entièrement, ne serait-ce que par intérêt, sachant qu'un ou deux points gaspillés ici et là, peuvent, au final, faire la différence dans un concours.

3. Les correcteurs ont aussi remarqué, dans l'ensemble, **une meilleure prise en compte du sujet** (moins de psittacisme et de sujets "plaqués" remplaçant d'office le sujet proposé) et une meilleure connaissance des œuvres (même si elle se réduit souvent aux mêmes références et aux mêmes incontournables citations), signes que les consignes que le jury s'efforce de faire passer, renforcées par celles des professeurs intervenant dans ces classes, commencent à porter leurs fruits.

## LES POINTS-CLÉS de L'ÉPREUVE

Il s'agit ici des bases fondamentales de l'épreuve, bases qui sont rappelées chaque année dans les rapports, et dont il importe qu'elles soient bien prises en compte par les futurs candidats.

**1. La maîtrise de l'expression** est le socle sur lequel tout se construit, la réussite au concours mais aussi la future carrière de l'ingénieur qui ne saurait y progresser sans disposer des bases de l'orthographe et de la syntaxe, sachant qu'il consacrerait 20 % au moins de son temps de travail à des productions écrites (comptes rendus, lettres, rapports...)

### 1.1 L'orthographe d'usage et d'accord

a) L'orthographe d'usage : on peut tout d'abord s'attendre à ce que les candidats orthographient correctement le nom des auteurs au programme et les titres des œuvres correspondantes, ce qui est loin d'être le cas ; qu'on en juge !

- Shakespeare devient *Shakspear, Sheikspeare, Schekepare, Sakespire*, et *Macbeth Macbett, Mac Beth*
- Rousseau devient *Rousseaux, Roussot* et son œuvre *Les Confessions du vicaird savoillard* ou *La Proffession de foie/fois/foix du Vicar Savoyard* (Ajoutons qu'on ne doit pas utiliser le style SMS : *PFVS* !)
- Giono devient *Gionno/Gionot/Gioneau*

Les autres noms propres sont aussi malmenés. À vous de reconnaître les auteurs : *Ostioivsky, Obs, Sad, Hovide, Le Comte de Sponville*.

Quant aux mots les plus courants, ils donnent lieu à des graphies surprenantes, au point qu'on se demande si certains candidats ont déjà ouvert un dictionnaire (papier ou numérique). On ne signalera ici que quelques fautes courantes ; sinon, ce serait pour parodier le *Dom Juan* de Molière- une « *matière à durer du matin jusques au soir* ».

- |  |  |
|--|--|
| - <i>malgrés</i> (sans "s" !)                    | - <i>langu<u>a</u>ge</i> (sans "u")          |
| - <i>phylos<u>o</u>phique</i> (sans "y")         | - <i>méth<u>a</u>physique</i> (sans "h")     |
| - <i>vertu<u>e</u>s</i> (sans "e")               | - <i>l'exist<u>a</u>nce</i> (avec un "e")    |
| - <i>le h<u>e</u>ros</i> (sans "s")              | - <i>la prodig<u>a</u>lité</i> (sans "u")    |
| - <i>une saty<u>r</u>e sociale</i> (avec un "i") | - <i>faire du tord<u>e</u></i> (avec un "t") |
| - <i>des atrocité<u>s</u></i> (sans "e")         |  |

Et pour les amateurs une liste – non exhaustive – de mots à corriger :

*un déhiste ; un mescène maquiavélique ; être emproit au mal ; les fixions de l'auteur ; des allucinations ; le somn**u**bulisme ; un tirant ; le vicaire a succombé aux désirs de la chère ; le résonnement ; un tour de vice ; la monstruausité maléfique... ; l'adverser...la déboche, le mal homniprésent, donner libre court, des vêtements chiques, et tout le reste est... littérature.*

b) L'orthographe d'accord est souvent malmenée et défigurée au point de devenir quasi-phonétique : les règles les plus élémentaires, apprises dès l'école primaire, accessibles à tout un chacun, sont carrément oubliées, ignorées, méprisées – qu'il s'agisse :

#### Des pluriels

- les paroles faitent de
- des actes animals
- tout les mals

### Les participes passés

- ils ont tous souffère
- Thérèse est vouait au mal
- il a mal agit
- ils ne sont pas dupent

### Des conjugaisons

- il faiss le mal
- la méchanceté semblée naturelle
- ces personnes restes étrangères au mal

**1.2** Le lexique et la syntaxe sont les outils majeurs de toute communication. Si les bons candidats maîtrisent fort correctement ces “instruments” de l’échange, il n’en est pas de même chez une forte proportion de candidats dont la langue, fautive et absconse, pose de sérieux problèmes de compréhension au lecteur (correcteur) de bonne volonté.

Dans certains cas, on devine que le français ne doit pas être la langue maternelle du candidat ; mais dans les autres cas, on pressent l’apprentissage chaotique et incomplet de l’idiome français.

- a) Les confusions paronymiques – déjà signalées – et les barbarismes se multiplient. On est parfois fort étonné de les trouver dans des copies honorables.

Quelques exemples pour votre gouverne... à corriger :

- une maladie irrécurable
- l’inhumanisme
- cette assertation
- la déshumanificatie
- la dénaturalisation de Macbeth
- c’est une barbarerie sans nom
- l’entièreté

b) La syntaxe laisse aussi parfois pantois : la construction de la moindre subordonnée semble difficile

Qu’on en juge encore :

- malgré le fait qu’il soit parentés
- aucun n’est plus bon !
- l’aspect le plus bien (sic !) du meurtre auquel elle incitera son mari à commettre
- le mal est un scandale dont il faut à tout prix y remédier
- ses sorcières l’ont parlé de l’avenir
- ce qui est inhumain surpasse tout ce que l’homme est habitué

Dans certains cas, comprenez qui pourra !

« Mais l’inhumain ne veut pas seulement dire le non-humain mais aussi, même si cela peut paraître paradoxal à l’homme peut être inhumain alors que l’inhumain serait dans l’humain. Car tout ce qui différencie l’homme des autres créatures, c’est son libre-arbitre, qui lui seul peut développer de l’enterrer dans une tombe. »

On l’aura compris : les correcteurs attendent des candidats la maîtrise minimale de l’outil linguistique qui est le leur. Cette maîtrise résulte certes d’un long apprentissage. Mais il n’est pas

toujours trop tard pour essayer de s'améliorer en traquant ses fautes les plus courantes, en enrichissant systématiquement son vocabulaire, en corrigeant ses copies (ou celles des autres !)  
Ajoutons qu'il faut bannir le langage parlé et familier du genre "la femme à Firmin" ou "la meuf de Firmin"...

Ajoutons encore qu'il vaut mieux utiliser à bon escient la ponctuation et ne pas oublier les accents indispensables.

## 2. Questions de méthode

La dissertation, on le sait, est un exercice codifié de longue date mais dont les codes ne sont pas purement formels puisqu'ils doivent permettre au candidat de montrer et son esprit de géométrie (dans l'architecture d'ensemble du devoir) et son esprit de finesse (dans l'analyse judicieuse et détaillée des arguments et des exemples).

Il s'agit donc :

**2.1** de faire une analyse exhaustive et pertinente du sujet (déjà esquissée dans notre présentation) en évitant divers travers :

a) le mot à mot dans le décryptage des citations qui détruit le sens global ou aboutit à des hors sujets ;

b) l'accumulation des acceptions possibles d'"inhumain" par exemple sans qu'aucune, en définitive, soit retenue ;

c) l'absence de mise en relation des deux citations de référence (voire l'incompréhension totale, certains candidats attribuant la première citation – celle de Térence – à un certain "**Parodiant**" !)

**2.2** de construire un plan d'ensemble qui tienne la route (il y en avait plusieurs possibles) en évitant les plans bancals partant d'une simple juxtaposition :

**a) Plan A**

- la citation de Térence
- la citation de Glucksmann

**b) Plan B**

- l'inhumain est étranger à l'homme
- l'inhumain est propre à l'homme
- l'inhumain est incompréhensible pour l'homme

**c) Plan C**

- l'homme est naturellement bon
- l'homme est par essence mauvais
- la connaissance de l'homme est toujours limitée

D'autres postulants ont proposé des plans plus adaptés tel :

- les formes de l'omniprésence du mal (incluant une typologie et une hiérarchisation des maux, du simple manquement aux usages au mal absolu, et inconcevables par l'humain ordinaire)
- les origines et causes du mal (incluant les diverses hypothèses présentes dans les œuvres)
- les attitudes face au mal (occultation volontaire, solutions pragmatiques, lutte résolue...)

**2.2** de soigner les éléments charnières bien connus que sont :

a) **l'introduction** en trouvant une phase d'accroche opératoire (la notion de crime contre l'humanité, une citation de Primo Lévi...), en évitant de délayer l'analyse du sujet sur une page, en ne multipliant pas les questions censées annoncer le plan (une dizaine parfois !).

Globalement, la technique de l'introduction s'améliore : on en trouve moins qui ne citent ni ne renvoient au sujet et au(x) thème(s) et œuvre(s) au programme.

b) **les transitions**, charnières à la fois récapitulatives et annonciatrices du développement qui va suivre.

c) **la conclusion** qui se doit d'être à la fois synthétique (inutile de reprendre mot pour mot les phrases charnières) neuve et musclée dans sa formulation.

Rappelons qu'il vaut mieux éviter :

- les conclusions mi-chèvre, mi-chou qui ne concluent sur rien ;
- les conclusions impersonnelles qui n'engagent le candidat à rien. Le mal est certes une énigme universelle mais aussi un problème auquel chacun est confronté directement ou indirectement par le biais des médias. Aussi est-il possible de parachever sa copie par une référence parlante comme certains l'ont fait en renvoyant à la conclusion de *La Peste* de Camus ou à la plaquette (à la mode ?) du résistant Stéphane Hessel *Indignez-vous*.

**2.3** d'illustrer avec sagacité son argumentation par des exemples et/ou des citations pertinentes tirées des œuvres au programme ou de sa culture personnelle. Rappelons qu'une citation doit être attribuée à **son véritable auteur** même si elle figure dans le texte d'un auteur patenté (telle la célèbre formule « *l'homme est un loup pour l'homme* » qui apparaît chez Rousseau mais qui est extraite du *Léviathan* du philosophe anglais du XVII<sup>e</sup> siècle Hobbes).

### **3. La connaissance des œuvres au programme**

Le programme (thème et œuvres) a, semble-t-il intéressé les postulants du concours 2011. La relative accessibilité des ouvrages proposés y est sans doute pour quelque chose, même si la singularité des *Âmes fortes* pouvait en dérouter plus d'un.

Mais, au-delà de l'intérêt, il s'agit, pour les candidats, de disposer :

De connaissances minimales sur les auteurs et les contextes d'élaboration des œuvres.

- il n'est pas indifférent de savoir d'où est issu Jean-Jacques Rousseau et quel a été son itinéraire biographique et intellectuel ; et de savoir comment *La Profession du vicaire savoyard* s'articule avec *l'Émile* et aussi avec l'ouvrage publié la même année, *Du Contrat social*.

- il est utile, de même, de connaître l'itinéraire de Jean Giono, du pacifisme exacerbé des années 30 au pessimisme stendhalien des années postérieures à 1945 ;

D'une connaissance personnelle et personnalisée des œuvres qui évite les confusions et les erreurs manifestes, et non d'une connaissance de seconde main à travers les résumés et analyses des multiples manuels accessibles, fort utiles au demeurant. Il est aussi conseillé de sélectionner son propre florilège de citations car, même si certaines sont incontournables, il est lassant pour les correcteurs de retrouver les mêmes formules et pas toujours utilisées à bon escient.

D'une réflexion autonome sur le(s) sens et la (les) portée(s) des œuvres étudiées, de sorte que la dissertation ne s'apparente pas à une question de cours plus ou moins bien articulée à la problématique générale.

- l'attitude révérencieuse à l'égard de maîtres à penser n'est pas de mise : ainsi le postulat rousseauiste de "l'homme naturellement bon" peut-il être remis en cause à notre époque

qui a connu des génocides innommables. La Thérèse de Giono est sans nul doute une “âme forte” mais il n’est pas indispensable de lui dresser une statue en hommage !

- la perspective historique peut et doit être utilisée : les sorcières de *Macbeth* n’ont pas le même retentissement pour un spectateur de la Renaissance et un spectateur de notre époque postmoderne.

- la classification des “maux” et leur relativisation évite de mettre sur le même plan une atteinte aux mœurs (telle la liaison du vicaire savoyard avec une femme **non**-mariée) qui de nos jours ne choquerait personne (ou presque) et un meurtre sordide et prémédité (tel celui de Ducan ou celui de Firmin).

a) *Macbeth* de Shakespeare : cette œuvre dramatique (et non romanesque) est, en général connue dans ses grandes lignes, du meurtre de Ducan à la mort au combat du général félon Macbeth. C’est plus flou concernant les autres personnages Malcom, Macduff souvent confondus et concernant le contexte politique du début du règne de Jacques 1<sup>er</sup>. Certaines assertions ne sont pas acceptables : le fait que Macbeth hésite à commettre l’irréparable n’en fait pas un un personnage “peureux” ; le fait que Macduff soit né par césarienne ne fait pas de sa naissance une naissance inhumaine ! ou encore Macbeth en tuant Ducan sauve sa patrie d’un tyran !

b) *La Profession de foi du vicaire Savoyard* de Jean-Jacques Rousseau : c’est une œuvre qui doit être prise comme un tout, un tout cohérent. Sinon cela conduit à trouver dans la même copie des assertions contradictoires : *l’homme est naturellement bon* et plus loin *le mal est omniprésent donc l’homme est naturellement méchant*. Sans compter les propositions irrecevables, fruits d’une lecture en diagonale ou d’une approche biaisée de seconde main. Quelques exemples :

- pour Rousseau, la raison est le seul moyen d’échapper au mal ;
- le mal est une conséquence de la volonté de Dieu ;
- le mal nécessite de prendre le dessus sur sa conscience !
- Émile s’est fait violer par un prêtre.
- Rousseau affirme que l’homme est un loup pour l’homme.

c) *Les Âmes fortes* de Jean Giono : ce roman dialogué (et non épistolaire) n’offre pas la limpidité des romans classiques et déroute le lecteur : qui dit la vérité ? Y a-t-il même une vérité ? Le fil directeur est, néanmoins, le plus souvent maîtrisé : si les interprétations peuvent varier, on ne peut cependant affirmer, comme tel candidat, que Thérèse veut « assassiner les Numances » ou que le but de Giono est d’évoquer « la Shoah dans son essai ».

#### 4. La culture générale

Il n’est pas interdit, faut-il le répéter, d’utiliser aussi à bon escient d’autres références “culturelles”, historiques, littéraires, philosophiques, ou cinématographiques (*La guerre des étoiles* et son lugubre **Dark Vador** étant pour maints candidats la référence incontournable) à condition que ces exemples ne phagocytent pas les renvois indispensables et nécessaires aux œuvres du programme.

a) Références historiques : la Révolution de 89 et ses Droits de l’homme, a contrario la Seconde guerre mondiale et l’exemple inévitable de la Shoah, ont été souvent cités (par le biais d’essais tels ceux d’Hannah Arendt ou par ceux de témoignages littéraires tel *Si c’est un homme* de Primo Lévi). Mais les conclusions qui en ont parfois été tirées étaient pour le moins singulières, voire inacceptables :

- *les nazis ont supprimé beaucoup de juifs, pour la plupart innocents* (sic)
- *Eichmann est un innocent* (sous-entendu “perversi”)

b) références littéraires : “*la littérature et le mal font bon ménage .Mais chacun sait, après Gide, qu’on ne fait pas de bonne littérature avec de bons sentiments*”. Aussi les candidats ont-ils pu évoquer ou invoquer Voltaire et son *Candide*, Baudelaire et ses *Fleurs du Mal*, Camus et ses romans *La Peste* et *L’Étranger*, Sartre et sa pièce *Les Mains Sales* ; d’autres encore ont fait appel à Vauvenargues pour la notion d’“*âme forte*”, à Stevenson et son *Docteur Jeckill et Mister Hyde*.

c) références philosophiques : parmi les philosophes convoqués devant le tribunal du bien et du mal, beaucoup ont cité Platon (*nul n’est méchant volontairement*), Saint Augustin et ses *Confessions*, Machiavel et son essai *Le Prince*, Hobbes (*homo homini lupus est*), Pascal et bien sûr Nietzsche *Par-delà le bien et le mal*.

## CONCLUSION

Réussir un concours, c’est une question de volonté et de moyens que tout candidat, normalement constitué, peut se fixer comme objectifs :

- celui d’améliorer son expression en corrigeant ses fautes, en enrichissant son vocabulaire ;
- celui de maîtriser la technique de la dissertation en respectant les règles canoniques et en évitant le psittacisme ;
- celui de “connaître” vraiment les œuvres et leurs contextes par une lecture répétée et personnelle.

Cela ne se fera pas sans **mal**, mais, en toute justice, les candidats méritants seront, sauf accident, récompensés.

## EPREUVE DE FRANÇAIS B

Durée : 4 heures

### PRESENTATION DU SUJET

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

- le résumé d'un texte de 1400 à 1800 mots environ, à réaliser dans un nombre défini de mots, dont le sujet est en rapport avec un des thèmes au programme, noté sur 8 points.
- une dissertation dont le sujet est tiré du texte et qui est notée sur 12 points.

L'enseignement de français et de philosophie dans les classes préparatoires scientifiques durant l'année 2010-2011 s'appuyait sur les thèmes de l'Argent et du Mal étudiés à travers les œuvres littéraires et philosophiques suivantes :

Thème 1 : « L'argent »

- **La Philosophie de l'argent** (Georg Simmel) [Partie analytique - 3ème chapitre - sections 1 et 2 - traduction Sabine Cornille et Philippe Ivernel - PUF Quadrige].
- **L'Argent** (Émile Zola).
- **L'Avare** (Molière).

Thème 2 : « Le mal »

- « **Profession de foi du vicaire savoyard** » (Jean-Jacques Rousseau) [Livre quatrième d'« **Émile ou de l'éducation** »] ; depuis « Mon enfant, n'attendez de moi ni des discours savants ni de profonds raisonnements. Je ne suis pas un grand philosophe, et je me soucie peu de l'être. » Jusqu'à « J'ai fait ce que j'ai pu pour atteindre à la vérité ; mais sa source est trop élevée : quand les forces me manquent pour aller plus loin, de quoi puis-je être coupable ? C'est à elle à s'approcher. ».
- **Macbeth** (William Shakespeare) [traduction Pierre-Jean Jouve, préface G. Wilson Knight, Éditions Garnier-Flammarion].
- **Les Âmes fortes** (Jean Giono).

Le sujet proposé pour la session 2011 portait sur le second thème.

### COMMENTAIRE GENERAL DE L'ÉPREUVE

#### RESUME

a) Le texte proposé était extrait de l'essai d'Olivier ABEL « Justice et Mal » in A. GARAPON et D. SALAS, *La Justice et le mal*, Editions Odile Jacob, 1997.

#### Proposition d'analyse du texte d'Olivier Abel

**Avant de penser la Justice, que disent les discours sur le mal extrême ?**

Les discours *innombrables* et très *divers* sur le Mal notent toujours son caractère *indicible*.

## Caractéristiques des trois principaux types de discours sur le mal extrême

L'accusation qui le *dénonce* pour l'*éradiquer* *vire rapidement* à la polémique sur *les causes* possibles de ce qu'elle considère *pourtant* insensé ou « *injustifiable* ».

Les *plaignants* expriment l'*accablement* engendré par l'aspect *irréversible* d'un préjudice *imprévu* et ressassent leur *désarroi* face à « *l'insoutenable* ».

Le *récit* qui *rassemble* les deux points de vue peinant à *rationnaliser* « *l'inexplicable* » tente de le *signifier* travers la révolte de Job, la fatalité tragique ou les mythes. Cependant sans origine ni signification, le mal échappe au récit qui *toujours* le poursuit.

## Les discours religieux et philosophiques recèlent le même paradoxe

La *théologie* propose sans trancher (ce qui fait son prix) des *explications contradictoires*. Dieu est-il cruel ou impuissant ? L'*homme* est-il responsable du mal comme l'affirme Pelage ? Ou le reçoit-il en héritage de la faute originelle comme le pense Augustin ? Mais la question de sa *démesure* reste entière.

*Leibniz* *dédramatise* le mal qui marquerait la limite de la compatibilité entre les innombrables possibilités d'existence dans le meilleur des mondes possibles *sans consoler* Bayle pour qui l'épreuve de la souffrance en anéantit toutes les justifications.

[Les termes en italique correspondent aux mots clés de l'argumentation de l'auteur Il n'était pas attendu que les candidats restituent la totalité des aspects relevés.]

**b) Les trois critères d'évaluation du résumé** sont, en parts équivalentes,

- la capacité à restituer la démarche argumentative de l'auteur,
- l'exactitude de la reformulation,
- la clarté et la concision de la rédaction, l'aptitude à respecter la tonalité du texte.

## DISSERTATION

**a) Le sujet** de la dissertation était extrait du texte d'Olivier Abel : « Le mal n'est pas explicable, mais seulement racontable ». Vous direz si la lecture des œuvres au programme vous permet de confirmer ou d'infirmes ce point de vue.

**b) Les critères de correction** sont, en parts égales,

- la qualité de la rédaction,
- la cohérence et pertinence de la démarche,
- la connaissance du programme.

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

- a étudié le programme en entier même de façon un peu superficielle,
- a compris le sujet et a essayé de le traiter,
- écrit de façon intelligible et dans un français correct.

Sont valorisés de façon croissante

- les plans cohérents, les plans pertinents et enfin les plans originaux ;
- les références précises, puis pertinentes, puis originales ;
- une écriture claire, puis sans fautes, puis fluide.

Cette question était à traiter en combinant la dimension philosophique du thème et la dimension littéraire des œuvres. Cependant, les copies où il y avait peu ou pas de travail sur la notion littéraire de « racontable » n'ont pas été sanctionnées quand les œuvres étaient bien connues et bien exploitées. En revanche, les ignorances et les bêtises sur les œuvres ont été pénalisées.

## **ANALYSE DES RESULTATS DU RESUME**

Le texte était rédigé dans une langue parfois un peu absconse (ce dont le barème a tenu compte) mais il était très clairement structuré. Les étudiants qui, sans se laisser arrêter par le style, ont cherché à s'appuyer sur le plan, et ils sont nombreux à avoir adopté cette méthode, ont bien réussi le résumé. Les notes de 8 sur 8 ont été assez fréquentes.

Les trois moments de la première partie du texte et les deux pôles de la seconde ont été généralement perçus. L'articulation des deux parties autour de la notion de paradoxe a été moins clairement sentie. Pour donner la moyenne on attendait que soit restituée l'idée directrice du texte : les contradictions sont inhérentes à tout discours sur le Mal qu'il soit judiciaire, littéraire, théologique ou philosophique.

Les candidats qui ne se sont pas décidés à supprimer les répétitions de la première partie ont manqué de place pour restituer avec précision les éléments de la seconde. Ils ont cependant assez souvent trouvé des solutions astucieuses pour au moins évoquer les différentes positions présentées.

Notons qu'il vaut mieux écrire « Leibniz » que « certains philosophes », la deuxième formulation étant à la fois plus longue et moins précise. Les références ne sont pas, dans ce texte, des détails illustratifs mais des éléments de l'argumentation.

Les dépassements des marges tolérées ont été rares et par voie de conséquence le nombre de zéros est tombé de 19 (session 2010) à 3. Les candidats ont bien compris que la rédaction en nombre de mots limité est une contrainte qui teste une compétence particulière, celle de rédiger de façon concise et qu'elle permet de plus une comparaison équitable des résumés. ***En conséquence les résumés sont intégralement recomptés et les écarts au-delà des marges sanctionnés.***

Les annonces fausses ont été également plus rares. En effet un rapide calcul de rentabilité tenant compte du doublement de la pénalité dans ce cas, montre qu'il est moins coûteux d'afficher un dépassement que de tenter de le dissimuler

Rappelons que les pénalités sont d'un point tous les dix mots au-delà ou en deçà des marges tolérées ; un point est retiré pour défaut d'indication du nombre de mots.

Rédiger au fil de la plume sans tenir compte de la contrainte et annoncer un nombre de mots choisis au hasard dans les limites imparties peut se révéler très contreproductif : huit lignes (80 mots) de trop annoncées ou quatre lignes (40 mots) excédentaires dissimulées coûtent huit points ce qui annule la note du résumé. A quoi a servi, alors, le temps passé à le faire ?

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

### **a) Prise en compte du sujet et démarche démonstrative**

Les résultats de la dissertation ont été globalement meilleurs que ceux de l'an dernier : visiblement, le thème a inspiré. Le sujet a été dans l'ensemble pris en compte dans sa spécificité. A la différence des autres années, très rares ont été les candidats qui ont récité un cours sur le Mal au lieu de traiter le sujet (Par exemple : définition du mal, historique des origines du mal, du péché originel à la psychanalyse). La plupart ont pris en compte les termes de la citation et ont su jouer avec plus ou moins de bonheur avec les combinaisons qu'ils offraient.

Le plan le plus souvent adopté a été (dans cet ordre ou l'inverse) :

- 1) Le Mal est difficile à expliquer
- 2) Et donc il est pris en charge par le récit.

Plan trop illustratif et qui ne prend pas la peine d'interroger la validité du sujet.

Ou encore :

- 1) Le Mal est racontable mais non explicable
- 2) explicable et impossible à exprimer, à raconter.

Plan plus intéressant car il remet en cause la citation.

Des copies plus abouties ont proposé une 3ème partie plus ou moins bien rattachée au reste du devoir sur par exemple :

- l'énergie du mal,  
Idée intéressante quand elle a été mise en relation avec le dynamisme de la narration ou de la création littéraire en général, cette énergie étant source inépuisable d'inspiration.
- L'impuissance de la justice devant un mal qui échappe au récit et à l'explication : justice divine, humaine ou absente selon les œuvres.

### **Exemple d'un plan très bien développé et justifié**

I- Le mal est à la fois évident et incompréhensible

- l'évidence du mal ;
- l'excès du mal choque la raison ;
- la violence du mal bouleverse l'ordre du monde.

II- Ce que l'homme peut connaître du mal :

- l'homme se perçoit comme responsable ;
- la conscience nous aide à discerner bien et mal ;
- la connaissance d'une partie de la "mécanique du mal" nous est accessible.

III- Comment et pourquoi le mal est-il raconté ?

- fascination et lutte contre l'ennui ;
- structure de la narration du mal dans chaque texte ;
- des peintures du mal.

## **b) Connaissance du programme**

Malgré la perspective de pouvoir obtenir des notes très élevées ou très basses (cf bilan de la notation) qui semble avoir encouragé les étudiants à travailler cette épreuve il reste quand même un nombre incompréhensible de candidats qui font visiblement l'impasse sur cette matière. A ces exceptions près, les œuvres semblent avoir été mieux maîtrisées que les autres années avec une prédilection pour *Macbeth* et *Les Ames fortes*. L'utilisation du texte de Rousseau n'a pas présenté de difficultés et a été le plus souvent pertinente.

Beaucoup de copies font preuve d'une certaine culture générale sur le thème : Arrendt et Eichmann (très fréquemment évoqués) mais aussi l'évocation des gargouilles ou des monstres en tous genres dans l'iconographie religieuse.

Certaines puisent dans les œuvres étudiées sur le thème de l'argent quelques références pertinentes. En revanche, la lecture des copies qui y recourent faute d'avoir étudié la question du Mal ou enchaînent des citations d'auteurs hors contexte (Camus, Lacan, etc.), et hors programme est pénible : on a vraiment l'impression de lire une vilaine compilation prise la veille sur internet, mal digérée et souvent utilisée à contresens. L'agacement que suscitent ces types de copies qui ne montrent, de plus, aucune réelle aptitude à l'analyse ni à la démonstration se traduit par des notes très basses.

Les correcteurs ne sont pas impressionnés par les candidats qui ont acheté une liste de citations sur internet, les ont apprises par cœur et cherchent à les recaser à tout prix voire se contentent de les enchaîner en guise de développement. Une remarque inédite témoignant d'une lecture personnelle fait beaucoup plus d'effet.

## **c) Méthode de la dissertation**

Certains candidats, de plus en plus rares, ignorent les principes de base d'une dissertation et se contentent l'aligner des remarques diverses sans cohérence démonstrative.

Un effort est fait en général sur les introductions et les conclusions. Mais beaucoup ne comprennent pas la nécessité dans l'introduction de préciser les concepts sur lesquels porte la dissertation. Cerner précisément la notion de "mal" aurait permis de ne pas mettre sur le même plan manger des caillettes et assassiner le roi ! Que recouvre « racontable » et « explicable » ? Quelles sont les spécificités du récit ? En quoi se distingue-t-il de l'explication ? Qui raconte ? À qui ? Pourquoi ? Dans quel contexte ? Avec quelle intention ? "Expliquer" ce n'est pas nécessairement "justifier". "Raconter" ce peut-être "expliquer", mais reste à cerner précisément la "part" d'explicable évoquée par le texte d'Olivier Abel...Le simple énoncé de ces questions montre toutes les pistes de réflexion qu'elles pouvaient ouvrir. On aurait pu alors aboutir à un plan satisfaisant tel que : Que voudrait dire "expliquer" le mal ? Raconter, n'est-ce pas expliquer ?

