

Centrale-Supélec

Concours

Rapport du jury

**Filière
TSI**

2004

Table des matières

Statistiques tous concours confondus	5
Quelques chiffres	6
<i>Chiffres généraux</i>	<i>6</i>
<i>Nombre de Candidats aux Concours Français</i>	<i>6</i>
<i>Limites aux Concours Français</i>	<i>7</i>
Épreuves écrites	9
<i>Rédaction</i>	<i>9</i>
<i>Mathématiques</i>	<i>10</i>
Mathématiques I	10
Mathématiques II	11
<i>Sciences physiques</i>	<i>12</i>
Physique I	12
Physique II	13
Chimie	15
<i>Sciences industrielles I</i>	<i>16</i>
<i>Sciences industrielles II</i>	<i>18</i>
<i>Langues</i>	<i>19</i>
Allemand	19
Anglais	20
Espagnol	21
Italien	22
Russe	22
Épreuves orales	23
<i>Mathématiques</i>	<i>23</i>
Mathématiques I	23
Mathématiques II	23
<i>Sciences physiques</i>	<i>24</i>
Physique I	24
Physique II	25
<i>Travaux pratiques</i>	<i>26</i>
Sciences industrielles I et II	26
Physique	28
<i>Langues</i>	<i>29</i>
Allemand	29
Anglais	29
Arabe	31
Espagnol	32
Italien	32

L'ensemble des statistiques est disponible sur le site du SCEI : <http://www.scei-concours.org>

Statistiques tous concours confondus

2000	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	6 742	5 942	5 457	4 934	3 985	4 408	90 %	65 %
PC	5 319	4 941	4 592	4 201	3 275	3 601	91 %	68 %
PSI	4 108	3 710	3 508	3 248	2 695	3 089	87 %	75 %
PT	2 120	1 745	1 676	1 551	1 368	1 635	84 %	77 %
TSI	674	518	425	362	296	304	97 %	45 %
Total	18 963	16 856	15 658	14 296	11 619	13 037	89 %	69 %

2001	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	6617	6006	5403	4595	3803	4534	84 %	69 %
PC	4966	4667	4364	3740	3064	3756	82 %	76 %
PSI	3986	3708	3456	3055	2640	3305	80 %	83 %
PT	2031	1924	1834	1651	1474	1795	82 %	88 %
TSI	667	568	472	367	299	335	89 %	50 %
Total	18267	16873	15529	13408	11280	13725	82 %	75 %

2002	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7021	6164	5606	4984	3904	4555	86 %	65 %
PC	5822	5106	4526	4089	3140	3752	84 %	73 %
PSI	4080	3880	3662	3371	2761	3390	81 %	83 %
PT	2117	1999	1902	1698	1516	1840	82 %	87 %
TSI	722	578	473	391	319	369	86 %	51 %
BCPST	1589	1413	1319	1276	1164	1200	97 %	76 %
Total	21351	19140	17488	15809	12804	15106	85 %	71 %

2003	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	6989	6197	5529	5066	3953	4511	88 %	65 %
PC	5083	4890	4504	4171	3253	3684	88 %	75 %
PSI	4095	3847	3558	3382	2824	3471	81 %	85 %
PT	2105	1968	1870	1772	1563	1849	85 %	88 %
TSI	703	577	464	393	316	380	83 %	54 %
BCPST	1703	1480	1372	1305	1150	1189	97 %	70 %
Total	20678	18959	17297	16089	13059	15084	87 %	73 %

2004	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7073	6105	5437	5045	3962	4576	87 %	65 %
PC	5090	4773	4454	4173	3237	3719	87 %	73 %
PSI	4313	3964	3673	3474	2841	3283	87 %	76 %
PT	2131	1979	1866	1755	1491	1817	82 %	85 %
TSI	713	567	467	412	339	377	90 %	53 %
BCPST	1768	1495	1388	1337	1150	1211	95 %	68 %
Total	21088	18883	17285	16196	13020	14983	87 %	71 %

Quelques chiffres

Chiffres généraux

Résultat des épreuves écrites

	Présents	Moyenne	Écart-type
Rédaction	601	9,50	3,70
Mathématiques I	604	8,06	3,92
Mathématiques II	595	8,98	3,95
Physique I	603	9,99	3,98
Physique II	596	9,99	3,98
Chimie	594	9,33	3,99
Sciences Industrielles I	601	8,89	3,70
Sciences Industrielles II	595	9,99	3,67
Langues	596	9,60	3,70

Nombre de Candidats aux Concours Français

	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique	École Centrale de Lille
Inscrits	296	102	302	179	314
Admissibles	20	14	29	43	36
Classés	11	9	21	20	33
Appelés	11	8	14	20	27
Entrés	6	2	3	2	6

	École Centrale de Nantes	I.I.E.	E.N.S.A.M. E.N.S.E.A. E.N.S.A.I.S.	Mines-Ponts
Inscrits	353	86	532	268
Admissibles	47	36	166	50
Classés	39	15	128	37
Appelés	39	13	128	37
Entrés	5	4	49	9

Limites aux Concours Français

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique	École Centrale de Lille
Admissibilité	897	950	820	650	893
Premier classé	2033,6	1943,3	2002,7	1797,4	2055,8
Dernier classé	1784,1	1795,5	1675,0	1421,4	1638,7
Premier entré	1906,3	1863,9	1859,7	1596,3	1930,6
Dernier entré	1786,6	1824,5	1812,7	1421,4	1715,1

(Nombre de points)	École Centrale de Nantes	I.I.E.	E.N.S.A.M. E.N.S.E.A. E.N.S.A.I.S.	Mines-Ponts
Admissibilité	813	684	458	346
Premier classé	2043,7	1841,4		1147,1
Dernier classé	1613,9	1386,3		801,2
Premier entré	1789,8	1543,1		1147,1
Dernier entré	1642,6	1412,8		808,0

Épreuves écrites

Rédaction

RÉSUMÉ

Le texte d'Albert CAMUS proposé cette année ne semblait pas poser de difficultés particulières sur le plan lexical, à la différence de certains textes philosophiques parfois abscons. Seul le terme « messianisme » aurait mérité une note d'explication car il n'a visiblement pas été compris ni pris en compte dans les résumés. Mais la définition que donne le Petit ROBERT, par exemple, n'aurait pas été suffisamment explicite.

Ceci dit, force est de constater que les résumés ont été un peu moins bons que d'habitude. La structure du texte, en particulier, n'a pas été restituée clairement. Elle était pourtant basée sur une série d'oppositions bien nettes : limites-excès, histoire-mythe, ville-nature, contemplation-action, valeurs-pragmatisme, vision historique-vision artistique, orgueil-humilité, grandeur-faiblesse. Ces oppositions structurantes n'ont pas été suffisamment restituées par les candidats. La contemplation, l'amour sensuel de la Nature s'opposent à l'action des conquérants visant à la transformer, à la soumettre, par la violence souvent. C'est l'homme grec adepte de l'équilibre de la mesure, qui est opposé, ici, à l'homme faustien, emporté par sa folie, et sa démesure.

Au-delà de ces constatations, on a aussi l'impression que la technique du résumé est de moins en moins maîtrisée, au fil des années. Concernant la fidélité au texte, on trouve parfois un véritable charabia, des digressions, des contresens inquiétants ou des lacunes, surtout vers la fin du texte (le dernier paragraphe a été souvent sacrifié ou dénaturé) quand ce n'est pas des considérations générales visiblement empruntées à des cours mal digérés.

Cette fidélité à la pensée de l'auteur doit s'accompagner d'une reformulation personnelle : il ne s'agit pas d'interdire la reprise d'un mot précis mais bien de toute une phrase quand il ne s'agit pas de citations mises bout à bout sans liens logiques entre elles.

A ce propos, rappelons qu'un bon résumé doit restituer les enchaînements logiques du texte.

S'agissant de la présentation, on se trouve trop souvent en présence de « copies-béton » sans aucun alinéa ou de « copies-gruyère », avec des paragraphes trop courts et non reliés entre eux.

On ne s'attardera pas trop sur la correction du style car l'évolution s'avère catastrophique : orthographe (y compris pour les personnages des œuvres) non respectée, syntaxe malmenée, absence quasi-totale de ponctuation aboutissant à des textes parfois illisibles. L'épreuve de rédaction est aussi une épreuve d'expression et de communication.

Que vont devenir nos jeunes candidats –même dans le domaine technique ou scientifique qu'ils ont choisi– s'ils ne peuvent rédiger un message, clair, précis, cohérent et lisible ? Nos collègues scientifiques doivent d'inquiéter eux aussi, à juste titre.

DISSERTATION

Le sujet de dissertation a posé moins de problèmes, encore que certains aient voulu, à tout prix, y substituer une question de cours sur MESURE et DEMESURE, consciencieusement restituée ...

Mais reconnaissons que dans un bon nombre de copies, on a essayé de voir quelles sont les limites évoquées par CAMUS, d'ordre éthique, religieux, juridique, social. Certains ont distingué limites externes et internes, limites physiques et psychologiques.

Ensuite, on s'est demandé pourquoi l'Homme était-il enclin à franchir ces limites. Le problème du désir dans ses différents aspects (libido sciendi, libido amandi, libido dominandi) a été assez bien analysé à partir des œuvres au programme. Dont acte ! Peut-être aurait-on pu davantage mettre en exergue cette angoisse existentielle sous-jacente aux comportements de plusieurs personnages.

Enfin, dans les bonnes copies, on a essayé de montrer comment la « fierté » de l'homme, cet « amour clairvoyant de sa condition » (allusion au « connais-toi toi-même » des Grecs) pouvait inciter l'individu à rester dans une juste mesure, dans un équilibre fragile entre l'accomplissement de soi et le respect d'autrui. S'accomplir ou se dépasser : certains ont souligné qu'il fallait parfois dépasser ses limites pour évoluer. Mais c'est là que le rôle de l'éducation intervient qui pour RABELAIS, par exemple, est une synthèse entre hellénisme et christianisme, un développement harmonieux des aspirations intellectuelles, physiques, spirituelles mais aussi esthétiques (cf. le sens du BEAU dans les constructions de la RENAISSANCE)

On aurait pu se demander également si la sagesse était dans la soumission à l'ordre du monde –comme le suggère CAMUS– ou dans la volonté de le transformer (allusion aux divers messianismes). Dans « le Mythe de Sisyphe », CAMUS est on ne peu plus clair : « Il vient toujours un temps où il faut choisir entre la contemplation et l'action. Cela s'appelle devenir un homme. » Le fol amour de CAMUS pour la terre algérienne et ses diverses sensations (cf. NOCES) plaide pour une union entre l'Homme et la Nature. Entre PLOTIN et SAINT AUGUSTIN (cf. son mémoire de philosophie) CAMUS choisit l'hellénisme sensuel d'un PLOTIN.

