

# SOMMAIRE

## I – DONNEES STATISTIQUES

- Statistiques Filière PSI ..... p 2
- Résultats des épreuves écrites ..... p 3
- Tableau statistique des écoles de la Filière PSI ..... p 4

## II – RAPPORT DES EPREUVES ECRITES

- Epreuve de Mathématiques A ..... p 7
- Epreuve de Mathématiques B ..... p 9
- Epreuve de Physique ..... p 11
- Epreuve de Physique-Chimie ..... p 14
- Epreuve de Français ..... p 18
- Sciences Industrielles ..... p 26
- Langue Vivante ..... p 32

Filière PSI

Session 2006

	Inscrits		Admissibles		Classés	
	Total	%	Total	%	Total	%
<b>Candidates</b>	775	19.68	659	20.38	600	21.36
<b>Etrangers CEE</b>	8	0.20	7	0.22	7	0.25
<b>Et Hors CEE</b>	348	8.83	179	5.53	139	4.95
<b>Boursiers</b>	859	21.81	734	22.70	624	22.21
<b>Pupilles</b>	0	0.00	0	0.00	0	0.00
<b>3/2</b>	2934	74.49	2316	71.61	1951	69.46
<b>Passable</b>	590	14.98	412	12.74	340	12.10
<b>Assez Bien</b>	1525	38.72	1252	38.71	1082	38.52
<b>Bien</b>	1383	35.11	1189	36.77	1046	37.24
<b>Très Bien</b>	441	11.20	381	11.78	341	12.14
<b>Spéciale PSI</b>	2709	68.77	2238	69.20	1929	68.67
<b>Spéciale PSI*</b>	1163	29.53	981	30.33	867	30.87
<b>Autres classes</b>	67	1.70	15	0.46	13	0.46
<b>Allemand</b>	364	9.24	317	9.80	283	10.07
<b>Anglais</b>	3266	82.91	2759	85.31	2395	85.26
<b>Arabe</b>	253	6.42	115	3.56	93	3.31
<b>Espagnol</b>	42	1.07	32	0.99	27	0.96
<b>Italien</b>	11	0.28	8	0.25	8	0.28
<b>Portugais</b>	3	0.08	3	0.09	3	0.11
<b>Total</b>	<b>3939</b>		<b>3234</b>		<b>2809</b>	

*Concours e3a – Filière PSI*

**Résultats des Epreuves Ecrites**

	Présents					Moyennes					Ecart Type				
	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006	2002	2003	2004	2005	2006
Français		3014	3080	3493	3785		9,59	9,26	8,74	8.53		3,41	3,16	3,4	3.28
Langue Vivante Allemand	355	344	319	327	356	10,00	9,99	10,18	10,37	10.43	3,84	4,16	2,82	2,95	3.16
Langue Vivante Anglais	2724	2532	2600	2912	3168	10,07	9,36	9,75	9,41	9.68	3,23	3,54	3,45	3,26	3.18
Langue Vivante Arabe	63	108	112	189	197	11,70	12,47	10,01	9,73	10.37	3,73	1,20	1,30	2,18	3.18
Langue Vivante Espagnol	34	24	26	41	39	14,05	11,15	9,17	9,37	11	2,88	1,65	4,24	4,56	4.01
Langue Vivante Portugais	3	2	3	1	11	12,89	11,67	11,11	10,33	12.97	-	0,47	2,74	0	4.64
Langue Vivante Italien	6	5	5	8	3	12,33	14,00	9,60	13	11	4,68	2,24	3,05	2,87	3.61
Mathématiques A		2995	3066	3477	3773		9,02	8,85	8,71	8.47		4,69	4,09	4,25	4.85
Mathématiques B		2806	2779	3197	3514		7,96	8,44	8,4	8.63		4,33	4,00	4,22	4.26
Physique		3020	3090	3505	3787		8,14	8,38	8,44	8.5		3,19	4,19	4,18	3.92
Physique/Chimie		2761	2737	3165	3491		8,35	8,57	8,93	8.66		3,67	3,49	3,65	3.19
Sciences Industrielles	3189	2992	3061	3475	3764	10,05	10,01	9,86	9,41	9.97	4,00	4,09	4,00	4,19	3.49

TABLEAU STATISTIQUES DES ECOLES DE LA FILIERE PSI

Ecoles	Inscrits			Admissibles			Classés			Entrants		
	Nb	Filles	5/2	Nb	Filles	5/2	Nb	Filles	5/2	Nb	Filles	5/2
ENSAM	3012	18%	26%	844	16%	40%	606	15%	41%	207	12%	51%
ESTP Paris BAT	2049	20%	31%	1174	20%	39%	1093	21%	40%	48	19%	35%
ESTP Paris GEOMETRES	2049	20%	31%	1174	20%	39%	1093	21%	40%	18	22%	56%
ESTP Paris MECA-ELEC	2049	20%	31%	1174	20%	39%	1093	21%	40%	22	18%	50%
ESTP Paris TP	2049	20%	31%	1174	20%	39%	1093	21%	40%	52	13%	46%
IFIPS Paris 11 Orsay	383	23%	28%	248	25%	28%	73	30%	34%	3	0%	0%
ISPG Paris 13 Villetaneuse	383	23%	28%	248	25%	28%	73	30%	34%	1	0%	100%
EIC Cherbourg	202	33%	26%	152	36%	30%	22	45%	18%	2	0%	0%
EIVL Blois	238	28%	24%	181	29%	27%	99	33%	31%	1	0%	0%
ENSI Bourges MRI	534	32%	31%	396	33%	32%	153	42%	27%	27	52%	4%
ENSI Bourges STI	387	21%	30%	273	22%	30%	96	31%	29%	14	14%	21%
ENSIL Limoges Mécatronique	422	18%	29%	300	18%	30%	99	19%	30%	7	43%	0%
ENSIL Limoges ELT	424	23%	30%	281	23%	31%	79	25%	27%	7	0%	0%
ENSIL Limoges Matériaux	396	35%	29%	299	37%	28%	75	41%	25%	6	67%	17%
ENSIM Le Mans	322	25%	26%	237	26%	28%	65	26%	29%	10	0%	20%
ENSSAT Lannion	231	23%	26%	166	23%	28%	37	24%	41%	3	67%	0%
ENSTIB Epinal	183	33%	32%	148	34%	32%	35	34%	23%	8	13%	13%
EPUPMC Paris 6 Elec. Info	321	31%	29%	242	32%	28%	56	52%	23%	1	0%	0%
EPUPMC Paris 6 Sci. Terre	321	31%	29%	242	32%	28%	56	52%	23%	6	17%	67%
ESIA Annecy	433	21%	27%	307	22%	27%	120	20%	25%	21	24%	19%
ESIAL Nancy	255	15%	26%	174	14%	27%	36	14%	22%	14	7%	14%
ESIEC Reims	118	46%	32%	82	52%	32%	20	55%	45%	9	78%	22%
ESIGEC Chambéry GE	602	31%	31%	474	32%	32%	220	33%	33%	7	43%	43%
ESIGEC Chambéry IB	602	31%	31%	474	32%	32%	220	33%	33%	7	14%	29%
ESIGEC Chambéry MC	602	31%	31%	474	32%	32%	220	33%	33%	1	0%	0%
ESIL Marseille Biomédical	232	41%	33%	171	46%	32%	72	51%	31%	3	67%	0%
ESIL Marseille Informatique	236	19%	31%	152	22%	28%	55	24%	24%	1	0%	0%
ESIL Marseille Mat.	300	31%	31%	217	34%	28%	90	38%	20%	7	86%	14%
ESIP Poitiers Eau et Environnement	677	29%	30%	533	30%	31%	250	30%	30%	2	50%	0%
ESIP Poitiers Eclairage- Acoustique - Climatisation	677	29%	30%	533	30%	31%	250	30%	30%	4	50%	0%
ESIP Poitiers Energétique	677	29%	30%	533	30%	31%	250	30%	30%	4	0%	25%
ESIP Poitiers Génie Civil	677	29%	30%	533	30%	31%	250	30%	30%	5	20%	20%
ESIP Poitiers Génie Electrique et Automatique	677	29%	30%	533	30%	31%	250	30%	30%	3	0%	33%
ESIREM Dijon Info-élec.	148	20%	27%	100	19%	28%	10	10%	20%	1	0%	100%
ESIREM Dijon Mat.	186	32%	28%	133	35%	30%	33	30%	33%	2	50%	0%
ESSAIM Mulhouse	185	22%	28%	129	22%	29%	29	14%	34%	1	0%	100%
ESSTIN Nancy	416	29%	29%	326	29%	31%	262	31%	33%	12	33%	17%
IDC Bordeaux	142	26%	20%	102	25%	22%	27	15%	22%	8	13%	0%
IFSIC Rennes	149	20%	23%	98	22%	23%	48	15%	23%	4	25%	0%
ISIFC Besançon	116	45%	21%	90	47%	22%	19	58%	5%	4	50%	0%
ISITV Toulon IMAR	544	30%	38%	411	31%	39%	264	30%	42%	9	22%	67%
ISITV Toulon IMATER	439	28%	39%	331	30%	40%	202	28%	43%	7	43%	57%
ISITV Toulon ICS	266	26%	36%	198	29%	38%	108	25%	40%	2	0%	0%
ISITV Toulon ITEL	425	23%	33%	291	24%	35%	155	24%	39%	3	0%	33%
ISTASE St Etienne	275	26%	25%	197	26%	26%	57	30%	19%	9	22%	22%
ISTIL Lyon	464	25%	30%	351	27%	30%	117	27%	30%	13	23%	38%

Ecoles	Inscrits			Admissibles			Classés			Entrants		
	Nb	Filles	5/2	Nb	Filles	5/2	Nb	Filles	5/2	Nb	Filles	5/2
CUST Clermont-Ferrand Génie Civil	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	12	17%	33%
CUST Clermont-Ferrand MPE	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	8	13%	50%
POLYTECH Grenoble Géot.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	4	25%	50%
POLYTECH Grenoble PRIHSE	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	2	0%	50%
POLYTECH Grenoble RICM	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	6	17%	0%
POLYTECH Grenoble SciGMa	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	6	33%	50%
POLYTECH Grenoble 3I	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	2	0%	50%
POLYTECH Lille G.GC.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	5	20%	60%
POLYTECH Lille G.I.S	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	3	33%	0%
POLYTECH Lille I.M.A	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	6	0%	17%
POLYTECH Lille I.S	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	5	20%	20%
POLYTECH Lille Méca.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	10	20%	30%
POLYTECH Lille Sc. Mat.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	3	67%	33%
POLYTECH Marseille Génie Civil	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	6	17%	17%
POLYTECH Marseille GII	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	2	0%	50%
POLYTECH Marseille M.E.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	10	40%	40%
POLYTECH Montpellier Infor.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	3	0%	33%
POLYTECH Montpellier Micro.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	4	0%	50%
POLYTECH Nantes GE	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	8	0%	0%
POLYTECH Nantes INFO	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	4	0%	0%
POLYTECH Nantes MAT	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	4	50%	50%
POLYTECH Nantes SEII	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	3	67%	0%
POLYTECH Nantes TE	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	5	20%	0%
POLYTECH' Nice-Sophia - Electronique	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	2	0%	50%
POLYTECH' Nice-Sophia - Math. App. et Modélisation	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	4	0%	50%
POLYTECH' Nice-Sophia - Sciences Informatiques	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	5	0%	0%
POLYTECH Orléans	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	33	39%	18%
POLYTECH Tours Aménag.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	7	43%	29%
POLYTECH Tours Info.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	2	50%	50%
POLYTECH Tours Product.	1768	25%	30%	1368	26%	30%	822	27%	29%	5	20%	20%
EISTI Cergy	891	19%	29%	742	19%	32%	377	19%	40%	23	17%	22%
EISTI Pau	891	19%	29%	742	19%	32%	377	19%	40%	2	0%	50%
ESIEA Laval	891	19%	29%	742	19%	32%	355	19%	39%	1	0%	100%
ESIEA Paris	891	19%	29%	742	19%	32%	355	19%	39%	2	0%	50%
ESME-Sudria Paris	891	19%	29%	742	19%	32%	393	19%	39%	14	14%	36%
ECOLE L. de Broglie Rennes	631	21%	29%	585	21%	29%	160	22%	39%	16	25%	13%
ISEN Brest	631	21%	29%	437	22%	36%	74	16%	39%	3	0%	67%
ISEN Lille	631	21%	29%	437	22%	36%	74	16%	39%	4	0%	0%
ISEN Toulon	631	21%	29%	437	22%	36%	74	16%	39%	0	0%	0%
ISEP Paris	631	21%	29%	521	21%	32%	223	18%	38%	25	8%	28%
HEI	631	21%	29%	392	22%	39%	175	23%	46%	11	45%	45%
ECE PARIS	380	21%	30%	345	21%	31%	169	21%	35%	18	22%	33%
EFREI Paris	197	25%	24%	139	24%	29%	91	18%	33%	6	17%	33%
EIPC Longuenesse	118	28%	31%	114	27%	32%	51	27%	35%	8	13%	13%
EIPI-ISPA Alençon	48	46%	23%	42	50%	26%	14	50%	43%	0	0%	0%
ENSAIT Roubaix	161	42%	35%	134	43%	39%	57	46%	46%	4	50%	50%
EPMI Cergy	120	25%	24%	119	25%	24%	113	26%	25%	6	17%	17%
ESIGELEC Rouen	310	24%	30%	297	25%	29%	168	26%	36%	23	30%	30%

Ecoles	Inscrits			Admissibles			Classés			Entrants		
	NB	Filles	5/2	NB	Filles	5/2	Nb	Filles	5/2	Nb	Filles	5/2
ESIGETEL Fontainebleau	173	21%	32%	140	21%	34%	111	23%	38%	4	25%	25%
ESITC Caen	204	26%	31%	124	27%	40%	74	27%	39%	2	50%	50%
ESTIA Bidart	281	20%	29%	195	21%	36%	94	29%	33%	21	10%	29%
IFMA Clermont-Ferrand	688	18%	34%	362	15%	46%	134	17%	38%	59	15%	24%
ISMANS Le Mans	410	20%	26%	376	20%	27%	172	22%	35%	11	18%	36%
3IL Limoges	180	21%	27%	174	21%	28%	174	21%	28%	7	29%	0%

## EPREUVE DE MATHEMATIQUES A

Durée : 3 heures

Le sujet concerne l'étude de la solution générale d'une équation différentielle linéaire d'ordre deux avec second membre continu sur  $[0,1]$  où des conditions aux limites sont imposées. La solution d'une telle équation fait apparaître un endomorphisme auto-adjoint défini à partir de l'intégrale d'une fonction de deux variables dont on calcule l'expression sous forme d'une série via une analyse par Fourier. Il est réalisé alors l'étude des éléments propres de cet endomorphisme. Puis, enfin, une dernière partie traite de l'étude de la norme de cet endomorphisme.