Peu de candidats ont pensé à exploiter ce qui suit la citation dans le texte, c'est à dire l'affirmation des limites du récit qui poussent à recourir à des paraboles ou des mythes.

Les conclusions se soucient le plus souvent d'apporter une réponse à la question posée par le sujet. Toutefois elles consistent souvent en un résumé formel des deux ou trois idées directrices du plan plus ou moins logiquement reliées, au lieu de se présenter comme l'aboutissement d'une démonstration.

## **d) Langue**

Le niveau de langue semble globalement s'améliorer. Les copies totalement incompréhensibles sont devenues exceptionnelles.

### **Vocabulaire**

On constate une certaine pauvreté du lexique disponible que cherchent à compenser maladroitement de nombreuses impropriétés et de fréquents barbarismes.

### **Style**

Les principaux défauts sont

- La redondance : « peut permettre », « peut donner la possibilité » ;
- La fausse élégance : « de par » « tel » (confondu d'ailleurs avec une conjonction), « se doit de », « se permet de », « n'hésite pas à », « n'a pas lieu d'être », « ce qu'il lui est arrivé », « ce qu'il s'est déroulé » ;
- La tendance à l'emphase (« problématique » ou « questionnement » pour « question »)
- La lourdeur : cascade de participes présents avec les problèmes de cohérence des sujets grammaticaux qui en découlent, reprise inutile des mêmes expressions d'une phrase à la suivante.

### **Grammaire**

- « Tel » ou « dû » sont considérés comme des conjonctions invariables ;
- L'emploi du subjonctif est souvent inapproprié ;
- On trouve trop de participes passés aberrants ;
- La distinction entre l'interrogation directe et indirecte n'est pas maîtrisée ce qui est particulièrement gênant dans les introductions (« on peut se demander comment est-il possible que..., on peut se demander comment est-ce que ...? »)

### **Orthographe**

L'orthographe est contrôlée également dans les autres épreuves (mathématiques, physique, langue particulièrement). En respecter les règles montre qu'on prend en compte le confort de lecture du destinataire. C'est aussi la garantie d'être bien lu.

Elle est moins défectueuse que les années précédentes mais la somme des négligences peine à descendre au-dessous d'une quinzaine de fautes. Les pénalités sont de 1 point par lot de 10 ou 15 fautes selon la longueur de la rédaction et peuvent aller jusqu'à quatre points ce qui devient heureusement exceptionnel. Relire la copie avant de la rendre est beaucoup plus rentable qu'ajouter une dernière phrase : il est très regrettable qu'un 17 se mue en 14 ou un 12 en 9 ; une pénalité de 3 points au coefficient 4 fait perdre beaucoup de places dans le classement, ce qui invalide une partie des efforts fournis au cours de la préparation.

Les correcteurs se demandent pourquoi on écrit « language » et non « guarage », « guamin » , « guamelle »... ; ils rappellent qu'une consonne muette au masculin devient sonore au féminin et que cette caractéristique permet de lever l'incertitude sur la terminaison des participes passés terminés par i ou u (mal subit, mal commit).

Le pluriel de mal a pris les formes les plus farfelues (meaux, mals). A l'inverse, un candidat a joué sur l'homophonie consciemment : « les mots pour dire les maux... ».

Le moins excusable est la mauvaise orthographe de Shakespear, de Mac Beth, ou du viquaire et de sa pauvre profession...

### **Présentation**

Une écriture à la limite du lisible : trop petite, gribouillée, très instable, influence négativement le correcteur comme l'utilisation d'abréviations.

Souligner les titres d'œuvres montre que l'on connaît les normes en vigueur.

### **BILAN**

Le programme assez accessible sur un thème qui a intéressé a permis aux candidats de cette session de réaliser de bonnes performances. Le niveau, tant des connaissances que des méthodes et de la présentation des copies, a progressé.

Sur 2437 copies la moyenne est de 9,7 avec un écart type de 3,54. 180 copies environ ont été notées de 0 à 5 (3 zéros); 340 copies environ de 15 à 19 (6 copies à 19)

### **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

**Se convaincre que la préparation de cette épreuve permet de cultiver les qualités indispensables à un ingénieur**

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

**EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES A**  
PT SI-A : TUYÈRE À OUVERTURE VARIABLE POUR BANC D'ESSAIS DE TURBORÉACTEURS

Durée : 5 heures

**PRESENTATION DU SUJET**

Le sujet se composait :

- d'une présentation du système étudié : 3 pages ;
- du travail demandé (parties A, B, C, D et E) : 17 pages ;
- des annexes : 6 pages ;
- du cahier réponses à rendre : 25 pages.

Cette étude était l'occasion de traiter une problématique des sciences de l'ingénieur en cinq parties indépendantes constituées de nombreuses questions émaillées de résultats intermédiaires évitant les blocages :

- **la Partie A** (durée conseillée 20 min) proposait de décrire la structure topo-fonctionnelle du système en mettant en œuvre des outils d'analyse et de communication (diagrammes SADT et FAST). Cette description permettait d'appréhender les interactions entre les différents éléments constitutifs du système. Un schéma hydraulique à compléter était ajoutée à cette description afin de préciser la circulation de l'énergie au sein du système ;
- **la Partie B** (durée conseillée 2h) s'attachait de construire pas à pas un modèle de connaissance de la chaîne d'énergie et de la chaîne d'information complétée par une modélisation des actions mécaniques extérieures. Une étude en boucle fermée permettait de valider cette construction notamment la modélisation du comportement dynamique du vérin hydraulique ;
- **la Partie C** (durée conseillée 40 min) abordait la synthèse du correcteur afin d'obtenir les performances attendues au cahier des charges. La modélisation du vérin hydraulique était affinée par identification de sa réponse harmonique ;
- **la Partie D** (durée conseillée 1h), s'intéressait à la redondance des actionneurs de la chaîne d'énergie. La structure mécanique était analysée afin de saisir cette redondance et d'en comprendre les effets au travers du degré d'hyperstatisme ;
- **la Partie E** (durée conseillée 40 min), traitait de la commande des vérins redondants en cherchant une stratégie de commande synchronisée.

**COMMENTAIRES GENERAUX**

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

La progressivité des difficultés et quelques résultats intermédiaires devaient permettre à tous les candidats d'aborder l'ensemble du sujet. Globalement la construction du sujet et le support du cahier réponse mis en place l'an dernier ont amené un grand nombre de candidats à balayer l'ensemble du sujet. En revanche il est regrettable que le cahier réponse soit souvent considéré comme un simple tableau de résultats sans qu'aucune justifications ni explications de la méthode utilisée ne soit indiquée. Ceci pénalise les candidats qui par ailleurs savent traiter la question.

On trouve des copies où le candidat récite son cours sans chercher à résoudre la question posée. Rappelons que les compétences ne se résument pas à de simples connaissances.

La qualité « graphique » des copies est globalement satisfaisante. Les candidats ont également pris soin d'utiliser les notations proposées. L'évaluation a tenu compte, comme il était précisé sur la

page de garde du sujet, de l'effort de certains candidats à traiter dans sa continuité et correctement d'une partie entière. Il est important de rappeler qu'un résultat numérique sans unité explicite n'a ni sens ni valeur et ne rapporte donc aucun point. Trop de candidats persistent cependant dans cette voie.

L'impression générale de la qualité des copies, sur un sujet qui ne présentait pas de difficultés majeures, est plutôt bonne. On ne peut qu'encourager les futurs candidats à poursuivre dans cette voie.

## COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'ÉPREUVE

### Partie A – Analyse fonctionnelle et structurelle du système

**Diagramme SADT** : Cette question est mieux traitée que les années passées. De nombreux candidats ont assuré la cohérence des flux aussi bien interne qu'externe entre les différents niveaux de description SADT. Il n'en reste pas moins qu'un nombre significatif de candidats ne traite pas cette question ou la traite sans avoir assimilé les concepts de l'outil.

**Schéma hydraulique** : Globalement la schématisation des circuits hydrauliques est ignorée des candidats.

**Diagramme FAST** : Cette question a été traitée par la majorité des candidats et globalement de manière satisfaisante, ce qui montre que la lecture du diagramme et la compréhension de la structure du système ont été correctes.

### Partie B – Modélisation de la chaîne fonctionnelle réalisant la fonction de service "Faire varier le diamètre de la veine fluide"

#### Modélisation du comportement cinématique du mécanisme

La mise en équations issue de la fermeture géométrique est traitée correctement dans de nombreuses copies. Quelques candidats ont pris la locution "en éliminant  $\square$ " au pied de la lettre, quelques autres ont considéré  $\square=0$ . Seuls quelques rares candidats ont réussi à exprimer  $\square$  en fonction des données.

La traduction du cahier des charges, donné pour la tuyère, aux exigences attendues pour un vérin, n'a généralement pas été correctement traitée.

#### Modélisation du comportement du servo-distributeur hydraulique

Trop de résultats sans unité.

#### Modélisation du comportement du capteur de déplacement

Trop de résultats sans unité et une détermination du nombre de bits parfois fantaisiste. Le code Gray est bien connu mais souvent confondu avec son application au codeur incrémental. Cependant cette partie n'a pas été traitée par la majorité des candidats.

#### Modélisation du comportement du vérin hydraulique – Hypothèse de fluide incompressible

La détermination des fonctions de transfert est correctement traitée ainsi que le calcul de l'écart de position. En revanche le réglage du correcteur a souvent été mené sur la performance de précision alors qu'il était nécessaire pour atteindre la performance de rapidité. On constate à ce sujet qu'un nombre significatif de candidats ne connaissent pas l'expression du temps de réponse à 5% en fonction de la constante de temps d'un système du premier ordre.

#### Modélisation du comportement du vérin hydraulique – Hypothèse de fluide compressible

La recherche de la masse équivalente est une notion connue par la majorité des candidats. En revanche beaucoup de candidats ont trouvé des valeurs numériques aberrantes souvent supérieures à 50 tonnes qui n'ont surpris que quelques rares candidats.

Quelques candidats ont confondu moment d'inertie et opérateur d'inertie. Le calcul du moment

d'inertie d'un pavé est la plupart du temps faux. Quelques candidats trouvent un moment d'inertie négatif sans en être surpris.

La détermination de l'énergie cinétique galiléenne a donné lieu à de nombreuses réponses correctes mais trop souvent sans justifications.

Même commentaires concernant la détermination de l'effort équivalent.

La question 26 qui faisait suite à ces deux déterminations, a cependant été traitée par de nombreux candidats sans y faire véritablement appel alors que c'était l'objectif de cette question.

La détermination de  $K_V$  et  $a_2$  n'a pas donné lieu à de nombreuses réponses justes.

Si le terme "critère de Routh" est connu, sa mise en œuvre l'est beaucoup moins notamment dans le cas où un des coefficients du polynôme est nul.

La prise en compte du débit de fuite a été peu traitée et quand elle l'a été, les calculs sont souvent faux.

## **Partie C – Synthèse du correcteur de la commande en position d'un vérin**

### **Modélisation de la boucle ouverte non corrigée**

L'identification d'une fonction de transfert du troisième ordre par sa réponse harmonique a donné lieu à des réponses très diverses. Certains candidats y ont vu un système du deuxième ordre. Parmi ceux qui ont compris qu'il s'agissait d'un système du troisième ordre certains ont cru qu'il comportait un intégrateur sans doute à cause de la forme du résultat donné à la question 28. Pour le reste l'identification est correcte avec une partie des candidats pour qui le temps de réponse optimum est obtenu pour un facteur d'amortissement égal à 1.

La lecture d'une échelle logarithmique n'est pas acquise pour de nombreux candidats.

Ensuite le gain statique du vérin quand il était correctement déterminé a souvent été confondu avec le gain statique en boucle ouverte.

### **Analyse des performances en correction proportionnelle**

La notion d'ordre et de classe d'un système est loin d'être maîtrisée.

Le calcul des erreurs donne souvent lieu à des résultats fantaisistes quand la question est traitée.

Le risque d'instabilité est trop souvent évalué non pas à partir du point critique mais de valeurs conventionnelles des marges de phase et de gain.

### **Réglage d'une correction proportionnelle**

Certains candidats ont confondu le tracé du diagramme de Bode d'un correcteur à avance de phase avec le correcteur PI demandé. Rappelons qu'un diagramme de Bode est constitué de deux tracés, le rapport d'amplitude et la phase.

La notion de mode dominant est connue de très nombreux candidats.

Ensuite le tracé du diagramme de Bode du système corrigé, le réglage du gain du correcteur assurant les performances de précision et l'estimation des marges de stabilité ont été très peu traités.

## **Partie D – Validation de l'architecture mécanique de la structure réalisant la chaîne d'énergie**

### **Étude d'une commande avec un seul actionneur**

L'identification des liaisons et des torseurs associés est globalement correcte. En revanche l'écriture des torseurs pose problèmes à certains candidats qui ne précisent pas la base utilisée, le point de réduction ou pire confondent le moment et la résultante.

La recherche par le calcul d'une liaison équivalente donne lieu à des réponses très mitigées même quand le principe est connu. Quant à s'apercevoir que parmi les cinq composantes non nulles du torseur des actions transmissibles de la liaison équivalente, deux sont liées, seuls quelques très rares candidats en sont capables.

### **Étude d'une commande avec deux actionneurs**

Même si pour cette partie il n'était pas exigé de faire la détermination par le calcul, une justification de la nature des liaisons équivalentes était attendue.

### **Étude de la structure adoptée par le constructeur**

Le degré d'hyperstatisme de cette structure a donné lieu à un florilège de valeurs toutes aussi erronées les unes que les autres. Seuls quelques candidats capables de prendre un peu de recul vis-à-vis du problème ont trouvé un degré d'hyperstatisme correct.

## **Partie E – Validation de la commande synchronisée des vérins**

### **Fonction de transfert en boucle fermée d'un axe**

Cette partie a été traitée correctement par la majorité des candidats.

### **Commande asynchrone**

Cette partie a été abordée par de nombreux candidats. L'expression de l'écart de synchronisme a été obtenue par l'ensemble des candidats qui ont abordé cette partie. L'expression de l'erreur statique et surtout de l'erreur de traînage a posé plus de problème. Le théorème de la valeur finale est connu et exploité correctement.

### **Commande maître esclave**

Cette partie relativement peu abordée a souvent été correctement traitée par les meilleurs candidats qui ont pu atteindre la fin du sujet.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Il est conseillé aux candidats de prendre le temps de lire la totalité du sujet pour assimiler les problématiques proposées ainsi que les démarches de résolution associées. L'évaluation porte sur les compétences acquises en Sciences de l'ingénieur pendant les deux années de préparation (dont la première...). Ainsi les correcteurs sont sensibles aux candidats qui traitent une partie dans sa continuité montrant ainsi des compétences manifestes plutôt que des connaissances parcellaires en traitant une question par ci par là. Il ne faut pas oublier également que la gestion du temps reste essentielle dans une épreuve de concours.

Le cahier réponse ne doit pas se limiter à un simple catalogue de réponses. Les candidats doivent se préparer à justifier le plus précisément possible les réponses apportées aux questions posées.

Il est également conseillé aux candidats de s'appropriier les outils d'analyse fonctionnelle et de communication. Le poids et l'impact sur la compréhension du sujet, de la partie consacrée à l'analyse du système est loin d'être négligeable.

Ne pas oublier que l'étude des performances d'un système asservi commence par s'assurer de sa stabilité. La connaissance du concept et des outils d'évaluation sont donc essentiels.

La recherche du comportement mécanique (cinématique, cinétique, dynamique...) des mécanismes doit s'appuyer sur des méthodes rigoureuses. Il semble que nombre de candidats n'ont pas acquis dans ce domaine les compétences nécessaires.

Même si la qualité de la rédaction n'entre pas explicitement dans la notation, elle est très appréciée des correcteurs et joue un rôle non négligeable dans l'évaluation. Il est en effet impensable qu'un candidat qui souhaite montrer ses capacités ne le fasse pas dans les meilleures conditions, tout comme il chercherait à se présenter avantageusement lors d'un entretien d'embauche.

**EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES B**  
**ETUDE D'UN TAPIS DE COURSE A PIED**

Durée : 6 heures

**PRESENTATION DU SUJET**

Le sujet porte sur l'étude d'un tapis de course à pied commercialisé par Décathlon. Le modèle support d'étude est destiné au particulier et non aux salles de sport.

Le produit comporte deux chaînes fonctionnelles indépendantes. La première permet de contrôler l'inclinaison du tapis, et donc de reproduire différents profils de route. La seconde permet de contrôler la vitesse de défilement de la bande de course. Le sujet proposait d'étudier ces deux chaînes, et d'aboutir à la validation des choix réalisés pour les actionneurs, ainsi que le dimensionnement d'un levier. Il permet également de mettre en œuvre les solutions constructives pour le guidage en rotation d'un tambour, avec le réglage de son alignement, ainsi qu'un dispositif de réglage de la tension d'une courroie.

Les poids relatifs des différentes parties du sujet sont :

- Notice justificative 48 %
- Dessin d'étude de construction mécanique 52 %

Thématiquement, sur la notice justificative, la répartition de la notation a été faite de la manière suivante :

- Etude dynamique du dépliement du tapis Q1 à Q5 5,6 %
- Etude géométrique du dispositif d'inclinaison Q6 à Q9 4,2 %
- Etude statique du dispositif d'inclinaison Q10 à Q14 6,7 %
- Tenue mécanique du levier/choix de matériau Q15 à Q22 9,9 %
- Irréversibilité du dispositif d'inclinaison Q23 et Q28 7,8 %
- Cotation du levier Q29 et Q30 4,2 %
- Etude cinématique et énergétique du dispositif d'entraînement de la bande de course Q31 à Q39 9,2 %

**COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE**

Le sujet est structurellement long, les candidats peuvent ainsi s'exprimer sur l'ensemble de leurs compétences et montrer leur capacité à aborder un problème dans sa globalité. Une lecture complète du sujet est conseillée en début d'épreuve afin de s'imprégner du sujet.

Les calculatrices sont interdites. Certaines applications numériques étaient un peu délicates et demandaient donc une aptitude à effectuer des approximations pour pouvoir atteindre le résultat. Lors de l'évaluation des copies, une tolérance a été appliquée sur la précision des résultats obtenus.

Le sujet ne posait pas de difficulté particulière de compréhension. Chacune des phases d'utilisation du produit était détaillée. Des vues en perspective accompagnaient ces explications.

Toutes les questions posées sont au niveau des candidats (à chaque question, plusieurs candidats obtiennent le maximum des points, et, pour 70 % des questions, au moins 10 % des candidats obtiennent le maximum des points).

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

Une grande majorité des candidats a traité ou entamé chaque partie, avec une préférence pour les parties calculatoires (fermeture de chaîne, intégration d'équation différentielle...).

Les candidats ont fréquemment abandonné la notice justificative pour se consacrer au dessin : ils obtiennent en moyenne 37 % de leurs points sur la notice et 63 % sur le dessin d'étude de construction mécanique.

## **ANALYSE PAR PARTIE**

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

Les candidats ont su profiter des parties indépendantes. Certaines parties sont intégralement non traitées.

#### **Etude dynamique du dépliement du tapis**

La première question est une question de cours : elle permet de mettre en œuvre le théorème de Huygens. Seuls 30 % des candidats connaissent ou sont capables d'appliquer ce théorème. A peine plus de candidats sont capables d'écrire le moment dynamique pour un solide en rotation autour d'un axe fixe. La modélisation de l'effort délivré par un amortisseur est également mal maîtrisée : le plus souvent, elle comporte une erreur de signe. Pour certains candidats, l'effort dépend de la vitesse d'allongement au carré.

Dans de très rares cas, l'écriture du théorème du moment dynamique est correcte (9 % de bonnes réponses) : pesanteur oubliée, erreurs sur les projections, les signes...

La dernière question proposait d'exploiter des courbes pour pouvoir conclure quant au cahier des charges. Cette question a été généralement bien traitée.

#### **Etude géométrique du dispositif d'inclinaison**

La première question propose, en faisant la synthèse des données du texte, de lister tous les paramètres variables du modèle retenu. Beaucoup trop rares sont les candidats (9% de bonnes réponses), simplement capables de lire et de reporter ce qui est dans le sujet. Les candidats oublient presque toujours qu'avec un paramètre pilote, il y a besoin d'écrire une équation de moins que le nombre de variables listées.

L'écriture de fermeture de chaîne géométrique est le plus souvent bien maîtrisée, mais très souvent en désaccord avec le nombre d'équations à écrire qui avait été déterminé à la question précédente.

Les candidats font-ils la distinction entre équation vectorielle et équation scalaire ?

#### **Etude statique du dispositif d'inclinaison**

La première partie proposait, à partir d'une résolution graphique, de mettre en place la direction de certains efforts. Elle a été abordée de façon assez satisfaisante, à part pour certains candidats qui isolent des points...

La partie suivante avait pour but, entre autres, à partir d'isolements successifs, de démontrer que l'effort dans une bielle était nul. Lorsqu'il est demandé de préciser les théorèmes utilisés, bon nombre de candidats se cantonnent à répondre « le PFS ». Il était attendu de préciser le théorème (résultante/moment statique) ainsi que la projection permettant d'atteindre le résultat. Seuls 3% des candidats sont capables de conclure qu'un effort incliné dont la projection sur l'horizontale est nulle, est complètement nul.

La dernière question consistait à comparer la valeur numérique de l'effort maximum délivré par le vérin avec la charge maximale qu'il peut supporter. Elle a été correctement traitée par 60% des candidats.

#### **Tenue mécanique du levier/choix de matériau**

Cette partie démarrait de nouveau par une étude statique afin de déterminer les efforts aux appuis. La liaison « sphère cylindre à doigt » n'a pas trop perturbé les candidats. La détermination des actions est correcte dans 20% des cas. En revanche, le calcul du torseur de cohésion pose de

grandes difficultés. A cela, plusieurs raisons : en plus des difficultés à traiter la question précédente, les candidats sont fréquemment perturbés car l'origine du paramétrage est au milieu de la poutre et le paramètre variable s'appelle « y » et non « x » comme vu dans de nombreuses copies. Il est attendu des candidats une certaine adaptabilité dans les notations. Au final, seuls 3% des candidats proposent une réponse correcte pour les torseurs de cohésion sur les deux tronçons. Les questions suivantes montrent qu'une fois de plus le cours est trop peu connu : 25% des candidats sont capables de donner le moment quadratique d'une poutre à section carrée, et 30% savent exprimer correctement la contrainte maximale dans un cas de flexion. La désignation des matériaux est approximativement connue. Pour le matériau S235, il s'agit très souvent d'un acier Soudable. Il y a parfois du soufre, des sulfites... Les candidats s'emmêlent souvent entre résistance à la limite élastique et résistance à la rupture.

### **Irréversibilité du dispositif d'inclinaison**

C'est la partie qui a été la moins traitée du sujet. Les candidats peinent dès la représentation de l'effort local de contact sur la vis. Quand il respecte bien les directions normale et tangentielle, il est le plus souvent dans le mauvais sens. L'intégration sur la surface de contact est méconnue, et au bout du compte, seuls 3% des candidats sont capables d'arriver à l'expression du moment axial en fonction de l'effort axial.

Lorsqu'il s'agit de conclure sur l'intérêt de l'irréversibilité dans ce contexte, les candidats montrent le plus souvent leur méconnaissance de cette notion. Pêle-mêle, les réponses suivantes ont été proposées : « cela permet de déplier et replier le tapis », « cela évite que le coureur parte en arrière » avec des variantes faisant craindre « le ripage du coureur »...

### **Cotation du levier**

On cherchait d'abord à déterminer le degré d'hyperstatisme du modèle retenu. La détermination des mobilités pose de grandes difficultés, notamment pour la détermination des mobilités internes. Très peu de candidats ont vu que le tapis était posé sur le sol par une liaison appui-plan, et que le modèle comportait donc 3 mobilités internes. Seuls 1,5% des candidats arrivent à proposer une valeur correcte avec ses justifications pour le degré d'hyperstatisme.

La question suivante demandait de représenter des tolérances de parallélisme et de symétrie. Les symboles sont généralement bien connus. Par contre la mise en place de la tolérance et de la référence respecte rarement la norme (9% de représentations intégralement correctes pour le parallélisme, et 6% pour la symétrie).

### **Etude cinématique et énergétique du dispositif d'entraînement de la bande de course**

On cherchait d'abord à déterminer la vitesse de défilement maximum du tapis en partant de la vitesse de rotation à vide du moteur. Les valeurs numériques fournies dans le sujet concernant les dimensions des tambours sont erronées. Elles donnent les diamètres au lieu des rayons. Certains candidats s'en sont aperçus, et les deux réponses ont été acceptées.

On retrouve fréquemment des erreurs sur les rapports de rayon pour déterminer la réduction. Les applications numériques farfelues (de quelques millièmes de km/h à plusieurs dizaines de milliers) ne semblent pas déranger les candidats. Curieusement, la plupart des candidats qui trouvent une vitesse de défilement supérieure à celle indiquée dans le cahier des charges concluent que celui-ci n'est pas respecté. Cela montre un certain illogisme de leur part, et leur difficulté à cerner la différence entre respect d'un cahier des charges, et aptitude d'un composant à atteindre les performances attendues par le cahier des charges. A l'inverse, ceux qui trouvent une vitesse maximale inférieure à la valeur indiquée dans le cahier des charges, se satisfont du fait que celui-ci est donc respecté...

La dernière partie consistait en une étude à partir du théorème de l'énergie cinétique. Dans la détermination de l'inertie équivalente, beaucoup de candidats oublient de faire apparaître les rapports de réduction, prennent les rapports inverses, ou s'emmêlent tout simplement dans les

différents rayons de poulies (25% de bonnes réponses). L'application du théorème de l'énergie cinétique est presque toujours bien effectuée. L'intégration de l'équation différentielle obtenue est assez bien traitée, même si parfois la constante d'intégration n'est pas identifiée.

La fin de la notice proposait d'extraire quelques applications numériques permettant de montrer que les performances du moteur permettaient largement d'atteindre les niveaux indiqués dans le cahier des charges. Cette partie a été peu traitée car elle demandait une aptitude à faire des approximations pour trouver les ordres de grandeur, aptitude que n'ont probablement pas les candidats tant ils sont habitués à utiliser leur calculatrice.

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

### **Remarques générales**

**Le dessin était constitué de trois zones, dans lesquelles devaient être représentées :**

- Une liaison pivot utilisant des roulements à billes à contact radial ;
- Une liaison encastrement par frettage ;
- Les liaisons complètes de deux axes de tambour intégrant un dispositif d'alignement ; pour l'un d'entre eux, le dispositif d'alignement doit être accessible facilement par l'utilisateur ;
- Un dispositif de précharge par ressort ;
- Une liaison pivot par contact direct.

Les candidats semblent ne pas avoir eu de difficulté à appréhender l'environnement. Certains d'entre eux se sont inspirés à juste titre des vues en perspective fournies dans les documents annexes.

Les solutions utilisées sur le système commercialisé sont d'une très grande simplicité (diminution du coût de revient du produit) : les solutions proposées par les candidats relèvent trop souvent de « l'usine à gaz ».

Les dessins sont globalement d'une qualité satisfaisante, laissant peu d'ambiguïté sur les solutions techniques proposées par les candidats.

### **Zone1**

#### **- Montage de roulements à billes à contact radial**

Les candidats oublient beaucoup trop souvent de préciser les ajustements employés, permettant de préciser les bagues montées serrées. Dès lors, l'évaluation du montage devient difficile car les arrêts axiaux doivent être compatibles avec ce choix. Les ajustements utilisés sont souvent fantaisistes (beaucoup de candidats indiquent également un ajustement pour les bagues de roulements, oubliant qu'il s'agit d'éléments standards). Environ un candidat sur trois propose un choix cohérent pour les ajustements. Même si elles étaient souvent non montables, les solutions assurant un blocage axial entre l'axe et le tambour étaient valorisées.

#### **- Encastrement par frettage de la poulie**

Le terme de frettage est apparemment peu connu, bien qu'il soit au programme. La majorité des candidats propose des solutions comportant une clavette et un dispositif de maintien en position. Là encore, le choix des ajustements (quand ils sont indiqués) n'est pas adapté (20% de propositions cohérentes).

#### **- Guidage de l'axe dans le châssis**

Cette partie a été assez bien traitée (50% de propositions correctes). L'erreur la plus fréquente a été la réalisation d'un dispositif de réglage axial, au lieu d'un dispositif d'alignement angulaire.

### **Zone 2**

#### **- Dispositif de précharge par ressort**

Les candidats ont essentiellement buté sur le choix de la vis de précharge, notamment sur la solution employée pour la bloquer en rotation. Les solutions proposées sont souvent assez

complexes, et demandent la réalisation de vis spéciales, allant encore une fois à l'encontre de la diminution du coût. Cependant, on peut encore remarquer que 50% des solutions sont globalement correctes.