Enfin, il dénonce certains excès du monde contemporain : « Je ne crois pas assez à la raison pour souscrire au progrès, ni à aucune philosophie de l'Histoire. Nous n'avons pas surmonté notre condition et pourtant nous la connaissons mieux. » (Noces, l'Été.)

Ce texte, plein d'humanisme de CAMUS offrait un beau champ de réflexion aux jeunes candidats qui cherchent à affirmer leur personnalité : « Deviens qui tu es » !

Mathématiques

Mathématiques I

Le sujet de Mathématiques I portait cette année sur l'étude de certaines séries entières « classiques », la détermination de leur ensemble de convergence et la recherche d'équivalents usuels pour leur somme ; dans ce but, certaines notions bien connues de l'analyse ont été revisitées, comme l'intégrale de Wallis, la formule de Stirling ou la constante d'Euler.

La première partie de l'épreuve consistait en l'étude de l'intégrale de Wallis : recherche d'une formule de récurrence, de l'expression générale à l'aide de factorielles, puis, à l'aide d'équivalents, obtention de la formule de Stirling. Pour l'essentiel, cette partie ne présentait que peu de difficultés majeures.

La seconde partie introduisait la constante d'Euler et en proposait une expression intégrale. Les troisième et quatrième parties avaient pour but l'étude de quelques séries entières connues en analyse et la recherche d'équivalents pour leur somme, à l'aide des résultats des parties I et II.

Dans l'ensemble, ce problème nécessitait une bonne connaissance des modes de convergence des séries entières et des intégrales généralisées et, surtout, une bonne utilisation de la notion d'équivalents. Enfin, les questions délicates qui consistent à passer à la limite sous le signe intégral ou le signe somme devaient être abordées avec rigueur, en utilisant judicieusement des minorations ou des majorations justifiant le passage à la limite.

Sans doute l'enjeu majeur d'une telle épreuve résidait dans la capacité que pouvait avoir la candidat à justifier la validité des opérations qu'il était amené à effectuer : justifier l'utilisation d'équivalents, justifier la continuité de la somme d'une série entière aux bornes de son intervalle de convergence et donc la validité d'un passage à la limite, justifier l'interversion d'un signe somme et d'un signe intégral, ou encore plus simplement justifier la convergence d'une série entière en un point particulier ou la convergence d'une intégrale.

Il y avait en effet peu de questions où les réponses n'étaient pas fournies par l'énoncé.

Apparemment cet exercice n'a vraiment pas convenu à l'immense majorité des candidats qui, fondamentalement, n'ont pas assimilé les bases du cours d'analyse et qui, de ce fait, ne connaissent pas leurs définitions avec suffisamment de rigueur ; Pour illustrer cette situation, voici quelques exemples de fautes courantes :

- l'utilisation d'équivalents est totalement fantaisiste : les candidats font la plupart du temps des sommes d'équivalents, remplacent le signe équivalent par le signe égalité quand cela les arrange, utilisent des équivalents pour démontrer des inégalités ou déterminer le signe d'une expression.
- les critères de convergence d'une intégrale généralisée sont mal connus : on peut souvent lire qu'une intégrale majorée par une intégrale divergente est elle-même divergente.
- Le calcul d'intégrales donne lieu à des règles parfois stupéfiantes : l'intégrale d'un produit de fonctions est le produit des intégrales. Ce type de fautes n'est malheureusement pas rare du tout.
- La confusion est extrêmement grande entre la notion de série et celle de suite, notamment pour déterminer la convergence de l'une ou de l'autre.
- La notion de série entière est souvent perçue de manière approximative. Il semble que, pour bon nombre de candidats, une série entière ne soit rien d'autre qu'un polynôme. D'autre part, les développements en série entière usuels ne sont pas connus par tous, loin s'en faut.

Comme chaque année, cependant, une petite partie des candidats échappe à cette loi générale : une cinquantaine de copies a su répondre avec plus ou moins d'efficacité à ce qui leur était demandé.

Il faut encore souligner le manque de soin flagrant apporté à la rédaction et l'utilisation très abusive d'abréviations ; par exemple, on pouvait lire couramment : « appliquons le TAF pour montrer que la fonction admet un PPC ... », ou encore : « d'après le CSSA, on a ... ». Sans doute cela veut-il dire : « appliquons le Théorème des Accroissements Finis pour montrer que la fonction admet un Prolongement Par Continuité ... », ou « d'après le Critère Spécial des Séries Alternées, on a ... ». Alors, pourquoi ne pas l'écrire complètement ? ?

En conclusion, il faut surtout retenir de cette épreuve un manque de rigueur évident, de la part de nombreux candidats, dans l'acquisition et l'assimilation des connaissances de base du cours d'analyse des classes préparatoires de première et de deuxième année. Les objets mathématiques essentiels de ce cours ne sont pas compris et il en résulte souvent une incapacité forte à les utiliser de manière

convaincante. Chaque futur candidat doit se persuader qu'il faut impérativement remédier à cette faiblesse s'il veut préserver ses chances de réussite et mettre donc en priorité, durant les années préparatoires au concours, cet indispensable apprentissage de la rigueur.

Mathématiques II

Le problème posé cette année commence par quelques questions préliminaires, notamment pour montrer qu'une matrice symétrique réelle de taille 2 peut se diagonaliser avec une matrice de rotation comme matrice de passage. Dans la partie II, on étudie un ensemble de matrices carrées de taille 3, leurs propriétés, qui font de cet ensemble un groupe, et leur utilisation pour décrire les déplacements d'un plan euclidien. Dans la partie III, on fait agir ces matrices sur une matrice symétrique, le but étant de trouver, parmi toutes les transformées obtenues, une matrice comportant un maximum de zéros. Enfin, dans la partie IV, on associe à cette matrice symétrique une conique et à chacune de ses transformées l'image de la conique par un déplacement ; les résultats précédents permettent alors de conclure que toute conique est l'image, par un déplacement, d'une conique ayant une équation « simple » et dont on peut prévoir la forme après examen de trois nombres (les « invariants ») liés à l'équation initiale.

Le programme est scrupuleusement respecté, la difficulté est progressive et il n'y a pas de questions vraiment difficiles. Quelques candidats sont allés jusqu'au bout du problème en commettant, pour certains, très peu d'erreurs.

Nous ne pouvons que répéter ce que nous disions dans les rapports des années précédentes, à savoir, chez certains candidats, la méconnaissance du cours ou l'analyse trop sommaire des questions posées, liée à un manque d'attention dans la lecture de l'énoncé.

Ce manque d'attention se manifeste dès la partie I : beaucoup de candidats, n'ayant pas lu les indications qui précèdent cette partie, ne s'aperçoivent pas que les lettres P, Q, R, S désignent, non pas des nombres mais des matrices ; ils ne voient pas alors la nécessité d'une preuve pour la question I.A.1) et ils se trompent dans la réponse à la question I.A.2)...

Finalement, moins de un candidat sur quatre obtient le maximum des points pour ces deux questions.

Un candidat (un seul) a calculé le produit AA' par blocs après avoir justifié correctement la possibilité de le faire. Nous avons accepté cette solution (la connaissance du produit par blocs n'est pas au programme mais n'apportait pas ici un réel avantage).

La méconnaissance du cours apparaît dans les questions I.B-. Si la notion de vecteur propre est en général connue, les résultats sur la diagonalisation des matrices symétriques réelles et sur la forme générale des matrices orthogonales de taille 2 n'apparaissent pas suffisamment. Cette méconnaissance du cours se conjugue chez beaucoup de candidats avec un manque de rigueur : ils ne voient pas que c'est S qui est donnée et que c'est l'existence de N, L , puis $R(\theta)$ qu'il faut prouver. Beaucoup se contentent de vérifier, par exemple, que $N D' N$ est une matrice symétrique et décrètent alors qu'elle est égale à S , sans précision sur le choix de N et D . D'autres se contentent de vérifier, sans allusion au choix de θ , que le déterminant de $R(\theta)$ est égal à 1 pour affirmer que cette matrice est égale à N ou L .

La question II.A.2) s'est avérée être un piège pour un certain nombre de candidats qui pensent que si $\det(M) = 1$, alors M est orthogonale. Malheureusement, cette erreur se répercute dans toute la suite du problème.

Pour résoudre la question II.B.2), presque tous les candidats procèdent par condition nécessaire alors que c'est une condition suffisante qu'on attend.

Le polynôme caractéristique de M , demandé dans la question II.C.1), a en général été trouvé. Par contre, la recherche des valeurs propres réelles, avec son cas particulier, n'est pas souvent complète. De même, si la dimension donnée au sous-espace propre associé à 1 est en général bonne, la justification est rarement convaincante. Le vecteur propre demandé est souvent trouvé, mais après de longs calculs et pas sous la forme matricielle demandée. Peu de candidats ont vu qu'on pouvait arriver très vite à cette forme matricielle.

Dans II.D.2), un candidat sur vingt sait trouver les coordonnées de l'image de P par la rotation r .

Il faut toujours se demander si un résultat de calcul matriciel ne peut pas être obtenu sans expliciter les matrices. C'était le cas dans la question III.A.1), où la propriété de la transposée d'un produit donne la réponse en une ligne. Au lieu de cela, beaucoup de candidats se sont lancés dans un produit de trois matrices ; ceux qui l'ont abrégé en trichant ont été pénalisés. Les questions qui suivent, telles que « Montrer que Q est une transformée de Q » ont troublé ceux qui n'avaient pas analysé la définition d'une transformée. Dans une telle situation, cela vaut la peine de relire l'énoncé. Par ailleurs, ceux qui croient que la matrice M est orthogonale ratent la question III.A.3).

On voit bien, à l'occasion des questions III.C et III.E, que cette notion de « transformée » a mal été assimilée. On demande de prouver que parmi les transformées de Q il y a une matrice ayant une certaine propriété : très peu de candidats voient qu'il faut trouver une matrice M (en inventant ces deux sous-matrices R et T) telle que la matrice $'MQM$ ait la propriété demandée.

Dans la partie IV, beaucoup de candidats ont tracé les courbes demandées. Les courbes sorties tout droit de la calculatrice et non accompagnées d'un commentaire n'ont pas été très appréciées. D'assez nombreux candidats ont compris le sens de cette partie IV et en ont poursuivi l'étude ; beaucoup d'entre eux, pris par le temps, n'ont pu aller jusqu'au bout.