### CONCERNANT LA CONNAISSANCE DU COURS DE MATHEMATIQUES DE SUP ET DE SPE PAR LES ETUDIANTS

- Equations différentielles : les mots « hypothèse de Cauchy-Lipschitz » ou « problème de Cauchy – Lipschitz » sont utilisés et cités même si cela n'a rien à voir avec la question....
- Il est étonnant de constater qu'encore beaucoup d'étudiants de deuxième année de CPGE ne connaissent pas les résultats élémentaires sur les équations différentielles linéaires du second ordre avec ou sans second membre.
- Le calcul des coefficients de Fourier pour les fonctions T-périodiques n'est pas maîtrisé. Certains étudiants tentent de se ramener aux fonctions  $2\pi$  - périodiques, avec plus ou moins de bonheur.
- Le théorème de Dirichlet est souvent connu approximativement (quand il l'est) surtout au niveau de ses hypothèses.
- Les hypothèses du théorème de Parseval sont très rarement données.
- Enfin, et nous le répétons chaque année, les hypothèses concernant l'interversion des signes somme/intégrale restent trop souvent inconnues ou très floues dans nombre de copies.
- Peu d'étudiants sont capables d'énoncer correctement la définition d'un endomorphisme symétrique.
- D'un point de vue général, les connaissances des étudiants en algèbre linéaire restent trop superficielles ou imprécises, en particulier dans la définition d'une valeur propre d'un endomorphisme.
- Par contre, les notions de normes, de projection orthogonale semblent être mieux maîtrisées.

### CONCERNANT LEUR APTITUDE A APPLIQUER LES THEOREMES GENERAUX

Dans l'ensemble, les théorèmes principaux du programme sont connus.

On rencontre cependant des difficultés importantes pour :

- intervertir les signes somme/intégration lorsqu'il y a plusieurs variables (confusion sur les variables d'intégration  $t$  ou bien  $x$ )
- utiliser les résultats sur les endomorphismes auto-adjoints : lorsque l'on est en dimension infinie, il est déconseillé de citer les résultats du cours concernant les matrices diagonalisables.

## **CONCERNANT LE NIVEAU EN CALCUL**

Le problème demandait d'effectuer un certain nombre de calculs et requérait donc de la part des étudiants une certaine aisance dans le calcul intégral élémentaire.

Nous avons été surpris des différences existant entre les candidats, l'intégration de  $\sin(at)$  restant impossible pour certains.

Il est dommage que trop de candidats aient bâclé l'étude sommaire de la courbe proposée au début du problème car cela leur aurait permis, comme c'était le but, de visualiser correctement le caractère C1 par morceaux de la fonction dont on calculait les coefficients de Fourier. Cette notion reste d'ailleurs très floue dans beaucoup de copies.

## **CONCLUSION**

En conclusion, même si l'on peut regretter des lacunes certaines en algèbre linéaire pour beaucoup de candidats, peu d'aisance dans le calcul intégral élémentaire, l'épreuve a pu sélectionner correctement, les notes s'échelonnant de 0 à 20.

Rappelons enfin que les erreurs relevées précédemment et sur lesquelles nous avons volontairement insisté, n'empêchent pas de constater que dans leur majorité, les étudiants ont travaillé sérieusement les Mathématiques. Nous espérons que ces quelques remarques permettront aux futurs candidats de les aider dans leur préparation

## EPREUVE DE MATHEMATIQUES B

Durée : 4 heures

### PRESENTATION DE L'EPREUVE

L'épreuve de mathématiques B du concours e3a filière PSI est constituée de 3 exercices indépendants.

### THEMES MATHEMATIQUES

Le premier exercice propose de retrouver le calcul des déterminants de Vandermonde et d'étudier deux applications de ce calcul.

Le deuxième exercice étudie, dans un espace euclidien, un endomorphisme dépendant de deux matrices  $A$  et  $B$  et a pour but de déterminer une condition nécessaire et suffisante, portant sur ces deux matrices, pour que cet endomorphisme soit orthogonal.

Le troisième exercice établit quelques propriétés de la fonction  $\Gamma$  d'Euler qui permettent d'établir des équivalents d'intégrales de la forme  $\int_0^1 f(x)^n dx$  quand  $n$  tend vers  $+\infty$ , sous certaines conditions portant sur la fonction  $f$ .

### COMMENTAIRES

Ces trois exercices sont très guidés et rédigés de manière à ne bloquer aucun candidat. En effet la plupart des questions délicates consistaient à établir des résultats que l'on pouvait admettre et aborder ainsi la suite sans problème.

De plus, plusieurs questions ne présentaient aucune difficulté pour un candidat maîtrisant parfaitement son cours. On entend par là essentiellement : connaître avec précision les définitions, être capable de citer les théorèmes du cours et de les appliquer en vérifiant toutes les hypothèses.

Le jury déplore vivement que trop de candidats ne répondent pas à ces exigences.

On constate notamment que :

- seulement 60% des candidats connaissent la définition d'un produit scalaire
- 50 % des candidats connaissent la définition de l'adjoint d'un endomorphisme dans un espace euclidien
- 30% des candidats savent ce qu'est un endomorphisme orthogonal dans un espace euclidien
- 30% des candidats citent correctement le théorème de la convergence dominée mais la plupart d'entre eux n'arrivent pas à établir une hypothèse de domination permettant de conclure
- dans presque toutes les copies ayant abordé la question 2° d) de l'exercice 3, on lit «  $\lim_{n \rightarrow +\infty} (a_n - a_{n(c)}) = 0$  donc  $a_n \sim a_{n(c)}$  quand  $n$  tend vers  $+\infty$  ».

D'autre part de nombreux candidats manquent par trop de rigueur dans leur raisonnement, les démonstrations ne sont qu'esquissées, leur déroulement manque de cohérence. Les raisonnements par récurrence sont particulièrement mal traités, trop souvent on n'y trouve aucune trace d'initialisation. Cette absence de rigueur est flagrante à la question 4° de l'exercice 3 qui est une application directe de la question précédente ; les candidats qui font cette question déterminent, avec des fortunes diverses, un développement limité en 0 de  $\frac{t}{\operatorname{sh} t}$  à

l'ordre 2, mais presque tous oublient de vérifier que cette fonction est décroissante sur  $[0,1]$ , condition qui était nécessaire pour établir le résultat de la question 3°b).

En conclusion le jury recommande fortement aux futurs candidats de faire un très sérieux effort d'apprentissage et de compréhension du cours ; d'autant plus que l'auteur du sujet se réserve la possibilité d'inclure des questions de cours ou des applications directes du cours dans les épreuves à venir.

## EPREUVE DE PHYSIQUE

Durée : 3 heures

### PRESENTATION DU SUJET

Le problème composé de trois parties largement indépendantes était consacré à la transmission et la propagation de signaux par ligne bifilaire.

- La première partie concernait une étude de quelques aspects relatifs à l'électrostatique et la magnétostatique.
- La deuxième partie introduisait les phénomènes variables à partir des équations de Maxwell puis un schéma équivalent discret de la ligne, pour terminer par une application de la notion d'impédance caractéristique (décharge d'un condensateur à travers une bobine dans la ligne).
- La dernière partie était consacrée à la propagation de signaux, sinusoïdaux dans un premier temps, puis impulsionnels dans un deuxième temps.

### COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE

Comme pour les précédentes éditions, l'usage de la calculatrice était interdit. Les candidats se retrouvaient seuls et sans filet face à leurs connaissances. Les rares applications numériques demandées pouvaient se faire sans difficulté et lorsque l'ordre de grandeur était juste, les correcteurs admettaient le résultat. Beaucoup de candidats ont fait les plus simples correctement, alors que d'autres oublièrent des carrés dans les expressions par exemple.

Les questions étaient équilibrées entre raisonnements qualitatifs et résultats quantitatifs. Certains candidats ont soigné leurs réponses qualitatives, par une rédaction appropriée, sobre et concise et se sont vus attribués des points délaissés par d'autres, privilégiant les aspects plus calculatoires (mais pas forcément plus valorisés dans le barème). Les interprétations physiques sont essentielles et pouvoir discuter ou interpréter un résultat est une compétence attendue et valorisée.

Le niveau des copies va de zéro (rien n'est juste, même pas les relations de base) à une note maximale s'approchant de la moitié des points offerts au barème. Il faut noter que le sujet était suffisamment long et diversifié pour permettre à tous les candidats normalement préparés de travailler pendant toute la durée de l'épreuve.

Les questions avaient été formulées pour discriminer les candidats ayant compris quelque chose de ceux qui se contentent d'apprendre par cœur des résultats et des formules, sorties de leur contexte. En particulier les correcteurs ont vu des éléments de réponse complètement hors sujet, ce qui pose la question de la compréhension du texte de l'énoncé.

### ANALYSE PAR PARTIE

1<sup>ère</sup> Partie : Equilibre électrostatique et régime stationnaire

Les équations de Maxwell étaient demandées dans le vide. Trop de candidats les écrivent dans le cas général où règne une densité de charge et une densité de courant. Il était précisé que le fil était de conductivité infinie : pour beaucoup et dans ce contexte, il n'est pas clair que la

densité volumique de charge est nulle (cette même question était abordée dans les épreuves des deux années antérieures). Il s'en suit que le calcul du champ électrostatique est faux dans le conducteur (alors qu'une grande majorité connaît les relations de passage d'un milieu à un autre et en particulier pour un métal parfait). Il y a eu également une mauvaise interprétation de la charge linéique du fil, et une volonté de certains de lier coûte que coûte la charge linéique avec la charge volumique : c'est là où la compréhension du texte permet de différencier les candidats ayant des idées claires de ceux voulant reprendre un résultat d'exercice vu auparavant mais avec des hypothèses différentes de celles de l'énoncé. Il fallait ensuite préciser une surface de Gauss, et pour beaucoup cette surface n'est pas fermée, ni même orientée (dans le pire des cas il s'agit même d'un contour...). Trop peu de candidats savent utiliser correctement la circulation du champ électrique pour obtenir une différence de potentiel.

Le tracé qualitatif des lignes de champ (avec leur orientation) et des surfaces équipotentielles a été abordé par une minorité de candidats, ceux qui l'ont fait ont pu répondre aux questions suivantes concernant l'équipotentielle plane et les lignes de champ rectilignes.

En ce qui concerne l'étude du champ magnétique produit par un fil, et dans une moindre mesure pour la ligne bifilaire, les résultats étaient bien meilleurs, sans doute parce qu'il s'agit d'exemples incontournables et visiblement bien compris. La question sur le flux propre par unité de longueur de ligne a été le plus souvent écartée.

## 2<sup>ème</sup> Partie : Régimes variables

Il était demandé deux relations à partir de l'équation de Maxwell-Ampère d'une part et de Maxwell-Faraday d'autre part. C'est là où les correcteurs voient ceux qui savent mettre des noms en face des relations qu'ils connaissent. Trop de candidats ont donné l'une pour l'autre et réciproquement. Le sujet faisait établir des équations traduisant la loi des mailles et la loi des nœuds, et demandait de traduire ce que signifiaient ces relations. Bien peu de ceux qui trouvèrent les relations justes ont su leur donner un sens. A la question sur l'ARQS les argumentations n'étaient souvent pas les bonnes.

L'étude à partir du schéma équivalent a été bien traitée dans l'ensemble jusqu'à la relation de dispersion, la vitesse de phase, voire la grandeur caractéristique de l'atténuation. Par contre les approximations demandées par la suite n'ont pas été faites correctement. Bien peu de candidats ont démontré l'expression de la résistance caractéristique de la ligne.

La fin de la deuxième partie était intéressante à plus d'un titre, pour son originalité et aussi son aspect simple et concret. Une infime proportion de candidats s'est aventurée au-delà des premières questions. Il s'agissait d'une question difficile, et considérée comme telle dans le barème.

## 3<sup>ème</sup> Partie : Propagation de signaux

Cette partie n'était pas très difficile pour les candidats faisant l'effort de s'y intéresser et de se laisser guider. L'interprétation physique du coefficient alpha (de réflexion) a été mal faite par presque tous les candidats (certains se contentent de dire « un coefficient multiplicateur »). Les tracés de signaux, arrivant en fin d'épreuve pour ceux qui ont commencé par le début, ont posé leur lot de difficultés. Pour les autres, les correcteurs ont apprécié de bonnes choses et un sens physique compensant certaines faiblesses analytiques.

## **ANALYSE DES RESULTATS**

Après le traitement informatique d'usage, la moyenne s'élève à 8,50 sur 20, avec un écart-type de 3,92. Quelques bonnes copies ne font malheureusement pas oublier le niveau insuffisant d'un grand nombre de candidats

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

L'ensemble des correcteurs suggère aux candidats qui préparent ce concours de passer du temps à faire le point sur ce qu'ils savent et savent faire. Il est dangereux de négliger les débuts de chapitre du cours où les phénomènes sont abordés de façon qualitative (comme un tracé de lignes de champ), de même que le côté historique avec les noms des physiciens et leur époque ; cela éviterait de confondre Ampère et Faraday !

Les conseils des années antérieures à propos de la lecture du sujet et plus encore des interprétations faites sont toujours valables ; par exemple il faudrait que conductivité infinie implique automatiquement champ électrostatique nul et potentiel uniforme à l'intérieur d'un conducteur ... Si un candidat lisant ce rapport retient de celui-ci, ne serait-ce que cela, il aura été utile !).

# EPREUVE DE PHYSIQUE - CHIMIE

Durée : 4 heures

## PRESENTATION DU SUJET

Le problème illustre le fonctionnement d'une cellule à effet Peltier et était constitué de deux parties totalement indépendantes :

- Le fonctionnement de la cellule et sa régulation en température,
- L'épitaxie des alliages  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  sur silicium, matériaux constitutifs de la cellule Peltier.