- **Liaison pivot de la plaque support**

Cette liaison n'a pas posé de difficulté (65% de réponses satisfaisantes), mais encore une fois, les solutions proposées ne vont pas toujours dans le sens de la simplicité.

### **Zone 3**

Les candidats ont essentiellement eu des difficultés à proposer une solution qui soit accessible par l'utilisateur sans avoir à démonter le cache. Ils utilisent le plus souvent un écrou en opposition de la tête de vis, ce qui est inutile car la tension de courroie permet d'assurer l'effort presseur sous la tête de vis assurant son maintien en position.

Au final, quelques candidats proposent une solution globalement satisfaisante fonctionnellement, mais aussi du point de vue des formes des pièces.

Pour la majorité, ils ont oublié qu'une conception est d'autant meilleure qu'elle est simple, et que cela va également dans le sens de la diminution des coûts.

## **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.

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.

Ne pas appliquer systématiquement des solutions types (par exemple lorsqu'un encastrement par frottement est demandé, ne pas réaliser une solution par clavette + vis) mais prendre le temps d'analyser les spécificités du système étudié.

Connaître et maîtriser les connaissances de base : torseur de cohésion, formules de résistance de matériaux, application du PFS, du PFD, du théorème de l'énergie puissance, écriture de tolérances au sens de la norme, désignation des matériaux, réalisation des liaisons élémentaires (encastrement, pivot, méthode pour la réalisation d'un montage de roulements)...

Prendre du recul sur les résultats numériques obtenus en se posant la question élémentaire : le résultat est-il plausible vis-à-vis du produit étudié ?

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

## EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES C

PT SI-C : Etude du dispositif d'orientation de câble sur un machine sous-marine d'enfouissement.

Durée : 6 heures.

### PRESENTATION DU SUJET

La société LD TravOcean utilise des véhicules sous-marins afin de pouvoir enfouir des câbles d'une rive à une autre. Afin d'amener le câble correctement dans le système de pose, ces véhicules sont munis de chenilles de traction du câble montées sur un châssis inclinable piloté par un vérin hydraulique. Le sujet étudie ce châssis et l'implantation du vérin dit de relevage.

Les poids relatifs des différentes parties du sujet sont :

- Partie 1 : Fonctionnement global de la MTL et cinématique	15 %
- Partie 2 : Implantation du vérin de relevage	25 %
- Partie 3 : Réalisation d'un support de fixation de ce vérin	20 %
- Partie 4 : Validation du dimensionnement d'une partie du châssis	20 %
- Partie 5 : Conception de 2 liaisons	20 %

### COMMENTAIRES GENERAUX

Les différentes parties du sujet étaient indépendantes et voici un taux de réussite approximatif pour chacune d'elles :

- Partie 1 :	60 %
- Partie 2 :	25 %
- Partie 3 :	40 %
- Partie 4 :	30 %
- Partie 5 :	40 %

La plupart des parties ont été abordées sauf la fin de la partie 2 qui ne l'a été que très, très rarement.

Du point de vue classement, le sujet a correctement fait son office en répartissant bien les candidats. Par contre le niveau global des copies était en dessous de ce qui était espéré à la vue de certaines parties très abordables.

Il est à noter la présence de copies vierges où a priori certains candidats n'avaient rien à dire.

### COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'EPREUVE

#### Remarques sur la Partie 1

Il s'agit de la partie la mieux traitée par les candidats. Etablir un graphe des liaisons, dénombrer les inconnues statiques comme cinématiques ainsi que les mobilités et appliquer les formules adaptées pour obtenir un degré d'hyperstatisme sont dans l'ensemble bien maîtrisés.

Par contre, proposer des évolutions à donner pour conduire à un modèle isostatique a posé plus de difficultés aux candidats. Certains analysent correctement la surabondance des degrés de liaisons mais beaucoup ne proposent que des changements arbitraires afin de réduire le nombre d'inconnues sans trop se soucier des autres changements que cela peut introduire sur les mobilités cinématiques par exemple.

La liaison pivot hyperstatique réalisée par 2 liaisons rotules en parallèle, qui est un cas d'école, aurait dû être détectée plus souvent.

La partie cinématique graphique a, quant à elle, effectué un gros tri entre les candidats sachant appliquer une composition de mouvements des autres effectuant des projections au ressenti. Les valeurs numériques trouvées pour la vitesse angulaire ont couvert un spectre très large dû à des erreurs de calcul et d'unité. Il est dommage de perdre des points sur une question aussi simple.

## **Remarques sur la Partie 2**

Les 3 premières questions faisant plus appel à de la réflexion que du calcul ont donné un taux de bonnes réponses très insatisfaisant ainsi que des réponses déconcertantes. Les vérins hydrauliques fonctionnent-ils à l'eau de mer et des vérins pneumatiques feront-ils flotter le véhicule sous-marin?

La partie de statique graphique montre des carences dans l'utilisation de cet outil. Dans le cas de figure où apparaissent 3 glisseurs, à peine la moitié des candidats l'ont traité sans erreurs. La deuxième étude a bloqué la très grande majorité des candidats. Rares sont ceux qui savent sommer graphiquement 2 glisseurs, certes des sommes vectorielles ont été proposées mais le support du glisseur obtenu était alors souvent arbitraire.

Pour la détermination des pressions d'utilisation du vérin, il est encore ici dommage de perdre des points dans un concours pour des erreurs de calculs ou pire, ne pas savoir calculer l'aire d'une couronne. Certains candidats ont cherché à estimer les dimensions du vérin sur le document réponse alors que les données numériques étaient précisées sur le document ressource.

Enfin la dernière partie traitant du travail que doit fournir un vérin pour soulever une charge est catastrophique, le taux de réussite (même partielle) est de quelques pourcents. Une telle impasse est tout bonnement inadmissible.

## **Remarques sur la Partie 3**

La définition du matériau (S355) a été bien traitée par 50% des candidats, pour les autres la signification du terme « 355 » est encore floue : résistance, résistance à la rupture, résistance mécanique, pourcentage de carbone, etc.

En ce qui concerne le choix d'un matériau en adéquation avec le produit concerné, la question débutait de la manière suivante : « Après avoir précisé vos critères de choix, proposez deux matériaux ... ». Moins de 10% des candidats ont établi des critères puis proposé des matériaux en adéquation avec ces critères ! Pour les autres, les propositions non justifiées n'ont pas rapporté de points.

Le sujet comportait une question sur la définition de procédés de soudage à l'arc (électrode enrobée, MIG et TIG) qui a montré que seul 10% des candidats connaissent ces procédés et leurs domaines d'application. Pour les autres candidats, nous avons eu droit à un florilège de réponses aussi farfelues les unes que les autres. On retiendra essentiellement que le tungstène est un gaz pour 30% des candidats, peut-être à cause du passage aux ampoules basse consommation...

En ce qui concerne le choix d'un procédé de fabrication, 90% des candidats n'ont aucun scrupule à proposer la forge ou la fonderie pour une pièce fabriquée en 10 exemplaires maximum.

Pour la grande majorité des candidats, les compétences au programme concernant les matériaux et les procédés ne sont pas acquises. La culture technologique est également très pauvre ce qui pose de réelles questions quant à la pertinence de ces enseignements si ils ne sont pas abordés avec rigueur durant la formation.

Les candidats proposent tout ce qu'ils savent en dehors du contexte proposé par le sujet et laissent le soin aux correcteurs de faire le tri, ce qui, rappelons-le encore une fois, NE RAPPORTE PAS DE POINTS.

Le sujet proposait cette année une question d'écriture de spécifications dimensionnelles et géométriques ainsi que des entités géométriques auxquelles elles se rapportaient. La question a été bien traitée dans l'ensemble mis à part les cotes encadrées manquantes pour la tolérance de localisation. Il demeure également des fautes sur l'écriture des cadres et l'ordre dans lequel les éléments doivent apparaître.

Toujours trop peu de candidats (< 15%) donnent une définition correcte d'une spécification dimensionnelle. En ce qui concerne les spécifications géométriques, la philosophie semble comprise pour beaucoup de candidats. Par contre le vocabulaire associé l'est toujours beaucoup moins.

On note que des séries de copies consécutives comportent les mêmes erreurs de définition dans l'association d'éléments théoriques parfaits comme un plan par exemple (critères des moindres carrés, minimisation de la moyenne des écarts ou de la somme des écarts) alors que la norme est très explicite à ce sujet.

#### **Remarques sur la Partie 4**

Cette partie proposait un exercice sur la résistance des matériaux ce qui n'avait pas été le cas depuis le sujet de 2006. Force est de constater que l'absence d'évaluation sur cette partie du programme a peut-être incité les candidats à faire l'impasse dans leur préparation car cette partie a été très peu abordée (< 50%) et peu de candidats l'ont traitée avec succès (<15%). Le calcul du torseur des efforts intérieurs a rebuté un bon nombre de candidats alors qu'il nécessitait le calcul de trois produits vectoriels seulement pour les moments. Cette partie a peut-être été victime d'un traitement linéaire du sujet.

On note également que beaucoup de candidats ne parviennent pas à appréhender de manière qualitative le type de sollicitations engendrées en fonction de la direction des efforts. Beaucoup n'ont pas perçu que l'action du câble, situé dans un plan parallèle comme précisé dans le sujet, engendre de la torsion.

#### **Remarques sur la Partie 5**

La partie dessin de cette session, bien que simpliste, a malgré tout grandement départagé les candidats. Et de ce fait, en partant de calques rendus vierges, jusqu'à des dessins de très bonne qualité, un grand écart de points a pu être réalisé entre les copies.

Le premier dessin s'intéressait à un des deux paliers d'une liaison pivot. Beaucoup trop de candidats ne voient pas l'intérêt de la collerette sur un coussinet. Par conséquent, dans peu de montage (15%) la charge axiale pouvait être supportée.

Le graisseur a souvent été dessiné mais dans plus de la moitié des cas, il n'était pas implanté de sorte à pouvoir amener la graisse à l'endroit voulu.

Il était demandé à ce que la liaison soit démontable, des points ont parfois été perdus en ne respectant pas cette contrainte.

Seulement 50% des candidats ont traité la liaison glissière alors que la solution était visible sur plusieurs figures du sujet dont le document ressource II. Rappelons que cette liaison participe au réglage de l'écartement des chenilles, opération effectuée une fois dans une campagne de pose. Il n'y a donc pas de contrainte de vitesse de déplacement.

La pièce sur laquelle glisse le câble, est manifestement un produit plat de forte épaisseur qui est percé et plié. Hélas dans beaucoup de cas, la forme de cette pièce a été transformée par les candidats pour englober la traverse de sorte qu'elle devienne extrêmement difficile voire impossible à fabriquer.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Il est encore une fois conseillé aux futurs candidats de faire une première lecture rapide du sujet pour prendre connaissance du problème dans sa globalité. Il pourra alors, dans la mesure où beaucoup de parties sont indépendantes, débiter par les parties qui lui semblent les plus évidentes et avoir en mémoire les documents ressources qui lui sont proposés. Comme indiqué plus haut, il est dommage de chercher à estimer une valeur numérique sur un dessin alors qu'elle est donnée dans un document ressource.

Bien que certaines questions soient culturelles, c'est aussi le raisonnement qui est pris en considération. Par exemple, proposer des matériaux et des traitements complexes pour une pièce sans en préciser les raisons est inutile. Pourtant cela était explicitement demandé dans le sujet. Ce dernier point permet aussi de rappeler une remarque générale : lire soigneusement les questions du sujet et répondre aux questions posées.

Pour en revenir aux questions culturelles, certaines définitions sont normalisées, il n'est alors pas attendu une interprétation personnelle de la chose mais bien une stricte application de la norme. Enfin, il est fortement conseillé aux candidats de justifier brièvement les démarches et les solutions proposées pour répondre au cahier des charges imposé.

Les écritures soignées, l'utilisation de couleurs en particulier pour mettre en valeur les constructions graphiques et faire ressortir les résultats, sont très appréciées. A contrario, les explications confuses, contradictoires ainsi que l'excès de fautes d'orthographe et de grammaire sont pénalisés.

## EPREUVE DE LANGUES VIVANTES A

Durée : 3 heures

### ALLEMAND

Comme l'année précédente, le sujet d'allemand a été compris par tous. Aucun hors-sujet n'est à signaler sur les trois exercices : version, compréhension, expression.

Ces trois exercices permettent de tester aussi bien la précision terminologique et lexicale du candidat pour ce qui est de la **version**, la compréhension du texte sur un point bien précis pour ce qui est de la **compréhension**, et les compétences rédactionnelles et syntaxiques pour ce qui est de l'**expression**.

Les candidats devraient se souvenir de ces trois objectifs, qu'ils ont tendance à oublier quand ils sont dans le feu de l'action rédactionnelle.

En effet, pour la **version**, certains candidats oublient de traduire des mots assez connus, apparemment par inattention, car certains autres mots beaucoup plus complexes sont bien traduits au sein de la même copie. Une relecture attentive de la copie en fin d'épreuve avec en regard le texte de version pourrait permettre d'éviter ces oublis traductionnels qui sont fortement pénalisés en traduction. En effet, tout blanc est considéré par l'examineur comme une absence totale d'idées. On ne saurait trop rappeler aux candidats qu'il est préférable de mettre une phrase ou un mot erroné plutôt que de laisser un blanc, preuve flagrante d'une absence de recherche et de compétences sur un passage donné. De même une phrase lourde en français qui prouve que le candidat n'a pas optimisé son texte cible est pénalisante en version. Le texte final doit donner l'impression de toujours avoir été écrit en français. Les lourdeurs de style sont pénalisées. De même les fautes de français sont à corriger via une relecture attentive. 90% des candidats accorde le participé passé avec *avoir* (ex. : *ils ont évolués*), leçon en principe acquise dès l'école élémentaire, au pire à la fin du collège. La version est un exercice de remise en français, tout comme le thème est un exercice de remise en allemand. Il est attendu du candidat qu'il maîtrise aussi bien les deux langues, l'allemand comme le français. La traduction est un exercice de précision et de rigueur, auquel le candidat peut s'entraîner facilement, seul, au cours de l'année. Plus l'entraînement est régulier, plus les résultats sont constatables.

La grande majorité des candidats ne connaissaient pas *Bosporus* et *nordanatolisch*. Surprenant, car ces deux termes sont très proches de leur traduction française : *Bosphore* et *nord anatolienne*, doit-on en déduire que plus de 80% des candidats ne connaissent pas le Bosphore et l'Anatolie ? Ceci est d'autant moins excusable que le texte parlait très clairement des tremblements de terre en Turquie, à Izmit et autour de la Mer de Marmara. Un minimum de culture générale est attendu, également pour l'épreuve d'allemand !

L'exercice de **compréhension** est comme son nom l'indique un exercice qui vise à tester la compréhension du texte. Aussi la réponse à la question posée se trouve **DANS** le texte. Il peut être sympathique de disserter autour du texte une fois que la réponse à la question posée a bien été trouvée **DANS** le texte, en revanche il n'est pas envisageable de répondre à cette question sans faire référence au passage du texte concerné. Cette année la question de compréhension était très précise et attendait une réponse toute aussi précise, à savoir un chiffre, que seulement 20% des candidats ont donné. Les autres ont bien répondu à la question mais ont été pénalisés quand ils n'ont pas donné le chiffre attendu, qui se trouvait dès les deux premières lignes du texte. Le

nombre de mots demandés est peu élevé, aussi la précision dans la réponse est-elle essentielle pour obtenir un maximum de points. A part cette *incompréhension*, cet exercice a été globalement bien traité.

L'exercice d'**expression** a lui aussi été bien compris, aucun hors sujet n'est à signaler. C'est la méthodologie qui bien souvent fait défaut ici.

En effet, l'examineur note aussi bien le contenu, la structure du devoir, la qualité de la langue que la richesse lexicale. Aussi toute répétition d'idées est à proscrire, tout développement monolithique également. La richesse de la langue est appréciée même si parfois les idées sont pauvres. L'objectif ici est de privilégier la langue allemande. Le candidat l'oublie trop souvent : les sujets donnés sont des prétextes à le faire rédiger en langue allemande. C'est donc ici prioritairement la langue qui va être évaluée et qu'il faut donc soigner. Le candidat doit veiller à optimiser sa rédaction, son lexique et son style, sans négliger la structure du développement.

Comme chaque année, les deux points de grammaire qui semblent poser le plus de problèmes aux candidats sont le système verbal et la déclinaison de l'article. Les verbes forts quand ils sont maîtrisés sont mal ordonnés au passif et au passé-composé. Autre problème récurrent : le genre d'un mot fluctue au sein de la même copie entre *die, der, das*, comme si l'article n'était qu'une coquetterie grammaticale à laquelle le candidat n'attache aucune importance. Ainsi on trouvera pour *die Erde* au nominatif, aussi bien *das Erde* que *der Erde* au sein d'un même devoir. Une relecture attentive pourrait éventuellement éviter ce genre d'erreur, sauf si elles sont volontaires et visent à limiter les dégâts, la chance de tomber au moins une fois sur le bon article quand on ne le connaît pas étant plus élevée si on ne garde jamais le même à chaque utilisation du mot... L'impression finale est très négative, nous déconseillons les candidats d'avoir recours à ce subterfuge. La rection des verbes est peu maîtrisée. Il est étonnant de constater que les candidats n'utilisent toujours pas le datif avec le verbe *helfen*. Dans le cadre d'un texte sur les tremblements de terre où il était question de venir en aide au plus grand nombre, le verbe *helfen* a été fréquemment (mal) utilisé.

Cependant, l'impression concernant cette promotion est plutôt bonne, et la moyenne légèrement plus élevée que les années précédentes.

Conseils à suivre pour l'année prochaine : les efforts sont à porter sur la remise en français pour la version, sur la précision des réponses pour la compréhension, et sur la qualité de la langue allemande pour l'expression.

## ANGLAIS

L'épreuve de cette année avait pour support un article tiré du *New York Times* de janvier 2011, intitulé 'Computers That See You and Keep Watch Over You'. Le texte portait sur une technologie récente, la vision par ordinateur, aussi appelée vision artificielle, et présentait certaines de ses applications possibles. La fin de l'article ouvrait sur la question de la protection des données personnelles en élargissant le problème à l'utilisation des nouvelles technologies de la communication.

### VERSION

Avant de formuler tout commentaire sur les caractéristiques du passage à traduire, nous souhaitons nous attarder sur un problème récurrent, à savoir, l'orthographe des candidats. Ce n'est pas faute d'insister : tous les rapports de ces dernières années font part d'un constat alarmant sur ce point, mais la plupart des candidats négligent encore cet aspect dans leurs traductions.

Rappelons que ces fautes sont **très sévèrement pénalisées** et que dans de nombreux cas, les candidats perdent jusqu'à la **moitié de leurs points** sur cet exercice, simplement en raison de l'orthographe grammaticale.

Nous prendrons cette année le temps de détailler les problèmes rencontrés. Ainsi les candidats doivent être particulièrement vigilants :

- Aux -s du pluriel, qu'ils ne doivent ni ajouter, ni oublier (*\*les expressions d'une femmes, des assistants infatigable*)
- Aux pluriels irréguliers (*\*les bureaux, \*les centres commerciales...* trouvés dans plusieurs copies!)
- Aux compléments de nom (*\*les cours d'écoles, \*les écrans de surveillances*)
- Aux terminaisons de l'infinitif vs. participe passé/adjectif (*\*la vision assister par ordinateur*)
- Aux accords des verbes au présent simple. *\*On les trouve* / *\*on les trouvent* n'est pas possible. Le sujet est "on", il n'y a donc aucune raison que la marque du pluriel apparaisse, à moins que les candidats ne confondent avec la règle de l'accord du participe passé au passé composé, lorsque l'auxiliaire est avoir que le COD est avant le verbe? Le jury s'interroge...
- Aux accords des auxiliaires au passé composé, qui ne sont toujours pas maîtrisés, ou confus... (voir point précédent), (*\*cinq caméras ont suivient*)

Il ne s'agit pas ici de quelques copies, mais bien d'une tendance générale. S'il est déjà assez incroyable que de telles règles (programme de primaire!) doivent être rappelées à des élèves de classes préparatoires à bac + 2 ou 3, ces erreurs sont surtout inquiétantes parce qu'elles révèlent des confusions graves sur l'ensemble des terminaisons du français. Un exemple très frappant a été la traduction de '*Officers are often distracted*', rendu un grand nombre de fois par '*\*les gardiens sont souvent distraient*', où la terminaison *-ent*, certes marque du pluriel, est propre à un verbe, mais est ici accolée à un adjectif! Ce type d'erreur traduit une confusion totale autour de la notion de catégorie grammaticale. Or, si ces catégories n'ont aucun sens en français, comment peut-on espérer maîtriser la syntaxe d'une langue étrangère, sans un minimum de compréhension du fonctionnement général d'une langue ?

## REMARQUES GENERALES

En ce qui concerne le passage à traduire, le jury constate que dans l'ensemble, il y a eu moins de propositions de traduction fantaisistes que les années précédentes, sans doute parce que le texte présentait, au premier abord, moins de difficultés que les sujets des années antérieures. L'ensemble du texte a donc souvent été rendu de manière cohérente.

### Lexique

Le jury a apprécié de trouver dans un grand nombre de copies la traduction judicieuse de "officers" par "gardiens", démontrant que les candidats avaient compris les enjeux des équivalents culturels propres à l'exercice de version. Le vocabulaire de l'informatique ou des nouvelles technologies n'a globalement pas posé de problème. En revanche, certains mots de la vie courante ont fait défaut, ce qui a été particulièrement visible dans l'avant-dernière phrase (*shopping malls, schoolyards, subway platforms, office complexes*). Attention aux confusions – ainsi, *a movie trailer* n'est pas un film d'horreur (*trailer* ≠ *thriller*) mais bien une bande-annonce...

Ce texte posait aussi le problème des anglicismes courants en français : si *software* pouvait facilement être traduit par *logiciel* ou *programme*, *smartphones* pouvait tout à fait être gardé. Le jury a également accepté d'autres alternatives (*téléphone dernière génération*). Rappelons que les candidats ne doivent pas proposer de note de traduction, qui sont apparues ici pour justifier le choix de garder *smartphone* en français.

### Syntaxe

Le texte proposait un grand nombre de noms composés, qui ont été source de difficultés, en raison d'une mauvaise analyse de ces groupes, si particuliers à la syntaxe anglaise. Le jury salue les efforts des candidats qui ont su, pour la plupart, très bien rendre "computer vision", en trouvant souvent l'équivalent français exact (*vision assistée par ordinateur, vision artificielle, vision numérique*). En revanche, dans la suite du texte, de nombreux groupes Nom+Nom ont été mal analysés. Dans les segments "*high resolution, low-cost cameras*", "*software algorithms*", "*a computer-equipped mirror*", les noms principaux ont souvent été mal identifiés, donnant donc lieu à des contresens.

Attention également à la traduction de BE +ing, souvent rendu par "en train de", formule lourde en français qui n'est pas toujours nécessaire (*they are proliferating* → *elles prolifèrent*).

## EXPRESSION ECRITE

### Question de compréhension

La première question est une question de compréhension du texte, où les candidats doivent pouvoir gagner facilement des points, à condition d'être méthodiques. Le jury attend en priorité une restitution des arguments présents dans l'article, et dans l'ensemble de celui-ci. Cette année, beaucoup de copies se sont contentées de restituer les arguments présents dans le passage à traduire, ce qui n'était pas suffisant. Dans les bonnes copies, les candidats ont su faire preuve d'esprit de synthèse, définissant correctement ce qu'était la vision artificielle, en donnant ses grands domaines d'utilisation, tout en soulignant ses limites. Tous ces éléments étaient contenus dans le texte.

Enfin, rappelons que le but de l'exercice n'est pas de répéter l'auteur mot pour mot. Les candidats recopiant des phrases sont donc pénalisés.

## ESSAI

Plusieurs défauts de méthode peuvent être soulignés ici. Cette année encore, beaucoup de candidats se sont fourvoyés dans une rédaction proche du sujet, mais qui ne répondait que partiellement à la question posée, qui pourtant était très classique. **Une lecture attentive de la consigne**, et une définition des mots-clefs au brouillon doivent éviter ce type d'écueil : la question portait sur les *new communication technologies*, soit ce qui était mentionné à la fin du texte, et non pas les dispositifs de surveillance ! Beaucoup de candidats ont donc allégrement plaqué certaines connaissances, plus ou moins pertinemment, en parlant notamment de la CCTV au Royaume Uni, ou de George Orwell, souvent cité mais tout aussi souvent malmené, tant dans l'orthographe de son nom que dans le titre de ses œuvres. Si les candidats souhaitent faire preuve de culture générale, alors ils doivent le faire avec précision et justesse. Les approximations ne pourront jouer qu'en leur défaveur.

Ensuite, cet exercice est une question de réflexion, et non pas une discussion de comptoir. Les arguments proposés ont souvent été très pauvres, allant des réflexions de café du commerce ("*Thanks to internet, people haven't private life*") à des conclusions absurdes ("*the development of new technologies is a threat for the world*"), sans parler des raisonnements paranoïaques ("*When we meet new peoples on Facebook, we don't know if they are with a terrorist group*", "*government can have a surveillance on everyone*"). Les bonnes copies ont à l'inverse présenté un raisonnement nuancé, montrant que le candidat savait rattacher le sujet posé à l'actualité (ou comment les téléphones portables, les réseaux sociaux avaient joué un rôle positif dans les révolutions arabes, mais également lors du séisme au Japon), ou qu'il avait compris les enjeux de cette question de société (doit-on plus légiférer Internet?).

Un certain effort a été noté dans l'organisation des rédactions. Il faut poursuivre en ce sens, et veiller à ce que cette structure soit cohérente, avec une véritable progression dans les idées. En revanche, les copies ne présentant aucune structure claire, ou juxtaposant leurs idées, ont été pénalisées.

### Langue

Le niveau global est assez médiocre. Les candidats doivent travailler en priorité le système verbal de l'anglais. Il ne devrait plus subsister, à ce niveau, des erreurs de construction sur les modaux (*\*it can to be*, *\*it can adds*, *\*you can found*) ou sur les passifs, régulièrement amputés de leur participe passé. Au niveau du groupe nominal, nombreuses ont été les erreurs sur les indéterminables (*\*informations*) et l'alternance article défini THE/ article zéro (*\*the computer vision*, *\*the privacy*, mais bien évidemment *\*Internet...*).

## CONSEILS AUX CANDIDATS

Les langues étrangères sont une matière nécessitant un travail de fond, hebdomadaire, en-dehors des quelques heures de cours dispensées en CPGE. Les candidats doivent, dès leur première année de classes préparatoires, chercher à combler leurs lacunes en grammaire, apprendre du vocabulaire pour enrichir leur expression. Nous ne pouvons qu'encourager les candidats à partir dans un pays anglo-saxon avant leur année de concours. Si cela n'est pas possible, de nombreuses options sont désormais facilement accessibles pour travailler l'anglais régulièrement chez soi (DVDs à regarder en version originale, avec ou sans sous-titres, podcasts, presse en ligne...).

Enfin, si nous avons autant insisté, dans ce rapport, sur l'orthographe française des candidats, c'est qu'il est impératif qu'ils fassent des efforts pour remédier à leurs lacunes. La maîtrise de la langue française est une compétence transversale à toute matière, et ce au-delà des objectifs immédiats du concours : il s'agit d'une compétence qui leur sera également essentielle lors de leur vie professionnelle, s'ils veulent afficher un minimum de crédibilité et de sérieux.

## ARABE

Le texte en arabe, tiré d'un quotidien de bonne réputation, *alHayât* du 5 janvier 2011, portait sur un phénomène qui occupe - et préoccupe - beaucoup notre époque : le problème de la pollution en général et celle de l'eau en particulier. L'article était intitulé « Le Liban va-t-il être contraint de désaliniser l'eau de mer ? ». Les étudiants ont tous bien compris le texte et ont su se servir d'expressions comme « nappes phréatiques » et autres clichés journalistiques comme « mauvaise gestion » ou « pompage abusif », cependant un terme fut mal traduit par l'ensemble des candidats, il s'agit d'un décalque arabe de l'anglais *chloride* qui correspond au français « chlorure », et le texte disait en toutes lettres que c'est un sel. Nos aspirants ingénieurs génie mécanique ne semblent pas être très savants en chimie. Nous trouvons onze fois « chloride », puis sept fois « chloryde », ensuite cinq fois « chlore » et deux fois chacun des « clauride/cloride/clorid » et, enfin, une fois les suivants : « cloryde/chlorédrique/chloridrique/klorid/chlorid ». De son côté le terme abstrait « salinité » est apparu sous les formes « saleté » (trois fois), « salineté », « selleté », « sellage » et « salitude ».

Les noms propres, comme d'habitude, ont souffert et la capitale libanaise Beyrouth a subi des attaques mettant à mal sa graphie. Les milligrammes ont parfois perdu une ou deux géminées qui, par contre, allaient orner les litres. On ne peut cependant pas dire que ces mots soient du français rare, littéraire ou ancien.