Souhaitons que les remarques qui précèdent soient utiles aux lecteurs. Ces remarques ne constituent pas un bêtisier ; elles veulent

plutôt être des points de repères pour ceux qui étudieront ce problème et, plus généralement, une aide aux futurs candidats.

Sciences physiques

Physique I

L'épreuve de Physique I est constituée de quatre parties partiellement indépendantes.

Les deux premières parties sont du domaine du magnétisme classique, et les deux dernières sont relatives à quelques aspects du magnétisme atomique et nucléaire.

Les quatre parties sont équilibrées en difficultés. La grande majorité des candidats n'a pas été rebutée par les aspects microscopiques du problème pour lesquels les quelques notions nécessaires de physique quantique ont été admises sans difficulté.

PREMIÈRE PARTIE :

Dipôle magnétique : définitions et propriétés fondamentales

Dans la question IA, on demande de déterminer les forces \vec{F}_i ($i = 1, 2, 3, 4$) exercées sur les quatre cotés d'une spire de forme rectangulaire placée dans un champ magnétique constant et uniforme $\vec{B} = B\vec{e}_x$. Les candidats ont, en général, montré que les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_3 sont nulles ; par contre, de nombreuses erreurs de signes sont constatées pour les forces \vec{F}_2 et \vec{F}_4 . Même ceux qui n'ont pas fait d'erreurs n'ont pas conclu que la force résultante est nulle et qu'un couple est généré.

Pour la question IB, nombre de candidats n'ont pas su calculer correctement les trois composantes des vecteurs moments $\vec{\Gamma}_{ci}$ ($i = 1, 2, 3, 4$) et par suite en déduire que le moment résultant $\vec{\Gamma}$ peut se mettre sous la forme $\vec{\Gamma} = \vec{\mu} \wedge \vec{B}$; de même en ce qui concerne l'expression du moment magnétique $\vec{\mu}$ de la boucle.

Pour la question IC, de nombreuses erreurs concernant les unités de μ et Γ sont relevées. Au niveau de la question ID, relative aux valeurs de θ (angle entre le champ \vec{B} et le moment magnétique $\vec{\mu}$), la détermination des deux angles ($\theta = 0$ et $\theta = \Pi$) a été faite en grande majorité correctement. Cependant de nombreuses erreurs sont à signaler dans l'étude de la stabilité de la boucle (méthode de perturbations) et donc du choix de l'angle ($\theta = 0$) pour lequel la boucle est stable.

DEUXIÈME PARTIE :

Action d'un champ tournant \vec{B} sur un circuit fermé. Principe du moteur asynchrone.

De nombreuses erreurs de calcul sont à noter pour les questions IIB et IIC (courant et couple).

Les candidats auraient pu corriger en bonne partie leurs erreurs s'ils avaient pensé à vérifier l'homogénéité de leurs résultats (équations aux dimensions).

En ce qui concerne la sous-partie IID, nombre de candidats n'ont pas fait un tracé correct de la courbe $\Gamma_m = f(\theta)$ (branches d'hyperbole, etc).

Pour ce qui est de la justification du terme « moteur asynchrone » des réponses indiquent que quelques candidats n'ont pas du tout compris le principe de fonctionnement d'une telle machine.

Pour la question IIE3, relative à la zone de fonctionnement stable, nombre de candidats ($\approx 70\%$) n'ont pas identifié la zone stable (ω_M, ω_o) de celle instable (o, ω_M) car ils n'ont pas fait correctement un raisonnement basé sur la notion de perturbations de fonctionnement autour des deux points de fonctionnement de part et d'autre de ω_M , définis par l'intersection de Γ_r et $\Gamma_m = f(\theta)$.

Beaucoup d'erreurs sont à signaler concernant la question IIE5.

Il suffisait d'interpréter la relation donnant le couple moyen Γ_m en fonction de ω (cf. IID1).

Elle permet à la fois le démarrage du moteur, le réglage du couple moteur ($\Gamma_m > o$) et la vitesse de rotation du rotor.

TROISIÈME PARTIE :

Moment magnétique d'un électron, d'un atome.

Les candidats n'ont pas été freinés par les aspects microscopiques des questions de cette partie.

Les erreurs les plus flagrantes se situent au niveau des applications numériques. Ainsi des valeurs fantaisistes ont été données pour

le courant i , μ (cf IIA6) et B_0 (cf. IIB3).

Au niveau de la question IIIA4, des candidats ont manifestement oublié la définition d'un courant $i = dq/dt$.

Pour la question IIIC1, nombre de candidats n'ont pas noté que $\mu_0 \simeq \mu$.

Pour la norme a_0 de l'accélération des atomes dans l'entrefer de l'aimant, des valeurs numériques très éloignées de la réalité ont été données alors que la formule littérale utilisée était exacte.

Peu de candidats ont trouvé l'expression correcte de la distance d (cf. IIIC5).

QUATRIÈME PARTIE :

Résonance magnétique nucléaire

Cette dernière partie a été faite par une faible proportion de candidats ($\approx 5\%$). Elle ne présentait cependant pas de difficultés particulières (manque de temps probablement).

Les principales erreurs se situent encore essentiellement dans les résultats numériques.

Pour la question IVA6, l'expression de la fréquence de précession f_p écrite correctement aurait conduit facilement à montrer que le facteur K est sans dimension.

De même pour les valeurs numériques de f_p (cf. IVA7), Δu (énergie de « renversement » du spin du proton) (cf IVB2) et f .

Pour la question IVC3, quelques candidats seulement ont remarqué que l'on a une résonance quand il y a égalité entre la fréquence de précession du proton f_p et la fréquence f_F du champ magnétique appliqué \vec{B}_F .

Nombre de candidats, parmi les 5%, ont représenté correctement le schéma de principe d'un instrument de mesure RMN (cf. IIIC4).

Pour la question IVC6, un faible nombre a montré que le spectre RMN du benzène est un spectre de résonance centré sur la fréquence f_p .

Enfin une majorité sur l'ensemble des candidats a des notions totalement éloignées de la réalité sur les applications de la RMN (parmi d'autres, des applications nucléaires civiles et militaires ont été citées !).

CONCLUSION

La proportion des candidats ayant obtenu une note supérieure ou égale à la moyenne par chaque partie est la suivante : Partie I ($\approx 84\%$), Partie II ($\approx 25,4\%$), Partie III ($\approx 18\%$) et Partie IV ($\approx 4,2\%$).

Certains candidats devraient mieux maîtriser les concepts de base du magnétisme classique et vérifier avec le meilleur profit l'homogénéité de leurs relations. Pour quelques candidats, il faudrait revoir sérieusement les concepts des machines électriques.

La présentation des copies de manière générale laisse à désirer. Les pages ne sont pas numérotées, les questions sont mal identifiées ; enfin, il y a un constant aller retour dans le traitement des questions des quatre parties.

Les candidats concernés par ces remarques sont invités vivement à mettre de l'ordre dans la façon de présenter leurs copies.

Physique II

Le sujet proposé, « *A propos d'un moteur de véhicule automobile* », comporte trois parties classiques, parfaitement conformes au programme

I. Thermodynamique d'un moteur à essence à 4 temps et à 4 cylindres,

II. Mécanique du système piston-bielle-manivelle,

III. Allumage.

Les 2 premières parties sont - à l'exception de la question relative au rapport des pressions atmosphériques - totalement indépendantes. De même la partie « électrique » relative à l'allumage peut être traitée en elle-même jusqu'à l'application numérique finale.

Au total, 69 questions étaient proposées aux candidats, dans le but de guider leur démarche. Cet objectif pédagogique n'a pas connu tout le succès escompté, malgré la présence de brèves questions de cours fondamentales, et qui permettaient un « redémarrage ».

COMMENTAIRES

Première partie : Thermodynamique

- A la question « Préciser les relations liant pression P et volume V dans le cycle Beau de Rochas », on est surpris de la variété (et de la longueur) de nombreux traitements, là où n'intervenaient que deux relations : $PV = nRT$ (pour toutes les transformations) et $PV^\gamma = \text{cte}$ pour les adiabatiques réversibles ... tandis que d'autres candidats se contentent de reproduire en résumé le tableau

des transformations présentées dans le texte. Ces dérivées vont à l'encontre d'une exigence essentielle tout au long du problème, à savoir la nécessité absolue d'une lecture attentive des questions. « Traiter la question posée, et non une autre ».

- Plus de 75% des **relations de base relatives** au calcul du rendement ρ sont fausses, alors que le texte guidait parfaitement les candidats « Définir le rendement ρ du cycle en fonction des quantités de chaleur Q_{CD} et Q_{EB} reçues par le système ».
- Tous les candidats qui ont écrit correctement la relation fondamentale du premier principe $-W = Q_{CD} + Q_{EB}$ puis $\rho = \frac{-W}{Q_{CD}}$ ont abouti normalement au résultat proposé. Beaucoup d'autres ont cru y arriver en torturant l'égalité de Clausius, et en confondant en particulier « source chaude à température variable » et « thermostat ».
- Une surprise heureuse : beaucoup de réponses correctes ont été apportées à la question de la déformation du cycle et à sa transformation en « cycle réel ».

Deuxième Partie : Mécanique (cinématique et dynamique)

La manivelle, solidaire du vilebrequin, tourne autour du point fixe O tandis que la bielle est liée à la manivelle en A et au piston en B.

Les candidats devaient calculer l'abscisse $OB = x$ du piston et « déterminer l'incertitude relative commise lorsqu'on adopte pour x l'expression :

$x = AB + OA \cos(\theta) - \frac{1}{2} \frac{OA^2}{AB} \sin^2(\theta)$, désignant l'angle de rotation de la manivelle ». Là encore, presque toujours, mauvaise lecture du texte : le 3ème terme, en $\sin^4 \theta$ est identifié à l'incertitude, alors que la partie principale de cette incertitude est donnée par le premier terme **omis**, à savoir le terme en \sin^4 du développement limité.

Une douzaine de réponses correctes seulement. Fort heureusement, cette lecture inexacte n'avait pas de conséquences !

Plus gravement, lors du calcul, très simple, de la vitesse et de l'accélération du point B (position caractéristique du piston), trop de candidats **oublient la donnée initiale** : « $\omega = d\theta/dt$ est une grandeur constante ». Les expressions dw/dt et d^2c/dt^2 fourmillent dans trop de copies.

Entre temps la détermination du rapport V/V_A du volume V du cylindre au volume V_A au point mort en fonction notamment de x , θ et du rapport α de compression ... a donné lieu à des calculs longs et fantaisistes, là où 3 schémas simples suffisaient : Point haut, Point bas, Point quelconque.

Nous avons noté seulement 5 très bonnes réponses.