## COMMENTAIRE GENERAL DE L'EPREUVE :

La résolution du sujet ne nécessitait qu'un minimum de technicité calculatoire, réduite aux équations du second degré et aux équations différentielles du premier ordre. Dans leur grande majorité, les questions relevaient du bon sens ou étaient de simples applications du cours et des relations (à justifier) étaient glissées dans l'énoncé comme autant de bouées tendues aux candidats. L'épreuve privilégiait la réflexion, le sens physique et l'analyse des phénomènes, elle s'enrichissait pour cela de nombreuses questions qualitatives et synthétiques.

Si toutes les questions, prises individuellement, ont été correctement résolues par un certain nombre de candidats, malheureusement un trop grand nombre d'entre eux a connu les pires difficultés à s'approprier, à exploiter l'énoncé (les réponses à un nombre significatif de questions étaient implicitement contenues dans les paragraphes introductifs ou de liaison entre les diverses parties) et à rédiger leurs solutions de façon simple et compréhensible. Au-delà des questions purement qualitatives souvent mal exposées, l'interprétation des résultats fut absente ou insuffisante, la rédaction se réduisant trop souvent à une succession d'équations sans explication ni articulation ; de nombreux candidats se sont contentés de survoler le sujet dans le seul objectif de compiler un maximum de points.

## ANALYSE PAR PARTIE

### 1<sup>ère</sup> Partie : Cellule à effet Peltier

A / L'effet Peltier

Cette première partie, très proche du cours, a été largement abordée par les candidats. Les lois d'Ohm et de Fourier leur sont en général bien connues ainsi que les notions de résistance électrique et de conductance thermique. Le bilan énergétique sur une tranche élémentaire du conducteur a été très rarement correctement abordé et beaucoup ont fait preuve d'une certaine malhonnêteté intellectuelle pour arriver coûte que coûte au résultat. L'équation différentielle du premier ordre, essentielle pour la suite de la résolution du problème, a été donnée afin d'éviter un éventuel blocage. Elle constituait néanmoins un premier filtre pour le classement des candidats, tout candidat dans l'incapacité de la résoudre ne pouvant avancer efficacement dans le problème. La très grande difficulté, pour beaucoup, fut d'évaluer le sens et donc le signe du transfert de puissance.

L'effet Peltier a bien été compris par les candidats, le texte de l'énoncé se voulait très explicite et la difficulté a été soulignée dans le texte.

B / Le réfrigérateur thermoélectrique

L'objectif de cette partie était d'évaluer la capacité des candidats à analyser le texte pour comprendre le fonctionnement du dispositif étudié. Il fallait à chaque étape du raisonnement discerner les divers transferts de puissance et en préciser le sens. Une lecture très attentive de l'énoncé était nécessaire. Beaucoup de candidats ont effectivement bien considéré les termes dus au flux thermique conductif, à l'effet Peltier et à l'effet Joule, mais de nombreuses erreurs de signes ne leur ont pas permis d'aboutir. C'est pour cette raison fondamentale que la résolution du problème a été très laborieuse et que les performances théoriques de la cellule n'ont été que très peu correctement précisées.

L'optimisation de l'écart de température n'a que très rarement été convenablement abordée. La partie relative au refroidissement d'un capteur CCD était très qualitative et de compréhension générale. Elle mettait à l'épreuve le sens physique, voire plus simplement le bon sens des candidats et posait le problème des limites de fonctionnement de la cellule à effet Peltier. Les réponses ont souvent été confuses ou mal exprimées. Il est à noter que l'analyse des graphiques et l'exploitation des données numériques ont favorablement inspiré les candidats mais que leur expression dans un langage concis et clair leur a fait défaut.

C / La régulation en température

Son étude débutait par l'expression du transfert de puissance, utile pour évaluer l'exactitude de certaines réponses antérieures ; ceci prouve une fois de plus qu'il n'est pas absurde de lire (rapidement) la totalité de l'énoncé, la réponse à une question pouvant se trouver quelques paragraphes plus loin. L'équation différentielle était une fois de plus donnée pour ne pas bloquer les candidats. Son analyse était néanmoins demandée afin d'en préciser les différents termes mais elle fut très rarement bien comprise. Les questions suivantes, pourtant très classiques, ont montré des lacunes inquiétantes sur la résolution d'une équation différentielle du premier ordre. Des constantes de temps de l'ordre de la nanoseconde ou de quelques dizaines de minutes n'effraient pas certains candidats.

L'étude du circuit électronique a souvent été traitée convenablement. La justification du rôle suiveur des amplificateurs opérationnels 1 et 2 et le caractère convertisseur tension-courant de l'amplificateur opérationnel 5 apparaissent rarement. Encore beaucoup d'erreurs de signe, ici sur l'expression de  $I$ , ont été constatées.

## **2<sup>ème</sup> Partie : Epitaxie des alliages $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ sur silicium**

Les candidats se sont bien répartis entre physique et chimie.

A/ Analyse structurale de  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$

Cette partie a été largement abordée par les candidats mais ils eurent les pires difficultés à représenter en perspective la maille élémentaire du germanium et à matérialiser la liaison Ge-Ge. Les questions, pourtant élémentaires et classiques, ont donné lieu à quelques perles : la masse volumique du germanium  $\rho(\text{Ge}) = 10^{-9} \text{ g.m}^{-3}$  ou un nombre d'atomes par unité de volume  $n^* = 10^{-2} \text{ atomes.m}^{-3}$ . Soulignons une fois encore qu'il est important de se soucier du réalisme des résultats numériques obtenus et d'en dégager les conséquences.

La loi de Vegard a bien été comprise par les candidats.

B/ Dépôts de l'alliage  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  sur silicium

Ce fut la partie de l'épreuve la mieux traitée. Elle a souffert néanmoins d'applications numériques sans unités ou associées à des unités mal adaptées : il est rappelé que, dans ce cas, le résultat ne permet pas l'attribution du moindre point. Les unités erronées ont eu pour conséquence des erreurs dans le calcul des constantes d'équilibre.

Le calcul de la variance est souvent très correct mais son interprétation fut maladroitement commentée. La notion de pression de corrosion est trop souvent méconnue des candidats.

A signaler une erreur assez fréquente qui consiste à dire qu'une constante d'équilibre élevée équivaut à une réaction rapide : il y a confusion entre déplacement d'un équilibre et cinétique, entre aspect thermodynamique et aspect cinétique.

Pour la détermination de l'énergie d'activation liée à la croissance du silicium, il est étonnant que l'utilisation de la calculatrice en tant que tableur puis pour le tracé de la régression linéaire soit si peu constatée. Les rares candidats qui ont utilisé cette méthode ont obtenu le bon résultat.

Pour le choix de la pression et de la température favorisant le dépôt de SiGe, une grande variété de réponses a pu être constatée : soit les lois de Le Chatelier et de Van't Hoff sont citées mais c'est au correcteur d'interpréter, soit les résultats sont énoncés sans la moindre explication ni support théorique, soit les justifications apportées sont totalement antagonistes à leur élément de réponse.

Très peu de candidats ont conclu le problème sur les calculs des différentes pressions.

## **ANALYSE DES RESULTATS**

Après le traitement informatique d'usage, la moyenne s'élève à 8,66 sur 20, avec un écart-type de 3,19. Quelques bonnes copies ne font malheureusement pas oublier le niveau insuffisant d'un grand nombre de candidats. Beaucoup de réponses demeurent très approximatives, non justifiées, dénotant des connaissances très superficielles. La simple lecture de graphes a pu poser des difficultés.

Toutes les questions, prises individuellement, ont été correctement résolues par un certain nombre de candidats. Les meilleurs d'entre eux sont parvenus à résoudre 80 % du problème.

Traiter un problème de physique, c'est exposer la solution de façon claire et concise. Il reste trop difficile pour beaucoup de candidats de rédiger leurs réponses de façon simple et compréhensible. La rédaction se réduit trop souvent à une succession d'équations sans explication ni articulation. Rappelons que le résultat littéral doit être homogène et qu'il est intéressant de commenter, d'interpréter un résultat numérique et, au moins, de s'assurer de sa vraisemblance.

## CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS

L'apprentissage régulier, tout au long de l'année, du cours et des travaux dirigés constitue un passage incontournable pour les candidats à ce concours, chacune des parties de la majorité des épreuves démarrant par des questions très proches du cours.

Le concours peut être avantageusement préparé par une étude et une analyse des épreuves proposées, dans la même section, au cours des années précédentes.

Une première recommandation est la lecture soignée et réfléchie de l'énoncé avant toute rédaction : les réponses à de nombreuses questions ou des informations relatives à la bonne démarche à suivre sont régulièrement glissées par le concepteur dans les phrases introductives aux diverses parties, dans la formulation proprement dite des questions, sur des schémas explicatifs ou des graphes de résultats et même, souvent, dans les données numériques.

La préparation à la formation d'ingénieur ne consiste pas à apprendre une collection de formules, ni à les récrire sans justification avec l'aide précieuse de la calculatrice ; elle consiste en revanche à savoir analyser les résultats des expériences et leur modélisation. Les candidats ne devront pas se contenter de répondre mathématiquement aux questions posées, mais plutôt de s'attacher à donner un sens (chimique ou physique) à leurs réponses et leurs analyses.

Puissent également les candidats réaliser qu'en se présentant aux concours avec un bagage en mathématiques (utiles aux sciences physiques) aussi déficient que celui qui a été constaté (calcul différentiel et intégral, résolution des équations différentielles élémentaires), ils hypothèquent fortement leurs chances de réussite.

## EPREUVE DE FRANÇAIS - DISSERTATION

Durée : 3 heures

L'épreuve consiste en une dissertation de 3 heures sur le programme (thème et œuvres) de français et de philosophie des classes préparatoires scientifiques. Elle vise à évaluer les aptitudes des candidats à la réflexion et à la communication écrite : respect du sujet et des auteurs utilisés dans les argumentations, rigueur et méthode dans les développements, connaissance du programme et lecture attentive des œuvres, qualité de l'expression écrite.

### PRESENTATION DU SUJET

« Il ne faut pas être heureux pour être heureux, mais pour apprendre à voir distinctement ce que nous cacherait toujours l'attente vaine et trop passive du bonheur. »

Maurice MAETERLINCK, *La Sagesse et la Destinée* (1898), Le Cri, coll. Essai, 2000 ; p.126

*Vous discuterez cette citation à la lumière des œuvres au programme et de vos connaissances liées au thème.*

### RESULTATS ET COMMENTAIRE GENERAL

Moyenne et écart type par filière :

MP	PC	PSI
2005 : 8.68 - 3.33	2005 : 8.53 - 3.27	2005 : 8.74 - 3.4
2006 : 8.54 - 3.33	2006 : 8.46 - 3.2	2006 : 8.53 - 3.28

D'année en année, les correcteurs dénoncent le même défaut : trop de candidats refusent de voir l'exercice de la dissertation comme la mise en œuvre d'une véritable réflexion ; ils n'analysent pas le libellé mais proposent un sujet de leur crû, traité à grand renfort de développements tout préparés, tirés des cours, dissertations de l'année, manuels parascolaires et sites internet... Certains réussissent même à bâtir un devoir académique sans dire un mot du sujet, avant de conclure sans vergogne : « Cela confirme bien la pensée de Maurice Maeterlinck ». Pour la session 2006, cette erreur méthodologique a été fatale à bon nombre de candidats. La citation proposée, en effet, ne se prêtait aucunement à une récitation et le travail préliminaire d'analyse était essentiel pour éviter le contresens ou le hors sujet. Symptomatiquement, les correcteurs ont relevé pour la première fois un certain nombre de copies reprenant *exactement la même introduction* : « L'idée de bonheur est fertile en paradoxe (sic) ». Elle débouchait sur la même problématique et le même plan sans aucun rapport avec l'énoncé. Il faut donc imaginer que ces candidats ont appris par cœur le même corrigé et l'ont restitué sans souci de pertinence. La pratique révèle une tendance grandissante au bachotage. Réciter n'est pas penser et les correcteurs attendent dans cette épreuve de français les qualités exigées par les épreuves scientifiques : pertinence des analyses, rigueur du raisonnement, richesses des connaissances. Enfin, répétons que la maîtrise de la langue écrite devient un facteur discriminant. Les correcteurs ont pénalisé les copies incorrectes linguistiquement (ponctuation capricieuse, orthographe incertaine, morphologie aberrante) et

dans une moindre mesure les copies mal présentées (écriture hâtive, raturée, illisible, oubli de mots, titres non soulignés). Comme chaque année, les très bonnes notes ont donc été attribuées à des copies qui ont su articuler toutes les données de la citation et proposer une approche critique de l'affirmation de Maeterlinck, en se fondant sur une connaissance précise des œuvres au programme.

## ANALYSE ET COMPREHENSION DU SUJET

Il s'agissait de *discuter* une citation de Maeterlinck, qui pouvait de prime abord surprendre les candidats. Les correcteurs avaient décidé de récompenser les copies qui en éclaireraient les termes, en dégageraient les présupposés, en révéleraient le caractère paradoxal.

### a) Reformulation des propos de l'auteur et mise en lumière des présupposés :

La citation est d'abord énigmatique, malgré une formulation simple qui renvoie immédiatement au thème général du programme, « le bonheur ». A première lecture, plusieurs difficultés surgissent, qu'une analyse attentive devait relever sous peine de contresens : l'affirmation contre-intuitive que le bonheur sert à quelque chose (il n'est pas une fin ultime), l'indétermination du but assigné au bonheur (*voir distinctement* quoi ?), la référence à l'*attente* du bonheur (le thème exact du programme est au contraire « La *recherche* du bonheur »), la caractérisation de cette attente (que veut dire *vaine* et même *passive* ?).

*Il ne faut pas être heureux pour être heureux...* : l'auteur va à l'encontre d'une tradition philosophique qui fait du bonheur une fin ultime dont il est superflu de demander le pourquoi ; pour lui, le bonheur est certes nécessaire (*il faut* être heureux) mais non en lui-même, seulement comme une étape permettant d'accéder à un état supérieur, un moyen pour atteindre une fin. C'est là que réside l'originalité de la pensée de Maeterlinck : s'intéresser non plus au bonheur comme but mais au but du bonheur. Le candidat avait à tenir compte du caractère paradoxal de cette citation et la dissertation ne pouvait donc pas se construire d'emblée autour de développements sur le contenu du bonheur et les moyens pour l'atteindre. La copie devait bel et bien s'organiser à partir de cette question surprenante et assez peu traitée : en vue de quoi devons-nous être heureux ?