Pour la partie en arabe de réponse aux questions, je redirai ce que j'ai déjà dit les années précédentes : la première question qui consiste à donner l'idée générale du texte ne présente aucune difficulté pour des locuteurs natifs et ne permet pas de les sélectionner. Il faudrait insister sur une règle leur enjoignant de reformuler dans un autre vocabulaire comme « redites de manière différente ce que signifie ce texte », ou bien « en utilisant vos propres termes ».

La deuxième question était la suivante : « Quel est, selon vous, le moyen le plus efficace pour protéger l'eau ? », cette question a donné lieu à un concours flaubertien de propositions entre *Le dictionnaire des idées reçues* et *Bouvard et Pécuchet*, depuis la fermeture du robinet pendant le brossage des dents jusqu'à l'irrigation goutte à goutte en passant par le forage de nouveaux puits ou la construction de nouveaux barrages ou de nouvelles citernes.

On peut signaler que le verset coranique XXI, 30 « et Nous avons fait à partir de l'eau toute chose vivante » figure dans quatre des trente-trois copies corrigées : deux fois conformes à l'original (actuel) et deux fois avec des erreurs, d'une part le remplacement de la conjonction de coordination par une autre et, d'autre part, une faute de terminaison casuelle, un accusatif à la place du génitif adéquat.

En ce qui concerne les fautes d'arabe, ce sont celles que nous retrouvons régulièrement :

- a) La confusion entre le /d/ emphatique et le /z/ emphatique
- b) Les consonnes interdentes qui sont changées en occlusives de la même zone articulatoire
- c) Les fautes de désinences casuelles : des cas objet où l'on devrait avoir des cas sujet ou vice versa, l'arabe n'a que trois cas : sujet (nominatif), complément d'objet direct (accusatif), complément d'objet indirect ou de nom (génitif), ces trois cas sont réduits à deux dans les pluriels réguliers soit sujet / non sujet.
- d) La conjonction de coordination *wâw* écrite en fin de ligne ce qui n'est pas possible ou plutôt non accepté.

Peut-être est-ce une illusion due à la fin de ma vie professionnelle cette année mais l'impression générale est celle d'une baisse régulière du niveau dans les deux langues concernées.

## ESPAGNOL

La version s'est révélée un exercice difficile pour de nombreux candidats, de toute évidence hispanophones : nombreuses fautes de structures, d'orthographe, et parfois aussi de vocabulaire. Cela crée des écarts considérables dans les notes, qui, pour cet exercice, vont de 00/20 à 18/20.

La plupart de ces candidats, heureusement, compensent largement cette faiblesse dans la deuxième partie de l'épreuve – la réponse aux questions – où, bien sûr, l'avantage se renverse. C'est ainsi que certains utilisent une langue d'une belle qualité, élégante même, au vocabulaire riche et nuancé, alors que d'autres ignorent les règles les plus élémentaires d'accords (masculin/féminin ; singulier/pluriel ; sujet/verbe). Les barbarismes sont nombreux, et la conjugaison souffre beaucoup.

Ce sont les principaux points que nous voudrions souligner, car pour ce qui est de la qualité même de la réflexion, beaucoup d'étudiants ont fait un effort tout à fait honorable, s'impliquant réellement dans leur réponse.

Nous déplorons cependant que dans la première question – qui, en général, vérifie la compréhension du texte proposé – quelques-uns se soient contentés d'un montage approximatif du texte, en appliquant tout simplement la méthode du « copier-coller ».

## ITALIEN

Les copies se répartissent essentiellement en deux groupes : les très bonnes et les très moyennes voire faibles.

### VERSION

La langue française est très approximative, tant sur le plan grammatical que lexical dans de nombreuses copies, ainsi que sur le plan syntaxique (Ex: « Il existent deux types de... »(sic) ).

Nous relevons chaque année de nombreux non-sens dus en partie à la faiblesse lexicale (Ex : *autista*, chauffeur, traduit par « autiste », sans aucun rapport avec le texte...)

### Pour les réponses aux questions

L'expression italienne est très hésitante voire francisée.

L'usage du comparatif, de l'emploi du subjonctif après les verbes qui expriment un regret, un sentiment, une opinion... et les concordances de temps sont apparemment inconnus de nombreux candidats (il faut travailler les conjugaisons : indicatif et subjonctif).

Les règles pour les quantitatifs (*molto, poco, troppo...*: *la macchina è molto bella, et ci sono molte macchine* ) sont méconnues ainsi que l'absence de préposition DI après les formes impersonnelles ( *è importante dire...*). Ces erreurs rendent souvent la compréhension pénible, créent un charabia italo-français qui peut faire douter de la préparation de certains candidats pour l'épreuve de langue.

Ces erreurs évitées permettraient une nette amélioration du niveau des copies.

Un autre point à préciser : certains ignorent les réalités et la culture de l'Italie contemporaine. Nous conseillons vivement de consulter de temps à autres la presse italienne (La Repubblica, Il Corriere della sera, l'Espresso, Panorama etc...et les nombreux sites internet).

## EPREUVE DE LANGUES VIVANTES B

Durée : 3 heures

### ALLEMAND

137 candidats ont passé l'épreuve en allemand, la moyenne générale est de 9,75 /20.

#### **THEME : remarques du jury**

Nous rappelons aux candidats qu'il ne faut pas traduire le titre de l'œuvre dont est extrait le texte présenté.

Nous conseillons aux candidats de s'efforcer de traduire tout le texte et de ne pas sauter les passages qui leur semblent trop difficiles. Le jury accepte des expressions conservant le même sens, même si elles sont plus simples.

En revanche, certains candidats contournent systématiquement la difficulté ou résument la phrase à tel point que leur traduction n'a plus qu'un lointain rapport avec le texte proposé, ce qui rend la notation aléatoire.

Nous nous étonnons par ailleurs de la distraction des candidats qui pour un même mot utilisent un genre différent au cours de la traduction ou ne respectent pas le temps auquel le texte est écrit. Une relecture attentive s'impose.

Nous attirons à nouveau l'attention des candidats sur le fait qu'ils doivent absolument maîtriser la conjugaison des verbes forts comme celle des verbes faibles. Les textes présentés au concours sont très souvent au passé, notamment au passé simple et cette fois-ci au futur, ce qui a révélé certaines graves lacunes dans un nombre de copies non négligeable.

Dans le texte proposé des parents s'adressent à plusieurs reprises à leurs deux petites filles. Nous avons constaté que le « *vous* » français posait à quasiment tous les candidats un problème de traduction, avec une confusion étonnante entre la seconde personne du pluriel et la formule de politesse. Il s'agissait ici vraisemblablement de la seconde personne du pluriel : *ihr*, déclinée en *euch* à l'accusatif comme au datif.

Nous avons accepté bien sûr la formule de politesse, à condition que les candidats utilisent la majuscule obligatoire : *Sie*, décliné en *Sie* à l'accusatif et *Ihnen* au datif, mais nous n'avons pu accepter le mélange des deux...

#### **CONTRACTION CROISEE : remarques du jury**

Dans l'ensemble le jury a constaté que la plupart des candidats avaient un niveau d'expression correct, disposaient d'un large vocabulaire et de mots de liaison intéressants, placés judicieusement. Nous n'avons pratiquement pas trouvé de copies rédigées dans une langue incompréhensible.

Nous rappelons que nous préférons un texte simple, logique et sans faute à un catalogue de mots et expressions compliquées, le tout plaqué au détriment du sens.

Certains candidats privilégient largement un petit paragraphe dont ils savent rendre compte facilement en allemand aux dépens du sens général du texte à résumer, ce qui introduit un déséquilibre fâcheux. Par exemple, dans ce cas précis, le paragraphe sur les retraités.

Attention aux gallicismes et surtout aux anglicismes, nombreux dans certains textes.

Nous avons relevé par ailleurs certaines confusions grammaticales faciles à éradiquer :

damit/um zu

wann/wenn

wenn/als

ob/wenn

alle/ganz

das/dass (le premier étant un pronom relatif)

passif/futur

Mais pour terminer, nous réitérons nos compliments aux germanistes consciencieux!

## ANGLAIS

Une connaissance même moyenne des bases et une préparation minimale pourraient sembler suffisantes pour gérer ces deux parties de l'épreuve en 3 heures, et pourtant on est bien loin du compte : la correction de la langue fait défaut dans la majorité des copies, sans parler de problèmes d'ordre méthodologique pour la partie contraction.

On note néanmoins une légère augmentation de la moyenne par rapport aux années antérieures, en particulier en contraction, peut-être parce que le texte était, cette année, plus court qu'auparavant.

### **Le thème**

On trouve, dans l'ensemble, relativement peu de traductions justes et authentiques, sinon convaincantes. Le plus généralement, elles sont calquées sur le français. De lourds problèmes de syntaxe et des incohérences subsistent, montrant que les bases ne sont pas toujours intégrées.

### **Erreurs " classiques "**

- Confusion entre present perfect, past perfect et preterit
- Emploi systématique de BE+ING
- Calque sur le passé composé : "when we are entered"  
Verbes irréguliers: make, speak, leave, eat, know, tell
- Modaux suivis de -ED
- Absence du "s" à la "3<sup>e</sup> personne: "say Charles"

### **Erreurs sur les quantifieurs**

- "Il mangeait à peine" est rendu par "a little"

### Erreurs sur les prépositions/particules :

- "Look" est utilisé sans "at"
- "Ask" est utilisé sans "for"

Attention au charabia et au calque, dus à une méconnaissance des règles de base et/ou à une sérieuse interférence avec le français :

- Que dire de "We we ask", "We us asked" ou autre "We ask we", pour "Nous nous demandons..."?
- L'idée de "faire venir un médecin" a donné lieu à des approximations frisant l'incohérence pure :
  - "to make come"
  - "to do come"
  - "Shouldn't we must to do to come a doctor"
  - "We beg if we shouldn't have to told the doctor to come"
  - "if we didn't should do come a doctor"
  - "if we shouldn't do coming a doctor"
- Tout comme "Il n'avait à peu près pas quitté sa chambre depuis notre départ", avec la confusion classique entre "for" et "since" :
  - "he had few left his room for our start"

Cela étant, on a eu plaisir à lire quelques tentatives judicieuses, comme "I'm not an expert, but..." pour le segment final.

## La contraction

L'ensemble était de meilleure qualité mais reste moyen et inégal.

## Vocabulaire

Dans un contexte de *déficit* lexical général, la plupart des candidats ont peine à trouver le mot juste et ont tendance à céder à la tentation du calque et du cliché. Que dire du problème récurrent sur le français "gagner sa vie" ?

Il serait temps que les candidats comprennent qu'il est de leur intérêt de produire une version correcte d'au moins certains termes aussi essentiels que récurrents :

- **economIc** (confusion avec "*economical*")
- **to lose** (confusion avec "*loose*")
- to apply
- **to live / to leave**
- develop, developed, developing, development
- be responsIble FOR
- **high** (adjectif)
- **a meanS**, invariable
- confusion "**raise**" / "**rise**"
- confusion "**in spite of**" / "**despite**"

L'interférence du français reste encore trop présente et pesante : l'anglais n'en est que moins authentique. On trouve ainsi :

- une sur-utilisation de l'adjectif "important"
- une méconnaissance de la traduction de "la plupart des gens..." par "most Ø people"

## Grammaire

Les erreurs classiques sont légion. On citera, outre l'absence chronique de "s" à la 3ème personne du singulier au présent, 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...")
- "*Developed countrieS*"
- "people ARE", "there ARE people who..."
- "*progress IS*" (terme invariable singulier)
- "*themSELVES*"
- Nuance entre "*other*" (adjectif = INVARIABLE, comme dans "*other problems*") et "*others*" (pronom pluriel, comme dans "*Some people think ... ; others do not*")
- *genre* : confusion WHO / WHICH, HE-SHE / IT
- *détermination du nom* : Ø humans, Ø work, Ø working, Ø society
- *barbarismes* : structure "2 fois plus" : "TWICE AS much + singulier" ou "TWICE AS MANY + pluriel"
- *verbes irréguliers* : come, go, make, take, choose ("choice" n'est qu'un NOM)
- *gallicismes* : traduction de "il existe...", déterminer, évoluer, appliquer, multiplier

## **Méthode**

En général les points essentiels ont été identifiés et traités, mais pas toujours. Il y a assez peu de copies dans l'ensemble où la qualité de la langue et l'agencement des idées se marient convenablement. En particulier, il ne s'agit pas dans un tel exercice d'employer le plus de mots de liaison possible pour faire croire à une logique sous-jacente.

## ARABE

Tous les candidats ont eu quelques difficultés à traduire certaines tournures du thème proposé, dans un arabe précis et agréable à lire. Cette incapacité s'explique par le fait que le texte est écrit sous forme de répliques entre un homme et une femme, où l'on voit la présence de l'interrogation inversée que l'arabe formule autrement. C'est justement cette forme syntaxique courante en français, que les candidats, faute d'exercices appropriés, ont eu du mal à rendre plus intelligible. Ceci a engendré des équivalences en arabe, franchement lourdes ou carrément fautives, alors qu'il aurait fallu, afin d'éviter de tels écueils, s'exercer, durant la préparation, sur des points précis et spécifiques à la syntaxe du français. Hormis ces imperfections, nous avons constaté une nette amélioration des candidats en thème par rapport à l'année précédente.

En revanche, la contraction du texte choisi n'a posé aux candidats aucun problème particulier. En effet, le niveau de langue en arabe de tous est plutôt bon, la maîtrise de l'arabe moderne et de ses néologismes dus aux évolutions technologiques et économiques est perceptible dans chaque copie.

En guise de conclusion, nous pensons que le niveau général des candidats en thème et en contraction de texte est tout à fait acceptable, et il suffit, à notre avis, aux préparateurs de faire travailler les candidats sur des points spécifiques à partir d'un corpus assez représentatif du français actuel.

## ESPAGNOL

19 candidats ont composé en espagnol. La moyenne générale est de 10,39.

### REMARQUES CONCERNANT LE THEME

Nous rappellerons pour commencer que les candidats doivent impérativement traduire le texte dans son entier car les omissions de mots, de phrases ou, pire encore, de paragraphes entiers, sont lourdement sanctionnées. D'ailleurs, la note la plus basse (6) a été donnée à une copie criblée d'omissions et d'expressions non traduites. Certes, quelques mots tels que « héler » « manoir » « pigeonnier » ou encore « tourelle » pouvaient poser problème mais il suffisait de trouver un terme approchant qui aurait représenté un simple faux sens, très légèrement sanctionné. D'ailleurs, l'important n'était pas là : nous attendions des candidats qu'ils connaissent le vocabulaire de base (« matinée », « voir », « horizon », « courir », « entendre » etc.) et qu'ils maîtrisent la grammaire de base et la conjugaison. Or, sur ces points, bon nombre de copies ont révélé d'importantes faiblesses pour ne pas dire d'immenses lacunes.

**Le vocabulaire :** la plupart des mots de ce texte relevaient du vocabulaire de base qui est censé être connu depuis la première année d'apprentissage de l'espagnol. Nous ne pouvons qu'inviter les candidats à combler leurs lacunes en lisant la presse et la littérature espagnoles et en faisant des fiches pour retenir les mots. Comment traduire un texte quand on ne connaît pas la traduction d'un mot sur deux ou sur trois ?

**La conjugaison :** nous insistons lourdement sur ce point car le barbarisme verbal est, avec l'omission, la faute la plus lourdement sanctionnée. Il est inadmissible de trouver, à ce niveau, des barbarismes verbaux dans les traductions comme ceux que nous avons relevés (« dirijaba », « dó », « seguí », « dició », « hició »...). C'est donc peut-être par là que doivent commencer les candidats : étudier les conjugaisons. Il s'agit d'une condition nécessaire... mais pas suffisante. En effet, s'il est indispensable d'étudier les conjugaisons, encore faut-il les utiliser à bon escient. D'une part, nous avons noté dans plusieurs copies des confusions entre les personnes verbales en particulier au passé simple de l'indicatif (« vi » au lieu de « vio », « di » au lieu de « dio »...). D'autre part, les temps verbaux ont souvent été employés de façon intempestive : emploi du présent de l'indicatif au lieu du passé simple ou de l'imparfait de l'indicatif (« llama » au lieu de « llamó », « intenta » au lieu de « intentó », « anda » au lieu de « andaba »). Notons aussi que certains candidats ont commencé à traduire les passés simples français du récit par des passés simples espagnols, ce qui est normal, mais que, sans aucune raison, au fil du texte, ils ont fini par traduire les passés simples par des passés composés. Le système verbal espagnol (en particulier les valeurs du passé simple et du passé composé) doit être étudié attentivement car il est en jeu dans tous les textes à traduire.

**La grammaire :** ce texte ne présentait pas de difficultés grammaticales insurmontables : seulement quelques « grands classiques » que les candidats devraient parfaitement maîtriser : les prépositions, « ne...que », la relative déterminative/explicative, l'emploi de « a » devant le COD de personne déterminée, l'emploi de « ni », la traduction de « y », la mise en relief, « sobre » / « por encima de », « ser » / « estar », l'apocope de « alguno », « seguir + le gérondif », la traduction de « avoir beau » et de « essayer de »...

## **REMARQUES CONCERNANT LA CONTRACTION**

Les résultats ont été très contrastés sur cet exercice où nous avons trouvé le pire et le meilleur. Commençons par le meilleur : nous félicitons les cinq candidats qui ont prouvé qu'ils dominaient parfaitement la méthodologie de l'exercice. Ils ont su reformuler les idées principales du texte avec leurs propres mots et mettre en relief sa logique en employant à bon escient des mots de liaison, et ce, dans une langue espagnole tout à fait correcte. A l'opposé, sept copies sont tout simplement inacceptables : il s'agit pour la plupart d'une espèce de charabia, certains candidats essayant de traduire quelques phrases du texte dans un copier-traduire-coller malheureux, d'autres tentant en vain d'exprimer les idées du texte dans une langue dont les bases leur échappent. Nous conseillons à tous ces candidats de « penser directement en espagnol » : qu'ils notent sur un papier brouillon les idées principales du texte sous forme de titres et de mots clés en espagnol et qu'ils rédigent ensuite non pas en essayant de traduire des phrases françaises en espagnol mais en concevant directement leur rédaction en espagnol. Enfin, sept autres copies sont médiocres ; la langue n'est pas mauvaise mais la méthodologie de l'exercice ne semble pas totalement acquise ; ainsi, beaucoup ont fait un résumé trop détaillé du début du texte et ont tout simplement escamoté la fin pour ne pas dépasser le nombre de mots exigé.

## ITALIEN

Le thème de cette année a sans aucun doute posé des problèmes car seul un candidat sur 5 a réussi à donner une bonne traduction du texte proposé.

Certes, il y avait quelques difficultés liées au lexique (exp. battre la chamade = *avere il batticuore*, *avere il cuore in gola*, le mot *carta velina* o *carta di seta* = papier de soie) et d'autres liées à la syntaxe ( passé récent, futur proche..) mais en tout cas, rien de vraiment insurmontable.

Quelques fautes d'orthographe fréquentes concernaient :

- les doubles consonnes
- les sons pt - ct - bt etc doublent souvent le "t" en italien tout en perdant toutefois la 1ère consonne: ex. direct = *dirretto*, obtenir = *ottenere* ...

Fréquentes sont aussi les fautes liées à :

- accord nom et adjectif
- pluriel irrégulier de *il dito* : *le dita*
- article avec le possessif
- accord de *molto* (ou tout autre quantitatif) + nom
- dans un style indirect, quand on utilise le mot *signore* ou autre appellatif, il faut toujours mettre l'article. Si *signore* est suivi du nom ou prénom de la personne, il perd le « e » final, ex. : il *signor* Linh, il *signor* Bark.

Attention aussi à la traduction du passé récent français qui, en italien, se traduit par ESSERE ou AVERE + *appena* + participe passé du verbe.

Quelques mots simples tels que *coperchio* (= couvercle) ont donné : *coverchio/ coperto/ coperclio* ou carrément *tetto* (= toit) !

Sans oublier: la feuille de soie (= *la carta velina* o *carta, foglio di seta* ) qui est devenu : *tissuto asiatico*, *pezzo* (=morceau) di *seta*, *foglia di soia* (= feuille de soja) ou encore *foglia di seppia* (=feuille de seiche) !

Att : *la foglia* = la feuille d'une fleur ou d'un arbre mais *il foglio* = la feuille de papier.

Le mot « robe » (= *il vestito, l'abito*) a aussi donné des versions telles que *gonna*(=jupe) ou *tuta* (combinaison, survêtement).

Attention aussi au gallicisme "asciare" pour lâcher ,dans le contexte était plutôt *emettere*.

Par contre, en ce qui concerne la contraction de texte, la plupart des candidats a su faire un assez bon travail de synthèse qui par ailleurs a permis de rattraper les maladresses et les fautes du thème.

## INTERROGATION DE MATHÉMATIQUES II - ORAL COMMUN

Durée 1 heure, préparation incluse

### INTITULÉ

Cet oral II de mathématiques dure 1 heure, préparation incluse.

Il porte sur l'ensemble du programme de mathématiques. L'utilisation d'un logiciel de calcul formel peut être demandée dans le cadre du programme d'informatique des classes préparatoires.

### OBJECTIFS

Le but d'une telle épreuve est d'abord de contrôler l'assimilation des connaissances au programme de mathématiques de toute la filière (première et deuxième années). Il semble que certains candidats aient « oublié » ce qui a été vu en première année, voire les connaissances de base qui font partie du programme des classes du lycée (seconde, 1<sup>ère</sup> et Terminale).

C'est aussi d'examiner :

- la capacité d'initiative du candidat,
- son aisance à exposer clairement ses idées et sa réactivité dans un dialogue avec l'examineur et, pour l'exercice « calcul formel », face à un logiciel,
- son aptitude à mettre en œuvre ses connaissances pour résoudre un problème (par la réflexion... et non par la mémorisation de solutions toutes faites) ainsi que sa maîtrise des calculs nécessaires,
- sa faculté à critiquer, éventuellement, les résultats obtenus et à changer de méthode en cas de besoin.

Pour la composante « calcul formel », le candidat n'est pas jugé sur une connaissance encyclopédique du logiciel mais sur son aptitude à utiliser cet outil de manière intelligente en utilisant des fonctions de base.

### ORGANISATION

Cet oral s'est déroulé dans des conditions identiques aux sessions précédentes. Comme d'habitude, il a eu lieu au centre de Paris de Arts et Métiers ParisTech, Boulevard de l'Hôpital à Paris (13<sup>e</sup>).

Les candidats ont deux exercices à résoudre.

Comme les autres années, pour l'immense majorité des candidats, ces deux exercices se sont répartis de la manière suivante :

- Un exercice « classique » portant sur le programme de mathématiques des deux années de la filière PT, c'est-à-dire sur les programmes PTSI et PT,
- Un exercice « calcul formel », portant sur le même programme mais exigeant l'usage du logiciel de calcul formel (Maple ou Mathematica) dans le cadre du programme d'informatique. Pour cet exercice, les candidats disposent d'un ordinateur, du logiciel adéquat et d'une liste de fonctions et de mots-clé (voir en annexe du rapport de l'année dernière). Ils ont accès à l'aide en ligne du logiciel.

Comme annoncé, lors de cette session 2011, les candidats avaient à leur disposition les logiciels suivants :

- Maple V version 5,
- Maple 11,
- Mathematica version 8.

L'année prochaine, la version Maple 11 sera peut-être remplacée par une version plus récente. Mais la version Maple V sera toujours disponible. Les examinateurs conseillent aux candidats utilisant Maple 11 (ou plus récent) de choisir la version « Classic Worksheet ».

Les exercices posés aux candidats sont classiques et ne font appel à aucune astuce particulière. Ils ne nécessitent que l'application raisonnée – et souvent directe – de théorèmes du programme. Lorsque un théorème clairement hors-programme est utilisé par un candidat, des explications complémentaires, voire une démonstration, peuvent lui être demandées : le jury déconseille donc aux candidats l'utilisation de tels théorèmes.

Il n'y a, bien sûr, aucun rapport entre l'écrit et l'oral : les examinateurs n'ont pas en leur possession les notes des écrits de mathématiques des candidats et un exercice posé lors de l'oral peut très bien concerner une partie du programme qui a déjà été sollicitée lors d'une épreuve d'écrit.

## COMMENTAIRES

Certains candidats semblent avoir oublié qu'ils sont à un oral d'un concours recrutant de futurs ingénieurs, c'est-à-dire de futurs cadres supérieurs : on attend d'eux rigueur, expression (écrite et orale) claire, autonomie, capacité d'écoute, réactivité et combativité.

Une attitude passive et sans réactions aux sollicitations et aux indications de l'examineur a toujours une conséquence négative importante au niveau de la note finale ; de même, quand le candidat ne tient absolument pas compte des remarques de l'examineur et s'entête dans un raisonnement... qui n'aboutit pas.

Il est conseillé aux candidats de bien lire le sujet : certains perdent du temps à répondre à des questions qui n'étaient pas posées. D'autres – ou les mêmes – donnent l'impression de « jouer la montre » en passant un temps important sur la (ou les) première(s) question(s), en général simple(s), et n'ont donc pas le temps nécessaire pour aborder les questions suivantes, plus intéressantes pour tester leurs connaissances. Cette attitude est évidemment sanctionnée.

Beaucoup de candidats ne connaissent pas leur cours : certaines définitions posent problèmes (par exemple : valeur et vecteur propres, bijection, rotation...), les hypothèses précises des théorèmes ne sont pas connues (par exemple : théorème de Dirichlet, condition nécessaire et suffisante de diagonalisabilité, théorèmes de continuité et de dérivabilité pour une intégrale à paramètre,...) même quand les théorèmes sont admis.

De nombreux candidats, pour répondre à la question posée, cherchent à « replacer » une solution vue lors d'un exercice au cours de l'année. Les justifications ressemblent alors à des récitations. Il n'y a pas d'analyse du problème et, en conséquence, pas de réflexion sérieuse.

Même si une certaine technicité est indispensable, les examinateurs aimeraient surtout que les candidats comprennent ce qu'ils font et ce que signifient les notions utilisées, ce qui est loin d'être toujours le cas.

Enchaîner des calculs, voire simplement calculer, semble difficile pour certains candidats. Des compétences qui devraient être acquises dans l'enseignement secondaire sont trop souvent inexistantes : par exemple, écrire l'équation d'une droite ou étudier une fonction très simple.

D'année en année, les lacunes rencontrées sont toujours les mêmes. Beaucoup trop de candidats hésitent, se trompent, voire ne savent pas quoi faire quand il s'agit d'utiliser des « savoir-faire » de base. On peut citer :

- démontrer qu'une application est bijective,
- utiliser la formule du binôme,
- calculer dans ou à l'aide des nombres complexes,
- connaître les fonctions trigonométriques et les formules élémentaires (addition, produit),
- calculer un produit matriciel, faire un changement de bases,
- calculer un déterminant simple,
- réduire une matrice,

- calculer un équivalent,
- calculer une dérivée et faire l'étude d'une fonction,
- étudier la convergence d'une série numérique ou d'une intégrale impropre,
- effectuer un changement de variables dans un calcul de dérivées partielles,
- résoudre une équation différentielle linéaire,
- écrire l'équation d'une droite ou d'un cercle dans le plan,
- écrire l'équation d'une droite, d'un plan ou d'une sphère dans l'espace...

Plus généralement, aborder un exercice de géométrie est difficile pour un très grand nombre de candidats ; le programme de la filière PT contient pourtant une partie non négligeable de géométrie. Par exemple, nombreux sont ceux qui ne savent pas écrire l'équation d'une tangente ou d'une normale à une courbe plane, voire les confondent. Les études simples de courbes en coordonnées polaires (vues en PTSI) posent problème, sans parler de la caractérisation des surfaces. Le repère étant imposé, l'équation d'une conique (ou d'une quadrique) est toujours réduite... !

De même, les exercices comportant l'utilisation des nombres complexes, y compris les racines  $n$ -ièmes de l'unité (avec  $n$  petit), semblent redoutables pour beaucoup... Cela est le cas aussi sur les exercices d'algèbre linéaire quand il ne s'agit pas d'un simple exercice de calcul... L'algèbre linéaire est pourtant une partie très importante du programme de mathématiques et a de nombreuses utilisations pour un ingénieur. Le lien entre multiplicité des racines d'un polynôme et annulation des dérivées successives est rarement fait.

En analyse, la notion d'équivalent, le calcul et l'utilisation d'un développement limité ne vont pas de soi.

Le chapitre sur les fonctions de plusieurs variables semble être délaissé. La continuité ou la dérivabilité des intégrales à paramètre pose beaucoup de problèmes aux candidats quant à la compréhension des hypothèses demandées. De même, le calcul de coefficients de Fourier est souvent malmené, sans parler des hypothèses souvent approximatives pour avoir égalité entre la fonction et sa série de Fourier.