Les candidats qui ont traité correctement l'essentiel de la cinématique ont pu, assez souvent, aborder la dynamique. En particulier, le calcul du couple C disponible sur le vilebrequin à partir du théorème du moment cinétique, a donné lieu à de bonnes solutions ... Mais le prolongement sous la forme d'études graphiques « des couples de pression et des couples d'inertie pour un moteur de quatre cylindres déphasés d'un quart de cycle thermodynamique » s'est révélé décevant. Il en est de même, plus généralement, pour les 4 séries de graphes demandés dans cette deuxième partie du problème.

Troisième partie : Électromagnétisme (Allumage)

La partie III 4 (questions de cours) demandait de montrer que les coefficients d'induction propre et mutuelle dépendent **uniquement** de la géométrie des spires.

Beaucoup trop de copies font intervenir les intensités de courants dans les expressions de L_i et M_{ij} : cette erreur se répercutera évidemment dans la détermination des inductances propres et mutuelles de deux solénoïdes coaxiaux.

Entre temps les candidats avaient à établir, pour un solénoïde circulaire infini, l'expression du champs intérieur en $\mu_0 ni$. Il est clair que l'appel intempestif à la loi de Biot-Savart, plutôt qu'au théorème d'Ampère, pénalise beaucoup de candidats (ne serait-ce que par le remplissage de 4 ou 5 pages inutiles).

Moins de 10 candidats calculent correctement les 3 coefficients, L_1 , L_2 et M . Cette situation est à mettre en corrélation avec la nette insuffisance repérée quant à la maîtrise du cours correspondant (cf III A).

Fort heureusement, l'étude du « **système d'allumage à rupteur** », largement indépendante du début, permet aux candidats de rebondir sur :

- la condition d'arc électrique dans l'air,
- la charge de la bobine en courant,
- l'obtention de la tension d'arc (même si, dans ce dernier cas, le pourcentage de solutions très précises n'est pas très élevé : alors que la solution proposée explicitait la fonction sinusoïdale en $\sqrt{1 - \sigma^2} \omega_0 (t - t_1)$ d'une part, et l'exponentielle $\sigma \omega_0 (t - t_1)$).

CONCLUSION ET SYNTHÈSE:

Le problème, en principe très adapté aux candidats TSI par son « échafaudage » (Thermodynamique, Mécanique, Électromécanique), par les questions de cours insérées de façon naturelle, a paru essouffler une partie importante de candidats. Tous pratiquement, ont « fait quelque chose ». Toutes les copies sont soignées. Mais le temps énorme consacré, sans résultats significatifs, aux différents

calculs mathématiques, a limité la progression dans le problème de plus de la moitié des candidats.

La sélectivité du problème est très exigeante mais juste.

Chimie

L'épreuve écrite de chimie de l'option TSI du concours 2004 était d'une longueur et d'une difficulté en bon accord avec les objectifs du programme et avec le niveau des candidats puisque 95 % des points ont été attribués au moins une fois.

Le sujet était composé de cinq parties indépendantes mais formant un tout cohérent autour de la chimie des éléments de transition et de leurs ions, avec une étude de l'élément argent, de l'oxydoréduction à haute température, l'analyse du fer dans le vin et une quatrième partie comportant l'étude d'un diagramme potentiel-pH simplifié et quelques calculs autour d'une structure cristalline. Le sujet était bien détaillé ce qui a permis d'éviter toute ambiguïté lors de la correction et son niveau de difficulté très limité a permis une correction moins laxiste que quand il faut partir à la recherche des points pour pouvoir arriver à départager les candidats. Cet ensemble couvrait une bonne partie du programme, mais avec en revanche l'inconvénient qu'il était possible d'obtenir une note honorable tout en ne traitant que quelques-unes des parties. Il serait par contre très imprudent de voir là une règle générale permettant de faire l'impasse sur une partie du programme !

La partie I, sur la structure électronique des atomes, a montré que beaucoup de candidats négligent cette partie du programme. Sinon, comment expliquer que moins de 7 % des candidats aient su rappeler la définition de l'unité de masse atomique ? que 27 % seulement des candidats sachent calculer une moyenne pondérée (Masse molaire atomique connaissant la masse exacte et les proportions des isotopes) ? sans compter les inepties quant au nombre de protons, de neutrons et d'électrons des deux isotopes de l'atome d'argent ?

Dans la partie II, si la définition de l'état standard d'un composé gazeux était souvent connue, celle d'un composé solide ne l'est pratiquement pas. L'écriture des équations était traitée de manière honorable et il était rassurant de constater qu'il n'y a pratiquement pas eu d'erreur entre J et kJ. Par contre, les températures étaient données en degrés Celsius dans les tables de données et en Kelvin dans les équations et graphes et, si 27 % des candidats ont bien transformé en Kelvin les températures données dans les tables, 26 % des candidats ont confondu les deux échelles, et ont été gênés pour la suite de cette partie. Enfin, notons que 20 % des candidats ont expliqué le diagramme d'Ellingham à plus de 50 % et 3 % l'ont expliqué totalement.

La partie III est la seule où tous les points n'ont pas été attribués au moins une fois. En fait, la moyenne des notes pour cette partie est 6 à 7 fois plus faible que pour chacune des trois autres parties.

Cette partie III commençait par le calcul du pH d'une solution moyennement diluée d'un acide faible. Seuls 5 % des candidats ont su présenter un calcul correct complet ; 5 % ont utilisé la formule $\text{pH} = (\text{pK} + \text{pc})/2$, mais sans la justifier (c'est-à-dire sans énoncer toutes les approximations faites et montrer ensuite que le résultat est compatible avec ces hypothèses) ; 20 % ont carrément utilisé la formule $\text{pH} = \text{pc}$ (acide faible ou fort, quelle est la différence ?) et certains ont même trouvé un pH supérieur à 7 ! enfin, 47 % ont prudemment préféré s'abstenir. En ce qui concerne les représentations de Lewis, il ne faut pas oublier de placer tous les doublets électroniques, sur les couches électroniques externes de tous les atomes de la molécule. La suite de cette partie demandait de savoir lire attentivement le texte, d'en dégager les informations importantes, d'effectuer des petits calculs classiques de dilution et de dosage, ainsi que la construction et l'exploitation de droites expérimentales.

Est-ce vraiment trop demander à des candidats souhaitant être élèves-ingénieurs l'année suivante que de savoir calculer le pH d'une solution d'un acide faible ou de calculer la concentration d'une concentration après dilution ? ou encore d'effectuer et d'exploiter un dosage ?

Ces candidats sont-ils capables de calculer, au moins approximativement ou graphiquement, les coefficients d'une droite de régression, ce qui n'est à vrai dire pas une question de chimie mais d'exploitation de résultats expérimentaux ?

La partie IV sur le diagramme potentiel-pH simplifié du cuivre permettait aux candidats de montrer clairement ce qu'ils avaient compris ou pas compris. Beaucoup ont su indiquer la valeur du degré d'oxydation du cuivre (64 %) et attribuer à chaque zone l'espèce chimique correspondante (57 %) et, de plus, quelques-uns n'ont pas oublié de justifier leur réponse, même si ce n'était pas explicitement demandé dans le texte, par deux phrases ou par un petit schéma. Par contre, seul un nombre infime a été capable de justifier les termes d'existence et de prédominance.

La suite de cette partie demandait de retrouver une formule brute à partir de la maille conventionnelle dessinée dans le texte. Moins de 1 % des candidats en ont été capables. Enfin, trouver une formule connaissant les nombres d'oxydations de tous les éléments sauf un, c'est-à-dire équilibrer une formule chimique, n'a donné que moins de 3 % de bonnes réponses.

Les conseils à donner aux candidats restent les mêmes d'une année sur l'autre :

- toujours commencer par lire le texte en entier, et attentivement, afin d'avoir une vue d'ensemble du sujet et de ses diverses parties et de rentabiliser au mieux leur travail pendant le temps limité dont ils disposent.
- bien faire attention aux unités (°C ou K par exemple) et facteurs multiplicatifs dans les énoncés (entre les ΔH et ΔS par exemple).

Le signe des ΔH et ΔS doit faire l'objet d'un soin particulier car il ne s'agit pas d'un point de détail.

- les résultats numériques doivent être donnés en précisant l'unité, et en employant un nombre de chiffres significatifs compatibles avec la précision des données ; il est judicieux de contrôler que les ordres de grandeur des résultats obtenus ne sont pas aberrants ! Rappelons également que les résultats numériques sont attendus sous forme de nombres en écriture décimale, accompagnés si nécessaire d'une puissance de dix, c'est-à-dire tels que pourraient les montrer l'affichage numérique d'un appareil.
- les explications et les justifications des résultats doivent être suffisantes mais pas excessives. Ainsi, il est conseillé aux candidats de marquer sur leur copie ce qu'ils savent et qui est pertinent pour la question posée, mais surtout pas de déverser sur cette copie un tas d'informations plus ou moins en rapport avec le sujet, et en laissant à l'examineur le soin de faire lui-même le tri.

L'aspect général des copies reste convenable et les questions sont en général présentées dans l'ordre, ce qui facilite la tâche des correcteurs ; par contre, on peut regretter que les feuilles (ou les pages) ne soient pas systématiquement numérotées, avec indication du nombre total de feuilles (ou de pages) dans la copie. On constate toujours la présence de trop de fautes d'orthographe et de style, de copies mal présentées et mal écrites (mais heureusement pas de copie illisible !), ce qui rend très pénible la lecture de certaines de copies.

En conclusion, ce sujet, formait un tout cohérent couvrant la majeure partie du programme. Il était de longueur raisonnable, et à la portée de tous les bons candidats. Il a quand même permis de mettre en valeur un petit nombre de bons candidats ayant fait l'effort d'acquérir un niveau minimum en chimie. Inversement, un certain nombre de candidats semble avoir décidé de négliger cette matière en ne lui consacrant pas le temps d'entraînement nécessaire. Il n'est pas sûr que les points qu'ils ont délibérément laissé passer dans cette épreuve ne leur aient pas manqué cruellement au final.

Sciences industrielles I

PRÉSENTATION DU SUJET

Le support

Le système industriel, support du sujet, est un compacteur vibrant destiné aux petits travaux de compactage (par exemple pour la voirie). Le compactage du sol est obtenu par les vibrations, à fréquence élevée, imposées aux cylindres par une masse balourd en rotation rapide.