*...mais pour apprendre à voir distinctement...* : le bonheur agirait comme une loupe. Il serait un outil de discernement, de lucidité. L'idée est là encore originale, puisqu'il est courant d'entendre dire que le bonheur est un état permanent de jouissance et de sérénité qui fait que nous n'espérons ni ne craignons plus rien. Ici au contraire, le bonheur serait la condition d'une 'sur-activité' de la conscience, ce qui rendrait possible cette activité. Il serait non pas l'aboutissement d'une recherche, mais le lieu d'une recherche supérieure, l'accès à une vision élargie (sur quel(s) objet(s) ?). Par conséquent, contrairement à une idée reçue, ce n'est pas le malheur qui nous fait découvrir l'essentiel, par l'acceptation du dénuement et la compréhension des vraies richesses, mais le bonheur ; les gens heureux ont une histoire : ils ont la clef d'une énigme, ou d'un secret (*ce que cacherait*)...

*... ce que nous cacherait toujours l'attente vaine et trop passive du bonheur* : seul l'homme heureux est apte à découvrir ce qui est à jamais inaccessible à celui qui n'atteint pas le bonheur. L'homme en attente de bonheur ne peut convertir son regard pour « voir distinctement » : tout entier préoccupé à espérer d'être heureux, il s'aveugle. C'est dans son sens fort qu'il faut en effet entendre l'adjectif « vaine » qui renvoie ici à la parole de l'*Ecclésiaste* (« Vanité des vanités, tout est vanité »). Maeterlinck laisse entendre qu'un homme dans l'espérance de faux bonheurs qu'il attend passivement comme on attend un dû, n'accèdera pas à la connaissance. Au contraire, l'homme heureux est un sage qui a une tâche :

celle d'apprendre à voir au-delà des apparences. Un candidat très attentif au libellé comprenait que Maeterlinck, fasciné par l'invisible, cherche à réduire le domaine de l'inconnu et s'interroge sur le sens de la vie. Le titre de son livre, *La Sagesse et la Destinée* (et non *Le Cri* !), le confirmait, s'il le fallait... Il lui fallait aussi remarquer que Maeterlinck oppose le bonheur atteint au bonheur passivement espéré mais qu'il n'aborde pas la question de la recherche du bonheur : dans la quête active du bonheur, a-t-on tout de même des chances de découvrir ce qui est caché ?

**Les candidats qui ont proposé une véritable analyse -précise, exhaustive, fine- du libellé ont été évidemment récompensés. Les copies qui se sont contentées de paraphraser tel ou tel segment de la citation, sans chercher à dégager sa cohérence générale, sans en relever l'originalité, ont été au contraire pénalisées. Enfin, l'absence d'analyse préliminaire de la citation a été très lourdement sanctionnée.**

b) Formulation d'une problématique

Le candidat pouvait se demander pourquoi le bonheur -mieux que le malheur- serait un outil de sagesse ou du moins de lucidité, en quoi la connaissance est liée au bonheur, et quel(s) savoir(s) jusqu'alors cachés seraient par lui dévoilés. Cependant, Maeterlinck semble prendre pour acquise la possibilité du bonheur. Or peu nombreux sont les hommes qui ont atteint le bonheur de façon durable. Faut-il admettre que la lucidité est interdite à la plupart, qui sont encore Il s'agit de se libérer de la poursuite du bonheur en l'obtenant, afin de pouvoir se préoccuper de sujets plus profonds, d'atteindre une connaissance plus essentielle. -sinon dans le malheur- du moins dans l'attente ou la quête du bonheur ? Maeterlinck stigmatise *l'attente vaine et trop passive du bonheur*. Ne peut-on penser que la quête active du bonheur est valeureuse, en ce sens qu'elle aussi exige de *voir distinctement*, ne serait-ce que les faux bonheurs, comme le montrent les œuvres du programme ?

NB : On a accepté de voir traiter cette réflexion de Maeterlinck de façon plus lâche : La quête du bonheur est un moyen pour fuir une vie « passive » et « vaine », un outil pour s'élever.

**Quelle que soit la problématique retenue, le libellé exige qu'on s'interroge sur les termes utilisés par l'auteur (« vous discuterez cette citation »), qu'on soit sensible à certains des paradoxes ou ambiguïtés du propos et qu'on construise la copie en fonction des problèmes qu'il soulève et non sur des souvenirs de sujets antérieurement traités.**

**La nouvelle baisse de la moyenne en dissertation s'explique par ce refus d'affronter le sujet proposé.** Les candidats se sont précipités sur certains termes sans les mettre en rapport, sans envisager la citation pour elle-même ; ils ont 'régurgité' un topo préfabriqué sur les vertus de l'action et de la recherche dynamique et les dangers de la passivité. Certains se contentent de recopier la citation et d'enchaîner : « Sans doute entend-il par là qu'il ne faut pas chercher une satisfaction dans l'instant » (et de proposer une problématique sur bonheur et durée) ; « Maeterlinck met en garde contre le bonheur » (ce qui autorise un devoir sur le bonheur comme imagination) ; « l'auteur dit que l'accession au bonheur nécessite un apprentissage », (et le candidat se lance dans les différentes méthodes pour atteindre le bonheur), etc. Ces « reformulations » laissent bien sûr le correcteur rêveur... **On ne peut valoriser une copie qui -même intelligente- ne répond pas à la question posée.** Pire, certaines copies ne présentent même pas la citation dans l'introduction et le candidat répond à une question de son choix. Quand ils l'introduisent, ils n'éprouvent pas toujours le besoin de faire allusion au sujet au cours de leurs développements. Enfin, certaines copies présentent une citation tronquée, pour contourner les difficultés, tout en feignant de respecter la méthode. On en arrive par exemple à cette présentation aberrante : « Il (...) faut (...) être heureux (...) pour apprendre (...) [que] l'attente (...) [est] vaine (...) »...

### **Lorsqu'il y a effort d'analyse, les candidats ne sont pas assez attentifs, prudents, ou tout simplement suffisamment armés conceptuellement.**

Dans la précipitation, les candidats trahissent gravement le sens de la citation. Ils ont en effet considéré qu'ils pouvaient inverser les segments de la première partie : « Il ne faut pas être heureux pour être heureux » équivaut à « Pour être heureux, il ne faut pas être heureux », soit « Il faut être malheureux pour être heureux ». Ce contresens récurrent donne alors des problématiques surprenantes : « le bonheur n'implique pas d'être heureux », « Le malheur contribuerait-il à notre bonheur ? », « Faut-il être heureux pour atteindre le bonheur ? »... D'autres ont décodé le segment « être heureux pour être heureux » comme renvoyant à la recherche des plaisirs faciles, l'hédonisme grossier.

Certains candidats ne lisent pas la citation jusqu'au bout ou oublient d'en analyser une partie. Par exemple, ils ont imprudemment omis de traiter la première phrase et se contentent de rebondir sur le segment « attente vaine et trop passive du bonheur ». Ils ratent alors la spécificité du libellé qui exigeait qu'on envisage la finalité de la recherche du bonheur. Un autre exemple de ces lectures 'myopes' : le verbe « attendre » a été pris absolument et cette réduction a prêté à des placages de cours sur l'apprentissage de la vertu, de la sagesse etc.

Peu en effet ont cherché à comprendre « ce que cacherait l'attente vaine et trop passive du bonheur » ; lorsqu'ils s'attaquaient à ce segment, beaucoup ont fait des contresens, faute d'un décodage syntaxique correct : « Être heureux, selon l'auteur, nous apprendrait à voir clairement ce qu'est le bonheur », « il faut être heureux pour voir distinctement les dangers d'une attente passive », le bonheur doit être considéré « comme un moyen de prendre conscience de la difficulté d'être heureux ». Ces « traductions » rendaient aporétique un énoncé déjà suffisamment paradoxal.

Enfin, il faut dire aux candidats que les jugements à l'emporte-pièce sur l'auteur prédisposent mal le correcteur : « La définition du bonheur proposée par Maeterlinck manque d'envergure », « La phrase ne veut pas dire grand-chose à première vue », « D'un point de vue rhétorique, cette phrase [la citation] est absurde », « La citation de Maeterlinck est très discutabile, voir (sic) inepte en certaines occasions », « La méthode de Maeterlinck est abjecte », enfin « la citation ne permet que très peu d'utiliser *Oncle Vania* »...

*A retenir : une dissertation digne de ce nom :*

- 1) *propose dans son intégralité la citation soumise à la réflexion (recopier la citation et le libellé en tête de copie est insuffisant) ;*
- 2) *réfléchit sur cette citation en analysant attentivement tous ses termes, sans chercher à la ramener à tout prix à un sujet déjà traité en cours ;*
- 3) *soumet alors au lecteur une problématique et le plan qui en découle dans une introduction rigoureuse ;*
- 4) *conclut l'ensemble des développements par un bilan et un questionnement d'ouverture (qui ne se traduit d'ailleurs pas nécessairement par une question au sens grammatical...).*

### **COMPOSITION ET ARGUMENTATION**

Le candidat pouvait montrer comment la conception du bonheur comme but ultime de la vie est d'abord difficilement récusable ; il s'érigait ici contre la proposition de Maeterlinck : les hommes veulent leur bonheur pour lui-même et on ne peut rien désirer d'autre que d'être heureux, même si les méthodes pour y parvenir restent quant à elles problématiques (I). Une vie dont la seule visée serait le bonheur pourrait cependant apparaître comme « vaine », au

sens strict du terme ; notre aspiration au bonheur conduit souvent aux illusions et aux échecs, voire au malheur et notamment à celui d'autrui (II). De sorte que, si l'on suit Maeterlinck, le bonheur, loin d'être une fin ultime, est bien un moyen pour atteindre de plus hautes connaissances (il fallait tenter de les définir) ; en ce sens, la recherche du bonheur (non l'attente passive), lorsqu'elle est orientée par le désir de connaissance, peut devenir elle aussi valeureuse (III).

Beaucoup de variantes étaient possibles ; ainsi :

I La conception du bonheur comme fin ultime de l'homme est dangereuse, comme le laisse entendre Maeterlinck. Rechercher le bonheur, c'est tenter d'obtenir des moyens en vue de cette fin au point qu'on finit par oublier cette fin en absolutisant les moyens : il s'agissait d'expliquer les risques d'erreur (confusion plaisir/bonheur, les faux bonheurs etc.), mais aussi de dénoncer les risques d'injustices (rapport bonheur/vertu)...

II Le bonheur doit n'être qu'un moyen, mais un moyen nécessaire, pour atteindre une fin supérieure : la connaissance ('voir distinctement'). L'homme heureux s'est débarrassé de l'inquiétude du bonheur et peut se consacrer à l'étude de soi et du monde ; il atteint la sagesse (et l'humilité) en comprenant par exemple que la valeur de ce qu'il possède tient dans sa manière de ne pas vouloir posséder ce qu'il ne peut pas posséder... Il est suffisamment heureux pour ne pas être tenté de commettre l'injustice. Il peut enfin se consacrer à des tâches tournées vers autrui (bonheur en action) et à la pure jouissance d'être-au-monde.

III Mais peu d'hommes atteignent le bonheur ; pour autant, la lucidité ne leur est pas interdite semble-t-il. La quête du bonheur (vs l'attente passive) peut-elle être un outil valable pour accéder à cette connaissance supérieure ? Pourra prétendre échapper à la « vanité », une recherche consciente de soi : la quête du bonheur exige qu'on sache diriger sa volonté vers les vrais objets grâce à l'usage de la raison, qu'on sache user de sa liberté. La recherche, en impliquant une enquête sur ce que pourrait être le bonheur, permet le développement d'un raisonnement vigilant. En ce sens, l'aboutissement de la quête lucide est bel et bien le bonheur...

Ou encore :

I Le bonheur, contrairement à ce qu'affirme Maeterlinck, peut rendre sot (l'imbécile heureux), égoïste, voire méchant. Et c'est le malheur qui permet l'apprentissage du détachement, l'exercice d'une vision élargie, la solidarité envers les frères de misère... Bref, le bonheur brouille la vue, anesthésie la conscience, tandis que la souffrance élève au-dessus des apparences, en donnant de vraies leçons de vie et de sagesse.

II Pourtant, les philosophes de l'antiquité ont toujours lié le bonheur à la vérité et à la vertu : est heureux celui qui est vertueux. Le sot, l'égoïste et le méchant ne peuvent donc prétendre être heureux : s'agissait-il de faux bonheurs ? Et si le sage seul est heureux, peut-on aller, comme le fait Maeterlinck, jusqu'à inverser l'ordre de la proposition : seul l'homme heureux est véritablement sage ? A considérer les exemples de personnages malheureux dans les œuvres au programme, on admettra que la misère et le désespoir ne rendent pas nécessairement lucides.

III Mais n'est-ce pas parce qu'ils attendent « vainement et passivement » le bonheur ? La recherche active du bonheur, quant à elle, peut conduire à la lucidité. La quête donne à « voir distinctement » ce qu'elle doit abandonner comme « vain » ; et c'est dans la désillusion, l'échec, la destruction même, qu'elle aboutit à un savoir heureux.

**Quelle que soit la structure logique retenue, on attend que le candidat suive, sur la base de sa problématique, un plan cohérent et qu'il développe des arguments qui ne soient**

**pas des rhapsodies de cours sans pertinence avec le sujet. Le correcteur a donc sanctionné le hors sujet et, dans une moindre mesure, les défauts de construction.**

**Les plans n'ont pas souvent été satisfaisants.** Rappelons d'abord qu'une longue suite de questions ne peut faire office d'annonce de plan, pas plus qu'une phrase du type : « Nous verrons d'abord que les œuvres au programme confirment la citation de Maeterlinck avant de voir comment elles l'infirmement. » Pire : « Nous discuterons sur la base d'un plan thèse-antithèse-synthèse », ou encore : « En quoi les œuvres sont proches ou contres (sic) la citation ? ». De façon étonnante, nous avons cette année de trop nombreuses copies qui se contentent d'énoncer leur problématique sans l'assortir d'un plan qui en découle. D'autres estiment inversement que le plan fera aussi office de problématique. On ne doit pas confondre ces deux étapes de l'introduction. Certains candidats n'annoncent que la première partie de leur devoir... **La méthode de la dissertation n'est donc pas toujours respectée.**

Faute d'analyse du libellé, on trouve des plans étranges : « I Le malheur est la condition naturelle de l'homme II mais il peut emprunter les voies du bonheur ». Très nombreuses sont les copies qui se structurent autour de l'opposition attente/recherche : I l'attente du bonheur est dangereuse et conduit au malheur ; II il est préférable d'être actif si on veut atteindre le bonheur. Les correcteurs ont parfois été impressionnés par les contorsions des candidats afin d'arriver à un plan déjà fabriqué : « En fait, le bonheur n'est peut-être pas ultime, mais sa difficulté d'accès le rend tel et par conséquent, il faut en expliquer le chemin, c'est-à-dire voir comment on y parvient. Nous verrons en première partie les conditions du bonheur puis le lien entre bonheur et autrui... ».