Les examinateurs apprécient que les candidats utilisent un vocabulaire précis pour nommer leurs actions. D'ailleurs, on remarque souvent que la pauvreté du vocabulaire handicape le candidat pour trouver la fonction adéquate du logiciel dans l'exercice « calcul formel ». Les « fonctions » pour résoudre les équations, algébriques ou différentielles, sont ainsi souvent confondues.

Manifestement, certains candidats découvrent le jour de l'oral la liste de fonctions et de mots-clés. Elle est pourtant diffusée de manière publique (annexée au rapport de l'année dernière) dans le but que les candidats se l'approprient et s'y retrouvent facilement. On rappelle que cette liste n'est ni exhaustive, ni limitative et qu'elle est fournie aux candidats pour les aider.

La commande utilisée pour résoudre les équations (solve en Maple ou Solve en Mathematica) est souvent vue comme une commande « magique » permettant de TOUT résoudre. Il est conseillé d'écrire l'équation ou le système d'équations, de lui donner un nom, de réfléchir aux inconnues avant d'utiliser cette commande. En Mathematica, le jury déconseille l'utilisation de Reduce, les candidats ayant ensuite beaucoup de mal à récupérer les résultats.

Les maladresses et les erreurs les plus fréquentes du point de vue « calcul formel » résultent d'une méconnaissance plus ou moins grande de :

- la notion de règle de substitution,
- la distinction entre expression et fonction,
- la manipulation des nombres complexes (evalc en Maple et ComplexExpand en Mathematica),
- la définition des fonctions,
- la notion de liste (et de séquence en Maple),
- la définition et de la manipulation des vecteurs et des matrices,
- la récupération des solutions d'une équation...

Il est fortement conseillé aux candidats de nommer les résultats intermédiaires pour pouvoir les réutiliser : trop de candidats utilisent des « copier/coller » pour les réponses, pire les retapent « à la main » pour pouvoir les réutiliser. Une telle attitude est évidemment sanctionnée. Il est intéressant d'avoir une règle pour nommer : par exemple, nombreux sont les candidats qui désignent une matrice par la lettre « a » sans réaliser qu'ils ont déjà utilisé cet identificateur pour un des éléments de la matrice... Ils ont ensuite du mal à comprendre l'origine de leurs problèmes. Il est dommage que les messages d'erreur donnés par le logiciel soient souvent ignorés.

Peu de candidats savent écrire une procédure ou une boucle, encore moins savent utiliser les constructeurs de séquences ou de listes (seq en maple ou Table en Mathematica).

Certains ont tendance à « empiler » tous les calculs en une seule instruction ; cette habitude leur est toujours dommageable en cas d'erreurs car ils sont alors incapables de les trouver et donc de les corriger : il est plus efficace de procéder par étapes et de vérifier, à chaque étape, la conformité du résultat avec ce qui est attendu.

Les examinateurs remarquent de grandes disparités entre les candidats sur leur aptitude à utiliser le logiciel. Certains ont un manque visible de pratique : pourtant, conformément au programme, cet apprentissage doit s'échelonner tout au long de l'année.

## ANALYSE DES RÉSULTATS

1279 candidats présents, répartis en 9 jurys, ont passé cet oral. Les résultats sont :

Moyenne	10,49
Écart-type	4,01
Note minimale	1
Note maximale	20

La répartition des notes est la suivante :

$1 \leq n \leq 4$	$4 < n \leq 6$	$6 < n \leq 8$	$8 < n \leq 10$	$10 < n \leq 12$	$12 < n \leq 14$	$14 < n \leq 16$	$16 < n \leq 20$
88	129	206	224	200	217	133	82

Malheureusement, comme tous les ans, malgré le filtre de l'écrit, certains candidats vus à l'oral n'ont pas assimilé tous les concepts et les techniques mathématiques indispensables pour un futur ingénieur.

Les meilleurs candidats (avec une note  $\geq 14$  pour situer le niveau, soit environ 320 candidats cette année) ont donné l'impression d'avoir assimilé le programme – tout au moins sur les parties sur lesquelles ils ont été interrogés – et d'être à l'aise avec les concepts mathématiques, les techniques de calcul et l'utilisation du logiciel de calcul formel tout en étant dynamiques et réactifs. Quant aux autres, il est à craindre qu'un petit nombre parmi ceux qui intégreront une école aient des difficultés dues à leurs faiblesses en mathématiques.

## CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Les conseils que l'on peut donner aux futurs candidats sont des conseils de « bon sens » que leur ont certainement déjà donné leurs enseignants. Ce sont, bien sûr, toujours les mêmes :

- Travailler de manière régulière tout au long de l'année, y compris dans l'utilisation du logiciel de calcul formel : il doit être utilisé pour illustrer les différentes parties du cours et la compétence attendue ne s'acquiert pas en quelques jours, entre l'écrit et l'oral.

- Étudier soigneusement son cours, connaître les définitions des notions rencontrées et les hypothèses précises d'application des théorèmes. Un énoncé de théorème n'est pas un texte vague que l'on peut utiliser comme incantation lors d'un exercice.
- À propos de chaque chapitre, faire un petit nombre d'exercices bien choisis et ne pas se contenter d'en lire une solution, aussi parfaite soit-elle. L'apprentissage des mathématiques, comme l'utilisation d'un logiciel de calcul formel, passe obligatoirement par la pratique. Il faut souvent avoir « séché » sur une question pour en comprendre la solution.
- Ne pas faire d'impasse dans le programme, y compris celui de 1<sup>ère</sup> année... Toute partie peut faire l'objet d'un exercice à l'oral. Bien sûr, les compétences rencontrées lors de l'enseignement secondaire doivent être acquises.
- Lors de la résolution d'un exercice, réfléchir pour savoir quelles parties du cours sont concernées, quels théorèmes vont s'appliquer, quelles méthodes sont possibles : ne jamais se lancer sans réflexion dans un calcul.
- Apprendre à présenter ses calculs et ses résultats sur un tableau de manière ordonnée et propre : le tableau ne doit pas être un brouillon lisible seulement par son auteur.
- S'entraîner à expliquer clairement d'une voix posée et audible le fil conducteur de ses calculs ou de sa démonstration lors d'une prestation orale, et cela sans « jouer la montre ». c'est-à-dire en évitant de passer un temps important sur des questions très simples.
- S'entraîner au calcul : utiliser les nombres complexes, réduire une matrice  $3 \times 3$ , calculer un développement limité ou une intégrale, résoudre une équation différentielle linéaire d'ordre 2 à coefficients constants, donner l'équation d'un plan passant par 3 points...
- S'habituer à utiliser l'aide du logiciel de calcul formel à bon escient, par exemple pour chercher la syntaxe d'une option particulière. L'utilisation de l'aide ne doit pas servir à masquer une ignorance des connaissances de base.
- Après avoir obtenu un résultat, avoir un minimum d'esprit critique pour ne pas l'accepter s'il semble absurde ou impossible. C'est une qualité importante pour un futur ingénieur.

## INTERROGATION DE SCIENCES INDUSTRIELLES II – ORAL COMMUN

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

### OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

La thématique générale de l'épreuve est centrée sur la construction mécanique, la mécanique, la fabrication et l'automatique. L'interrogation balaie l'ensemble du programme de sciences industrielles, en gardant toujours à l'esprit que l'oral est l'instant où l'on évalue des connaissances mais aussi les capacités à les organiser et les appliquer. Les 3 parties de l'interrogation s'articulent autour d'une problématique industrielle posée sur le système étudié (reconception, évolution, amélioration...). Certes le candidat ne peut pas traiter l'ensemble de la problématique industrielle, mais il y participe essentiellement au niveau des parties 2 et 3. La partie 1 étant le préalable indispensable pour comprendre le fonctionnement du système. En fin de partie 2 une question bonus valorise le candidat capable de commenter ses résultats par rapport à la problématique posée.

Ci-dessous la feuille de consigne mise à disposition des candidats et des jurys lors de l'épreuve.

### ÉPREUVE DE L'ORAL COMMUN PT Interrogation de Sciences Industrielles (Filière PT)

*Dossier d'analyse, de technologie de construction mécanique, de mécanique, de fabrication et d'automatique*

#### **DEROULEMENT DE L'ÉPREUVE**

**Phase 1** : Préparation : 50 min (préparation des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> parties)  
**Phase 2** : Interrogation : 1 h (20 min pour chacune des 3 parties)

Le sujet porte sur un système mécanique autour duquel est proposée une problématique directrice. Ce système est défini par le plan et le dossier fourni en début de préparation,

- > **1<sup>ère</sup> partie** : “Analyse fonctionnelle et technologique du système mécanique”.
- > **2<sup>ème</sup> partie** : “Modélisation de comportement de mécanisme” En fin de partie 2, vous serez amené à donner un avis par rapport à la problématique posée dans le sujet.
- > **3<sup>ème</sup> partie** : Question complémentaire prise dans un des quatre thèmes que sont “Construction mécanique », « Mécanique », « Automatique » et « Fabrication et tracé des pièces ». Cette partie est fournie et préparée en salle d'interrogation.

## AVERTISSEMENTS

### **LA CALCULATRICE ET LES DOCUMENTS SONT INTERDITS**

#### **IL EST INTERDIT D'ECRIRE SUR LES DOCUMENTS ET PLANS DU DOSSIER D'INTERROGATION**

- > Les feuilles de brouillon et les supports de préparation sont mis à la disposition des candidats.
- > La qualité et la rigueur de la communication graphique seront prises en compte dans la notation.
- > Les réponses seront explicitées et développées oralement.
- > Les trois parties du sujet seront développées à l'oral de façon équilibrée.
- > Le candidat fera les hypothèses qu'il juge nécessaires, en les justifiant, si les données lui paraissent insuffisantes.
- > Les dimensions peuvent être mesurées à l'échelle sur le plan.
- > Le jury pourra limiter le développement de l'exposé sur les différentes questions contenues dans le sujet, et orienter l'interrogation en fonction des spécificités du questionnaire.

#### **TOUS LES DOCUMENTS DE PREPARATION SONT RENDUS A LA FIN DE L'EPREUVE**

**(Dossier fourni au candidat en début d'épreuve et feuilles de brouillon  
et de préparation utilisées par le candidat)**

## **ORGANISATION DE L'EPREUVE**

Phase de préparation :

Après l'appel, la vérification des identités et des convocations, chaque candidat est installé en salle de préparation avec à sa disposition :

#### **Au format papier :**

- le plan du support d'étude (ensemble mécanique d'origine industrielle) affiché sur un tableau devant lui.

*Rappel : Il est formellement interdit d'écrire sur les documents mis à disposition.*

#### **Au format numérique sur un poste informatique :**

- le dossier de présentation du support, avec l'énoncé des **parties 1 et 2** à préparer (fichier .pdf).
- un diaporama complémentaire de présentation du support (format .ppt ou .pdf) avec éventuellement des animations du mécanisme.
- le plan du support d'étude (format .pdf).

En fonction de la complexité du système, des ressources complémentaires sont mises à disposition dans le diaporama (image, films, animations...) et permettent d'illustrer et de faciliter la compréhension. **Le plan d'ensemble papier reste la base de l'interrogation.**



*3 candidats en salle de préparation.*

La préparation porte sur l'analyse de l'ensemble mécanique en disposant d'un questionnaire portant sur les deux premières parties de l'épreuve. Ce questionnaire constitue un support d'interrogation servant à guider le candidat; son contenu peut éventuellement être limité ou complété par le jury en fonction des réponses fournies et des besoins de l'évaluation.

Phase d'interrogation:

Après la préparation de 50 min, les candidats sont accompagnés dans les salles d'interrogation. L'aménagement du poste d'interrogation est comparable au poste de préparation décrit ci-avant :

- un bureau,
- un tableau avec le plan,
- un poste informatique avec l'ensemble des ressources nécessaires (énoncé, plan, diaporama...).

Attention malgré ce que croient certains candidats cette épreuve n'est pas une interrogation au tableau type « colle » ou il faut recopier schémas et calculs au tableau. Ceci étant dit, même si l'épreuve reste un oral, le support de leur discours avec l'interrogateur reste les feuilles dites « de brouillon » préparées en salle éventuellement complétées durant l'interrogation. La lisibilité, clarté, rigueur des schémas ou calculs sont donc importantes même s'il n'est pas nécessaire de tout rédiger comme sur une copie puisque le discours oral vient en complément. Les brouillons du candidat sont conservés par le jury.

En complément, pendant la phase d'interrogation, le jury peut en plus utiliser ponctuellement des modèles CAO 3D de sous ensemble ou de pièce (format pdf3D ou 3Dxml).



*Candidate en phase d'interrogation.*

L'épreuve se propose de traiter partiellement une problématique industrielle. La problématique est articulée en trois parties de 20 min, d'importance égale dans le barème:

1. l'analyse technologique d'un ensemble mécanique à partir du plan, d'un diaporama ressource, d'une nomenclature et du texte du sujet,
2. la modélisation puis la résolution associée, du comportement mécanique de tout ou partie du mécanisme,
3. une question complémentaire prise dans un des quatre thèmes que sont construction mécanique, mécanique, automatique et fabrication.

La partie 1 nous paraît incontournable, elle est le préalable indispensable à toute étude de système (analyse des performances, reconception, vérification du dimensionnement...)

La partie 2 est fondamentale. Elle permet de tester le candidat sur sa capacité à construire un modèle à partir d'un système réel, pour un objectif donné... en explicitant et en justifiant le paramétrage, les hypothèses...

La question complémentaire, propre à la troisième partie, est choisie par l'interrogateur dans un thème qui permet d'élargir au mieux le spectre d'interrogation. L'évaluation des candidats est réalisée suivant une grille de notation commune à tous les jurys. (Voir annexe 2)

L'évaluation finale consiste à évaluer la capacité du candidat à suivre une formation de haut niveau en sciences industrielles dans une école d'ingénieur. Pour cela, il est vérifié qu'il a acquis les bases fondamentales :

- des connaissances et du langage technologique,
- de l'analyse et du raisonnement technologique,

- de l'étude mécanique des ensembles mécaniques réels,
- de la connaissance des moyens de production classiques du génie mécanique,
- de l'étude des systèmes automatisés élémentaires.

## COMMENTAIRE GENERAL SUR L'EPREUVE

### **1<sup>ère</sup> partie : Analyse technologique de l'ensemble mécanique**

Il s'agit d'évaluer les capacités d'application des connaissances, et de raisonnement du candidat au travers de l'analyse des solutions techniques mises en œuvre dans un mécanisme existant défini par un plan et un dossier. Cette partie couvre trois aspects de l'analyse des ensembles mécaniques:

#### **A : Analyse du fonctionnement global (externe) du mécanisme**

##### **Objectifs**

Evaluer la capacité du candidat à prendre du recul et à présenter dans sa globalité un ensemble mécanique qu'il vient de décortiquer pendant 50 minutes de préparation.

##### **Attendus**

Dans cette partie, il est attendu que le candidat présente globalement le produit pour en définir **les principales fonctions de services avec leurs critères d'appréciation et niveaux associés**, de façon à pouvoir logiquement les prendre en compte dans la suite de son exposé, notamment pour la justification du choix des solutions techniques internes. Il est donc demandé au candidat de présenter la "fonction globale" du mécanisme, mais aussi ses liaisons avec l'extérieur (entrées, sorties, surfaces de mise en position, maintien en position...)

Le candidat peut s'appuyer sur un diagramme des interacteurs étayé d'un début de tableau de caractérisation.

##### **Commentaires**

**Les commentaires qui suivent sont avant tout liés aux retours faits par les membres du jury. Il reste que les conseils promulgués les années précédentes conservent leur pertinence.**

Il est important de décrire le système de l'extérieur, sans plonger dans la description interne. L'acquéreur d'un nouveau système ne va pas le démonter instantanément pour comprendre ses mécanismes. Pour le mettre en service avec un usage normal, il lui faut à minima observer quelques sous-parties externes (Entrées-Sorties, organes de commande, opération de maintenance, etc).

Il est possible ensuite de pénétrer progressivement dans le système par une localisation des sous-systèmes internes (sans pour autant rentrer dans les détails, ce qui se fait en fin de partie 1.

Cette partie est assez bien traitée par les candidats... par contre il manque souvent les principaux critères d'appréciation et niveaux associés.

#### **B : Analyse des fonctions techniques internes**

##### **Objectifs**

Evaluer la capacité du candidat à analyser et justifier les choix technologiques faits lors de la réalisation des fonctions techniques internes.

##### **Attendus**

Dans cette partie, le candidat doit analyser, décrire, justifier ou critiquer de façon structurée **les choix technologiques** mis en œuvre dans la réalisation de certaines **fonctions techniques internes** du mécanisme, ceci en intégrant les contraintes de réalisation et le comportement en service de ces solutions.

## Commentaires

De nombreux candidats se limitent à assimiler un roulement à une liaison rotule ou à une liaison linéaire annulaire... Ce qui fonctionne assez bien sur les solutions académiques. Par contre la construction de la modélisation se limite donc à une recette de cuisine sans analyser rigoureusement la disposition des arrêts axiaux et des conditions fonctionnelles. Ils ont beaucoup de mal à justifier ou critiquer les solutions retenues. Cela semble refléter un manque de culture technologique. Cette culture s'acquière en :

- montant et démontant des systèmes,
- en faisant cet exercice sur quantité de plans, de mécanismes.

Les questions sur le choix de matériaux et procédés d'obtention sont toujours difficiles pour une bonne partie des candidats. Très peu de candidats argumentent ou structurent leur choix sur les formes et les fonctions à remplir par la pièce... le choix du matériau repose trop souvent uniquement sur l'identification des hachures.

Les résultats sur cette partie sont très mitigés. Certains savent parfaitement décrire les liaisons entre les différentes pièces (type, technologie...) mais certains ont encore du mal à identifier les surfaces fonctionnelles (centrage long/court, appui-plan...), les phénomènes mis en œuvre (adhérence...). Beaucoup pensent qu'un centrage court se mesure à la longueur du contact cylindrique en oubliant qu'il faut rapporter cela au diamètre des cylindres.

Quel que soit le type de ressources (modèle CAO, plan papier...) l'analyse des liaisons (type de liaison, mise en position, maintien en position, hyperstatisme, condition fonctionnelle...) est fondamentale pour l'ingénieur dès lors qu'il veut analyser le fonctionnement d'un système mécanique, critiquer une architecture, mettre en place une démarche de spécification géométrique des produits, faire un calcul de résistance des matériaux...

Les règles de tracé élémentaires (représentation de filetage, cannelure, denture... hachures...) sont mal intégrées ... alors qu'elles aident grandement à comprendre le mécanisme. La lecture d'un plan à partir de plusieurs vues est de plus en plus difficile pour certains candidats (voir quasiment impossible !). Attention, le plan reste encore majoritairement le document contractuel dans les métiers de l'ingénieur !

## C : Analyse du fonctionnement interne

### Objectifs

Evaluer la capacité du candidat à analyser le comportement du mécanisme et justifier les choix technologiques faits lors de la réalisation des fonctions techniques internes.

### Attendus

Dans cette partie, le candidat doit présenter le **fonctionnement interne** du mécanisme en intégrant les résultats de l'analyse technologique vus en B) et ses interactions avec son environnement vus en A), ceci afin d'expliquer le comportement en fonctionnement des éléments mis en œuvre dans la réalisation interne du mécanisme.

### Commentaires

Quelques candidats semblent découvrir certains « sous ensembles fonctionnels » très courants le jour de l'épreuve (train épicycloïdal, frein, embrayage...). Par exemple, même si ce n'est pas explicitement écrit dans les programmes, on attend du candidat qu'il sache reconnaître un différentiel et décrire sommairement son fonctionnement.

Globalement, cette partie est assez bien réussie par les candidats. Les supports numériques y sont pour quelque chose.

Le candidat oublie trop souvent qu'il a à disposition une nomenclature sur chaque dossier, ce qui le pénalise car souvent la désignation des pièces peut faciliter la démarche d'analyse et la compréhension du fonctionnement...

### **De façon générale sur la première partie**

La lecture de plans pose encore des difficultés pour certains candidats, malgré la mise en place de maquettes CAO pour les points clefs. Si l'on peut comprendre quelques petites erreurs de lecture ou d'interprétation pour des pièces de forme un peu complexe, le fait de ne pas être capable de faire le parallèle entre la maquette numérique et la mise en plan est un vrai handicap.

Trop de candidats restent collés à une seule vue, et n'exploitent pas l'ensemble du plan.

### **2<sup>ème</sup> partie : MECANIQUE**

**Attention!** Il semble important de rappeler le format de l'épreuve, à savoir que :

- la préparation de 50 minutes doit être consacrée à la 1<sup>ère</sup> partie (analyse du mécanisme) et à la 2<sup>ème</sup> partie (modélisation et résolution mécanique),
- la 2<sup>ème</sup> partie est un exercice de modélisation et de résolution complète ou partielle suivant les sujets (le candidat ne dispose pas de machine à calculer pendant la préparation. Par contre le jury peut autoriser le candidat à utiliser sa calculatrice pendant l'interrogation)

Si la partie 2 n'est pas ou mal préparée, le candidat sera pénalisé par le jury. Cependant, cette année, on note un pourcentage plus important, de candidats ayant commencé à préparer cette partie.

### **A : Modélisation du comportement des systèmes**

#### **Objectifs**

Évaluer la capacité du candidat à établir un modèle en vue de caractériser un comportement mécanique.

#### **Attendus**

Cette partie de l'épreuve consiste pour le candidat à proposer une modélisation dans la perspective d'une étude mécanique précisée dans les questions qui sont fournies lors de la préparation. Elle est relative à l'étude d'une pièce ou d'une partie de l'ensemble mécanique défini par le plan proposé dans le dossier. Celle-ci concerne, suivant les cas, un problème de dynamique, de statique, de cinématique ou de résistance des matériaux, ceci conformément aux programmes et en lien avec la problématique posée par le sujet.

Il est attendu du candidat qu'il montre sa capacité de raisonnement, son assimilation des outils de représentation et de modélisation du comportement réel des ensembles mécaniques.

#### **Commentaires**

De nombreux candidats semblent ignorer complètement cette démarche. Les hypothèses et les justifications ne sont obtenues que difficilement. Il y a beaucoup de réflexes qui excluent l'analyse et le raisonnement.

La mise en place du paramétrage peut également poser problème. En effet, la modélisation doit comporter l'ensemble des données nécessaires pour traiter le problème... en prenant le soin de définir les hypothèses et le domaine de validité.

Sur beaucoup de sujet, les candidats gagneraient beaucoup à faire des schémas grands et propres plutôt que des gribouillis en coin de feuille. Le brouillon est gratuit ! Encore faut-il avoir au moins un compas et une équerre !

La partie schématisation est importante, mais attention à ne pas perdre de temps en faisant de la sur-qualité.

Pour une transmission par engrenage conique, peu importe le nombre de « contacts extérieurs », il importe en revanche de paramétrer à minima les vecteurs vitesses de rotation ainsi qu'une base indispensable à l'orientation de ces vecteurs.

De même la schématisation d'un arc orienté (flèche en rotation) n'est adaptée qu'aux vecteurs perpendiculaires au plan d'étude. Lorsqu'un couple ou une vitesse de rotation est contenu dans le plan de modélisation-schématization, pour ne pas laisser place à la confusion de sens, il est indispensable d'utiliser un vecteur orienté.

## **B : Résolution**

### **Objectifs**

Évaluer la capacité du candidat à établir un résultat caractérisant un comportement mécanique.

### **Attendus**

Il est attendu du candidat qu'il montre sa capacité à appliquer une méthode et à obtenir un résultat à partir de la mise en forme et de la modélisation qu'il a proposé. Il doit donc montrer sa connaissance des principes fondamentaux et des lois de la mécanique, en justifiant des méthodes et démarches employées et en analysant la validité des résultats.

### **Commentaires**

Plusieurs vérifications simples sont oubliées...

Avant de résoudre : Lorsque le bilan du nombre d'équations et d'inconnues n'est pas fait, cela conduit 95% du temps à une impasse.

En phase de résolution, attention à vérifier l'homogénéité des résultats.

Après la résolution : Lors des applications numériques, les ordres de grandeurs farfelus ne sont pas détectés par certains candidats.

L'utilisation des torseurs est quasiment systématique! L'outil peut brider la réflexion et faire perdre un temps précieux surtout dans les cas élémentaires !

Attention cet exercice de modélisation est difficile pour le candidat. Il doit absolument y consacrer le temps nécessaire en phase de préparation (encore trop souvent négligé lors de la préparation en salle...).

Les candidats doivent être sensibilisés au fait que, plus que le résultat final, c'est leur démarche et la justification des différentes étapes de cette démarche qui est évaluée.

Par ailleurs il n'existe pas de théorème d'égalité des puissances... seulement le théorème de l'énergie cinétique (ou à la rigueur théorème d'énergie-puissance). La puissance d'entrée ne peut être égale à la puissance de sortie que si 1/ on est en régime permanent, et 2/ si la puissance des efforts intérieurs est nulle (liaisons parfaites).

La modélisation proposée en partie 2 est en lien avec la problématique posée par le sujet à partir du support. La troisième question de cette partie 2 invite le candidat, fort de ses résultats à conclure sur la problématique.

Exemples de questions posées en fin de partie 2 :

*Le bureau d'étude a choisi un nouveau moteur ref XXXX, que pensez-vous de ce choix ?*

*Pour augmenter les performances... la transmission par courroie trapézoïdale va être remplacée par... qu'en pensez-vous ?*

Les points attribués à cette question sont bonus.

Il nous paraît important qu'un ingénieur soit capable, à partir de ses résultats, de donner un avis technique argumenté étayé sur une problématique. La mise en place d'une démarche de calculs est une chose... l'interprétation et l'utilisation pertinente des résultats en est une autre.

L'exercice, demandé aux candidats, qui consiste à modéliser un problème puis de définir un paramétrage et proposer une méthode de résolution, n'est pas suffisamment bien assimilé.

Les candidats ignorent que la modélisation d'un système est fonction du problème que l'on veut traiter (RdM, étude géométrique d'un mécanisme, cinématique du solide, dynamique du solide, etc ...). Les erreurs les plus répandues sont :

- des schémas cinématiques incomplets, inexploitable...
- une confusion entre les paramètres géométriques et les paramètres cinématiques,

De façon générale, cette partie est très certainement celle la moins bien réussie par l'ensemble des candidats qui n'y sont vraisemblablement pas suffisamment préparés. Ceci est à déplorer car il s'agit bien là d'un exercice auquel les futurs ingénieurs seront confrontés.

### **3<sup>ème</sup> partie : question complémentaire**

#### **Objectifs**

Sur le problème posé en lien avec la problématique du dossier, évaluer un point de connaissance supplémentaire pris dans le programme de SI.

#### **Attendus**

A partir du dessin utilisé comme base de l'interrogation, une question complémentaire est proposée au candidat, Le thème est pris dans un des quatre que sont : construction mécanique, mécanique, automatique et fabrication. Le sujet sera au choix de l'interrogateur. Après environ 10 min de préparation le candidat fera une présentation orale.

#### **Commentaires**

##### **Question complémentaire de Construction**

Cette question donne l'occasion de vérifier certaines connaissances qui ne sont pas immédiatement suggérées par le support dessin, base de l'interrogation. Il est vérifié non seulement les connaissances mais aussi la capacité à les classer. La capacité à raisonner et à faire un choix reste toujours la clé de l'évaluation de cette question. Voici quelques remarques formulées par les interrogateurs :

La majorité des candidats ne connaît pas l'existence des trois modes de tolérancement:

- tolérancement dimensionnel linéaire et angulaire,
- tolérancement géométrique,
- tolérancement par gabarit, relatif au minimum et maximum de matière.

Parmi ces trois modes de tolérancement, seul le tolérancement géométrique est assez bien connu, tant du point de vue des éléments tolérancés que du point de vue de la désignation des éléments de référence que de la construction des références spécifiées et des systèmes de références spécifiées ordonnés.

### **Question complémentaire de Mécanique**

Les questions de mécanique posées dans cette troisième partie se veulent complémentaires des questions de mécanique de la partie 2 et ne traitent pas de la même thématique. L'objectif est qu'à partir d'une modélisation proposée, le candidat fasse une étude de comportement en :

- dynamique ou en statique,
- cinématique,
- résistance des matériaux.

Il est attendu du candidat qu'il montre sa capacité à appliquer une méthode et à obtenir un résultat dans l'un des trois thèmes d'interrogation cités ci-dessus. Il doit donc montrer sa connaissance des principes et des lois, justifier des méthodes et démarches employées et analyser la validité des résultats. Les différentes remarques énoncées dans le commentaire de la partie 2 restent évidemment valables. Spécifiquement on notera que :

La résistance des matériaux est assez binaire : soit le candidat est au point et il s'en sort bien, soit il a fait l'impasse sur cette partie du programme et les résultats sont très faibles.

En résistance des matériaux, l'utilisation systématique de l'outil de résolution torsorien, fait perdre du temps au candidat ! La méthode est rarement fondée sur une compréhension des phénomènes, donc les erreurs classiques ne sont pas détectées (Moment de torsion variant linéairement de  $-Mt$  à  $+Mt$  donc nul en un point de l'arbre... !)