Le sujet

Le sujet est construit en 5 parties :

- partie I : elle est consacrée à l'avancement de ce compacteur (mise en rotation des cylindres par l'intermédiaire de 2 moteurs hydrauliques) ;
- partie II : elle traite du problème d'orientation des 2 demi-bâtis (et donc des cylindres) lorsque le compacteur se déplace en courbe ;
- partie III : elle est dédiée à l'étude de la solution technologique permettant la vibration de chaque cylindre ;
- partie IV : elle étudie le guidage en rotation de l'arbre recevant le balourd ;
- partie V : elle propose l'étude d'une autre solution constructive permettant d'obtenir une direction de vibration fixe.

ANALYSE DES RÉSULTATS

Pour cette session, le sujet était consacré dans sa totalité aux domaines du génie mécanique.

Il comportait 5 parties indépendantes contenant elles-mêmes des sous-parties indépendantes.

Il couvrait les principaux points du programme, ce qui devait permettre à une majorité de candidats de pouvoir s'exprimer.

Malgré ces caractéristiques, les résultats obtenus sont assez décevants et en léger retrait par rapport à 2003.

Fort heureusement, il apparaît un nombre non négligeable de prestations d'excellente qualité, en particulier pour les parties II et III qui ont été, pour certains, traitées dans leur totalité.

A contrario, beaucoup trop de copies révèlent une méthode de résolution du sujet trop linéaire. Ceci est vérifié par le pourcentage approximatif de candidats ayant abordé chaque partie : 98 % pour l'ensemble des parties I et II, 91 % pour la partie III, 84 % pour la partie IV et 48 % pour la partie V.

Avant de démarrer la résolution, il faut bien prendre le temps de s'approprier le sujet, d'identifier les domaines abordés par les différentes questions et d'estimer a priori leur niveau de difficulté. Ceci était particulièrement vrai pour la partie V, totalement indépendante des autres parties et qui comprenait elle-même des questions de difficulté croissante. Elle n'a pourtant été abordée que par moins de la moitié des candidats.

En ce qui concerne les prestations observées, même si on trouve heureusement des copies d'excellente qualité, une trop forte

proportion montre un manque certain de combativité en ne produisant qu'une ou deux copies (voir une demi copie) en 4 heures d'épreuve.

La construction du sujet avec des parties indépendantes et des questions en nombre suffisant permet à un étudiant de classe préparatoire d'en aborder une bonne partie.

Pour ce qui est de la qualité de rédaction, des candidats, en nombre non négligeable, proposent des copies rédigées, avec des résultats soulignés ou encadrés. Il est rappelé que la qualité de la rédaction constitue aussi un critère d'évaluation d'une copie. Il est vivement conseillé aux candidats de soigner la mise en page des copies et, en particulier, d'éviter de répondre au début d'une question sur une copie puis de reprendre la résolution deux copies plus loin sans indiquer le moindre renvoi. Le jury rappelle aussi qu'il est inutile de traiter chaque partie sur des copies différentes (dans le cas extrême, une copie par question !).

Pour traiter une question, le candidat doit d'abord proposer une expression littérale utilisant le paramétrage proposé puis effectuer l'application numérique.

PARTIE I : ÉTUDE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES ASSOCIÉES A LA FONCTION « FAIRE TOURNER LES CYLINDRES »

Les deux premières questions ont montré parfois de grosses erreurs de calcul.

Il n'est jamais inutile de vérifier la cohérence de l'ordre de grandeur du résultat obtenu avec les données du problème.

L'étude dynamique du déplacement du compacteur a trop souvent été réalisée sans la rigueur nécessaire. Les théorèmes généraux de la mécanique doivent être cités systématiquement.

Au contraire, l'utilisation d'abaque pour la détermination du rendement global n'a posé aucun problème.

PARTIE II : ÉTUDE DES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES ASSOCIÉES À LA FONCTION « ORIENTER LES CYLINDRES »

Le calcul de la course a montré deux méthodes de résolution ; l'une utilisant le calcul vectoriel et l'autre, arithmétique, utilisant les propriétés géométriques des triangles quelconques. Les deux étaient bien entendu tout à fait acceptables.

L'étude statique du comportement du contact sol-cylindre a relativement peu été abordée. Le tracé d'un croquis mettant en place la représentation des actions du sol sur le cylindre semble avoir posé problème à une majorité des candidats. L'étude statique ne doit pas se résumer à une suite de calculs vectoriels. Elle doit s'appuyer sur une modélisation du comportement réel du contact qu'il est plus rapide de montrer par un croquis.

PARTIE III : RÉALISATION DE LA FONCTION « IMPOSER LE BALOURD »

Cette partie importante du sujet était consacrée à l'étude du comportement dynamique du cylindre. Pour des raisons de simplification, la phase de fonctionnement étudiée était celle d'un essai du compacteur (correspondant à celle réellement effectuée par le constructeur). Le cylindre ne touchant plus le sol, on élimine l'incidence du comportement élastique et plastique de ce sol.

Les questions III.A à III.C permettaient la détermination des caractéristiques cinétiques de l'arbre balourd.

Pour cette partie du sujet en particulier, le temps passé à une lecture approfondie des questions posées permettait de gagner un temps important pour la résolution. Tous les candidats n'ont pas forcément vu les propriétés de symétrie de la masse balourd et se sont lancés dans des calculs longs ... et inutiles pour la détermination de la position de son centre d'inertie.

Les questions suivantes, destinées à la caractérisation du mouvement du cylindre par rapport au bâti et par rapport à l'arbre balourd, ont très peu été abordées. Elles aboutissaient pourtant au calcul d'une caractéristique essentielle d'un compacteur vibrant liant l'excentration du balourd, la masse du balourd, la masse du cylindre et l'amplitude de son mouvement.

PARTIE IV : RÉALISATION DE LA FONCTION « GUIDER L'ARBRE – BALOURD »

Les premières questions de mécanique des structures ne sont généralement pas traitées de manière efficace. Pour un cas de ce type (poutre isostatique sur deux appuis, avec une charge concentrée au milieu), il est inutile de présenter une copie de calculs aboutissant au tracé des diagrammes d'évolution du moment de flexion et du moment de torsion.

Comme, dans la majorité des cas, les contraintes n'étaient pas calculées, le choix de matériau n'a pu être justifié.

Le calcul de la pente de la tangente à la déformée (application numérique pour une relation imposée) a montré encore une lecture trop rapide du sujet n'ayant pas permis une appropriation de l'ordre de grandeur (résultats en mm ... ou supérieurs à 600 rad).

La partie graphique, dédiée au tracé de la conception du guidage en rotation de l'arbre balourd, a montré comme les années précédentes des résultats très contrastés. Elle a été abordée par 61 % des candidats. Le travail demandé correspondait à une étude classique.

Un nombre non négligeable de candidats montre de réelles qualités de concepteur. Le barème choisi leur a permis, en général, d'en tirer profit.

Pour d'autres, il faut indiquer que la qualité du tracé (comprenant aussi la qualité de la représentation des éléments standards) participe aussi à la qualité de la conception dans la mesure où elle permet la compréhension de la solution constructive proposée. Le jury rappelle qu'il vaut mieux proposer une solution achevée à une ou plusieurs des fonctions à respecter plutôt que d'essayer de tout traiter sans rien terminer.

PARTIE V : ÉTUDE D'UNE AUTRE SOLUTION CONSTRUCTIVE POUR LA RÉALISATION DE LA FONCTION « FAIRE VIBRER LES CYLINDRES »

La connaissance qualitative du comportement vibratoire possible d'un pont semble être le plus souvent acquise. Cependant, très peu de candidats ont su trouver le lien avec le choix de la direction de vibration du cylindre.

Les deux questions relatives à la relation entre les nombres de dents et à la présence du pignon inverseur ont été bien traitées. Des candidats intuitifs ont aussi su proposer une relation entre les 3 masses ce qui montre une qualité dans l'exploitation totale du sujet.

EN CONCLUSION

Il est recommandé aux candidats de bien prendre le temps de lire la totalité du sujet pour en dégager les différents domaines du programme qui y sont abordés mais aussi pour bien identifier les questions indépendantes ou pour lesquelles des résultats intermédiaires sont fournis.

Dans ce type de concours, il ne faut pas se laisser impressionner par la longueur du sujet. Ceci est dû en partie au fait qu'une majorité des points du programme y sont traités, ce qu'il faut comprendre comme un atout plutôt qu'un handicap.

Pour ne pas perdre de temps lors de la rédaction, il est important de bien lire le sujet pour ne fournir que la « réponse utile ». L'évaluation dans le domaine de la conception des systèmes mécaniques constitue un point incontournable d'un sujet à dominante génie mécanique relatif à un système industriel. Les candidats qui ont su exploiter leurs aptitudes dans ce domaine ont en général des résultats globaux satisfaisants.

Sciences industrielles II

Le support du sujet est une fraiseuse pour usinage grande vitesse commercialisée par la société Deckel-Maho.

Le problème comporte quatre parties indépendantes.

Les quatre parties ont été abordées dans beaucoup de copies.

La première partie permet de montrer le gain de temps apporté par l'usinage grande vitesse par rapport à l'usinage traditionnel.

Elle débute par une détermination de relations entre les différentes grandeurs de coupe (vitesse de broche, vitesse d'avance et débit de copeaux). Ces points ont été traités dans quasiment toutes les copies. De nombreux candidats sont perturbés par les unités des différentes grandeurs et, si les formules sont en général homogènes, elles ne sont que rarement exactes. La question IB qui utilise les formules déterminées précédemment donne alors lieu à des valeurs numériques parfois aberrantes sans que leurs auteurs ne s'en inquiètent.

Un effort sur la rédaction d'interprétations est souvent fait. La question IC permet de déterminer la durée de changement d'outil en UGV. Le principe fondamental de la dynamique n'est pas toujours bien appliqué et la résolution d'une équation différentielle à coefficients constants pas toujours maîtrisée.

La deuxième partie aborde le fonctionnement du moteur de broche à son point nominal et la détermination des éléments de son modèle électrique équivalent.

La fréquence nominale de 97,5 Hz, peu classique, perturbe de nombreux candidats habitués à une fréquence nominale de 50 Hz. Pour la question IIB, la majorité des candidats tire convenablement partie du schéma équivalent. Par contre l'obtention de la puissance transmise donne lieu à de nombreuses erreurs. L'expression du couple utile est souvent obtenue... parfois au prix d'une pirouette. Cette expression est en effet assez classique et beaucoup de candidats semblent la connaître d'avance.

La question IIF dont la résolution faisait appel au théorème de Boucherot est rarement traitée convenablement et si 75 % des copies l'ont abordée seules 11 % d'entre elles l'ont fait correctement.

La troisième partie est centrée sur le fonctionnement du moteur de broche associé à son modulateur d'énergie. Les deux premières questions sont assez souvent abordées convenablement (environ 45 % de bonnes réponses). Les questions IIIC et surtout IIID sont par contre très discriminantes. Seuls les candidats ayant bien assimilé le fonctionnement du variateur de fréquence dans ses différentes plages de fonctionnement peuvent y répondre convenablement.