D'autres candidats, plus attentifs à la citation, ont cherché à répondre à la consigne en discutant la citation. Nous avons accepté les plans qui suivaient le propos de Maeterlinck : I Le bonheur n'est pas une fin en soi II Il est un outil de lucidité III Mais son attente ou sa recherche ne permettent-elles pas aussi une certaine sagesse. Les meilleures copies ont su développer un plan dynamique éclairant intelligemment la citation.

En l'absence d'un plan solide et pertinent, **les argumentations, quand elles existent, sont parfois bien maladroites.** Les erreurs de construction du devoir ont parfois entraîné des bêtises dans l'argumentation. Ainsi, comment nourrir une réflexion qui tourne autour des questions suivantes : en quoi il faut être heureux pour être heureux, en quoi il ne faut pas être heureux pour être heureux, en quoi il faut être heureux en général ?... Comment apprécier ces affirmations : « On agit plus quand on est actif que quand on attend », « Et si on ne trouve pas le bonheur, ça aura toujours fait passer le temps » ?

Les candidats estiment trop souvent qu'il suffit d'introduire quelques mots de liaison (« donc » en tête de phrase) entre des affirmations péremptoires pour obtenir un raisonnement logique. La pratique de la juxtaposition est très fréquente, tant à l'intérieur des parties qu'entre celles-ci. Il n'est pas rare de trouver dans les copies, en lieu et place d'une réflexion argumentée, de longs développements sur chaque œuvre : à charge pour le correcteur d'y dénicher une ou deux idées en rapport avec le sujet proposé.

Cette année, de nombreux candidats ont parfois trouvé l'essentiel de leurs arguments dans les textes proposés dans les autres concours. Pourquoi pas, si cela est pertinent avec le sujet... Ainsi, Schopenhauer a été très régulièrement convoqué mais son nom a été orthographié de façon très inventive (Schauppenhauer, Chopenhoer, Schopenhofer) ...

*A retenir : le plan :*

- 1) répond à une problématique dégagée après analyse du sujet proposé et non à une problématique étudiée en cours ;*
- 2) correspond à un cheminement logique et non à un pur exercice formel ;*

- 3) *présente une argumentation articulée et non une juxtaposition d'idées péremptoirement affirmées (et parfois contradictoires) ;*
- 4) *permet d'exploiter les œuvres en fonction du sujet et non l'inverse.*

## CONNAISSANCE ET CULTURE

**Comme l'indiquait le libellé de l'épreuve, les candidats devaient illustrer leurs arguments en exploitant les œuvres au programme. Toutes se prêtaient fort bien à l'exercice et le correcteur pouvait pénaliser les candidats qui n'utilisaient qu'un seul des textes étudiés pendant l'année. On a valorisé *a contrario* ceux qui les exploitaient tous avec intelligence et qui puisaient également dans leur culture personnelle. Enfin, certains candidats ont fait un plan en trois parties, chacune illustrée par un auteur. Cette erreur méthodologique a été pénalisée.**

Les candidats ont fait preuve de beaucoup de sérieux mais ils reprennent en chœur les passages obligés ou récitent des fiches trouvées dans les nombreux manuels... Ainsi, Sénèque est « le richissime conseiller des grands », Tchekhov est « médecin des corps et analyste des âmes », Le Clézio est « nomade fidèle à ses origines »...

Les correcteurs ont dû lire de longs topos identiques sur l'œuvre de Sénèque dont on cite toujours les mêmes phrases. On oublie d'ailleurs assez fréquemment qu'il y avait deux œuvres à étudier : *La vie heureuse* et *La brièveté de la vie*... L'eudémonisme de Sénèque n'est pas compris, pas plus que sa critique de l'épicurisme. On a trouvé des contresens récurrents très dommageables : le bonheur est un moyen d'accéder à la vertu ; il vient par surcroît, comme ces fleurs de blé dans le champ labouré (confusion bonheur/plaisir).

La fin d'*Oncle Vania* est souvent interprétée de façon péremptoire (Sonia et Vania trouvent enfin le bonheur) et les personnages 'secondaires' sont mal connus (confusion Maria/Marina) et mal utilisés dans les argumentations : Télégouine (qui est parfois une femme) est très souvent le personnage le plus parfaitement heureux de la pièce. Sérébriakhov -parfois père de Vania- incarne la joie de vivre ou la sagesse ; Eléna se cherche un amant.

L'œuvre de Le Clézio est sans doute la moins bien maîtrisée. Beaucoup font d'Alexis un aventurier soucieux de s'enrichir, un « occupatus » avide d'argent et dépourvu de tout sentiment humain. A la fin du roman, il trouve le trésor, tandis que Laure entre au couvent. Comme Sénèque, Le Clézio prône de vivre selon la Nature...

Si les œuvres sont connues par le plus grand nombre, il est parfois difficile d'évaluer leur réelle fréquentation par certains candidats. La session 2006 apporte son lot d'approximations sur les références les plus simples du programme. Plusieurs ont lu *La Recherche du bonheur* de Sénèque ou le roman de Tchekhov... La déformation des noms propres, les fautes dans les titres des œuvres ou les concepts liés au programme agacent beaucoup les correcteurs. Voici un extrait d'un florilège qui ne devrait pas amuser : Sénèque, Sénec, son frère Gallois, Galliléon, Tchécoff, Tchékove, Chekov, Vointski, Le Clésiot, Leclésio, L'Euclézio, Le Clezion, Alexie, Alexi, Alexisse, Uma, l'arbre Yalta ; édhonisme, atharaxique, attaraxi, ataxie, le maleur, la quette, les stoïstes, la vertue...

**Dans les bonnes copies, les références aux œuvres et les citations (complètes et exactes) servent la thèse sans se substituer à l'argumentation et les œuvres ne sont pas gauchies pour entrer de force dans un développement.**

Les correcteurs apprécient le recours à une culture personnelle pour nourrir les développements. Mais ces références n'ont pas à dédouaner le candidat d'une réflexion basée sur le programme et ne doivent pas apparaître comme des stratégies de contournement du

sujet. Trop de copies en effet bavardent longuement sur des thèmes peu pertinents. Rappelons ici aux candidats que l'utilisation des libellés proposés dans les autres concours (citations, textes à résumé) est possible si elle reste discrète et judicieuse... Les auteurs les plus souvent convoqués ont été Schopenhauer, Alain, Pascal, Camus, Gide et Kant. A l'occasion confondus entre eux. Quand les références hors programme témoignaient de connaissances solides, elles ont valorisé les copies. Attention cependant à orthographier correctement le nom des auteurs utilisés : mieux vaut faire l'économie d'une « citation shakespirienne » ou de Shekspeer, d'une réflexion attribuée au Comte/Compte Spinville. Mieux vaut aussi proscrire la référence 'décorative' : « L'homme doit boire, manger, se vêtir pour rester en vie. Et selon André Comte Sponville, il possède autour de lui des moyens simples pour satisfaire ses besoins ». Attention enfin aux bêtises : le ça chez Descartes, les Aristo-Telliciens, Cisif, un vers de « La Martine », ou celui de Ronsard : « Il faut cueillir les roses quand elles sont jolies »...

*A retenir : si les correcteurs apprécient l'apport d'éléments de culture personnelle dans la dissertation, ces références ne doivent pas se substituer à l'argumentation, ni servir d'ornementation gratuite. Le recours à toutes les œuvres du programme pour illustrer les développements est indispensable.*

## **EXPRESSION**

Les candidats ne disposent que de trois heures. On peut s'étonner qu'un assez grand nombre d'entre eux aille jusqu'à rédiger douze pages en si peu de temps. Une telle prolixité n'est évidemment pas sans conséquence sur la qualité de la langue et la présentation de la copie.

**Les candidats doivent prévoir du temps en fin d'épreuve pour se relire attentivement.**

L'équipe des correcteurs doit malheureusement souligner cette année encore que le **niveau de langue est parfois déplorable et qu'il devient un facteur discriminant**. Nous ne reproduirons ici que les fautes récurrentes.

La ponctuation est souvent très fautive et le point virgule tient de plus en plus régulièrement lieu de virgule. Le maniement de l'interrogative indirecte est toujours aussi problématique et rend la lecture de l'introduction souvent très pénible : « On étudiera donc pourquoi essaie-t-on d'être heureux ». Il serait fastidieux de faire la liste des fautes de syntaxe, notamment sur le pronom relatif (que/dont) ou le pronom personnel.

Les fautes d'orthographe sont légions : le bonheur avenir, le corsair/corzair/corsert, la fin en soit/sois/soie, divain, mieu, tout dû moin, celon, hors/or, phylosophe, la sitation, l'éthymologie, la plainitude, la fois/foie (foi), califiée/calification, omnibuler, synéquanone ; le cercle a été « viscieus », « vissieu » mais aussi « vertueux », Sonia rêve à un bonheur dans « l'haut de là » etc. Soit on simplifie (difficil, souffrir), soit on sophistique (unanymité, hunanimité)...

Un bon tiers des copies méconnaissent les règles d'accord élémentaires : sujet/verbe, nom/adjectif. Les confusions morphologiques nuisent à la lisibilité : si tanté que, qu'en/quand, si/s'y, qui/ qu'il, ce/ceux ; les erreurs de conjugaison sont inadmissibles : ceci nous amènes, nous somme, les philosophes on écris ; la troisième personne des verbes du premier groupe a très souvent perdu son e (il s'ennui, désir, emploi, surveil, oublï, appel).

C'est le nombre surprenant d'impropriétés ou de barbarismes qui, cette année encore, surprend les correcteurs : la maladroitesse, le bonheur est acquérissable, l'aquesission, la grandiosité, l'amoralement, la joyeuseté de vivre, l'heureusité, les velouptés, le passivisme, l'abordage d'une question, l'évitacion du bonheur etc.

Les difficultés de langue produisent parfois des galimatias, des énigmes, ou encore des effets cocasses tout à fait involontaires : « une recherche très impliqué (sic) n'est pas idéale non

plus, l'insatisfaction et l'impatience seront de suite », « L'avenir est une demi-droite infinie située en avant », « Certains hommes gâchent leur vie en cherchant trop le bonheur »...

- Dans une dissertation, il faut proscrire des expressions orales, les termes familiers voire vulgaires : « au final », « à la base », « ça », « la déprime » de Vania qui « a loupé sa vie », « Sonia est moche », elle « drague » Astrof », « il faut jouir au maximum », « pour être heureux, il faut se bouger », « il en veut », « il est accroc » (sic), « l'ouragan est le début de la galère » etc. Quelques candidats s'adressent au correcteur en employant le « vous » et même le « tu » pour le prendre à témoin : c'est fortement déconseillé... On se gardera bien aussi d'appeler l'auteur par son prénom, ou de le désigner cavalièrement par ses initiales (M.M.).

*A retenir : une copie correcte*

- 1) respecte l'orthographe d'usage (y compris les accents) et les règles d'accord ;
- 2) présente une syntaxe ferme et claire ;
- 3) adopte un lexique précis et soutenu ;
- 4) utilise une ponctuation pertinente ;
- 5) propose des articulations logiques pour baliser l'argumentation ;
- 6) soigne la présentation formelle (alinéas, propreté, lisibilité).

***Les correcteurs n'exigent pas des exercices de style ; ils attendent tout simplement que des candidats qui se destinent au métier d'ingénieur sachent communiquer dans des écrits respectueux des règles élémentaires de la langue.***



# EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES

Durée : 5 heures

## OBJECTIFS DE L'EPREUVE

L'épreuve a pour but d'évaluer les capacités des candidats à :

- Conduire une analyse fonctionnelle et structurelle, destinée à valider la compréhension de l'architecture générale du système, son organisation et sa décomposition en fonctions techniques. Cette activité utilise largement tous les outils de la communication technique du programme.
- Mettre en œuvre une démarche de vérification de performance sur une ou plusieurs chaînes fonctionnelles, ou sur des constituants de ces chaînes afin d'évaluer la pertinence des solutions retenues en regard du cahier des charges. Le candidat est ainsi appelé à mettre en œuvre ses compétences pour valider les niveaux des critères des fonctions de service étudiées. Les champs disciplinaires abordés sont ceux du cours de sciences industrielles pour l'ingénieur de la filière P.S.I.
- Assurer une production de solution en proposant des dispositions constructives relatives à une évolution ou une modification de solution relative à une des fonctions précédemment étudiées. Cette activité s'inscrit dans la continuité de la formation dispensée dans la filière P.S.I., en permettant au candidat de mettre en valeur son aptitude à s'approprier une problématique technique et à proposer des modifications locales de solution en utilisant sa culture des solutions techniques élaborée au contact des systèmes du laboratoire de S.I.I..

## ORGANISATION DE L'EPREUVE

Le sujet portait sur un « toit ouvrant électrique ».

Après une présentation générale destinée à situer les problèmes techniques à traiter, il comportait 3 parties indépendantes qu'il était, toutefois, conseillé de traiter dans l'ordre :

- Partie A : analyse fonctionnelle et structurelle ;
- Partie B : vérification des performances ;
- Partie C : production de solution.

## COMMENTAIRE GENERAL SUR L'EPREUVE

Les problématiques abordées dans l'analyse de ce sous système étaient bien adaptées à l'ensemble du programme de la filière PSI. Néanmoins certains aspects de ce système n'ont pas été abordés afin d'aboutir à un sujet de longueur raisonnable.

Partie A : Analyse Fonctionnelle et structurelle

Parties A1 et A2 : Analyse fonctionnelle et graphe d'énergie

### Questions 1 et 2, elles ont pour but d'évaluer :

- La capacité à appréhender un système pluri technologique et les fonctions réalisées ;
- La compréhension de son organisation et son architecture.

Tout ceci en utilisant les outils de description et d'analyse fonctionnelle.

Il était demandé aux candidats d'exploiter les documents ressources de manière à caractériser quelques fonctions du système et à analyser les énergies mises en jeu. L'objectif étant

l'appropriation par le biais de l'analyse fonctionnelle, à la fois du système et des problématiques abordées dans la suite de l'épreuve.