Côté dynamique, il y a de nombreuses lacunes. Les outils sont souvent mal maîtrisés et le vocabulaire reste incertain. Les étudiants connaissent la « grosse artillerie » mais ont du mal à résoudre des problèmes simples (pièces en translation ou en rotation).

**De façon générale, très peu de candidats arrivent au bout de cette question du fait d'un manque d'habitude et de rapidité. On ne peut qu'inviter les candidats à s'entraîner à résoudre rapidement des problèmes de cinématique, de statique de dynamique et RdM.**

Cette partie est importante, l'ingénieur doit être capable de traiter rapidement à partir d'un modèle simple, un problème de mécanique pour avoir des ordres de grandeur...

- Soit pour vérifier la cohérence d'un modèle (conditions limites, hypothèses) et la pertinence de résultats issus d'une simulation numérique,
- Soit pour traiter un problème directement sur le terrain (au milieu d'un atelier de production, sur un chantier...) sans forcément avoir à sa disposition les outils de simulation numérique.

### **Question complémentaire de Fabrication**

Les aspects fabrication sont abordés très différemment selon les candidats. Nombreux sont ceux qui n'ont jamais manipulé sur machine (fraiseuse, tour) et ressortent des connaissances purement livresques largement superficielles.

Les aspects mise en position et maintien en position sont globalement mal traités... les candidats mélangent souvent les 2 notions.

Les principes généraux de moulage en moule destructif sont plutôt bien connus... par contre les contraintes de démoulage du modèle sont trop souvent reportées pour le démoulage de la pièce, les portées de noyaux sont souvent oubliées ! ou au mieux mal représentées. Attention également aux lacunes sur le vocabulaire (modèle, noyau, décochage...)

Les candidats partent trop vite et quasi systématiquement sur un brut de fonderie, alors que le procédé n'est pas forcément adapté...

- dans le cas des aciers, les solutions forgées sont souvent privilégiées.
- sur certaines morphologies de pièces (pièces de révolution type arbre) d'autres solutions sont souvent plus pertinentes.

Ces connaissances de base des procédés « conventionnels » nous paraissent fondamentales pour, dès la phase de conception, prendre en compte au mieux les contraintes liées aux procédés de fabrication. De plus ces connaissances constituent les bases indispensables à l'approfondissement ultérieur et à l'étude des procédés non « conventionnels ».

### **Question complémentaire d'Automatique**

La synthèse des actions correctives P, I, D est mieux traitée ainsi que l'interprétation d'un lieu de transfert, mais la construction est laborieuse (confusions entre un lieu asymptotique et un lieu réel). Les critères d'évaluation sont assez spontanément cités, mais nous rappelons qu'un système est stable lorsque sa réponse indicielle est convergente, y compris après de nombreuses oscillations.

Signalons que des candidats sont incapables de représenter un diagramme asymptotique dans le plan de Bode pour de simples fonctions de transferts telles que 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup> ordre, (1/p), (1+T.p).

Peu de candidat présentent de façon structurée l'architecture de commande ou d'automatisation.

Les candidats manquent de connaissances sur les capteurs et actionneurs.

La partie automatique séquentiel (grafcet...), qui fait appel au cours de PTSI est parfois oubliée.

Certains étudiants ne maîtrisent pas les fondamentaux (étape, transition réceptivité...)

### **De façon générale sur la troisième partie**

Sur le fond, cette troisième partie est identique aux précédentes parties de l'épreuve. Néanmoins le candidat y trouve des difficultés supplémentaires :

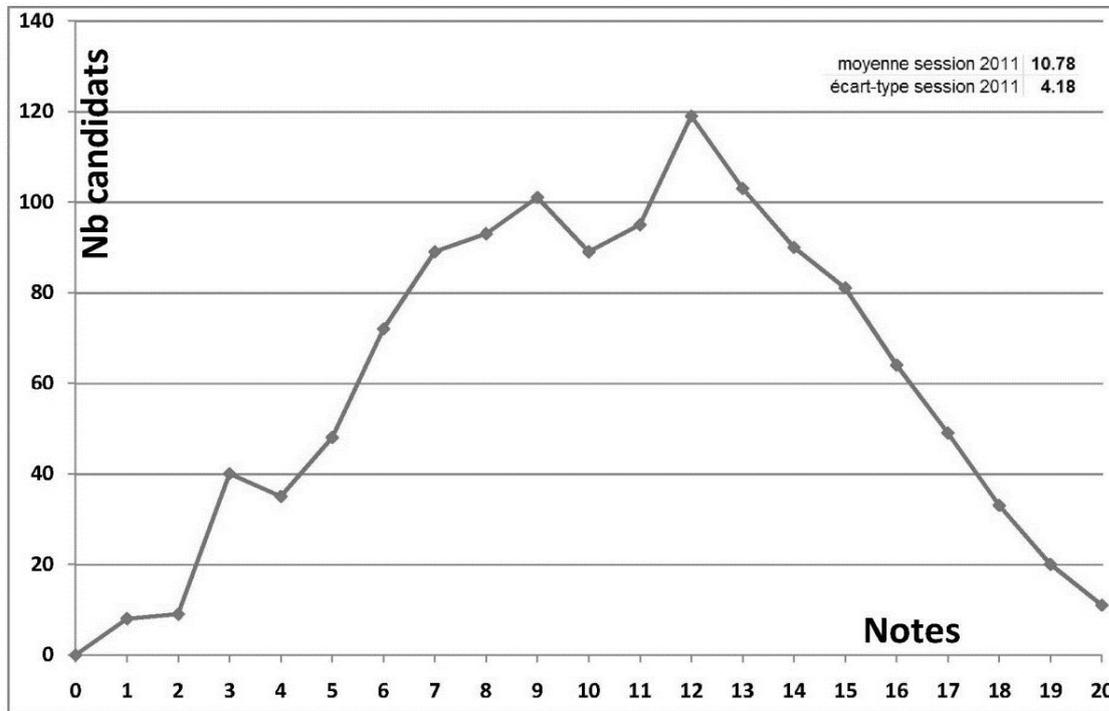
- la surprise de la question,
- un nouveau champ de connaissances,
- un temps réduit de préparation (10'),
- un temps réduit d'exposé (10').

Le superflu d'équations est trop souvent un palliatif à la réflexion, les candidats perdent trop souvent l'objectif de vue !

Le choix du thème de cette partie revient évidemment au jury qui prospecte ainsi sur des aspects du programme non abordés dans les parties 1 & 2. Un candidat qui demanderait à changer de thème de question est alors évalué au plus sur la moitié des points de cette partie (3 au lieu de 6 points). Le jury décide alors parmi l'un des trois thèmes restants. Nous ne cautionnons pas d'impasses car l'intégralité du programme de la CPGE est évidemment utilisée en formation d'ingénieurs.

## ANALYSE DES RESULTATS DES CANDIDATS, SESSION 2011

L'analyse des résultats conduit à une moyenne générale de **10,78/20**. Le profil de répartition des notes est le suivant :



## CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

**C'est une épreuve orale : le candidat doit être dynamique et motivé, il doit se mettre en valeur, pour que l'on puisse évaluer sa réactivité, sa culture technique. Malheureusement, dans certains cas, il faut arracher les mots aux candidats. ... parfois on a même l'impression qu'ils « jouent la montre »... C'est regrettable, le candidat se pénalise.**

Il est important que le candidat réponde précisément et efficacement aux questions sans se perdre en chemin dans des commentaires hors-sujets, ni « meubler » avec des informations inutiles.

Pendant les 50 min de préparation, les candidats passent parfois trop de temps sur la première partie et découvrent la deuxième partie quasiment pendant l'interrogation... Les candidats doivent préparer la deuxième partie.

Le schéma à main levée est de plus en plus difficile à obtenir. De façon générale, les candidats rechignent à tort à faire des schémas que ce soit :

- en exposé de technologie, ou le schéma évite souvent une perte de temps oratoire,
- en statique, où le fait de ne réaliser que des bouts de schémas partiels conduit à poser des hypothèses incomplètes,
- en statique ou cinématique où les méthodes graphiques remplacent souvent des dizaines de lignes d'équations. Il importe de garder à l'esprit que les outils modernes de CAO rendent redoutablement efficaces ces méthodes de résolutions graphiques souvent considérées comme dépassées.

- en RdM où peu de candidats savent vérifier la cohérence graphique entre le diagramme des efforts tranchants et le diagramme de moment de flexion,
- en analyse fonctionnelle où le schéma constitue un support d'exposé incontournable.

Le croquis, la schématisation à main levée reste pour nous ingénieurs un vecteur d'expression et de communication d'une efficacité redoutable ! A ne pas négliger.

Quelques candidats sont trop disparates dans leurs connaissances :

- bonne lecture de plan mais incapacité à modéliser et résoudre  
ou
- très mauvaise lecture de plan mais bonnes capacités à régurgiter les exercices dirigés !

Ces deux cas extrêmes sont pénalisés par l'examineur qui doute de la capacité du candidat à approfondir des connaissances sans en posséder les bases !

Comme chaque année ce rapport présente une liste de points mal abordés ou mal traités lors de la dernière session mais, parallèlement, des idées ou des évolutions de méthodes de travail y sont suggérées. Elles sont le résultat de nos réflexions et de nos propres expériences. Nous espérons que certains pourront trouver dans ces propositions des éléments qui nous aideront à diminuer encore la part de candidats à peine moyens et souvent peu motivés dans le domaine de la technologie et du génie mécanique.

Nous regrettons le comportement insolent de quelques candidats isolés. Ces derniers sont pénalisés. Ce type de comportement est inadmissible.

Merci aux membres du jury qui participent à la rédaction de ce rapport.

## **Annexe 1: Trame type d'un sujet, session 2011.**

« *TITRE\_XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX* »

### ***Ressources à disposition du candidat :***

#### ***Dossier papier:***

- Dessin d'ensemble.
- Énoncé du sujet avec la nomenclature.

#### ***Autres ressources :***

- Diaporama de présentation.

*En cas de problème technique, le sujet pourra être traité sans le diaporama de présentation.*

### ***Mise en situation :***

*Temps conseillé pour la lecture du sujet et du diaporama : 10 min*

« *Mise en situation et présentation du support étudié... illustration...* »

### ***Problématique :***

« *Introduction de la problématique et de son contexte...* »

### ***Déroulement de l'épreuve :***

Pour structurer la démarche, suivre les étapes suivantes :

**Partie 1 :** Analyse du système mécanique....

**Partie 2 :** Modélisation de ...

En fin de partie 2 (question 2-3), vous donnerez votre avis sur les évolutions proposées.

**Partie 3 :** Etudes liées à la problématique...

Les parties 1 et 2 sont à préparer pendant la phase de préparation. La partie 3 sera fournie par l'interrogateur et traitée pendant l'interrogation.

**Partie 1 : Analyse du système mécanique.**

*Temps de préparation conseillé : 20 min*

**1-1 FONCTIONNEMENT EXTERNE ET MISE EN ŒUVRE**

1.1.a

**1-2 ANALYSE DE SOLUTIONS TECHNIQUES ET ÉVALUATION DU COMPORTEMENT TECHNOLOGIQUE**

1.2.a

1.2.b

1.2.c

**1-3 ANALYSE DE FONCTIONNEMENT ET DE COMPORTEMENT INTERNE**

1.3.a

1.3.b

**Partie 2 : Modélisation**

*Temps de préparation conseillé : 20 min*

*« Présentation de l'objectif de cette partie... »*

**2-1**

Modélisation...

**2-2**

Résolution...

**2-3**

Commenter et justifier par rapport à la problématique posée.

**Partie 3 : « titre en lien avec la problématique »**

*« Présentation plus détaillée de la problématique, présentation et justification des évolutions pour introduire des 4 questions proposées ci après.... »*

Pour la suite de l'étude (partie 3), l'examinateur vous propose de traiter l'une des 4 parties ci-après :

- **Construction mécanique** : « travail proposé... »
- **Mécanique** : « travail proposé... »
- **Fabrication** : « travail proposé... »
- **Automatique** : « travail proposé... »

**Construction mécanique :**

*« Présentation du travail proposé en lien avec la problématique. Objectifs... »*

**3-1**

**3-2**

**3-3**

**Mécanique :**

*« Présentation du travail proposé en lien avec la problématique. Objectifs... »*

**3-1**

**3-2**

**3-3**

**Fabrication :**

*« Présentation du travail proposé en lien avec la problématique. Objectifs... »*

**3-1**

**3-2**

**3-3**

**Automatique :**

*« Présentation du travail proposé en lien avec la problématique. Objectifs... »*

**3-1**

**3-2**

**3-3**

**Annexe 2: Grille d'évaluation.  
(Version simplifiée)**

Banque de notes PT- Oral concours commun Interrogation de Sciences industrielles – filière PT 2011		N° Salle :	Candidat N° /8
Nom : .....	Signature candidat	N°jury Interrogation :	Examineur(s) :
Prénom : .....		Date :	Heure :
N° inscription : .....		Note finale :	
N° Jury convocation : .....	Signature Examineur(s)	(Arrondi au pt)	
Référence dossier : .....			

<b>1<sup>re</sup> partie : Analyse de l'ensemble mécanique</b>		Questions					
Analyse fonctionnelle		1-1-a					
Analyse des solutions techniques		1-2-a					
		1-2-b					
		1-2-c					
Analyse du fonctionnement interne		1-3-a					
		1-3-b					
							Note : / 6
<b>2<sup>me</sup> partie : Modélisation mécanique</b>		Questions					
Modélisation		2-1					
		2-1					
Démarche de calculs		2-2					
		2-2					
Conclusion (Bonus)		2-3					
							Note : / 6
<b>3<sup>me</sup> partie : Question complémentaire</b>		Construction <input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Fabrication <input type="checkbox"/> Automatique <input type="checkbox"/>					
		Questions					
		3-1					
		3-2					
		3-3					
							Note : / 6
<b>Evaluation globale - Comportement</b>							
							Note : / 2

Note finale obtenue :	Total : ↓
--------------------------	-----------

Appréciations...

Suite au dos si nécessaire

## EPREUVE DE LANGUE VIVANTE – ORAL COMMUN

### ALLEMAND

Les résultats de la session 2011 pour la banque PT sont assez fidèles à ceux de 2010.

On constate les mêmes qualités chez certains candidats bilingues et les mêmes défaillances chez certains autres, qui semblent découvrir la pratique de l'oral. Un rythme extrêmement lent et saccadé témoigne d'un entraînement guère efficace. Il est possible de s'entraîner à cette épreuve en temps minuté avec des camarades de classe tout au long de l'année, en plus des exercices pratiqués en laboratoire de langues. Parfois le candidat n'optimise pas son temps d'écoute de la bande son et arrive devant l'examineur désemparé, incapable de sortir plus de quatre phrases par minute, ou alors il fait un développement au mieux lacunaire, au pire hors-sujet. Plusieurs candidats n'avaient pas compris le sens du texte écouté, ce qui a conduit l'examineur à les interroger exclusivement en dehors du texte, ce qui a évidemment des répercussions sur la note finale. Des répétitions plus régulières de l'exercice au cours de l'année permettraient d'optimiser grandement cette épreuve.

Rappelons que le candidat a 20 minutes de préparation pour écouter un texte, le résumer précisément et le commenter tout aussi précisément. Bien souvent, lors du passage, le résumé est terminé au bout de 3 minutes et le commentaire s'achève au bout de 3 autres minutes. Le temps de passage étant de 20 minutes également, l'examineur a alors près de 15 minutes pour interroger le candidat sur le texte et en dehors du texte, il a ainsi tout le loisir de constater les lacunes tant le plan de la compréhension, que sur celui de la restitution ou des échanges de fond. Un bon résumé et un bon commentaire devraient prendre au candidat au moins 10 minutes, voire quinze. Cela se produit très rarement. Bien souvent le candidat n'a plus d'idées au bout de cinq minutes d'échanges, ce qui révèle des difficultés d'expression ou de grosses lacunes lexicales. Le résumé devrait être structuré, le titre du texte devrait être rappelé. Si différentes problématiques se dégagent du texte, il est souhaitable de les mettre en avant, pour pouvoir mieux en discuter lors du commentaire.

L'épreuve orale tient compte également de l'aisance du candidat face à l'examineur. Se tenir droit, ne pas bafouiller, être un minimum sûr de soi sont des plus qui interviennent favorablement dans la notation. A l'inverse, un candidat qui s'exprime la main devant la bouche, ne regarde pas l'examineur, montre un désintérêt évident pour le sujet, voire qui au bout de deux minutes conclut par un « je n'ai plus rien à dire sur la question », commence fort mal son épreuve.

A l'inverse des épreuves écrites, l'orthographe n'est évidemment pas un problème à l'oral, en revanche à l'oral, la fluidité et le rythme du discours sont primordiaux, témoins d'une pratique régulière de la langue et bien souvent aussi d'une certaine maîtrise.

Mais attention, on peut parler de manière très fluide en faisant une faute par phrase, tout comme on peut parler très lentement en ne faisant aucune faute de syntaxe. L'idéal évidemment est de parler le plus normalement possible sans fautes de syntaxe, ceci nécessite, une fois encore, de s'entraîner très régulièrement dans l'année.

A l'oral, les points les plus pénalisants sont sans aucun doute l'absence de fluidité du discours, les mots mal placés dans la phrase, les articles choisis de manière aléatoire ou l'absence de lexique bloquant la formation et l'expression correcte des idées. Nous ne saurions que trop encourager les

candidats à apprendre un maximum de mots et le plus de tournures idiomatiques, cela est utile aussi bien pour les épreuves écrites que pour les oraux.

Les candidats terminent majoritairement leur prestation orale avec la dernière phrase de leur commentaire en regardant l'examineur dans le blanc des yeux, suivi d'un grand silence. L'examineur n'étant pas absolument sûr que le candidat ait réellement terminé, un flottement de quelques secondes a systématiquement lieu *in fine*. Pourquoi ne pas terminer le développement avec une formule du type « Ich bedanke mich bei Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit », « Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit » ou « Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit » qui permettrait non seulement de professionnaliser l'exercice mais également de mettre les choses au clair immédiatement.

Autre aspect particulièrement étrange, la majorité des candidats ne porte pas de montre. Comment optimiser son temps de préparation et de présentation sans avoir une montre en main ? Ce n'est pas à l'examineur de donner l'heure au candidat, mais au candidat d'apprendre à gérer son temps de manière optimum. L'épreuve est chronométrée, avoir une montre ne serait pas un luxe ni une coquetterie dans le cas présent.

Pour conclure, si l'épreuve PT écrite semble relativement maîtrisée sur le plan méthodologique, l'épreuve orale nécessiterait quelques ajustements, voire un peu plus d'exercices pratiques en condition d'examen au cours de l'année pour éviter les rythmes cassés, les longueurs à cause de lacunes lexicales, les crises de panique ou les hors-sujets. Un entraînement plus régulier et plus systématique dans l'année devrait pouvoir aider les candidats les plus intimidés par cette épreuve orale, qui finalement n'est pas plus complexe qu'une autre.

## ANGLAIS

### DURÉE DE L'ÉPREUVE

Environ 40 minutes, soit 20 minutes de préparation, 20 minutes d'exposé

### 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, sur des faits de société d'intérêt général. Ils peuvent manipuler le MP3 et réécouter le texte autant de fois qu'ils le désirent. Cet exercice n'est pas une dictée. Les candidats doivent relever les points essentiels du texte et faire suivre leur résumé d'un commentaire. Ils ont 20 minutes de préparation. Des questions et/ou un entretien peuvent ensuite suivre leur exposé.

### COMMENTAIRE GÉNÉRAL SUR L'ÉPREUVE

En général le jury a constaté un meilleur niveau de compréhension et d'expression orale. Rares sont les candidats n'ayant pas du tout compris le document enregistré. Néanmoins il y a parfois quelques confusions, contre-sens et autres approximations, notamment quant aux nombres et chiffres ; et il apparaît nécessaire de rappeler que le candidat doit repérer les notions clés dans le texte et les réutiliser, au lieu d'insister sur tel ou tel aspect anecdotique, ou de plaquer des discours préparés.

Le jury a l'impression que le rapport de l'an dernier a bien été lu car il a trouvé que globalement, il y avait eu des progrès, notamment sur la méthode. De plus, très peu de candidats n'ont pas du tout compris le texte proposé. Comme indiqué l'an dernier, les meilleurs candidats sont ceux qui sont capables de restituer le texte de façon précise tout en gardant la cohérence de l'argumentation générale du texte en vue, et qui organisent leur commentaire en fonction de cette problématique générale - pas uniquement à partir d'un point "accessoire" du texte sur lequel ils rebondissent.

Rappelons que **ni le titre** du document **ni sa source** ne sont indiqués sur le document audio. Malgré les indications dans le rapport du jury de 2010, certains continuent d'insister lourdement sur leur absence, ou de donner tout ou partie de la 1<sup>ère</sup> phrase du document en la présentant comme son titre.

Le jury est toujours frappé par l'amplitude qui sépare les meilleurs candidats des plus faibles. Les meilleurs candidats arrivent à très bien restituer le document et s'emploient à faire ressortir certaines nuances (le parti-pris de l'auteur ou son ironie par exemple). Le commentaire personnel est structuré et bien construit. Il existe aussi malheureusement des candidats qui passent complètement à côté du sujet et qui font un commentaire hors sujet en essayant de réciter une leçon de cours qui n'a qu'un lointain rapport avec le document traité.

La *maîtrise de la langue* parlée, facteur déterminant, ainsi que la *méthode*, constituent deux atouts majeurs de cette épreuve.

## STRUCTURATION DES IDÉES

Très peu de candidats font des introductions qui replacent le document en contexte ; il s'agit pourtant des meilleures introductions.

Cette année encore, on a constaté trop souvent une certaine confusion entre “résumé” et “commentaire(s)” chez de nombreux candidats.

Certains restituent tout le contenu du document mais en se contentant de juxtaposer toutes les idées ou phrases entendues (ou bien en les rapportant : ‘the journalist said ... then he added ...’) ; ils ne font pas ressortir le sens, la portée du document. Or il faut que le jury comprenne pourquoi l'article a été écrit, comment les diverses idées s'articulent et dans quel but.

Par ailleurs les candidats limitent trop souvent leur commentaire à une phrase d'avis personnel, là où il est attendu un exposé structuré (introduction, développement, conclusion). Certains sont en effet restés muets, faute d'une quelconque idée sur le(s) thème(s) proposé(s) —, ce qui peut être imputé à un manque de culture générale, ou tout simplement de préparation.

Quelques conseils – **ce qu'il ne faut pas faire** :

- un résumé, mais pas de commentaire
- un résumé, mais seulement 1 ou 2 phrases rapides de commentaire
- un résumé suivi d'un commentaire qui n'est pas en relation directe avec le texte écouté.

Les notes *recto-verso* : le retournement de la feuille ne fait qu'attirer davantage l'attention de l'examineur sur l'importance (et parfois la lecture) de ces notes : il s'agit bel et bien d'un **oral**, pas de la lecture d'un discours.

- restituer tout le contenu du document en se contentant de juxtaposer toutes les idées ou phrases entendues (ou bien en les rapportant : ‘the journalist said ... then he added ...’) ; cela ne fait pas ressortir le sens, la portée du document. Or il faut qu'on comprenne pourquoi l'article a été écrit, comment les diverses idées s'articulent et dans quel but.
- confondre commentaire et opinion personnelle - qui consiste souvent à reprendre les idées du texte et à dire ‘I agree with the author’ ; c'est sans grand intérêt si cela reste si superficiel. De même les candidats qui, en guise de commentaire, servent au jury toute une série d'anecdotes personnelles, racontées les unes après les autres, sans qu'elles soient utilisées pour argumenter quoi que ce soit, doivent comprendre que c'est assez stérile.
- plaquer un commentaire qui apparaît décalé, trop général, au lieu de réfléchir à la thématique plus précise de leur document ; ex : on aura le même topo sur les nouvelles technologies que le candidat ait traité un texte sur ‘la 3 D’, sur les bienfaits de l'ordinateur pour les jeunes, ou sur le téléphone portable comme vecteur de développement économique dans les pays émergents.

## VOCABULAIRE

Le jury constate que les mêmes erreurs, en grammaire et en vocabulaire, subsistent d'année en année.

Lorsqu'ils ne trouvent pas le mot juste, la plupart des candidats ont tendance à céder à la tentation du calque ou du cliché : on en arrive à du « français traduit », ce qui peut conduire à des non-sens. Demander à l'examineur la traduction de certains mots n'est pas approprié ; l'examineur n'a pas comme rôle de traduire lorsque l'étudiant ne trouve pas un ou des mots en anglais. Il ne faut pas se lancer dans une explication si le vocabulaire nécessaire n'a pas été trouvé.

Parfois les candidats manquent de vocabulaire pour parler de leur projet d'étude ou de métier; ils devraient se préparer à cette éventuelle question.

Le document audio à étudier est bien « a recordING » et non « a soundtrack », et encore moins « a recorder », qui est un contresens total.

On s'intéressera particulièrement à la production d'une version correcte d'au moins quelques termes aussi essentiels que récurrents :

[fluid] **mechanICS**, **DESIGN** (pour *conception*), **enginEER**, **CIVIL ENGINEERING** (pour *BTP*), **automation** (pour *automatisme*)

termes invariables : software, meanS, information, evidencE, behaviour, damage, progress ou research

scientifIc, electronIc, technologicAl, ecologicAl, responsIble, responsIbility

to be faced / confronted WITH, to face Ø / to discuss Ø a problem

to study, tout simplement, pour rendre *faire des études*, to polluTE, a polluTER

to deal WITH

Le candidat avisé et bien préparé évitera l'interférence du français en sachant rendre des termes aussi courants que :

- informatique, informaticiens, performant, les scientifiques
- **important** (ex : large / great (quantity) / serious (damage) / high (number / radiation) / significant (change) / major (decision) etc.)
- **économique** (la nuance « economIc / economical » reste à travailler)
- **pétrole** (« OIL », « petrol » ou « gasoline » renvoyant à l'essence), dioxyde de carbone
- comportement, l'Internet, consommation, société (commerciale), émission (TV)...
- noms de pays : les Etats-Unis, la Grande-Bretagne, le Japon, l'Italie, la France (!!!), etc.
- faire la différence entre X et Y
- **apprendre** (« learn », mais « teach », dans le sens « enseigner »)

Attention aux **gallicismes**, dont on mentionnera ici quelques exemples *corrigés* :

interestING (ainsi que la nuance interestED (IN ...),

(to) succEED, (to) prodUCE, (to) evolVE, (to) identIFY,

training (pour *formation*), broadcasting (pour *diffusion*),

a phenomENON (pluriel : phenomENa), a criteriON (pluriel : criteriA), responsIble (FOR...)

company (pour société commerciale)

scientists (pour *scientifiques*, les personnes), scientific (adjectif)

to explain TO somebody, to listen TO, nuance entre experience (au sens de l'acquis) et experiment (labo)

living standards (niveau de vie)

farming (pour *culture*)

### **Paires problématiques qui prêtent à confusion – à réviser**

Product/produce? College / high school? Pass/ take exams? Educate / bring up?

Watch/ see / look at? Search / look for? Listen to / hear? learn / teach ? win / earn?

say / tell ? search/ research? Today / nowadays? like / as? Class/classroom?

Ever / already ? Still / yet? Have / get? Good / right Too / also? Then / also?

Make / do? Educate / bring up? Grow / grow up? Adapted / suited? Precise/ specify?

Security/ safety? Occasion / opportunity? Benefit from / take advantage of?

Mind / attitude? I would say / I would like to say?

## Erreurs très fréquentes

“interessant; all people; every people; provoke; performant...; resolve a problem; enter in; eat in a fast food; she has 10 years; one time; the two; Japan knew disasters; it was a very enriching experience”

## Attention aux faux amis

“actually ; make benefits ; reject gases; stage; conception; experiment; Peugeot is a great society; engaged; campaign; common transport; pass exams; the sense of a word ; large ; formation ; my promotion”

### ***et aux mots et expressions qui n'existent pas!***

“sensibilise ; polluate ; disparate (pour ‘disappear’) ; reputed ; limited ; on the opposite ; changement ; civil genius”

### ***Apprendre des tournures idiomatiques pour éviter les calques fréquents:***

“you’re faced to problems”; “the most part of people”; “every people”; the fact to be concerned; to work all day is hard; “I had the chance to ...”

### ***Et les traductions très approximatives comme :***

‘I do that and that’ ; ‘there were a lot, a lot of people’ ; ‘I’ve been to many and many places’

### ***Choisir les bons modaux***

Opinion = should (n’t)

Obligation = have to / must (n’t)

No obligation = don’t have to

Le jury recommande d’apprendre le vocabulaire de base pour parler de soi (études, loisirs, ville natale etc) ; et si on a fait des choses particulières, se préparer à en parler (ex. des voyages – apprendre la prononciation en anglais des villes/pays visités [ex. Britain / Brittany ; Montreal...])

Pensez à avoir un stylo lors du passage afin de pouvoir noter d’éventuelles corrections d’un mot-clé pendant l’oral. Cela permet de le noter la correction et de pas répéter l’erreur une demi-douzaine de fois...