La partie IV permet l'analyse du fonctionnement des capteurs de courant. Les questions IVA et IVB1 sont traitées dans beaucoup de copies (respectivement 71% et 69% de réponses). On note que pour beaucoup de candidats la conservation du flux dans le circuit magnétique n'est pas une évidence. La question IVB1 consiste en un tracé du diagramme de Bode d'un premier ordre. Le jury conseille aux candidats d'apporter du soin aux tracés même quand une simple allure est demandée, une courbe possède des échelles, des points et des valeurs remarquables qui méritent d'être précisés. L'étude de la robustesse du capteur que la question IVC aborde est rarement bien réalisée. La synthèse du correcteur utilise des ALI. Il s'agit ici d'une question de conception simple. Si la détermination de la fonction de transfert du montage est souvent correcte, celle de son impédance d'entrée l'est très rarement. Regrettons que quasiment aucun candidat n'aborde le choix et le calcul de la valeur des composants du correcteur.

Remarques générales

- Certains candidats négligent la réalisation des applications numériques. Ce choix est surprenant. D'une part, aucune interprétation n'est alors possible, d'autre part, si les applications numériques sont demandées, c'est qu'elles sont prises en compte dans l'évaluation. Rappelons qu'une application numérique se présente sous la forme d'un nombre assorti d'une unité, de trop nombreux candidats se contentent d'une opération posée mais non effectuée.
- Quelques copies reflètent une connaissance plus qu'approximative du cours de TSI.
- De graves erreurs sur les unités apparaissent de grandeurs pourtant très usuelles (puissances, couples, ...). Quelques candidats contournent par contre le problème en les omettant, ce n'est guère mieux.
- Des efforts d'interprétation des résultats obtenus sont à noter.
- Il apparaît qu'il est plus rentable pour l'étudiant de traiter complètement une partie plutôt que de répondre aux questions les plus simples de chaque partie.

Nous concluons comme l'an dernier en rappelant que si ce rapport souligne les manques relevés dans de nombreuses copies, le jury tient à noter que certaines très bonnes copies montrent le talent de leurs auteurs.

Langues

Allemand

Une fois encore, l'épreuve a bien joué son rôle d'évaluation sans que des différences majeures apparaissent par rapport aux années précédentes. Peu de copies partielles, même ceux qui n'avaient que des connaissances éparses ont essayé d'élaborer un travail si possible cohérent, et le jury leur en sait gré. La conscience de l'importance de l'épreuve dans l'organisation générale du concours est manifeste et nombreux sont ceux qui se sont imposé le long et humble effort d'apprentissages de vocabulaire et de structures indispensables à une compréhension en profondeur et à une expression correcte.

VERSION

Le texte **Ostalgie-Welle in den neuen Bundesländern**, extrait du **Wiesbadener Kurier** évoquait la vague d'Ostalgie qui s'est développée dans l'ancienne Allemagne de l'Est à l'occasion de la sortie du film *Good Bye Lenin*, mais faisait également état des réticences de ceux qui refusent l'oubli des aspects contestables d'un régime dont les victimes furent nombreuses. Ce texte présentait des difficultés grammaticales et lexicales variées et supposait que l'histoire et la civilisation allemandes de la deuxième moitié du vingtième siècle étaient connues, au moins dans leur grandes lignes.

La rigueur et la précision ont cette année fait défaut : les confusions lexicales (lösen / auflösen, emfinden / empfangen, Flucht / Flug, fordern / fördern) furent nombreuses, ainsi que les erreurs de temps (souvent présent / prétérit).

Confusions également (mais les nuances sont-elles bien nettes dans les esprits ?) entre RFA et RDA, entre PDS et SPD, entre ostdeutsch et westdeutsch, entre Menschenrechtler et hommes de droite.

Les termes introduisant le discours rapporté (fügte hinzu, empörte sich) sont largement méconnus, ainsi que les adverbes et mots de liaison (zwar, vor allem, doch, ausschliesslich, allerdings, demnächst). Certaines structures, en particulier « mit den ihrer Ansicht nach positiven Aspekten des Lebens » ont donné lieu aux recompositions les plus extravagantes.

Rappelons aux candidats que la version est un exercice de compréhension qui suppose une lecture attentive et répétée avant toute traduction, et que la précipitation est source de pénalités ; que cet exercice implique un maniement correct de la langue française : les structures allemandes ne peuvent être reproduites sans aucune réflexion critique, et l'orthographe est, à ce niveau, un préalable tacite.

Les « perles » n'ont pas manqué (Hort des Bösen est devenu repère des boches !) mais le texte a également permis à certains de faire preuve de finesse et d'aisance ; le jury a été heureux d'attribuer à plusieurs candidats la note 19/20.

CONTRACTION

Dans ce second exercice encore, la précision des connaissances et le sens critique ont été insuffisants. Le texte « Le prix de la fumée », éditorial du Monde du 22 octobre 2003, évoquait les ravages du tabac et les armes dont le gouvernement français pouvait user (et avec quel discernement) pour essayer d'y porter remède.

L'articulation du texte était claire et l'argumentation pouvait être résumée à l'aide d'un vocabulaire simple mais sûr et d'une maîtrise correcte des structures élémentaires.

Les correcteurs ont essayé de recenser les fautes les plus fréquentes :

- confusions lexicales (sterben-töten-ermorden ; stoppen-aufhören ; gewinnen-verdienen)
- sens des verbes exprimant l'évolution (erhöhen-zunehmen-steigen-steigern-sinken-senken ...)
- kämpfen-bekämpfen
- genre des noms (Regierung, Staat, Kampf, Bilanz, Image)
- article au génitif pluriel
- conjugaison de besitzen
- syntaxe des noms de pays
- nombreux «für es»

Espérons que les candidats tireront parti de ces remarques pour se préparer à une épreuve parfois redoutée. Un travail régulier est toujours « payant » et permet d'obtenir une note convenable. Certains font mieux et allient la précision des connaissances à un don heureux de l'expression française et allemande ; le jury les en félicite et a pris plaisir à lire leurs travaux.

Anglais

VERSION

La version 2004, extraite d'un article du *Washington Post* du 6 mai 2003, traitait d'un sujet d'actualité : la lutte contre le tabagisme.

Le jury est certain que beaucoup de candidats avaient en poche un paquet de cigarettes porteur d'un message de prévention en gros caractères : « Le tabac tue », « Fumer provoque des maladies graves ». Pourtant, au moment de traduire, les candidats oublient leur vie quotidienne et imaginent des « boîtes » de cigarettes, sur lesquelles sont « requises » des « bannières » ou des « banderoles » « clignotantes », pour traduire *warning* sans doute, et qui entraînent des « maladies relatées au fumeur » ou « relatant les fumeurs ». Quant aux Américains, ils combattent « le tabac de l'addiction à la maison ».

Cette année encore trop de candidats ont donc laissé leur bon sens à la porte de la salle d'examen, n'ont pas réfléchi à la situation ni analysé le texte avant de se lancer dans une traduction où ils écrivent des mots l'un à la suite de l'autre.

Les fautes les plus graves ont résulté d'une méconnaissance des règles de grammaire fondamentales : l'aspect duratif, la différence entre la finale -ing et -ed (*developing* et *developed*), l'adjectif composé (*tobacco-related diseases* est souvent traduit par « le tabac relié aux maladies » ou aux « désastres »), le superlatif, *used to*, la conjugaison (tous les temps ou presque étaient présents dans cet extrait d'article). De sérieux contresens, voire des non-sens, sont également apparus car les candidats ignorent le vocabulaire courant (*advertising, heavy, disease, ban, rise, death, fight...*) ainsi que le sens de mots de liaison tels que *however, not only, also* ou *while*. Dans de nombreuses copies, la dernière phrase n'a pas été comprise car les candidats ne connaissent *like* qu'en tant que verbe. Ainsi, la communauté internationale « aime une junkie de nicotine sur un pavement de cité ».

Nous avons été frappés à nouveau par le fait que beaucoup de candidats se révèlent incapables d'exprimer en français correct ce qu'ils ont compris : ainsi on peut « abdiquer le tabac », « urger des congrès », « affliger une taxe » ou « s'opposer des taxes ». Les accords en genre et en nombre sont inexistantes et la ponctuation absente ou aberrante dans la grande majorité des copies. L'orthographe d'usage reste très mauvaise dans l'ensemble et le correcteur doit souvent lire les mots à haute voix pour comprendre de quoi il s'agit (par exemple : *comunotée, méfets, concert, cancère, acort, sloguands, tabas, dangés, dangets*).

Par ailleurs, on ne peut qu'être surpris de voir tant d'élèves de classes préparatoires aussi peu au fait de la civilisation américaine puisque bon nombre ont buté sur *free speech*, le Congrès, le Michigan, voire sur le président « Bouche ». Les sigles (*AIDS, US*) ne sont pas connus non plus. Les candidats n'ont pas tenu compte des lettres capitales pour *WHO* et *AIDS*, traduits par « qui » et « des aides ».

Toutes ces lacunes sont lourdes de conséquences et il convient d'encourager les futurs candidats à lire la presse, à se renseigner un peu sur la civilisation anglo-saxonne et à acquérir de sérieuses connaissances grammaticales et lexicales.

Le jury souhaite rappeler à nouveau qu'il ne faut pas proposer deux traductions, même au crayon ou suivies d'un point d'interrogation. C'est le candidat qui choisit la meilleure traduction, pas le correcteur. Il faut également penser à traduire le titre de la version.

Les notes de la version 2004 se sont échelonnées de 0 à 18. À côté d'un petit nombre de bonnes, voire très bonnes, versions, le jury a valorisé des traductions moyennes, qui faisaient preuve de bons acquis, d'une maîtrise satisfaisante du français et d'un souci de cohérence qui palliaient les lacunes lexicales.

THÈME

La finalité de cet exercice est de tester les compétences linguistiques et lexicales fondamentales. Les vingt phrases de thème font donc le tour des bases de la grammaire anglaise (modalité, conjugaison, emploi et concordance des temps, aspects, « for, since et ago », relatifs, comparatif, traduction de *DONT*, forme interrogative)

Le vocabulaire courant du thème est voulu : les candidats doivent posséder le bagage minimum nécessaire à la vie quotidienne et

des mots ou expressions comme *piscine, jouets, bureau, fenêtre, fabriquer, aéroport, valises, rendez-vous* ne devraient pas dépasser leurs compétences.