### **Partie A3 : Etude du système mécanique**

Cette partie comprenait un ensemble de questions permettant de valider les compétences dans les champs thématiques suivants :

- Schématisation d'un système mécanique ;
- Etude cinématique des chaînes de solides ;
- Analyse des actions mécaniques ;
- Application des théorèmes fondamentaux.

**Questions 3 à 5**, portaient sur l'analyse de l'architecture générale du système mécanique (chaîne cinématique et schéma), l'identification des liaisons mécaniques, le repérage des zones fonctionnelles de la piste serpent.

#### **Questions 6 et 7**

L'étude cinématique portait sur le calcul de la vitesse du chariot d'entraînement et sur l'analyse d'un modèle simplifié du mécanisme (ramené à un système à quatre barres).

L'étude analytique du système d'ouverture faisait appel à l'analyse, par la géométrie vectorielle, des modèles cinématiques de chaînes de solides fermées.

#### **Questions 8 à 11**

Ces questions ont permis d'évaluer les candidats sur leur capacité à modéliser des actions mécaniques, à exploiter des résultats expérimentaux et à appliquer les théorèmes de la mécanique.

Il était demandé, à la question 8, d'isoler un galet et le doigt d'entraînement et d'en déduire les actions mécaniques associées, la majeure partie des hypothèses étaient précisés en début de partie. Cette question demandait une identification du système à isoler, une analyse des hypothèses (liaisons parfaites, symétrie, ...) et des choix issus d'une application partielle des théorèmes généraux.

La question 9 portait sur l'interprétation de courbes expérimentales et l'application du théorème de l'énergie cinétique à la partie amont du mécanisme constituée du motoréducteur, du système pignon crémaillère et du chariot.

La question 10 portait sur la mise en place d'une stratégie d'application des théorèmes de la mécanique au mécanisme d'ouverture simplifié en système à 4 barres. Il demandé au candidat d'indiquer les théorèmes les plus appropriés pour calculer la force  $F_2$ , par exemple appliquer le théorème de l'énergie cinétique pour calculer  $F_1$ , et le théorème du moment en C pour calculer  $F_2$ .

La question 11, était une application numérique du théorème du moment en C.

#### **Question 12**

La question 12 portait sur une analyse qualitative de la réversibilité du système et faisait appel à l'analyse fonctionnelle et à la connaissance des notions de base concernant le frottement, l'adhérence, l'arc-boutement.

#### **Question 13**

Cette question portait sur le calcul, à partir de la courbe de compression du joint, de l'énergie consommée pour cette phase de fonctionnement.

Partie A4 : Analyse des cycles de fonctionnement

## **Questions 14 à 16**

L'analyse du fonctionnement du toit ouvrant, pour deux séquences de manœuvre, s'appuyait sur sa description par le GRAFCET sans utiliser les nouveaux concepts introduits par la dernière norme parue en 2002. La difficulté d'interprétation résidait dans la structure même des graphes fonctionnels réalisée par trois grafcet en synchronisés (gestion des modes de marche et d'arrêt, mouvement avant puis mouvement arrière du toit ouvrant). Ils s'articulaient essentiellement sur l'utilisation de nombreuses réceptivités déclenchées sur front montant mais sans mise en œuvre des règles de forçage et d'encapsulations.

Partie B : Vérification des performances

Le sujet s'intéressait à trois aspects : l'étude de l'actionneur (moto-réducteur) à vide, l'asservissement de vitesse du moto-réducteur à vide, l'asservissement en position du moto-réducteur à vide.

### **Partie B1 : Etude de l'actionneur (moto-réducteur électrique) à vide**

#### **Questions 17 à 21**

Ces questions portaient sur le tracé d'un schéma bloc fonctionnel de la chaîne d'énergie et à partir d'un relevé expérimental, il fallait exprimer la fonction de transfert du moto-réducteur à vide (questions 18 à 21). Il s'agissait, après approximations, d'un système du premier ordre avec retard pur.

### **Partie B2 : Asservissement de vitesse du moto-réducteur à vide**

#### **Questions 22 à 24**

A partir d'un diagramme fonctionnel de l'asservissement de vitesse et d'une valeur de consigne donnée, les candidats devaient retrouver cinq valeurs numériques (pour cette étude, à des fins de simplification, le retard pur était considéré comme nul). Cet exercice ne présentait pas de difficultés majeures puisque, s'agissant d'un système nécessairement bouclé, il était aisé de valider ses résultats par itération.

Partie B3 : Asservissement en position du moto-réducteur à vide

Les objectifs de cette étude s'articulaient autour de la présentation générale de l'asservissement de position angulaire, de l'influence de la boucle de retour tachymétrique sur la dynamique et la précision du système asservi, de l'amélioration des performances.

#### **Question 25**

Présentation générale de l'asservissement de position angulaire :

Le calcul portait sur la justification d'une valeur numérique d'un gain placé dans le retour de la chaîne de position angulaire. La réponse à la question nécessitait la prise en compte de données temporelles énoncées 6 pages en amont.

#### **Question 26 et 27**

Influence de la boucle de retour tachymétrique sur la dynamique et la précision du système asservi corrigé : Les réponses aux questions concernées par ce thème étaient purement calculatoires (passages de la fonction de transfert en boucle ouverte à la fonction de transfert en boucle fermée avec ou sans boucle de vitesse imbriquée ; calculs de constantes de temps équivalentes pour le système asservi corrigé ; calculs d'écarts statiques), sans complexité majeure.

#### **Question 28**

Amélioration des performances : L'étude consistait, à partir de la fonction de transfert d'un correcteur, de tracer asymptotiquement sa réponse fréquentielle (amplitude et phase) et, par exploitation de ces tracés de le classer dans une catégorie de filtre (un choix parmi trois). Il

était demandé ensuite de montrer comment le correcteur (à retard de phase), placé en amont du processus dans la chaîne directe permettait de conserver l'avantage de la correction tachymétrique sans en avoir l'inconvénient.

### **Partie C : Production de solutions**

#### **Partie C1 : Analyse du retour élastique du défecteur**

##### **Question 29**

Cette question permettait d'évaluer la capacité des candidats à rechercher des solutions techniques et à les matérialiser graphiquement.

##### **Partie C2 : Aspect technologique de détection de position du toit.**

Cette partie arrivant en fin de sujet consiste à mettre le candidat dans une situation où on lui demande de faire évoluer le système en faisant appel à sa culture des solutions technologiques, à l'observation quotidienne des objets techniques composant notre environnement.

##### **Questions 30 à 32**

Le candidat devait, dans un premier temps (question 30), lister les avantages et inconvénients d'une solution utilisant des capteurs de position implantés au niveau du châssis porteur du toit (système de première génération), par rapport à une solution incorporant des capteurs de position intégrés au moto-réducteur (système de deuxième génération). Dans un second temps (question 31), le candidat devait procéder à l'analyse de la fonction anti-pincement du toit ouvrant au travers d'une analyse d'une courbe expérimentale. Enfin (question 32), le candidat devait proposer des solutions électroniques afin que le constructeur s'affranchisse de tout capteur de position (système de troisième génération).

## **ANALYSE DES RESULTATS**

### **Partie A : Analyse Fonctionnelle et structurelle**

#### **Parties A1 et A2 : Analyse fonctionnelle et graphe d'énergie**

##### **Questions 1 et 2**

La majeure partie des candidats a correctement identifié les différentes fonctions. La construction du graphe d'énergie, qui dans son formalisme constituait une nouveauté, a été relativement bien abordée, les candidats, pour la plupart ont su positionner les différents flux d'énergie ainsi que les solutions technologiques associées.

#### **Partie A3 : Etude du système mécanique**

##### **Questions 3 à 5**

L'analyse de l'architecture générale du système mécanique (chaîne cinématique et schéma) a été abordée par la majeure partie des candidats. Il est à noter une exploitation relativement correcte des documents ressources, en particulier des extraits de la maquette numérique du système.

Les liaisons mécaniques ont été globalement bien identifiées, cependant quelques candidats ont éprouvé des difficultés à proposer des modèles de liaison pour les contacts des galets avec les pistes et pour l'oblong d'entraînement.

Il est à noter une très grande disparité dans la qualité et la justesse des schémas cinématiques, certains candidats éprouvent des difficultés d'une part à tracer un schéma tridimensionnel et d'autre à garantir une cohérence du schéma avec la chaîne cinématique.

Le repérage des zones fonctionnelles de la piste serpent, a été globalement bien abordé, par contre un nombre limité de candidats, n'a strictement rien compris au rôle de cette pièce dans

le mécanisme. Il est également possible que le document ait été parfois complété très rapidement en fin d'épreuve pour gagner quelques points.

### **Questions 6 et 7**

Le calcul de la vitesse du chariot (10a) a posé quelques problèmes à une partie non négligeable des candidats, certains prenant en compte le rendement dans l'expression du rapport de vitesse. Il est vrai qu'il aurait pu être précisé que la crémaillère était souple radialement et non axialement.

L'étude analytique du système d'ouverture : Cette partie très calculatoire a été abordée par quasiment tous les candidats et globalement bien traitée.

Certains candidats ont pu être gênés par la réduction des systèmes matriciels au nombre de paramètres utiles et ont traité le problème avec l'ensemble des paramètres.

### **Questions 8 à 11**

Peu de candidats ont répondu complètement et synthétiquement à cette question, beaucoup ont développé des calculs longs et fastidieux pour caractériser, par exemple, l'équilibre d'un solide soumis à deux forces. Cependant, une grande partie des candidats a fourni des réponses cohérentes, les fautes les plus fréquemment constatées étant des erreurs de signe (application du principe de l'action-réaction).

La question 9 a été abordée par environ la moitié des candidats qui ont su exploiter correctement les courbes d'intensité et calculer la puissance instantanée du moteur. L'application du théorème de l'énergie cinétique à cette transmission de puissance a été assez laborieuse, avec des expressions du théorème plus ou moins partielles, les rendements étant le plus souvent oubliés ou inversés.

Peu de candidats ont abordé la question 10. Un certain nombre a bien identifié l'utilisation du théorème du moment. Il est à noter quelques réponses de très bonne qualité.

La question 11, application numérique du théorème du moment en C, n'a quasiment pas été abordée.

### **Question 12**

Les candidats ont répondu à peu près correctement à cette question qui faisait appel à l'analyse fonctionnelle et à la connaissance des notions de base concernant le frottement, l'adhérence, l'arc-boutement.

### **Question 13**

Très peu de candidats ont répondu à cette question et pour la plupart, hors sujet, en utilisant les courbes d'intensité de courant.

## **Partie A4 : Analyse des cycles de fonctionnement**

### **Questions 14 à 16**

Malheureusement environ 15% des candidats n'a pas compris le modèle GRAFCET (soit ils n'ont pas répondu aux questions, soit leurs réponses étaient erronées). Ils ne maîtrisent pas les représentations basiques, probablement parce qu'ils n'ont pas été confrontés à des problématiques variées et à des activités de programmation et/ou de simulation en regard d'un système séquentiel réel.

Parmi les 85% restant, l'interprétation et l'analyse du fonctionnement défini par ces grafjets n'ont pas semblé gêner la plupart des candidats (environ 70%). En revanche, pour les autres candidats (environ 30%), le concept même de « situations successives d'évolution d'un grafjet » semble inconnu bien qu'une note explicative précisait cette notion pour les candidats qui n'y étaient pas formés. Cette notion pourtant largement répandue dans les sujets

antérieurs, lorsqu'elle est judicieusement utilisée évite des pages entières de descriptions littérales qui sont en général totalement incompréhensibles et illisibles.

D'autre part, il était demandé de ne pas faire figurer dans les « situations successives d'évolution d'un graficet » les étapes dites « instables » qui résultent « d'évolutions fugaces », notions décrites également par une note explicative. La grande majorité des candidats (environ 90%) ont mentionnées ces étapes « instables » sans doute par la difficulté de différencier les étapes « stables » de étapes « instables ». Le jury a fait preuve d'indulgence à partir du moment où le séquençement était correct.

La question relative au calcul d'un temps écoulé entre deux événements n'a été traitée correctement que par une minorité de candidats (environ 5%). Pour mener à bien cette question, l'utilisation de chronogrammes était un outil incontournable. Seuls quelques candidats l'ont utilisé.

## **Partie B : Vérification des performances**

### **Partie B1 : Etude de l'actionneur (moto-réducteur électrique) à vide**

#### **Questions 17 à 21**

Le tracé d'un schéma bloc fonctionnel de la chaîne d'énergie (question 17) a mis en évidence que quelques candidats « connectent » une génératrice tachymétrique sur une information de position et non sur une information de vitesse. Nous trouvons encore des candidats qui dérivent une vitesse (opérateur  $p$ ) pour obtenir la position ! Est-ce une erreur dans le choix de l'opération mathématique à effectuer ou dans celui de son opérateur associé dans le domaine de Laplace ?

Quasiment tous les candidats ont réussi à évaluer  $k$ , gain statique du système, la constante de temps du système et à exprimer la réponse indicielle pour ce système du premier ordre.

De même, s'ils ont su évaluer graphiquement, retard pur du système, environ 30% des candidats n'ont pu exprimer, dans le domaine de Laplace, le terme en  $\exp(-.p)$  correspondant à ce retard.

Pour expliquer le rôle déstabilisant du retard, beaucoup de candidats ont donné des explications aussi peu convaincantes les unes que les autres, utilisant des arguments péremptoirs (« le retard est toujours déstabilisant », « un premier ordre retardé risque l'instabilité » voire même « un premier ordre est toujours instable »,...). Ceux qui ont fait appel à leurs connaissances sur l'exponentielle complexe ont immédiatement vu que le déphasage évoluait avec la pulsation et amenait très vite le système dans une situation instable. Au travers de cette question et de la précédente, le jury a constaté que la notion de stabilité était souvent mal comprise. Contrairement à ce qu'écrivent certains candidats, il n'y a pas de système plus ou moins instable. Un système est stable ou instable, c'est une de ses caractéristiques intrinsèques. Beaucoup de candidats font encore la confusion avec le caractère oscillatoire (et donc l'amortissement). Un système oscillant n'est pas nécessairement instable !

### **Partie B2 : Asservissement de vitesse du moto-réducteur à vide**

#### **Questions 22 à 24**

Cet exercice ne présentait pas de difficultés majeures puisque, s'agissant d'un système nécessairement bouclé, il était aisé de valider ses résultats par itération d'où un fort taux de réussite avec cependant un petit bémol pour l'expression des unités de ces grandeurs.