Il est tout à fait normal que les étudiants utilisent les termes qu’ils ont trouvés dans l’enregistrement audio lorsqu’ils restituent les idées principales et le sens du texte. Cependant, ils doivent aussi trouver les synonymes afin de démontrer l’étendue de leur connaissance en anglais. Souvent le texte contient une tournure particulière en anglais que l’auteur a utilisée à bon escient pour créer un certain effet. Il n’est pas sage que l’étudiant reprenne celle-ci en s’en servant à plusieurs reprises au lieu de chercher une expression équivalente pour varier les termes utilisés - ce qui serait plus naturel.

Il est utile de rappeler qu’il existe bien d’autres formules, moins rébarbatives, sinon plus originales, pour introduire le document que le “The text *deals with* ...”, surtout si le “s” à la 3ème personne fait défaut...

Un texte, fût-il lu et enregistré, ne s’accommode guère de verbes comme « speak », « say », « tell », ou autre « talk ».

Les candidats veilleront à éviter toute remarque du genre : « So much for my summary », « For my commentary, ... » ou autres « That’s all! » ....

Ne pas hésiter à apprendre des phrases utiles pour articuler les différents moments de l’oral et ne plus dire : « *That’s all for the document* », “*I now pass to my comments*”, « *We can think...* ». Il est à remarquer que l’on entend toujours un peu trop l’éternel ‘*to put it in a nutshell*’.

## GRAMMAIRE

Comme les années passées, le jury a constaté que certaines règles de grammaire de base ne sont pas maîtrisées. On citera, outre l'absence chronique de "s" à la 3ème personne du singulier au présent, les problèmes suivants :

**singulier / pluriel** : le manque de distinction entre les deux, fréquent, voire systématique, chez de trop nombreux candidats, conduit à de très graves incohérences

one of the + pluriel ("one of the reasonS for..."), "by US scientistS"  
"people ARE", "3 milliON dollars", the mediA are...

There IS/ARE (was/were, has been/have been)

**Every** + SINGULIER (cf. "everyone", "every day")

**EACH** + SINGULIER (cf. "each year")

**genre** : confusion de base redoutable WHO/WHICH, HE-SHE/IT

détermination du nom :

Ø mechanics, Ø drugs, Ø obesity, Ø technology, Ø science, Ø nature,

THE Internet, THE USA, THE EU, THE sea

Ø ecology (*mais* THE environment), Ø global warming, Ø French (*la langue, mais* THE French are..., *les Français*), Ø production, Ø farmers

**barbarismes** : gare à des problèmes de dyslexie du type « \*It's deals with » !!!!

**verbes irréguliers** : speak, write, learn, teach, give, know, lose (entre autres)

**gallicismes, calque sur le français** : constructions « faire que », « vouloir que + subjonctif », traduction de « il existe... », déterminer, évoluer, appliquer, prendre du poids, perdre la vie

**particules** (ou Ø) :

depend ON, be dependent ON

interested IN, participate IN, (dis)approve OF, operate ON, explain TO someone

ON the contrary, TO some extent,

a reason FOR, a need FOR, an increase IN, to consist IN, to search FOR

ask Ø the teacher, tell Ø their pupils, give Ø their students

**comparatifs d'adjectifs courts** : fast → fastER, young → younger, easy → easier, nice → nicer

Le comparatif : confusion 'that' et 'than' ; surenchère 'more adj-er' ; erreurs dans la construction des structures parallèles du type 'the more ... the more'

Structure causative en 'make'

Négation d'un infinitif : évitez les 'to don't be' !

### Réviser les prépositions pour éviter ces erreurs fréquentes

« Far of Poitiers ; with another way ; during 3 years ; since a few years ; go in Great Britain; I don't know anything of China; listen music; for have cleaner beaches; pay their education; authority on children; good / bad in languages; by the past''

**Attention à la forme du deuxième verbe ! Eviter de dire**

“Stop to drive ; avoid to use ; prefer use(d) ; before to die ; have to changing ; I like go; we want that...”

**Choisir le bon membre d'une famille de mots pour ne pas dire**

“At the enter of the city ; the powerful of the car; it's a fashion thing ; have a more responsibility job ; it's very benefit''

## Apprendre à utiliser les articles, et éviter

“It’s the same problem with the drugs »; “the society must help patients”; “the cellphones are everywhere” ; “holiday in USA”

## Ne pas laisser un adjectif seul sans son ami, le nom

« ...find the responsible »

## Mettre les mots dans le bon ordre!

Toujours garder verbe et objet ENSEMBLE « ~~you can choose also that~~ »

**Réviser**        où l’on met les adverbes de manière, de temps etc  
                  où l’on met le lieu  
                  où l’on place les expressions de temps  
                  l’ordre des mots dans les questions (préposition à la fin)

**Evitez le registre familier, vraiment déplacé dans le cadre de l’oral de langue: ‘gonna, wanna, stuff, guy, yeah, it’s kind of ...’**

## EXPRESSION

### Débit

De nombreux candidats ont présenté des difficultés à s’exprimer en continu avec aisance. De telles marques d’hésitations et/ou de lacunes d’ordre lexical ne font que pervertir la pertinence du propos et accentuer le sentiment d’un *manque de préparation* sérieuse à l’épreuve.

### Intonation

Dans la majorité des cas, celle-ci reste peu authentiquement anglophone : bien trop proche de celle du français, souvent avec une tendance à une intonation montante à chaque fin de phrase, ce qui peut indiquer un manque d’assurance.

### Phonétique

Les problèmes récurrents de francophones persistent, notamment :

- confusion du type (to) live/life :  
(to) studY / embodY, energY, technologY, energY  
medicine, magazine, determine, **engine (engineer !!!)**, imagine  
vehicle, service, notice, practice, even, climate, automobile  
privacy (en anglais britannique),  
climate, privacy (en anglais américain), private → [aɪ]
- confusion du type this/these : ex. women [I + I]
- diphtongues abusivement marquées : Britain, said (≠ paid) et says (≠ lays), author, cause, abroad
- prononciation du -ED : taxed/developed/reduced [t], noted [ɪd]
- confusion du type [s] / [z] : increase, disappear, based, basically, precisely, research, cases
- formes faibles : principalement le « OF », bien trop appuyé (cf. « OFF »)
- déplacements d’accent :  
me’chanics, ’Britain, ’industry, Ja’pan,  
de’velop(-ment, -ing, -ed). A chaque fois, accent tonique sur la 2<sup>nde</sup> syllabe !!!

## Eviter

- Les ‘h’ parasites ; cela peut rendre les phrases très difficiles à comprendre : ‘and’ ou ‘end’ prononcé ‘hand’, ‘ad’ prononcé ‘had’, eight, ‘hate’.
- Des mots transparents prononcés à la française : future, firm, system, concept, social, psychologist (pour la 1<sup>ère</sup> syllabe) ; ou suffixe proche du français prononcé à la française ; ex : le ‘er’ de ‘employer’ prononcé comme le ‘eur’ d’employeur.
- Confusion [i] et [i :] ; confusion [i] et [ai] dans ‘children’, ‘wind’ ( au sens de vent), ‘study’ ... ; ‘hope’ prononcé ‘hop’ ; ‘search’ prononcé ‘church’, ‘pepper’ prononcé ‘paper’ ; ‘women’ prononcé ‘woman’ ...

## APPRÉCIATION GÉNÉRALE/ ANALYSE DES RÉSULTATS

La grande majorité des candidats s’investit pleinement dans leur épreuve

Même si les candidats sont dans l’ensemble bien préparés à l’épreuve, le jury constate chez certains un manque de *méthode*, de conviction, voire de dynamisme ou de motivation. En revanche, on n’a pas hésité à attribuer d’excellentes notes (jusqu’à 20/20) pour la prestation de tel(e) candidat(e), dont la langue était d’une grande richesse et qui savait faire preuve de perspicacité, de lucidité et de cohérence dans son argumentation.

## CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Il faut maîtriser les règles de grammaire de base ainsi qu’un vocabulaire suffisant pour communiquer et transmettre des opinions sur des grands sujets d’actualité. Attention aux faux-amis les plus courants.

Les sujets des enregistrements, distribués de façon aléatoire, peuvent plus ou moins inspirer les candidats. Tout le monde ne s’intéresse pas forcément aux mêmes choses. Le candidat doit chercher à étoffer son commentaire le plus possible mais l’interrogateur viendra toujours au secours d’un candidat vraiment en panne d’idées. Toutefois, ce dernier ne devra pas se contenter de répondre uniquement par « yes » or « no » aux perches qui lui sont tendues. Il est à rappeler que lors de la partie « entretien » où l’examineur pose des questions, le but est également d’évaluer l’autonomie du candidat dans la prise de parole en anglais potentiellement sur d’autres sujets.

Pour les étudiants les plus en difficulté lors d’échanges en anglais, on peut suggérer un travail rapide sur les fondamentaux de la conversation à deux interlocuteurs : un « What ? » ou un « Can you repeat ? » restent pour le moins abrupts, sinon familiers, sans parler d’un « What do you say ? », qui se distingue en plus par son incorrection.

Par-delà le niveau d’anglais, la grande majorité des candidats s’investit pleinement dans leur épreuve ; même lorsque leur anglais est moyen, voire mauvais, sur le plan grammatical, lexical ou phonologique, ils s’expriment et utilisent au mieux l’entretien, les occasions qu’on leur offre (par nos questions) de développer leur argumentation, ré-expliquer ce qu’ils avaient peut-être mal dit, ajouter ce qu’ils avaient pu oublier ... Une minorité se montre toutefois laconique lors de l’entretien. Ces derniers devraient comprendre que les questions posées par l’interrogateur sont là pour leur permettre de reprendre la parole, de nous montrer qu’ils ont des connaissances ou savent réfléchir et argumenter. Le but n’est donc pas de répondre au plus vite en un minimum de mots, ou de jouer à question réponse avec un temps de parole équitablement réparti entre examinateur et candidat, mais bien de développer sa pensée.

Les candidats ne font parfois pas suffisamment le lien avec l’actualité. Il faut au minimum pouvoir donner quelques exemples tirés de l’actualité française, à défaut de connaître le monde anglo-saxon. Ainsi, il est surprenant de voir des candidats qui, interrogés sur un texte portant sur la triche

aux examens, sont incapables de faire le lien avec ne serait-ce que la fraude au BAC en mathématiques lors de la session 2011, dont tous les médias ont pourtant parlé abondamment.

Attention : les enregistrements proposés ne comportant ni titre, ni source, plusieurs candidats ont été déroutés par les premiers mots du texte utilisés pour identifier le document sur les lecteurs MP3, les confondant avec un titre. Ceci a pu conduire à certaines absurdités, comme pour un texte qui traitait de l'engouement récent pour les études de philosophie, dont les premiers mots étaient « fellow students » : le candidat a ensuite consacré tout son exposé au développement des « fellow studies ».

Attention aussi au savoir être. Fondamentalement ce que nous recherchons c'est bien la capacité à communiquer en anglais et à se comporter en tant que futur ingénieur.

Ne pas oublier les règles de base de politesse, regarder l'examineur quand vous vous exprimez, ne pas mâcher de « chewing gum ». Ne pas avoir un comportement désinvolte, ne pas jouer avec son stylo, ni se passer sans cesse la main dans les cheveux.

Faire preuve d'enthousiasme et présenter le commentaire de façon convaincante.

Notons que la ponctualité des étudiants a été appréciée par le jury, de même que les efforts faits pour la tenue vestimentaire, même par grosse chaleur.

En conclusion, le nombre d'heures de cours d'anglais n'étant pas très élevé en classes préparatoires, il faut que les candidats s'entraînent toute l'année en se servant des outils à leur disposition, tels que internet pour écouter la radio en ligne ([bbc.co.uk](http://bbc.co.uk) ou [cnn.com](http://cnn.com)), regarder les films en VO, lire la presse régulièrement pour se tenir courant de l'actualité, essayer de converser avec les touristes étrangers.....

**On ne peut qu'inciter les futurs candidats à consulter les rapports de jury.**

## EPREUVE DE LANGUE VIVANTE FACULTATIVE

### ALLEMAND

**Déroulement de l'épreuve :** 15 minutes de préparation et 15 minutes d'entretien

- Lecture d'un passage.
- Résumé de la thématique (synthèse des points essentiels du texte).
- Entretien à partir de la thématique, puis, éventuellement, plus « libre ».

### COMPREHENSION GENERALE

Les textes, portant généralement sur des thèmes d'actualité, qui permettent un débat, soulèvent une controverse et qui, en tout état de cause, devraient donner lieu à une argumentation structurée et fondée de la part du candidat, sont généralement bien compris (compréhension globale). Dans certains cas, la compréhension en détail fait cependant défaut, ce qui est dû dans la plupart des cas à des connaissances lexicales insuffisantes ou encore des confusions lexicales.

### RESTITUTION/ ORGANISATION/ APPORT PERSONNEL

Souvent les candidats parviennent à bien structurer et organiser leur restitution de la problématique traitée, mais il s'agit d'éviter des sous-divisions « artificielles » du texte donné du genre « Der Text gliedert sich in zwei/ drei Teile... » ou encore des évidences du genre « Der Titel lautet... ». En revanche, il serait plus intéressant de comprendre l'enjeu ironique/ polémique d'un titre ou sous-titre, qui donne souvent la « clef » pour l'interprétation du texte/ de l'article en question. Il serait également avisé de structurer l'argumentation de manière plus nuancée que « erstens », « zweitens », « drittens », en insistant davantage sur les points forts de l'argumentation (à l'aide d'expressions adverbiales « Vor allem »/ « in erster Linie » usw.) et l'articulation logique des idées (« das führt dazu » / « die Hauptmotive/ Gründe für diese Entwicklung ../ dieses Problem... usw. »)

### SYNTAXE / GRAMMAIRE

Un certain nombre de problèmes ont été constatés, qui pourraient être évités, si les règles de la position des mots dans la simple phrase énonciative d'une part et de la subordonnée d'autre part seraient maîtrisés, ce qui pourrait éviter aux candidats de « poser » (en se rappelant visiblement – accompagné souvent par des gestes – « mentalement » ces mêmes règles) leur mots péniblement durant l'entretien à la place correcte dans la phrase...

Le Jury constate par ailleurs une nette détérioration pour ce qui est de la maîtrise de structures grammaticales de base : les **conjugaisons** ne sont pas toujours maîtrisées (notamment les temps et les accords singulier/pluriel), les **déclinaisons** sont le plus souvent plutôt approximatives », notamment pour ce qui est de la **déclinaison du pronom possessif** et surtout du **pronom relatif**. On constate également des problèmes au niveau des **conjonctions** et **adverbes**, qui mériteraient d'être étudiées plus en détail, afin de permettre d'articuler de manière plus précise des enchaînements logiques d'arguments.

Enfin, une confusion récurrente entre les conjonctions « **ob** » et « **wenn** » (rendues toutes les deux par « si » en Français) a été constatée. Par ailleurs, pour l'**énumération d'exemples** pour dire en Allemand « comme p.ex. », il convient de dire « **wie (zum Beispiel)....** » et non pas « als ».

## LEXIQUE

Le vocabulaire spécifique à un contexte actuel n'est pas toujours maîtrisé et ne permet donc pas toujours d'étayer une argumentation fondée. Le champ lexical des nouvelles technologies et des « énergies renouvelables » (« Erneuerbare Energien »), ainsi que la thématique pour ce qui est de « Nachhaltige Entwicklung », « Globalisierung », ainsi que « Standortverlagerung » usw devrait être toutefois connu, afin de permettre une argumentation plus nuancée et différenciée. D'une manière plus générale, tout le vocabulaire nécessaire pour décrire une évolution quantitative (« der Prozentsatz ») et ou qualitative pour des phénomènes technologiques et évolutions sociales devrait être mieux maîtrisé (ainsi que l'emploi des auxiliaires « haben »/ « sein » pour les temps composé) et nuancé éventuellement par des adverbes (« ...ist leicht zurückgegangen/ angestiegen », « ... hat sich stark entwickelt »). Pour des évolutions, il serait également nettement plus élégant de dire « zunehmend » ou « immer mehr » au lieu de « mehr und mehr » (calqué sur le Français) et « immer weniger » au lieu de « weniger und weniger ».

## PHONOLOGIE

Un débit trop lent et hésitant rend la « discussion » souvent extrêmement difficile.

Il serait temps d'apprendre aux candidats de ne pas « lire » leur notes, mais de se mettre - dans la mesure du possible - en situation d'un **débat réel**, donc par définition un **échange vivant et dynamique** avec, certes, des « imprévus » mais aussi la « chance » de s'exprimer de manière spontanée. Et c'est justement là qu'on arrive à mesurer en fait la capacité d'un candidat à s'exprimer non seulement de manière compréhensible, mais avec suffisamment de nuances pour « se faire comprendre » par son interlocuteur.

- La prononciation est souvent « brouillée » pour ce qui est des « st », « sp », mais on constate aussi une confusion récurrente entre « ch » chuintant et « ch » guttural (les règles de bases de prononciation devraient être acquises au moment du Concours).

- La prononciation de **mots fréquents pour une personne qui s'apprête à une carrière d'ingénieur**, mots dont la prononciation diffère radicalement de celle du Français, tels que « **die Technologie(n)** » ou « **die Mechanik** » devraient toutefois être maîtrisée, tout comme la prononciation du mot de « **Ingenieur(in)** »...

- La ligne mélodique et l'accentuation spécifique des mots en Allemand mériteraient d'être étudiées – et entraînées – davantage, afin de donner un effet plus « naturel ».

## CAPACITE A COMMUNIQUER ET INTERAGIR

On constate un grand effort dans l'ensemble, mais plus de « spontanéité » et de « naturel » seraient toutefois la bienvenue...

## COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

Dans l'ensemble, à l'encontre des années précédentes, on est amené à constater en LV II un **niveau plutôt homogène**.

Alors qu'auparavant, certains étudiants avaient un niveau extrêmement fragile, d'autres un niveau de quasi-bilingue, cette fois-ci, la plupart des notes se situaient autour de la moyenne, la **moyenne d'ensemble se situant à 12,5**.

Les notes se situent dans une fourchette entre 05/20 et 19/20, étant donné que certains étudiants n'ont pas « entretenu » la pratique de la langue allemande depuis deux, voire, dans le pire des cas, trois années (vu qu'en Prépa, les cours d'Allemand continuent à être considérés dans la plupart

des cas comme « cinquième roue », situés à des horaires improbables, réduits à 1 heure par semaine ou encore en « peau de chagrin », certains étudiants ont eu 4 heures d'Allemand ...durant toute l'année scolaire.... ! ), d'autres ont la chance de bénéficier de plus de « suivi », avec des cours réguliers et/ ou des liens familiaux, amis ou d'autres formes d'échanges avec des pays germanophones et donc une motivation conséquente pour maîtriser la langue comme « **moyen de communication** » et non pas comme un assemblage de formules toutes faites, bref, comme une « **Langue vivante** ».

**Conseils pour les futurs candidats : (voir plus haut - Capacité de communiquer et interagir)**

**Remarques :** Il faudrait concevoir l'apprentissage de l'Allemand plutôt sous l'angle de la « **communication** » (écrite et orale – et moins de « bachotage » de grammaire et de vocabulaire) et lui concéder enfin un rôle moins « mineur » au niveau des Classes Prépa, étant donné **l'échange commercial & politique entre l'Allemagne et la France et donc l'importance fondamentale de la maîtrise de cette langue pour des futurs Ingénieurs.**

## ANGLAIS

### COMPREHENSION ET RESTITUTION DU DOCUMENT

Bonne compréhension et restitution. Apport personnel souvent pertinent et problématique bien posé.

Il faut cependant éviter une trop systématique organisation en 3 parties qui donne parfois un caractère très artificiel à la présentation.

### SYNTAXE ET GRAMMAIRE

Le plus souvent acceptable même s'il faut encourager la construction de phrases plus complexes. Attention aux phrases dont la structure n'est qu'un calque de structures françaises voire allemandes (also avec verbe en 2eme position notamment).

Les prépositions posent problème (take care about, different of...). La détermination est mal maîtrisée ainsi que la place de l'adverbe.

### LEXIQUE

Tout à fait acceptable malgré beaucoup de confusions dans les adjectifs en -ing ou -ed (surprising-surprised par ex), certains mots (company-society ; security-safety) ou verbes (make-do ; win-earn). Des difficultés pour la forme négative des modaux (they don't will). Confusions encore sur les relatifs entre who et that ainsi que sur la construction « used to +V » à ne pas confondre avec « to be used to +V-ing »

### PHONOLOGIE

Souvent correcte même si elle rarement authentique. Dans l'ensemble un bon rythme de phrase mais l'accentuation de la phrase peut être améliorée.

L'accentuation ou la prononciation de certains mots est à corriger : hop-hope, clothes, beginning, ...

### COMMENTAIRE GENERAL

Les candidats doivent faire preuve de plus de convictions lors de leur présentation et en particulier pendant l'entretien en particulier quand ils parlent de leur projet personnel. Une bonne aptitude à l'interaction a été notée, attention aux tics gestuels cependant (jeu avec le stylo, avec les cheveux par ex). Des prestations tout à fait honorables chez une grande majorité de candidats

## ARABE (LV1 - LV2)

### PRESENTATION DU SUJET

L'interrogation comporte une préparation de 15 minutes et 15 minutes d'entretien. Pour le LV1, elle s'appuie sur un enregistrement sonore d'un texte d'actualité non technique (extrait de revue, de journal, etc.) d'une durée de 3 minutes. Quant à la LV2 (LV Facultative), l'interrogation s'appuie sur un texte écrit.

### COMMENTAIRE GÉNÉRAL DE L'ÉPREUVE

Les candidats n'ont pas eu de difficultés majeures pour traiter le sujet. Dans l'ensemble leur niveau est bon. Ils sont bien préparés à ce genre d'épreuve. Leur succès explique qu'ils sont de véritables bilingues. Les résultats sont la meilleure preuve. Ils ont fait un très bon oral, ce qui prouve une bonne maîtrise de la langue arabe. D'ailleurs l'épreuve est bien mieux organisée et il y a moins d'absents.

### ANALYSE DES RÉSULTATS

La grande majorité des candidats a obtenu une note supérieure ou égale à 10/20. L'éventail des notes se situant entre 4 et 18/20. Il n'y a que trois notes en dessous de la moyenne. Ces résultats sont encourageants pour maintenir la langue arabe au sein des concours. Il semble très intéressant à généraliser l'oral de l'arabe pour toutes les filières. L'ouverture sur la diversité linguistique offre des perspectives plus larges.

### LES CRITÈRES D'ÉVALUATION

#### - Compréhension du document et production personnel

Un seul élève n'a pas réussi l'épreuve, car il ne s'est pas préparé. Le reste des candidats ont bien compris le sujet. Ils ont fait preuve de compréhension, tout en s'appuyant sur un apport personnel spécifique.

#### - Syntaxe

Grâce à la maîtrise et la richesse linguistique, les élèves n'ont pas eu de problème au niveau de la syntaxe.

#### - Lexique

Le lexique reste limité, cependant les élèves auront le temps de s'enrichir progressivement à travers la lecture.

#### - Phonologie

L'articulation est souvent très bonne.

#### - Capacité à communiquer et interagir

Les candidats n'ont pas trouvé de difficulté pour répondre aux questions. Ils se sont exprimés tout à fait à l'aise sans stress.

### CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

Avant de répondre il faut bien écouter attentivement les questions. L'épreuve ne consiste ni à transcrire la cassette ni à la paraphraser. On valorise les réponses dans lesquelles les arguments s'articulent avec cohérence sont illustrés d'exemples concrets. L'essentiel c'est de réussir une pensée exprimée.

Pour conclure, il convient de saluer le bon niveau des candidats et l'intérêt qu'ils portent aux concours.

## ESPAGNOL (LV1 - LV2)

### APPRECIATIONS

#### **Compréhension du document et production personnelle**

Quel que soit le niveau de langue, la compréhension générale est bonne, mais l'organisation de la restitution du texte est déficiente, il n'existe aucune visibilité du plan.

#### **Syntaxe et Lexique**

L'espagnol est contaminé par des gallicismes et tournures grammaticales basiques. Dans la plupart des cas, incapacité à utiliser les temps du passé et un discours élaboré demandant l'utilisation de structures compliquées.

#### **Phonologie**

Correcte

#### **Capacité à communiquer et interagir**

Volonté à interagir, mais incapacité, insuffisance à communiquer liée à l'appauvrissement lexical et grammatical.

### COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

En règle générale, les candidats de la première langue sont plus adultes que ceux de la deuxième langue qui souffrent de l'à priori du qualificatif « facultatif » de l'épreuve.

### CONSEILS

- Prévoir un minimum de préparation avant de se présenter à l'épreuve
- Développer dans la Prépa l'empathie des deux langues (français et espagnol) afin d'éviter le mépris.
- Insister dans la Prépa sur l'oral du point de vue formel et informel ; souvent les candidats ne savent pas se présenter en espagnol. L'approche communicative n'est pas assez prise en compte.

### REMARQUES EVENTUELLES

Journées assez chargées de candidats en comparaison à l'année dernière, parfois créneaux à double candidat...

## ITALIEN (LV1 - LV2)

### Durée de l'épreuve 15 minutes avec 15 minutes de préparation

Globalement, le niveau des candidats qui présentent l'italien en LV1 ou en LV facultative étaient d'un bon niveau voire excellent pour certains. Une bonne connaissance des réalités et de la culture de l'Italie contemporaine a favorisé la présentation du document proposé.

Certains candidats ignorent les titres de la presse quotidienne !!! (LA REPUBBLICA, Il Corriere della Sera ...) et hebdomadaire.

Certains étaient particulièrement bien préparés grâce à une méthode rigoureuse et à une forte capacité à communiquer et interagir. D'où l'importance de suivre les cours d'italien lorsque ces derniers sont proposés par les établissements, il est à regretter que de nombreux candidats n'ont pas cette possibilité. Nous soulignons aussi de façon positive et encourageante le faible taux d'absentéisme aux épreuves orales.

### En ce qui concerne les points faibles :

#### Le lexique

Les erreurs relevées ci-dessous sont très récurrentes. Beaucoup de confusions entre :

- Straniero / strano - tutto il mondo / tutti - da lontano pour dire da molto tempo - guardare pour garder- découvrir pour scoprire.
- Pericoloso/pericolo sont des mots ignorés par une grande majorité.
- Punto di vista. Beaucoup entendu punto di visto.
- Dopo ; prima
- Dove (pour le lieu) sinon in cui
- GRANDE est un adjectif de la 2° classe tjs en e masc/fém.
- PROBLEMA est un nom masculin pluriel I PROBLEMI
- PERSONA " " FEMININ !!! LE PERSONE !!!

Les mots qui se terminent en ZIONE sont féminins pluriel en I (ex: l'azione le azioni)

L'expression des dates : nel 2011 (absence fréquente de l'article)

De même pour les pourcentages : il 16% ( " " " )

Les mots en ISTA : giornalista, automobilista...sont un véritable casse-tête pour les candidats.

Il faut préparer une liste des CONNECTEURS LOGIQUES pour permettre la fluidité de l'exposé.

#### La grammaire

De nombreuses faiblesses grammaticales sont à souligner :

Pas de prépositions DI après les tournures impersonnelles. E' importante dire... Seulement 10 % des candidats ne font pas l'erreur.

Les accords entre les adjectifs et les noms sont très aléatoires.

## **Le pluriel des noms**

- Les invariables (la specie, l'album, la città....)
- Les irréguliers (l'uomo/ gli uomini ...)
- Erreurs entre DI/DA à travailler impérativement !
- Les accords des quantitatifs (molto, poco, troppo ...) :
- La macchina è moltoto bella ; ci sono moltemacchine.

Les comparatifs ne sont pas acquis (égalité, supériorité et infériorité)

## **Les conjugaisons**

Environ 5 % des candidats respectent la concordance des temps ! Après les verbes d'opinion, d'espoir, de souhait .....SUBJONCTIF.

Après la conjonction COME SE : SUBJONCTIF IMPARFAIT

L'indicatif de certains verbes tels : dire, potere, dovere, volere, sapere ....

A revoir qualche + sing            Alcuni/e + pluriel

Nous espérons que ces remarques seront bénéfiques à nombres de candidats qui prendront le temps de se reporter à une grammaire de la langue italienne. Nous leur souhaitons bon courage.

## PORTUGAIS (LV1 - LV2)

**Durée : 15 minutes de préparation + 15 minutes d'interrogation**

### PRESENTATION DU SUJET

**Les textes sur lesquels les candidats ont été interrogés :**

- Info de journal sur un fait divers au Rio.
- Info de journal sur un pingouin en Nouvelle Zélande.
- Info de journal sur la probable fusion entre Carrefour et Pão de Açúcar.

**L'enregistrement audio sur lequel DEUX candidats ont été interrogés :**

- Texte didactique sur les pluies de fin d'été au Brésil

En ce qui concerne la **compréhension du document**, seuls deux candidats ont eu des problèmes par rapport au texte lors de leurs restitutions et ils ont répété les mêmes erreurs quand je les ai interrogés. Sinon, de façon générale, les candidats ont su reproduire le texte lu, avec une bonne organisation. L'apport personnel était très restreint parmi ceux qui sont restés en dessous de 3/6.