De même, on attend des candidats à un concours de ce niveau qu'ils sachent se repérer dans le temps : *une fois par semaine, le 12 février vers 11 heures, Noël, mercredi*.

Précisons à nouveau que même si un mot est inexact, une phrase grammaticalement correcte sera acceptée. Il est vivement conseillé de ne pas laisser de « blancs », que ce soit en thème ou en version. Ainsi, à la phrase 8, pour le mot « achats » (*purchases, shopping*) peu connu dans l'ensemble, le jury a accepté *things, items* et *articles*.

Par ailleurs, il est inutile de perdre un temps précieux à recopier les phrases en français, inscrire le numéro d'ordre suffit.

En conclusion, les futurs candidats au concours reverront avec profit toutes les règles de base et s'entraîneront à la traduction. Une bonne maîtrise grammaticale et lexicale est absolument indispensable pour obtenir une note correcte à cette épreuve qui exige une préparation régulière, systématique et soutenue.

Le jury a eu le plaisir de lire quelques bonnes copies où la version était satisfaisante, où le thème montrait de solides acquis. Que leurs auteurs en soient félicités.

Espagnol

Version

L'écrivain espagnol Javier Marías, dans sa chronique hebdomadaire du supplément de *El País*, nous a fourni cette année la version du concours.

Dans ce texte, J. Marías évoque le Madrid, encore semi rural, de son enfance où même dans le très central -et aujourd'hui très chic- quartier de Chamberí on pouvait encore apercevoir des étables à vaches dans les sous-sols et les caves des immeubles, des chevaux et des mules dans les rues, sans parler de chiens et de chats qui vagabondaient un peu partout. Dans cette partie de la traduction, plutôt descriptive et nostalgique, un vocabulaire courant était très souvent ignoré : *céntrico* a donné lieu à des nombreuses confusions ('**cher, étriqué,...**'), *una manzana, alcantarillas* ... Plus étonnant encore, l'ignorance de *esquina* (**sommet**), *acera, tejado* (**tissu**), *sótanos, portales*, etc. Les animaux subissent aussi des métamorphoses bizarres, ainsi *los burros* deviennent dans plusieurs copies **les bœufs**. Une expression, *dar por descontado* a été souvent mal comprise. Il en est de même pour l'adverbe *incluso*. La phrase *no había de inclinarse siquiera* a donné du fil à retordre ainsi que *incongruentes de tan ciudadanas*.

Après une transition sur les conditions sanitaires d'alors, l'auteur développe son argument : la critique de la sacralisation contemporaine des animaux (que nombreuses copies écrivent '**sacrilisation**') qui va de pair avec les abandons massifs de chiens lors des dernières vacances estivales.

Une expression parlée (*vérselas y deseárselas*) était certes difficile et les faux sens n'ont pas été pénalisés, mais le contenu de *desenvolverse en la calle* pouvait en être déduit du contexte. *Echar (algo) en falta* a donné lieu à des contresens nombreux (**accuser, condamner,...**) ainsi que *poner al tanto*.

Beaucoup de candidats comprennent mal les interpellations du texte aux lecteurs : *¿Se imaginan a un periquito o a un mono...?* La valeur de probabilité du futur espagnol est très souvent ignorée (*tantísimos españoles que se juzgarán decentes...*). *Por supuesto* -alors que son sens est clair et évident- ou *al fin y al cabo* sont aussi mal traduits. Parfois l'ignorance vient du français : *famélica* est transformé en **épique, familière**...

Ce texte, écrit dans un espagnol soigné et familier en même temps, mais d'une grande qualité littéraire, présentait des difficultés de traduction dont on a tenu compte dans la correction. Il faut saluer l'excellence de bon nombre de copies.

Thème-contraction

Le texte sur les mesures contre le tabagisme permettait une bonne synthèse mais il a posé des nombreux problèmes aux candidats : barbarismes dans le vocabulaire, tels que **tabacco, tábaco, tobacco** et même **tabasco**, particulièrement difficile à fumer; **cigarrera, cigarreta, sigareta, cigarilo**... ; **estopar, stopar**, etc. répétés dans nombreuses copies. Des gallicismes (**buralista, buralisto, risco**...). **Por cientos** et **la aumenta** apparaissent aussi assez souvent.

D'un point de vue morphologique, on trouve des erreurs élémentaires dans la règle du genre (**brutala**, par exemple) ou dans la formation du pluriel (**los cánceros**).

La plupart du temps il s'agit des négligences dans les accords masc. /fém. ou sing./pl. qu'une simple relecture peut remédier.

Un mauvais emploi de **ser/estar** et un large éventail de fautes classiques dans la subordination : **cuando** + fut., conditionnelles, ignorance du subjonctif dans les relatives, etc. sont aussi à signaler.

Italien

La version proposée aux candidats, tirée d'un article du Corriere della Sera ne présentait pas de difficultés particulières. Mais, quelques candidats, pressés de traduire, sans avoir lu deux ou trois fois le texte dans son intégralité, comme il est d'usage de le faire, ont buté sur une phrase, dont le sens leur serait apparu clairement s'ils avaient pris connaissance de l'ensemble du texte. Ce ne sont pas des difficultés de vocabulaire, qui les ont induits en erreur, mais bien leur manque d'attention. En effet, l'auteur de l'article a écrit : « *L'Europa come uno specchio ci ha posti di fronte ai molti difetti ed è a quelli che guarda chi, dentro e fuori dell'Italia, ci giudica « molto europeisti e poco europei ».* Certains candidats particulièrement distraits n'ont pas prêté suffisamment d'attention à l'enchaînement des mots et ont fait de *a quelli* le sujet du verbe *guarda*, qui est au singulier alors que *quelli* est précédé de la préposition *a*. Ils n'ont pas réfléchi non plus au fait que *chi* n'est pas ici un pronom interrogatif ou exclamatif, mais un pronom démonstratif, qui se rend en français *par celui qui*.

D'autres encore, sans davantage réfléchir, cherchant un sujet possible, ont cru que c'était *l'Europa* ou *l'Italia*, sans tenir compte de la construction de la phrase en italien, ne sachant plus que faire du pronom *ci* placé devant le verbe *giudica*. Autre piège, si l'on peut dire, qui a surpris certains candidats : *molto europeisti e poco europei*, que l'on trouve dans le titre et dans le texte. Tout bon italianisant sait que *molto et poco*, comme tous les quantitatifs, sont invariables quand ils sont adverbes, devant un verbe ou un adjectif (comme c'était précisément le cas dans ce texte) et variables quand ils sont adjectifs ou pronoms. Donc, *molto europeisti* ne pouvait pas se traduire par *beaucoup de pro-européens*, mais seulement par *très pro-européens* ou mieux *très europhiles*.

Ces erreurs de traduction dénotent, autant que les années précédentes, une préparation parfois insuffisante et un manque certain d'entraînement. Comme à l'ordinaire, les copies de certains candidats révèlent un vocabulaire assez limité et un manque de compréhension des mots utilisés par l'auteur, dont il n'était, pourtant, pas très difficile de comprendre le sens. Par exemple, *accomunato* ne veut pas dire, comme on l'a souvent traduit, *intéressé*, mais *qui a en commun*, comme le suggère le mot lui-même. De même, *quattro campi* ne peut signifier, si l'on tient compte du contexte, *quatre camps* ou *quatre champs*, mais tout simplement *quatre domaines*.

Néanmoins, on trouve de bonnes, voire, d'excellentes traductions, qui montrent que des candidats sérieux, alliant à un solide bon sens une bonne connaissance de la langue italienne, peuvent réussir dans cet exercice.

La contraction, qui demande beaucoup de rigueur et une connaissance solide de la langue italienne, s'est révélée un exercice périlleux pour quelques-uns. Un certain nombre de candidats, maîtrisant mal l'italien, ont écrit un texte à peu près incompréhensible, plein de barbarismes, de fautes d'orthographe et de fautes de grammaire. Là aussi, le manque de travail méthodique et régulier est responsable de ce gâchis. Assez souvent, d'ailleurs, les candidats, qui ont fait une bonne version ont été capables de présenter une contraction en bon italien.

En un mot, il convient de redire, comme les années précédentes, que travailler avec assiduité, lire attentivement des livres et des journaux, écouter régulièrement la radio et la télévision italiennes, bien connaître la grammaire, sans se dispenser, bien sûr, de fréquenter les cours, quand cela est possible sont des conditions indispensables pour préparer cette épreuve d'italien.

Russe

VERSION

La version qui portait sur le théâtre était attractive, en particulier sur les échanges culturels franco-russes. Elle a certainement inspiré les candidats, en dépit de quelques erreurs surprenantes.

« Le Havre » traduit par « Le Gavr ». La translittération ne doit pas être à la portée de tous.

CONTRACTION

Quel plaisir d'avoir un sujet intéressant, actuel, bien diligé !

Les candidats ont apprécié, certes, mais les erreurs se recourent avec les erreurs de la version. Orthographe, fautes d'accord.

Excellente version, excellente contraction. Version décevante, voire faible, contraction truffée de fautes.

Épreuves orales

Mathématiques

Mathématiques I

Cette année 2004, malgré un nombre plus important d'admissibles, le niveau général des candidats a été en légère progression. Certes, il existe toujours des élèves possédant de graves lacunes mais leur nombre semble se réduire.

Concernant le déroulement général de l'épreuve et l'évaluation des candidats, les remarques de l'année passée sont encore valables. Il me semble toutefois utile de préciser que, lors de cet oral, dans la mesure du possible, la plus large partie du programme est abordée. Cela permet de ne pas juger hâtivement un candidat sur tel point du programme qu'il maîtriserait ou ignorerait de manière exceptionnelle. Néanmoins, toute impasse est bien sûr sanctionnée et il n'est pas possible de compenser des lacunes de géométrie par des connaissances poussées d'algèbre, ceci afin de ne pas dénaturer l'enseignement de ces disciplines.

Voici pour conclure une liste de points qui, une fois assimilés par les élèves, devraient permettre de hausser encore le niveau des candidats à cette épreuve :

- Beaucoup de candidats semblent ne pas savoir manipuler facilement le formalisme de l'algèbre. Ils ont ainsi des difficultés à manipuler des matrices ou des fonctions comme des vecteurs. L'étude pratique de l'indépendance d'une famille de plus de deux vecteurs pose même parfois problème.
- Même si la géométrie ne semble pas complètement ignorée, elle révèle parfois des lacunes surprenantes. Certains élèves par exemple ne savent pas étudier les quadriques ou pensent que les cônes et les cylindres sont des quadriques. Par ailleurs, l'étude métrique des arcs à partir des formules angulaires n'est presque jamais correctement menée.
- La définition ou les caractérisations des isométries ne sont pas maîtrisées. Le type de matrice associé à ces transformations non plus.
- Comme chaque année, certains élèves ne connaissent pas la définition d'une forme quadratique ou n'arrivent pas à construire la matrice associée à un produit scalaire. Il y a encore des confusions graves entre la matrice associée à un endomorphisme et celle associée à un produit scalaire.
- Concernant la trace d'une matrice, des formules usuelles comme $\text{tr}(AB)=\text{tr}(BA)$ ou celle de $\text{tr}({}^tAA)$ sont souvent ignorées. Le lien entre la trace et les valeurs propres (dans le corps des complexes) est souvent oublié.
- Enfin, les candidats ne savent pas étudier les normes car ils n'en maîtrisent pas les axiomes de définition en dehors des espaces euclidiens.