L'annulation de l'écart statique d'un système bouclé par introduction d'un intégrateur dans la chaîne directe, en amont du processus, semble être une donnée bien acquise pour beaucoup de candidats mais pour beaucoup par « réflexe » puisque la justification par la théorie pose problème ! (question 23).

L'évaluation d'une constante de temps équivalente du système asservi corrigé à retour non unitaire à partir de la constante de temps du processus placé dans la chaîne directe n'a pas posé de problème au candidat qui a répondu à la question 24.

### **Partie B3 : Asservissement en position du moto-réducteur à vide**

#### **Question 25**

La réponse à la question nécessitait la prise en compte de données temporelles énoncées 6 pages en amont. Peu de candidats ont vu ce lien et comme cette question n'était pas bloquante pour le déroulement de l'étude, elle n'a été traitée que par les « meilleurs candidats ».

#### **Question 26 et 27**

Les réponses questions concernées par ce thème étaient purement calculatoires (passages de la fonction de transfert en boucle ouverte à la fonction de transfert en boucle fermée avec ou sans boucle de vitesse imbriquée; calculs de constantes de temps équivalentes pour le système asservi corrigé ; calculs d'écart statiques), sans complexité majeure. Peu de bonnes réponses (environ 20%). Les candidats qui ont su y répondre avec succès sont ceux qui ont exploités les résultats précédents.

#### **Question 28**

Environ 40% des candidats ont répondu à cette question. La maîtrise du tracé asymptotique du diagramme de Bode est acquise dans environ 70% des cas.

Il était demandé ensuite de montrer comment le correcteur (à retard de phase), placé en amont du processus dans la chaîne directe permettait-il de conserver l'avantage de la correction tachymétrique sans en avoir l'inconvénient. Nous n'avons trouvé quasiment aucune réponse pertinente à cette question peu évidente, basée sur l'observation et l'analyse des diagrammes de Bode (aucun calcul exigé).

### **Partie C : Production de solutions**

#### **Partie C1 : Analyse du retour élastique du déflecteur**

##### **Question 29**

Les très rares candidats qui ont abordé cette question, n'ont fourni que des éléments de réponse très partiels et peu cohérents. Par contre il est à noter quelques copies de très bonne qualité, montrant un certain niveau de culture technique et de curiosité par rapport aux systèmes industriels.

#### **Partie C2 : Aspect technologique de détection de position du toit**

##### **Questions 30 à 32**

Tout comme pour la question 29, les très rares candidats qui ont abordé cette question, n'ont fourni que des éléments de réponse très partiels et peu cohérents alors qu'il s'agissait uniquement de considérations de « bon sens ».

Dans l'ensemble la question 31 n'a pas posé de problèmes pour ceux qui l'ont traité (environ 20%).

La question 32 a reçue de rares réponses et certains candidats se sont évertués à repositionner des capteurs (mauvaise lecture de la question)...

### **CONCLUSION GENERALE**

Le jury a apprécié l'indéniable qualité de certaines copies, par contre, comme chaque année, il déplore qu'un trop grand nombre de copies soient encore d'un niveau faible, révélant un

manque évident de capacité de méthodologie et de synthèse ainsi qu'une maîtrise partielle des savoirs et outils fondamentaux.

Le sujet a été abordé, au sens des sciences industrielles, de manière relativement linéaire et homogène, en respectant la progressivité des questions posées. Un nombre limité de candidats a favorisé une discipline au détriment d'une autre, ce qui est un progrès indéniable.

Les documents ressources permettant l'appropriation de la thématique ont été correctement exploités par la majeure partie des candidats.

Les questions très analytiques ont globalement été bien traitées, montrant une certaine maîtrise des outils mathématiques appliqués aux sciences de l'ingénieur. Par contre les parties de l'épreuve demandant plus de réflexion et d'analyse ont posé plus de problèmes.

La qualité de l'expression graphique, pour la réalisation des schémas technologiques normalisés est relativement bonne, par contre la majeure partie des candidats a fait l'impasse sur la production de solutions techniques. Est-ce du à un manque de culture technique ou de bon sens ou de curiosité ?

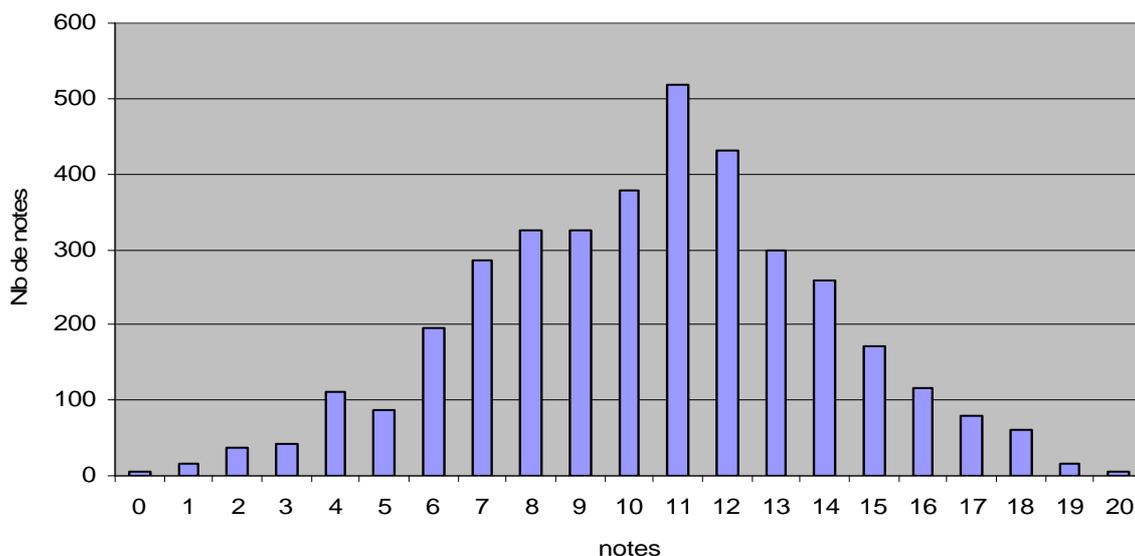
Il est également à remarquer que certains candidats répondent aux questions de manière un peu elliptique sans vérifier si leur réponse est en adéquation avec le problème abordé.

## RESULTATS

Note maxi : 20,00

Moyenne : 9,97

Écart type : 3,49



## CONSEILS DU JURY AUX FUTURS CANDIDATS

La réussite de cette épreuve requiert la maîtrise de compétences générales que tout candidat à l'entrée en école d'ingénieur devrait posséder :

- prendre du recul avant de chercher une solution pour identifier correctement la nature du problème posé afin de mobiliser les connaissances, méthodes et outils adaptés ;
- prendre du recul après la résolution afin de valider la solution en regard de la question posée et effectuer les vérifications usuelles (ordres de grandeurs, unités,...) ;
- « aller à l'essentiel » pour proposer un argumentaire clair et précis débarrassé de tout propos qui n'apporte rien à la résolution ;
- restituer les connaissances du programme à bon escient dans le contexte du sujet ;

- éventuellement utiliser sa culture générale scientifique pour mobiliser ponctuellement des connaissances acquises dans les autres disciplines scientifiques ;
- posséder un minimum de culture dans le domaine des sciences industrielles ( concepts généraux, vocabulaire, ... ) ;
- confronter les modèles théoriques à la réalité (résultats expérimentaux ou simulés) ;
- s'adapter à des problématiques nouvelles et proposer des solutions à l'aide des outils du programme et de sa culture acquise au cours des séances de travail ;
- proposer un choix argumenté ;
- exploiter une documentation technique pour y puiser les informations utiles.

Au delà de ces compétences, les candidats doivent être conscients qu'une telle épreuve est aussi une épreuve de communication écrite et qu'à ce titre il est indispensable de :

- Posséder un minimum de maîtrise de l'expression écrite ;
- Respecter les codes de représentation du programme ;
- utiliser le schéma souvent plus efficace que la description littérale ;
- Avoir le souci de remettre une copie structurée, organisée dans laquelle il est facile de se repérer (identification des questions, mise en évidence des résultats, ...).

## EPREUVE DE LANGUE VIVANTE - ALLEMAND

Durée : 3 heures

### PRESENTATION DU SUJET

La *version* proposée était un extrait d'un argumentaire que des professeurs de français en Allemagne ont publié sur internet pour convaincre les jeunes Allemands d'étudier le français. Retournant la situation, le sujet de l'*essai* invitait les candidats à parler de leur expérience de l'apprentissage de l'allemand et de leurs attentes par rapport à cette langue.

Le thème était constitué de 20 phrases à traduire, comportant chacune, à partir d'un vocabulaire basique, quelques problèmes classiques de la grammaire allemande.

### VERSION

La difficulté du texte s'est révélée bien proportionnée aux capacités des candidats. Il n'y a pas eu de difficultés de vocabulaire majeures. Les expressions le plus fréquemment ignorées ont été *ausgezeichnet* et *nach wie vor*. *Brückensprachen* était en général compris, mais seuls les candidats qui ont abandonné le mot *pont* pour parler de *passerelle* ont trouvé des formulations heureuses.

Nous avons rencontré très peu de traductions inconsistantes, mais différents passages pouvaient être l'objet de contresens, et, comme toujours, c'est autant la capacité d'intelligence que de connaissance de la langue qui a fait la différence. Illustrons cela avec le premier paragraphe : presque chacun a compris que *EG* désignait la *Communauté Européenne*, quelques uns ont pensé qu'il s'agissait de la *Grande Bretagne*. L'expression *romanische Muttersprache*, de son côté, a donné lieu à plus de variantes : *langue maternelle romane*, traduction exacte, mais aussi *latine* (il y avait de la réflexion), ainsi que *romande*, *romantique* et *romanesque* : ces dernières traductions révélaient un manque de culture, mais lorsque la Grande Bretagne se retrouvait avec une *langue maternelle romaine* ou *romanesque* cela relevait d'un manque de réflexion par trop criant.

La version, plus encore que les deux autres exercices, prouve que beaucoup de candidats ne se relisent pas de manière critique : sinon comment pourraient-ils laisser passer, dans leur langue maternelle, des formulations aussi bancales ?

Autre critique : bon nombre de candidats ont tendance à survoler le texte ou à l'agrémenter à leur guise. Rappelons-leur la règle d'or de la traduction : celle-ci doit être aussi *fidèle* que possible et aussi *libre* que nécessaire.

On peut noter en revanche, dans cette partie de l'écrit rédigée en français, que nos candidats respectent relativement bien l'orthographe de leur langue maternelle.

### ESSAI

Cet exercice a été très agréable à corriger, car le sujet n'était pas rebattu et chacun avait à dire quelque chose sur son apprentissage de l'allemand, sauf lorsque le candidat qui n'était peut-être pas sûr que la question s'adresse à lui personnellement, est resté très général. Dans l'ensemble, le jury a donc pu lire des expériences intéressantes, à commencer par le fait qu'un nombre important des candidats sont issus de classes franco-allemande ou même trilingues.

La langue est de bien meilleure qualité que dans le thème (voir plus bas), et on a pu constater avec plaisir que les formules toutes faites de dissertation avaient à présent presque totalement disparues. Hélas, avec des densités variables selon les copies, on rencontre des types de fautes

qu'une préparation minimale mais ciblée devrait permettre d'éradiquer, telles que par exemple l'accord en nombre entre le sujet et le verbe, ou l'absence de terminaison aux personnes 1 et 3 du singulier des auxiliaires de mode.

## **THEME**

Contrairement à l'*essai* qui permet aux candidats de choisir leurs mots et leurs constructions et donc de contourner les obstacles qu'ils pressentent, le *thème* impose son vocabulaire et ses tournures grammaticales. D'emblée, on constate donc que le vocabulaire des premières années d'apprentissage s'est évaporé, ainsi, *couteau* (un éternel revenant !), *arbre*, *rue*, *moto* sont très souvent ignorés.

Pour ce qui est de la grammaire proprement dite, on peut revenir à la suggestion faite à propos de l'*essai* : un travail spécifique sur les points incontournables devrait permettre à *peu de frais* de faire de très rapides progrès (citons encore quelques points névralgiques : cas voulus par les prépositions, *wenn/ob*, et peut-être aussi... tout simplement le tableau de la déclinaison de *der/die/das* et de l'adjectif épithète).

Cela dit, faire ce thème sans aucune faute est une prouesse en général jamais atteinte dans le passé, et pourtant, cette année, quelques copies nous ont offert cette performance

## **ANALYSE DES RESULTATS**

Il arrive assez fréquemment qu'il y ait une disparité, pour un candidat donné, entre un *essai* relativement bien rédigé et un thème faible. De même quelques candidats qui remettent de bonnes versions, avec des trouvailles de formulation, rédigent très difficilement en allemand, ou même renoncent à l'*essai*.

La note finale est une moyenne des compétences et rabote quelque peu ces écarts. La moyenne globale, toutes filières confondues est de 10,25.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Il a souvent été constaté dans ce rapport qu'il y a plus de réussite dans l'*essai* que dans l'exercice plus élémentaire que représente le thème. Manifestement l'*essai* est privilégié dans la *préparation*. On peut donc donner aux candidats le conseil d'avoir le *thème* plus présent à leur esprit, aussi bien pour la révision d'un certain vocabulaire de base que pour la fixation des structures grammaticales de base. Un tel recentrage pourrait aussi bien profiter à l'*essai*.

## EPREUVE DE LANGUE VIVANTE - ANGLAIS

Durée : 3 heures

### PRESENTATION DU SUJET

L'épreuve se décomposait en trois parties : une version de 250 mots, un essai à rédiger en 250 mots environ et un thème grammatical de 20 phrases.

Le texte de la version était extrait de *How Human Cloning Will Work* de Kevin Bonsor et soulevait le problème du clonage humain.

La question d'essai faisait suite au texte de la version et invitait les candidats à réfléchir sur le thème du clonage humain.

Les phrases de thèmes étaient hors contexte et visaient à tester les connaissances grammaticales de base des candidats.

### VERSION

Le sens général du texte de la version semble avoir été globalement compris par une grande majorité de candidats. Le texte choisi cette année était probablement plus accessible que ceux choisis les années précédentes.

Le vocabulaire n'était pas très difficile ni trop technique.

Certains termes, tournures de phrases ou expressions ont posé plus de problèmes.

De grosses difficultés ont été notées par les correcteurs pour la traduction de phrases aux tournures complexes : « Not all cloning would involve creating an entirely new human being » et « For all the good things cloning may accomplish, opponents say it will do just as much harm ». Les candidates auraient dû privilégier le sens global de la phrase afin de transmettre au plus juste l'intention de l'auteur.