La moyenne a été poussée vers le haut grâce à deux étudiants complètement bilingues et avec une grande capacité à interagir.

La **syntaxe** a été bien réussie par les candidats : six parmi eux ont commis des petites fautes liées à la conjugaison de verbes et le plus souvent, à l'accord entre le genre du nom et l'adjectif.

Sans aucun doute, le **lexique** a apporté beaucoup de problèmes aux candidats : des hispanicismes et surtout de gallicismes ont été mélangés au portugais pendant les exposés de candidats. L'attention aux faux-amis ainsi qu'aux mots qui semblent être trop facilement traduits lorsque l'on cherche un terme qui nous échappe.

La **phonologie** du portugais a été respectée par la plupart des candidats. Le changement de la syllabe tonique par rapport au français a été bien remarqué par les candidats. Certains ont même appuyé sur des accents régionaux – notamment brésiliens – avec grande réussite.

La **capacité à communiquer et interagir** a été déterminante pour la plupart des candidats. Ceux qui ont su aller au-delà du sujet, qui n'ont pas attendu les questions pour entamer la conversation montrèrent l'importance de la fluidité, de la gestion du stress lors que l'on passe un examen en langue étrangère.

### CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

D'une façon générale le niveau des candidats était assez fort. A l'exception d'un candidat, tous les autres ont montré une bonne maîtrise de la langue portugaise.

Il est impératif aux candidats d'être capables de montrer leur aisance dans une langue étrangère. Cela veut dire, être capable d'entamer une conversation sur un sujet du quotidien sans le souci de raconter *ipsis litteris* le texte lu.

Être capable de mener la discussion ne restant pas dans l'attente d'une question. L'examineur veut avant tout un DIALOGUE et non une séance de questions-réponses. Ceux qui ont su rester à l'aise et participer à l'échange ont vu leurs moyennes augmenter.

## **INTERROGATION DE MATHEMATIQUES I – ORAL COMMUN**

**REMARQUES GENERALES**

**VOIR FICHER PDF**

## MANIPULATION DE SCIENCES PHYSIQUE – ORAL COMMUN

### RAPPELS SUR L'ORGANISATION

Les épreuves de manipulation de physique se sont déroulées dans les laboratoires de physique et d'électricité de l'école Normale Supérieure de Cachan. Trois jurys ont travaillé en parallèle et les candidats ont participé comme l'an passé au tirage au sort d'un sujet de manipulation parmi les différents domaines de la physique comme la mécanique, l'optique, l'électromagnétisme, l'électricité et l'électronique. Les sujets sont régulièrement renouvelés chaque année et même si certains supports physiques sont conservés, les questions posées sont modifiées.

### OBJECTIFS

La majeure partie des manipulations proposées repose sur des systèmes physiques élémentaires et cherchent 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.

Nous rappelons aux candidats qu'ils doivent rédiger un compte rendu de manipulation 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,
- résumer le mode opératoire,
- effectuer une analyse critique des résultats et surtout faire une synthèse en dressant des conclusions par rapport aux notions essentielles abordées dans le sujet à traiter.

### DEROULEMENT DE L'EPREUVE

Avant le commencement de l'épreuve, des recommandations et conseils sont faits au candidat. Ceux-ci portent à la fois sur les attentes du jury concernant les manipulations et le compte rendu, sur l'utilisation du matériel mis à disposition, et d'une manière général sur le déroulement de l'épreuve. Au cours de la manipulation, les examinateurs sont amenés à interroger le candidat, à la fois pour tester ces connaissances, mais éventuellement pour l'orienter dans ses manipulations, et juger de ses capacités à appréhender un problème nouveau.

## THEMES

Les thèmes de manipulations portent sur l'électricité, l'électronique (bases), l'optique, les ondes et la mécanique. A titre d'exemple, citons les sujets suivants :

- caractérisation de dipôles (linéaires ou non) ou de quadripôles (association de résistances, inductances et capacités),
- association de multiplieurs et de filtres, principe et applications de la détection synchrone,
- principe d'un capteur inductif,
- filtre analogique de correction audio
- télémétrie à ultrasons,
- générateurs de signaux carrés ou triangulaires,
- spectroscopie avec prisme ou réseau,
- études de lentilles,
- interférences avec fentes d'Young ou avec Michelson; diffraction à l'infini par une fente (montage standard),
- ondes électromagnétiques ou sonores (propagation, ondes stationnaires, interférences),
- solide en rotation, soumis à un couple constant ou à un couple de rappel élastique.

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.

## REMARQUES

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. L'approche de la manipulation doit comporter 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.

### 1. Sur les manipulations d'électricité

- Comme les années précédentes, il semble que peu de candidats arrivent à l'épreuve sans avoir jamais manipulé. La plupart d'entre eux s'adapte assez vite au matériel proposé et a connaissance des relevés demandés. Les candidats semblent préparés, et montrent des réflexes manifestement acquis au cours de leurs années de préparation. On peut toutefois regretter que dans de nombreux cas, ces réflexes acquis sont utilisés sans recul, et éventuellement à mauvais escient.

- D'une manière générale, les candidats ne font une analyse spontanée correcte des dispositifs expérimentaux proposés que lorsqu'il s'agit de montages très classiques. Lorsque le montage proposé s'écarte un tant soit peu des figures canoniques - tout en restant bien entendu dans le programme - l'analyse devient poussive voire impossible. La cause en est souvent le manque de connaissances théoriques sur les circuits simples composant les montages proposés, mais aussi le manque de lecture du sujet lui-même. Bien souvent les réponses sont orientées par des explications présentes dans le sujet et qui ne sont pas prises en compte. Ou encore, des réponses

automatiques, « réflexes » sont proposées par les candidats, mais qui ne correspondent pas à la question posée. Il en ressort une impression de manque d'autonomie des candidats très marquée.

- Le rôle du jury est donc d'évaluer la capacité des candidats à réagir à l'aide apportée aux candidats 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. Trop de candidats utilisent systématiquement la touche « auto-scale » de l'oscilloscope et se trouvent désemparés quand il s'agit d'observer des signaux relativement basse fréquence ou lorsque l'oscilloscope se synchronise automatiquement sur des signaux parasites. Ils ne disposent alors d'aucune méthode de réglage ! Les calibres sont souvent mal adaptés et les courbes observées ne sont pas suffisamment dilatées pour faire des mesures précises.

- Très peu de candidats ont finalement été capables de faire des relevés de la réponse en fréquence d'un filtre (diagramme de Bode). Au mieux les candidats ont réussi à tracer un module et une phase sans erreur de mesure ou mauvais choix des échelles de représentation, mais, avec un choix des points de mesure toujours arbitraire et généralement inadapté. D'autre part la définition de la fréquence de coupure d'un filtre n'est généralement mal connue, et de fait, les candidats ne connaissent pas de moyen expérimental d'identifier cette fréquence, autrement qu'en se plaçant à la fréquence théorique attendue. Parfois, le candidat ne fait pas la différence entre un tracé théorique (issu du calcul de la réponse en fréquence) et un tracé expérimental, issus des points de mesures.

- Lors de la vérification fonctionnelle du montage, les candidats n'ont pas le réflexe de tester bloc par bloc leur bon fonctionnement. Le montage est souvent réalisé dans son intégralité, alors même que le sujet les invite à le construire par étapes. De fait, ils restent souvent bloqués devant un montage défaillant, sans méthode pour diagnostiquer la panne.

- Comme l'an passé, 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.

- Enfin, il faut souligner que d'une manière générale, les candidats n'ont aucun recul sur les mesures qu'ils effectuent. Ainsi, les mesures ne sont que très exceptionnellement confrontées de manière spontanée aux calculs théoriques demandés dans la partie préparatoire, même lorsque celle-ci a été traitée correctement.

- 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 montages proposés, soit parce qu'ils ont bien réagi lorsque les examinateurs leur sont venus en aide.

## 2. Sur les manipulations de mécanique et d'optique

Les difficultés des candidats sont semblables à celles des années précédentes. Certains candidats donnent même l'impression d'avoir peu manipulé durant l'année, et montrent des difficultés à câbler des circuits simples ou à composer sur des sujets qui pourtant ont fait l'objet de TP-cours comme le spectroscope à réseau par exemple.

Dans l'étude des oscillations mécaniques forcées, il est nécessaire d'attendre un certain temps avant de prendre la mesure de l'amplitude en régime établi : il est bon de se rappeler que la durée du régime transitoire peut être évaluée préalablement en étudiant les oscillations libres. D'autre part, on doit s'attendre à ce que la fréquence de résonance en amplitude décroisse quand on renforce l'amortissement. En ce qui concerne l'étude de mouvements accélérés, en translation ou en rotation, le report de la variable de position en fonction du temps sur un graphique ne permet d'évaluer les vitesses instantanées que de façon très imprécise. En tous cas, ce n'est pas la bonne méthode pour démontrer qu'un mouvement est uniformément accéléré. Sur un plan plus général, rappelons que pour établir graphiquement une loi, porter les grandeurs mesurées sur les axes suffit rarement : il faut le plus souvent changer de variables pour obtenir une droite. Cela suppose parfois une réflexion un peu plus approfondie sur la modélisation proposée.

En optique, la notion d'image n'est pas toujours bien maîtrisée, on confond parfois image et tache lumineuse. On manque d'exigence sur la qualité des mises au point. Lors de l'étude d'un prisme, la nécessité d'utiliser des faisceaux parallèles n'est pas bien comprise, bien que le candidat sache en général que la lunette de visée doit être réglée sur l'infini. Lors de l'étude du réseau, l'usage traditionnel de l'expression « diffraction par un réseau » fait que souvent le candidat ne distingue pas sur l'écran ce qui provient de la diffraction par une fente (ou un trait du réseau) de ce qui provient des interférences par  $N$  fentes, et par suite il ne sait pas retrouver rapidement les directions d'interférence constructive à l'infini. A quelques exceptions près, l'interféromètre de Michelson est connu, mais il faut souvent guider les candidats pour obtenir des franges, même avec la lumière cohérente du laser qui simplifie l'observation du fait de la non-localisation des phénomènes.

Cette année, un sujet portait sur la mesure des caractéristiques (intensité, direction, sens) du champ magnétique terrestre. Si les candidats, en général, ont pu paraître « déboussolés » par un manque certain de culture scientifique, la discussion avec le jury permettait les mises en œuvre des protocoles expérimentaux requis sans trop de difficulté, mais avec plus ou moins de bonheur.

D'autres types d'ondes ont été proposés : ondes ultrasonores, ou ondes hertziennes. Nous avons vu des candidats incapables de préciser la nature des grandeurs vibratoires, dans un cas comme dans l'autre. D'autre part, la distinction entre onde progressive et onde stationnaire n'est pas faite aisément au niveau des dispositifs expérimentaux, et pas toujours expliquée correctement en théorie.

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. Par ailleurs, il est possible de s'aider d'une calculatrice pour tracer les courbes, mais il faut laisser une courbe sur papier millimétré dans le compte rendu, comme cela est demandé dans le sujet.

Pour finir, les candidats doivent savoir qu'ils sont jugés non seulement sur l'avancement du travail en fin de séance, alors que le jury est passé entre temps pour les aider, mais aussi sur leurs capacités à mettre en œuvre des méthodes classiques de manière autonome, et sur le soin apporté dans les mesures, dans l'analyse qu'ils en font et dans la rédaction de leur copie.

## INTERROGATION DE PHYSIQUES-CHIMIE – ORAL COMMUN

### CONSIDERATIONS GENERALES

En premier lieu le jury tient à souligner la bonne tenue générale des candidats ainsi que leur politesse. Cette année le jury a noté une élévation générale du niveau. Très peu de candidats ignorant tout du programme et de nombreux autres capables de mettre en œuvre des techniques d'analyse et de résolution d'un problème de physique. Le jury note aussi l'excellence de certains candidats brillant par leur aisance dans tous les domaines. L'impression générale est donc que les candidats ont été globalement bien préparés à cette épreuve.

### RAPPELS

Le jury tient à rappeler un certain nombre de règles qui entrent en compte dans l'évaluation des candidats. Ceux-ci doivent exposer le problème qui leur est proposé, procéder à une analyse qualitative, discerner les phénomènes physiques mis en jeu et procéder aux mises en équation afin d'accéder aux résultats demandés. Les candidats doivent être bien convaincus que la qualité scientifique des explications orales est davantage déterminante que la prouesse calculatoire au tableau. Le jury insiste à nouveau sur la nécessité de maîtriser un langage scientifique par le choix des termes précis et concis. Enfin il faut éviter l'utilisation de sigles qui rend l'exposé inécoutable.

### CALCULATRICES

Les calculatrices ne seront plus autorisées lors de la session 2012. Pour autant des calculs élémentaires à un chiffre significatif peuvent être demandés. Il semble que dans l'esprit des candidats il n'y ait pas d'alternative entre l'utilisation de la calculatrice et le calcul mental. Un calcul « à la main » peut parfaitement être posé au tableau et ainsi être rapidement mené.

### COMMENTAIRE PAR DOMAINES

#### **Electromagnétisme**

De nets progrès en particulier en ce qui concerne les phénomènes d'induction et les problèmes électro mécaniques associés. Les ondes électromagnétiques posent encore de nombreuses difficultés tant pour l'écriture d'une onde se propageant dans une direction donnée que pour l'étude de la réflexion sur un conducteur parfait.

#### **Optique**

De nets progrès également en optique physique. Dans un calcul de diffraction, le jury n'attend pas un calcul intégral à partir d'une formule toute faite donnée sans aucune explication. Si la plupart des candidats savent exposer le principe d'Huygens Fresnel plus rares sont ceux qui font un lien précis avec les calculs.

#### **Thermodynamique**

Nous avons noté des progrès dans la mise en œuvre des équations de la diffusion thermique. Pour autant les explications révèlent souvent des confusions entre les différentes grandeurs (énergie interne, transfert thermique, production d'énergie...).

Le jury a été très étonné d'une baisse importante de niveau en thermodynamique de base : absence de maîtrise des concepts (énergie interne, travail, transfert thermique), mauvaise utilisation des

lois (loi de Joule pour un solide, loi de Laplace pour un mélange liquide vapeur...), ignorance des signes concernant les échanges. Peu de candidats expliquent clairement la différence entre un travail total et le travail indiqué.

### **Electrocinétique-électronique**

Si la plupart des candidats sait déterminer une fonction de transfert d'un filtre, plus rares sont ceux qui tracent précisément un diagramme de Bode pour un passe bande. Le niveau est catastrophique en ce qui concerne les exercices élémentaires d'électrocinétique en régime sinusoïdal forcé. De nombreux candidats établissent des équations différentielles pour s'intéresser à la solution de régime libre et ceux qui pensent à l'utilisation des complexes utilisent de façon quasi systématique le théorème de Millmann qui conduit à de nombreuses erreurs (un examinateur note un taux d'erreur de 80 %). Il semblerait que ce théorème se substitue à toute réflexion et toute autre méthode (diviseurs, lois d'Ohm...).

### **Mécanique**

La mécanique du point continue à être malmenée alors que les interrogateurs posent des sujets très élémentaires. Notons des difficultés concernant l'écriture d'une accélération, l'application du théorème du moment cinétique ou la détermination d'une énergie potentielle.

La mécanique du solide n'est sollicitée que de façon élémentaire principalement à l'occasion des problèmes d'électromécanique. Le jury attend des candidats de la filière PT de savoir écrire correctement l'énergie cinétique et le moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe ou encore de ne pas confondre le moment des actions avec le moment de la résultante.

### **Chimie**

Le jury note une amélioration sensible en chimie et particulièrement en oxydoréduction en phase aqueuse et en thermochimie. Les équilibres hétérogènes posent toujours des problèmes et si les candidats connaissent les domaines de prédominance sur les diagrammes d'Elingham, ils ont beaucoup de peine à les justifier.

# MANIPULATION DE SCIENCES INDUSTRIELLES I

## INTRODUCTION

Le Travail Pratique est un puissant révélateur du niveau d'intégration du candidat dans le réel (capacité de généralisation puis de particularisation). Il montre aussi bien les deux extrêmes :

- À savoir le candidat capable d'analyser un matériel, de lui associer un modèle, de raisonner (mener des calculs de dynamique par exemple) sur ce modèle pour atteindre des conclusions et de les vérifier par un retour au réel : de même que le candidat capable de prendre des mesures et d'y associer des erreurs.
- Mais aussi le candidat qui ne voit pas le réel (ne peut en extraire les ordres de grandeurs comportementaux, les détails significatifs), qui ne sait pas associer un modèle au réel observé (par exemple pour une liaison), qui n'a pas assez de technicité pour conduire un raisonnement, en général mathématique (ou au minimum logique), sur son modèle et, enfin, qui n'a pas le réflexe de comparer et discuter les résultats théoriques et expérimentaux.

Tous les comportements intermédiaires entre ces deux extrêmes sont détectables.

*Cette épreuve a pour but d'analyser le raisonnement du candidat face à une problématique et de vérifier ses aptitudes scientifiques pour la résoudre.*

**Cette épreuve est complémentaire de celle se déroulant à l'ENSAM, les candidats interrogés sur des domaines sur le site de Cachan sont interrogés sur des domaines complémentaires sur le site de l'ENSAM.**

## OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

Elle s'adresse à l'ensemble des candidats de l'oral II et comporte 48 manipulations (8 jurys en parallèle) différentes dont 3 étaient nouvelles par rapport à l'année précédente.

L'épreuve a pour but d'évaluer tout ou partie :

- Des compétences à utiliser les connaissances fondamentales et les cadres conceptuels permettant de structurer la relation réel  $\Rightarrow$  modèle  $\Rightarrow$  réel,
- Des compétences à l'étude et l'analyse critique de solutions existantes, à l'explication de leur fonctionnement, à la justification du choix de leurs composants,
- Des compétences à justifier, pour un matériel donné, la conception (formes, procédés, communication technique), le choix de composants, de matériaux et de modes d'obtention des formes,
- Des compétences à justifier les ordres de grandeurs comportementaux,
- Des compétences à analyser les résultats de mesures (erreurs, validité et incertitudes) et de conclure en comparant avec un modèle associé.

## ORGANISATION DE L'ÉPREUVE

A l'entrée en salle des candidats, les membres du jury procèdent :

- Au tirage au sort, par le ou la candidate, de la manipulation,
- À l'accueil du candidat sur la manipulation, à la démonstration du fonctionnement et aux conseils pour l'épreuve.

La séance dure quatre heures, et chaque candidat dispose, à son poste de travail, d'un matériel (en général instrumenté), d'un dossier technique et d'un guide de préparation.

Le questionnaire propose les thèmes d'études et dirige l'activité. Il est conçu pour être entièrement faisable en quatre heures par un bon candidat et comporte plusieurs thèmes regroupant les têtes de chapitre du programme.

La première partie de l'épreuve consiste à réaliser l'analyse globale du système. À partir des outils de l'analyse fonctionnelle et de l'analyse fonctionnelle du besoin, le candidat doit :

- présenter la ou les fonctions principales,
- définir la matière d'œuvre qualitativement et quantitativement dans la ou les métriques appropriées,
- présenter les éléments du milieu extérieur en relation avec le système étudié, les contraintes et les liaisons associées.

Les autres parties consistent à réaliser l'analyse interne du système, ainsi que des mesures en vue de comparer les grandeurs caractéristiques associées aux modèles avec celles annoncées lors de la première partie, puis à décrire un ou plusieurs composants.

Le candidat se trouve en communication avec le jury pendant une durée d'environ 45 minutes. Hormis des schémas, des graphes, des graphiques et des mises en équations, la manipulation de sciences industrielles est une épreuve orale, aucun compte rendu n'est demandé.

Le jury est attentif à l'organisation du poste de travail, la démarche d'analyse globale du mécanisme, à la rigueur dans l'action, à l'initiative raisonnée, à l'aptitude à une communication scientifique claire et précise et à l'aptitude à dégager synthèses et conclusions.

*Une assistance technique est systématiquement assurée par les interrogateurs.*

## **COMMENTAIRES DU JURY**

### **Bilan des épreuves**

Cette année les notes sont comprises entre **1 & 20/20** avec une moyenne de **10,54/20** supérieure à celle des années précédentes (**10,30, 10,19 & 9,92/20**): cela montre une meilleure connaissance générale des candidats en Sciences Industrielles et une meilleure préparation de l'épreuve.

Au bilan, 14,7% des candidats se révèlent excellents (note supérieure ou égale à 15/20), en légère diminution par rapport à l'année précédente :

- ils sont très bon sur le fond, quel que soit le problème posé,
- Ils sont entreprenants et n'hésitent pas à interpeller intelligemment les membres du jury,
- Ils prennent des initiatives réfléchies,
- Ils manifestent une envie de vaincre et de prouver leur valeur,
- Ils analysent correctement les résultats de mesures,
- Ils possèdent un vocabulaire technique satisfaisant.

Que dire de cette population de candidats ? Rien, si ce n'est qu'elle nous conforte dans l'objectif de l'épreuve et qu'elle prouve tout le sérieux et l'efficacité de leur préparation. Nous souhaitons, bien sûr, que cette population s'accroisse.

Un peu plus de 9 % des candidats se révèlent très faibles (note inférieure ou égale à 5/20), en très nette baisse par rapport à l'année précédente (11,21%).

Environ 27,5 % de candidats se révèlent faibles (note comprise entre 6 et 9/20) un pourcentage stable par rapport à l'année précédente.

Une nette proportion de candidats est passée dans la zone 10-14 ce qui est encourageant.

L'ensemble des commentaires suivants s'adresse en priorité aux candidats de la zone 6-9 afin qu'ils puissent améliorer leurs résultats sachant que cette année, beaucoup de membres de jurys se sont étonnés du manque de notions de calculs simples (ordre de grandeur, table de multiplication réalisée sur calculatrice, incapacité de simplifier des fractions...).

## **REMARQUES GENERALES SUR LE FOND**

Beaucoup trop de candidats ont des lacunes sur les points suivants :

- Pour les manipulations, de nombreux candidats ignorent le protocole d'essais et se contentent de quelques mesures, parfois sommaires, les courbes étant assimilées soient à des droites ou à des fonctions connues sans analyse du phénomène.
- Les notions de bilan énergétique (unités, grandeurs physiques associées, rendements) sont trop souvent ignorées.
- L'analyse des liaisons est souvent abordée sans méthodologie (l'analyse est souvent conduite à partir des mouvements qu'elle autorise, en lieu et place de la nature des surfaces en contact). De plus la méthodologie, permettant de déterminer les mobilités entre deux solides faisant l'objet de plusieurs liaisons en parallèle ou en série, semble méconnue. On peut noter une plus grande difficulté dans la lecture de plans. Environ 40% des candidats ont une analyse correcte des liaisons.
- La statique est mal maîtrisée avec un grand manque de rigueur dans la méthode de même que l'utilisation de la fermeture géométrique pour obtenir une loi d'entrée sortie cinématique est mal maîtrisée (ce n'est pas un réflexe intellectuel).
- La dynamique est sommairement connue (accélération ailleurs qu'en G, accélération du solide, moment dynamique complètement ignoré pour certains).
- Les notions fondamentales de Sciences Industrielles ne sont pas maîtrisées : on entend trop souvent, "vitesse et accélération d'un solide". Des candidats confondent :
  - Axe et direction,
  - Frottement adhérence et glissement,
  - Référentiel et base de projection,
  - Réponse indicielle et réponse harmonique.
- Les connaissances des solutions techniques classiques concernant les fonctions techniques de base (lubrification, étanchéité, guidage et assemblage) et les principes technologiques (amplification d'efforts, transformation de mouvement) est faible à nulle.
- Le vocabulaire scientifique et technique est parfois pauvre.
- D'une façon générale, les candidats semblent mieux préparés à une épreuve écrite, où ils sont guidés dans la démarche de résolution, qu'à une épreuve orale où la modélisation d'un système réel semble parfois une grande difficulté de même que la nécessité de choisir un paramétrage.

Toutefois des points positifs sont à noter :

- On remarque depuis quatre ans une meilleure connaissance des méthodes d'obtention de pièces sur machine à commande numérique, ainsi les grosses erreurs de base sont bien plus rares :
  - Une bonne mise en position de la pièce et des outils,
  - L'intérêt des jauges outils est bien compris dans l'ensemble,
  - Une bonne connaissance des outils usuels (fraise ARS, outil à plaquette carbure etc..).

Les notions d'analyse fonctionnelle sont mieux assimilées ainsi que les outils de modélisation des systèmes à événements discrets.

La communication technique (spécifications dimensionnelles et géométriques) est en nette progression, bien qu'environ 50% des candidats aient beaucoup de mal avec les références spécifiées et les systèmes de référence.

Les connaissances en asservissement se renforcent, malheureusement il y a peu de recul et de lien avec ce qui est fait avec le réel : en particulier l'approche par la transformée de Laplace est systématiquement utilisée en oubliant l'approche temporelle qui est pourtant très utile pour interpréter physiquement le comportement des systèmes.

## **REMARQUES GENERALES SUR LA FORME**

Beaucoup de candidats sont encore trop souvent peu indépendants, attendent le passage du jury pour avoir la confirmation sur un résultat intermédiaire avant de continuer et ceci malgré les conseils préliminaires du jury : il ne faut pas hésiter à demander l'aide des interrogateurs s'il y a blocage sur une question. Par contre l'attitude inverse qui consiste à appeler constamment le jury afin de valider tout calcul ou réponse à une question reflète un manque d'assurance du candidat.

La démarche utilisée est souvent passée sous silence, au profit de l'application d'une formule de cours toute faite, apprise par cœur dont le domaine de validité semble parfois méconnue.

Souvent le modèle n'est pas exprimé graphiquement : il initialise un calcul sans que les principes utilisés n'aient été énoncés. La résolution graphique, en général simple et rapide (" un bon schéma vaut mieux qu'un long discours ") est souvent abandonnée au profit de méthodes analytiques lourdes et mieux adaptées à l'informatique. Ces méthodes sont d'ailleurs souvent appliquées sans discernement en omettant de choisir les équations pertinentes pour le problème posé.

La manipulation de sciences industrielles est une épreuve orale, le candidat doit s'efforcer de construire des phrases courtes claires et précises (un sujet, un verbe, un complément) utilisant le vocabulaire (français, technique et scientifique) le mieux adapté au matériel étudié : il doit absolument s'appuyer sur une communication visuelle (schémas, croquis, graphes, démonstration du fonctionnement du support étudié,...).

Les membres du jury regrettent que les candidats confrontés à des situations proches de celles qu'ils ont rencontrées durant leur formation, aient tendance à vouloir reproduire le contenu des enseignements dispensés sans en analyser le contexte.

## **CONCLUSION ET PROPOSITION POUR LES PROCHAINES SESSIONS**

Par leur comportement, les candidats montrent amplement, combien il est difficile d'interconnecter, avec une conscience claire, des activités apparemment aussi dissemblables que l'observation du réel, sa modélisation, le calcul prévisionnel ou explicatif, la mesure et sa comparaison raisonnée avec le résultat d'un calcul. Et combien, aussi, il est difficile, avec des mots précis et adaptés, placés dans une phrase construite, de décrire clairement un objet, un modèle, une idée, un raisonnement, une action. Or les métiers d'ingénieur ou d'enseignant sont aussi des métiers de communication.

Quelques candidats, c'est rassurant, possèdent à la fois des qualités de réalisme, de finesse d'esprit (critique et proposition), de bon sens dans l'analyse des résultats et d'aisance dans l'élocution. Ils

manipulent dès le début, utilisent les bons outils de description et n'hésitent pas à proposer plusieurs modèles représentatifs des phénomènes observés.

Cette épreuve est difficile, tant sur le fond que sur la forme et sa durée peut paraître longue. Y maintenir un dynamisme et un désir de réussir demande un entraînement spécifique. La réussite de cette épreuve nécessite que l'étudiant ait construit des savoirs en action (savoir pratique, savoir-faire) et présente des savoirs énonçables (savoirs théoriques, savoirs procéduraux) : nous évaluons ainsi la capacité à appliquer des savoirs à des problèmes techniques réels.

Pour cette épreuve, il faut absolument que le candidat ait une approche expérimentale soit :

- Préciser l'objectif recherché,
- Choisir les actions possibles sur le matériel,
- Déterminer quelles sont les mesures possibles (en général elles sont guidées par les examinateurs),
- Choisir le nombre de points de mesure en fonction de l'objectif recherché,
- Réaliser celles-ci avec soin en se préoccupant des incertitudes de mesures,
- Choisir la forme de présentation des résultats et la réaliser avec soin,
- Conclure par rapport à l'objectif recherché.

Pour les années suivantes, les différents membres des jurys souhaitent un meilleur comportement de certains candidats en termes de :

- Pugnacité (ne pas se laisser aller et abandonner devant la difficulté),
- Force propositionnelle,
- Analyse d'une chaîne de mesures et tracé des résultats en tenant compte des incertitudes de mesures.
- Présentation correcte, comportement et langage scientifique adaptés.