De nombreux candidats ont également buté sur des termes plus simples tels que *movie magic*, *harm*, *relatives*, pour lesquels ils ont donné des traductions souvent saugrenues : des « tours de magie » pour *movie magic*, des « bras » pour *harm*.

Tout comme les années précédentes, de nombreuses fautes d'orthographe et de syntaxe auraient pu être facilement évitées par une simple relecture.

Les copies n'ayant pas obtenu la moyenne à cette partie de l'épreuve sont celles dans lesquelles on trouve beaucoup de contresens et de fautes de syntaxe et d'orthographe.

Il faut rappeler aux candidats la nécessité de traduire le titre, et leur conseiller de rappeler les références de l'extrait proposé.

### ESSAI

Certains candidats (trop peu malheureusement) ont rendu un travail de qualité comprenant à la fois un anglais riche et de très bonnes idées.

Cependant une grande majorité des copies sont écrites dans un anglais familier, approximatif et peu élaboré.

Il est pourtant déplorable que de futurs ingénieurs ne soient pas capables de s'exprimer dans une langue soutenue et maîtrisée. De simples accords sujet/verbe de niveau collège auraient pu être rapidement corrigés par une relecture attentive.

Outre la pauvreté de la langue employée il faut faire remarquer aux candidats que l'aspect formel de l'exercice tient pour beaucoup dans sa réussite. Il faut par exemple éviter

d'annoncer des plans sans les respecter ou encore de poser des questions sans y répondre. Les interrogations rhétoriques font beaucoup d'effet mais encore faut il les poser correctement sans faire de fautes. Les références à des personnes, des œuvres littéraires ou cinématographiques sont appréciables, mais il faut veiller à ne pas écorcher les noms (The Iceland au lieu de The Island, Franstein au lieu de Frankenstein, ou enfin Rahel au lieu de Raël)

On soulignera enfin le fait que les candidats ne doivent pas apprendre des phrases toutes faites pour les plaquer telles quelles dans leur travail. L'ensemble est souvent maladroit et laisse penser que le candidat ne parvient pas à s'exprimer de manière spontanée. Il vaut toujours mieux employer des termes simples et efficaces que de placer à tort et à travers une collection d'expressions idiomatiques apprises par cœur.

## **THEME**

Cette troisième partie a été la moins bien réussie des trois.

Le thème requiert d'ordinaire une certaine rigueur ainsi qu'une réelle maîtrise de la langue. L'épreuve proposée exigeait de fait des connaissances de base et ne présentait pas trop de grandes difficultés. Les notes restent pourtant faibles dans leur ensemble.

Bon nombre de candidats confond toujours l'emploi de certains « faits de langue » tels que le prétérit et le present perfect, for et since. Les verbes irréguliers, pourtant appris par cœur pour la plupart en classe de 5<sup>ème</sup>, ne sont toujours pas maîtrisés. L'emploi des auxiliaires modaux tout comme la formulation des questions reste approximative. La concordance des temps est rarement respectée et le lexique très pauvre. Par exemple, une grande partie des candidats ne connaissent pas la traduction de l' « aube » et de « papillon », ou même confondent les nombres « fifteen » et « fifty », ce qui semble inacceptable à ce niveau d'études.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

On ne saura trop conseiller aux candidats de s'habituer à lire tout au long de l'année en langue anglaise, afin de se familiariser « mécaniquement » aux constructions grammaticales et de se forger un réel répertoire lexical plus à même de les avantager dans ce type d'épreuve.

## **EPREUVE DE LANGUE VIVANTE - ARABE**

Durée : 3 heures

### **PRESENTATION DU SUJET**

1. Le sujet proposé cette année pour la version porte sur la « Faible préoccupation arabe de la sécurité de l'Internet ».
2. L'essai : « Que pensez-vous de la fracture numérique Nord-Sud et comment s'y prend-on pour la réduire ? »
3. Thème : Traduire en arabe une vingtaine de phrases courtes.

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

Le texte portant sur une question générale d'actualité. L'organisation du Sommet Mondial sur la Société de l'Information (SMSI) du 16 au 18 novembre 2005 à Tunis a été une initiative considérable dans le domaine des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Il est apparu que le développement de l'Internet et la réduction de la fracture numérique ont été l'un des objectifs du sommet. Donc notre sujet de l'épreuve de langue arabe 206 est d'une grande importance. Il permet aux candidats, un effort véritable de réflexion et de jugement. En effet, l'application de l'informatique aux travaux bureautiques à la production, à la télécommunication et dans la vie quotidienne. La modernité ne peut plus se passer de l'informatique, c'est une nécessité absolue pour le nouvel ordre mondial. Les actions destinées à réduire la fracture numérique nécessitent un financement solidaire international.

La plupart des questions de grammaire ont été proposées dans le thème.

Les candidats sérieux et entraînés n'ont pas eu de difficultés majeures pour traiter les trois parties du concours. Ils se sont bien préparés à ce genre d'épreuve. Leur succès explique qu'ils sont de véritables bilingues. Ils ont de bonnes connaissances culturelles et une ouverture sur les questions d'actualité. Cependant, il y a très peu de mauvaises copies, c'est pourquoi l'écart-type reste faible.

### **ANALYSE PAR PARTIE**

Les principales fautes qui ont été relevées dans la version touchent à la grammaire et à l'orthographe. Souvent, il y a une confusion entre le féminin et le masculin dans l'emploi des articles. Fréquemment, les majuscules sont employées à tort au milieu des phrases. Les fautes qui viennent souvent dans les copies sont : enquête, sondage, Site, Egypte, Irak, Jordanie, les pays du Golfe, des logiciels de protection contre les virus, toile, intrusion, espionnage, piratage...

L'essai permet aux candidats de penser et de s'exprimer en arabe. Ils n'ont pas rencontré de difficultés majeures. Le sujet a été assez bien traité. C'est un élément essentiel pour les concours.

Le thème constitue un repère pour évaluer la précision du vocabulaire, la qualité de la syntaxe et l'exactitude grammaticale.

## **ANALYSE DES RESULTATS**

La moyenne générale pour toutes les filières est de 10,8/20. L'écart type finale est 2,1. Ces résultats sont encourageants pour maintenir la langue arabe au sein du concours. La croissance du nombre des candidats se consolide cette année. Il semble que cette montée significative provient de la sélection des inscriptions dans les écoles américaines aux Etats-Unis depuis 2001.

- 2000 : 108 candidats présents pour toutes les filières.
- 2001 : 164 candidats présents pour toutes les filières.
- 2002 : 249 candidats présents pour toutes les filières.
- 2003 : 396 candidats présents pour toutes les filières.
- 2004 : 430 candidats présents pour toutes les filières.
- 2005 : 688 candidats présents pour toutes les filières.
- 2006 : 795 candidats présents pour toutes les filières.

Cependant, le nombre des absents cette année est considérable, il a atteint 131. Il est difficile d'expliquer l'ampleur de ce phénomène. Il faut savoir tout de même, que ce phénomène est général et non pas spécifique à la langue arabe.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Avant de répondre il faut bien lire attentivement les questions. L'élève ingénieur doit savoir raisonner et développer quelques idées de culture générale. Le candidat doit relire aussi sa copie à la fin pour apporter des corrections et éviter les erreurs d'inattention. Il faut soigner la présentation des copies, car, elle est médiocre dans l'ensemble. Surtout il faut respecter les règles de la ponctuation et faire des phrases courtes. La qualité de l'essai s'améliorerait si les candidats définissaient les termes du sujet dans l'introduction et construisaient un plan cohérent.

Finalement, il est encourageant de constater que les candidats ont été sensibles à l'intérêt que porte l'épreuve de langue arabe au sein du concours. Les résultats obtenus sont plutôt satisfaisants.

## **EPREUVE DE LANGUE VIVANTE - ESPAGNOL**

Durée : 3 heures

### **PRESENTATION DU SUJET**

Le texte proposé « Nuevas reglas para el trabajo humanitario » de Rafael Vila-Sanjuan, le directeur général de MSF España, est tiré de El País, 904/04.

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

Le thème est d'actualité et a inspiré bon nombre de candidats dont certains ont fait montre d'une bonne, voire très bonne, connaissance de l'actualité. Les notes couvrent l'échelle de notation de 01 à 20, les notes en dessous de 5 /20 ne sont pas très nombreuses, la plupart se tiennent entre 8 et 14, un lot de copies est au-dessus de cette note entre 14 et 20.

### **ANALYSE PAR PARTIE**

A l'évidence c'est la partie de l'épreuve consacrée à la version qui pose le plus de difficulté aux candidats : le français est trop souvent mal maîtrisé, les incorrections non seulement sur l'orthographe lexicale de base mais aussi sur la syntaxe –les solécismes sont très fréquents– sont manifestes, et ce sur un grand nombre de copies. La note globale s'en est ressentie.

Cette difficulté d'expression est également présente dans la partie commentaire mais moins visible sous couvert de maladresses dans la langue étrangère. Cependant dans cette partie du moins un certain nombre de candidats ont su faire preuve de capacité de raisonnement et de connaissances des principaux thèmes d'actualité et les ont exposés sans donner dans le misérabilisme, ce dont personne n'a besoin. En effet il faut préciser que pour certains candidats, trop nombreux, le misérabilisme des images et des commentaires du « 20heures » sévit, faut il rappeler que si la compassion est un sentiment honorable elle reste vaine et vide d'efficacité sans actes réfléchis et de moyens mis en œuvre pour remédier à des situations qui laissent vivre des hommes dans des conditions inhumaines. Les accusations manichéennes ne sont pas davantage les bienvenues, les relations qu'entretiennent l'humanitaire et le politique dépassent les idéologies. Lorsque la réflexion est posée et argumentée dans une langue correcte, voire bonne pour certaines copies, la note est excellente.

La partie thème révèle un vrai apprentissage de la langue sur les structures de base de la grammaire espagnole. Là où les notes sont très basses c'est par défaut de travail, le remède se trouve entre les mains du candidat.

## **EPREUVE DE LANGUE VIVANTE - ITALIEN**

Durée : 3 heures

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

Presque la moitié des candidats a montré une bonne préparation. Quatre d'entre eux ont rendu un essai complet et structuré. Leurs arguments étaient appuyés sur des réelles connaissances. Dans un quart de copies, on ne trouve qu'une ébauche de raisonnement dans une langue faite de barbarismes ou gallicismes: la plupart de ces candidats ont préféré faire du remplissage pour pouvoir atteindre le nombre de mots demandé. Ces propos décousus se révèlent fort pénalisants. À éviter aussi les calques sauvages (du type malino pour dire malin). Il faut toujours relire pour éviter les fautes d'orthographe qui souvent sont des fautes de grammaire.

On remarque encore l'emploi très français d'adverbes au début de chaque paragraphe (Prima, Poi, Finalmente).

### **VERSION**

La version ne présentait pas de grandes difficultés. Les fautes les plus classiques sont les fautes au niveau du lexique. Rares sont les candidats qui ont traduit correctement les mots casuale ou rete ou fidanzato.

D'autres ont confondu matrimonio et matriarcato ou pire ragazzo et ragazza avec mon fils , ma fille.

### **THÈME**

Le problème principal réside dans les fautes de grammaire :

Conjugaisons (le subjonctif)

Auxiliaires de verbes comme : sparire, cambiare

Pronoms relatifs

Les impératifs Il ne faut pas contourner les difficultés et utiliser la forme de politesse et le passé simple

## EPREUVE DE LANGUE VIVANTE – PORTUGAIS

Durée : 3 heures

Six candidats ont composé en portugais. Deux bonnes copies ont obtenu 15, une copie a été assez bonne, deux d'un niveau très juste et une franchement mauvaise.

### VERSION

Nous constatons une nette amélioration des versions. En effet, la moyenne, pour cette partie de l'épreuve, s'établit à 12,41. Le texte, riche en vocabulaire lié à l'informatique dans l'entreprise, a été bien ou très bien compris par tous les candidats, sauf un. Cependant, si dans les versions satisfaisantes les faux-sens et les contresens sont rares, nous pouvons déplorer, par contre, soit un français maladroit, soit une orthographe hésitante, soit encore, une difficulté à trouver le mot juste. Dans les mauvaises copies, nous nous étonnons de trouver que *o mundo do ciberespaço* (le monde du cyber-espace) est traduit par « confort mondial » ou que l'on puisse écrire : « j'ai n'est pas bien accepté », pour ne donner que quelques exemples qui montrent un niveau langagier insuffisant.

### ESSAI

Le sujet de l'essai découlait du texte proposé et permettait aux candidats de bâtir une argumentation sur certains aspects liés aux rôles actuels des établissements d'enseignement supérieur. La moyenne des copies est de 11,08. Dans deux copies nous avons trouvé non seulement des idées pertinentes, mais également une expression correcte et élégante. Dans les autres une réflexion superficielle voire puérile ou des parties hors-sujet, du remplissage, de redites etc. L'orthographe de certains candidats est très incorrecte ; dans plusieurs copies les solécismes et les barbarismes (souvent dus à des interférences avec le français) sont fréquents.

### THEME GRAMMATICAL

La moyenne des thèmes est de 12/20.

Ici, deux catégories de copies se font face, en nombre égal : les réellement bonnes et les réellement mauvaises. Peu de chose à dire de la première catégorie : parfois, un mauvais emploi des verbes qui demandent certaines prépositions (*aproveitar, tentar* etc.) ou de celui de pronom compléments. Plusieurs fautes sont apparemment dues à l'inattention. Quant aux autres, elles semblent ignorer avec nonchalance des règles de l'orthographe et accumulent les barbarismes (*historiano, mudamentos, climaticos, felecitações, decedir-se* etc.), exhibant une méconnaissance des temps verbaux spécifiques au portugais, comme le futur du subjonctif, des degrés de comparaison, de l'emploi des prépositions *por* et *para*, de certains verbes irréguliers usuels etc. D'ailleurs certains candidats ne semblent pas faire la distinction entre des formes verbales espagnol et portugais.

### CONCLUSION

Il nous apparaît donc important de souligner que les candidats doivent se préparer mieux à l'épreuve de langue vivante tout au long de l'année, car ceux qui maîtrisent la langue pourraient obtenir d'excellents résultats et les autres pourraient assez facilement combler les lacunes dues à un apprentissage certainement irrégulier de la langue pendant leur scolarité.