Mathématiques II

La seconde épreuve orale de mathématiques est consacrée à l'analyse et la géométrie différentielle. Cette année son organisation a été améliorée, et le nombre de candidats a augmenté sans que leur prestation soit décevante. Au contraire on a noté des améliorations sur plusieurs points. Toutefois certains candidats manquent d'autonomie et ne sont pas capables de bien tirer parti du temps de préparation (30 Minutes) qui leur est accordé.

Il ne s'agit pas ici de faire un catalogue d'erreurs mais de donner des indications sur les points qui mériteraient d'être considérés.

- L'intégration est en général bien étudiée ; on regrette cependant que certains ne sachent pas que l'intégrale $\int_0^a \ln t dt$ est convergente; on ne peut traiter toutes les questions en utilisant seulement des équivalents avec les fonctions $t \mapsto \frac{1}{t^\alpha}$. Plusieurs candidats cette année ont su prouver la convergence d'une intégrale en prouvant que la fonction est négligeable devant $t \mapsto \frac{1}{t^\alpha}$ où α était bien choisi.
- Pour les intégrales dépendant d'un paramètre sur un intervalle quelconque, tous les candidats savent qu'il est nécessaire d'utiliser

une hypothèse de domination mais ils ont parfois du mal à trouver la majoration adéquate.

- Trop souvent l'équivalence entre la convergence de la série de terme général $u_{n+1} - u_n$ et celle de la suite de terme général u_n est méconnue alors qu'elle est au programme. En revanche pour les séries entières, seuls les plus faibles des candidats ont des difficultés avec les développements usuels.
- Tous les sujets relatifs aux équations différentielles ont été bien traités, y compris ceux qui nécessitent la recherche d'une solution développable en série entière. Visiblement plusieurs candidats connaissent la méthode de variation des deux constantes, bien qu'elle ne soit pas au programme. Rappelons que tous les exercices proposés peuvent être résolus avec les outils de celui-ci. S'il est intéressant de développer certains points en travaux dirigés, il vaut mieux ne les utiliser que si on les maîtrise vraiment.
- Les résultats relatifs aux fonctions de plusieurs variables, y compris la condition suffisante d'existence d'un extremum, sont connus. En revanche beaucoup de candidats sont gênés parce qu'ils ne sont pas à l'aise avec des calculs, même simples.
- Les connaissances en géométrie sont souvent décevantes bien que ce soit un point fort du programme.

Dans l'ensemble, les candidats ont reçu une préparation solide et se sont efforcés de bien assimiler le cours. Les meilleurs prennent soin de bien exposer, de donner des solutions claires. Ces qualités de rigueur et de clarté sont indispensables à de futurs ingénieurs. Souhaitons que les candidats continuent à en faire preuve !

Sciences physiques

Physique I

Quatres-vingts candidats se sont présentés à l'oral : une épreuve parfaitement organisée, sans temps mort. Sauf une exception, tous les candidats prévus étaient présents au moment de leur appel. Le mérite en revient au personnel du secrétariat du Jury et au contact téléphonique établi avec chacun des candidats admissibles.

Nous partageons la conviction avec les autres membres du Jury TSI que la qualité des présentations s'améliore d'année en année, tandis que la courtoisie des candidats demeure exemplaire.

La moyenne générale attribuée pour cette épreuve de Physique I est voisine de 12,3 sur 20, avec une proportion significative (27 %) de notes égales ou supérieure à 14 sur 20 et seulement 2 notes inférieures à 7 sur 20.

L'épreuve orale de Physique I, non assistée par ordinateur, comporte deux exercices : l'un d'électromagnétisme, l'autre de thermodynamique. Malgré les recommandations de l'examineur, trop de candidats consacrent la demi-heure de préparation à l'examen d'un seul sujet. La discussion relative au sujet «sacrifié» ne peut qu'en souffrir ! Quelques remarques sur les deux grands chapitres :

ELECTROMAGNÉTISME

Les calculs de résistance électrique proposés impliquaient l'exploitation de l'équation de Laplace $\Delta V = 0$ (La forme du Laplacien était donnée en fonction de la géométrie du problème, ce qui devait suggérer la voie d'approche).

La seule question - étant donnée que la solution de l'équation différentielle correspondante ne présentait jamais la moindre difficulté - était l'introduction correcte des conditions aux limites d'une part - (cette introduction n'est pas toujours correcte) - d'autre part l'étude correcte de l'intensité du courant à partir du flux $I = \iint \sigma \vec{E} \cdot d\vec{S}$. Encore fallait-il exprimer correctement l'élément de surface cohérent avec la géométrie du dispositif. Une figure claire aurait évité certaines erreurs.

- Le calcul de champs magnétique \vec{B} conduit de nombreux candidats à l'exploitation complexe et stérile de la loi de Biot et Savart avant que l'examineur évoque l'usage du théorème d'Ampère : une réflexion trop tardive sur les symétries de problème et le contour approprié entraîne une perte de temps et de points.
- Comme à l'écrit, les déterminations d'inductance propre L conduisent à des tâtonnements surprenants
- Dans le sens positif, on doit souligner une bonne connaissance générale du cours, notamment les équations de Maxwell et leurs diverses mises en œuvre. Des impasses demeurent sur le cours de première année (par exemple détermination de l'énergie emmagasinée par un condensateur ou par un solénoïde);

THERMODYNAMIQUE

Là encore, une bonne connaissance du cours n'exclut pas des confusions assez fréquentes entre grandeurs d'échange et grandeurs d'état, avec par exemple, dans des problèmes de gaz parfaits, négligence de propriétés fondamentales telles que $V = m c_p T$ et $H = m c_p T$: cette dernière devient essentielle quand on prélève une masse m_i de gaz d'un thermostat (T_L, P_L) par ouverture d'une valeur appropriée. On tendra à écrire $\Delta H = Q = m_i c_p \Delta T$ au lieu de $H = Q = m_i c_p T_L$.

Les déterminations classiques, on ne peut plus élaborées, de variations d'entropie totale, sont généralement bien conduites. De même un net progrès intervient dans l'approche des processus irréversibles. Le «second principe» est donc mieux maîtrisé. Une dernière critique, en matière de cycles thermodynamiques (Diesel, Beau de Rochas) : la difficulté d'identification de la chaleur fournie par la source chaude (qui serait éliminée par appels à la variation d'énergie interne) et l'utilisation abusive de la relation de Clausius en confondant « Thermostat » et « source » à température variable.

Le dialogue avec les candidats est souvent riche, si on fait abstraction des manques complets d'autonomie qui conduisent à des notes médiocres ou faibles (pour 20 % des candidats).

En conclusion, très bonne impression générale. La filière TSI mérite l'attention remarquable dont elle est l'objet de la part du Concours Centrale-Supelec.

Physique II

Lors de l'épreuve orale de physique II, les candidats ont à résoudre un exercice portant sur les parties suivantes du programme : mécanique du point ou du solide, électricité, électronique, ondes électromagnétiques, optique géométrique et optique physique. Les élèves disposent de 30 mn de préparation et de 30 mn d'interrogation. En moyenne, un exercice sur deux fait appel à l'utilisation de logiciels dont le candidat dispose pendant sa préparation et son exposé.

OBSERVATIONS GENERALES

Les interrogations se sont passées dans d'excellentes conditions, tous les candidats participant de manière tout à fait positive au dialogue avec l'examineur. Evidemment, certaines prestations ont été de meilleure qualité que d'autres, mais jamais un élève n'a montré de signe de découragement ou d'énervement et a toujours essayé de donner le meilleur de lui-même.

Au cours de l'épreuve, l'examineur évalue davantage la rigueur du raisonnement, la clarté des explications, une bonne connaissance du cours, que le détail de tel ou tel calcul.

Les quelques remarques qui suivent, évidemment négatives pour la plupart d'entre elles, se veulent constructives : permettre aux futurs candidats qui liront ce rapport de ne pas commettre les mêmes erreurs que leurs aînés.

De nombreux candidats utilisent des formules ou des « recettes », sans chercher à savoir si elles sont applicables ou non, sans pouvoir les justifier ; ils essaient parfois de se raccrocher à des exercices qu'ils ont traités durant l'année scolaire même si le sujet proposé est différent.

OBSERVATIONS PARTICULIERES

Electricité - Electronique

De manière générale, l'étude des filtres et des circuits comportant des amplificateurs opérationnels fonctionnant à saturation est assez bien menée. Par contre, les représentations de Thévenin ou de Norton d'un circuit linéaire sont mal assimilées, surtout si le circuit comporte une source liée.

Mécanique

Les candidats utilisent souvent la conservation de l'énergie mécanique $E_c + E_p = E_m$ sans aucune justification.

Si, au cours de l'interrogation, il leur est demandé de discuter d'une position d'équilibre et d'étudier la stabilité de cette position, ils abandonnent systématiquement ce qu'ils faisaient précédemment pour calculer l'énergie potentielle et rechercher les minima de celle-ci ; ils sont absolument incapables d'expliquer pourquoi ils procèdent ainsi (« on a toujours fait comme cela »).

Ondes électromagnétiques - Optique

Lorsque l'examineur pose les questions nécessaires pour corriger certaines erreurs ou faire préciser des explications peu claires, les candidats arrivent plus ou moins à résoudre les exercices portant sur la propagation des ondes électromagnétiques.

Par contre, les exercices d'optique ont conduit très souvent à de mauvaises prestations. Le cours d'optique géométrique est oublié. Les interférences sont mal assimilées. Les candidats semblent connaître quelques formules qu'ils sont incapables de retrouver ou d'expliquer (ainsi, un seul candidat a pu expliquer à peu près convenablement la relation $I = I_0(1 + \cos(\phi))$). Le réseau semble méconnu.

CONCLUSION

Nous conseillons aux futurs candidats de lire attentivement le sujet proposé, de ne pas transformer les théorèmes fondamentaux en de simples formules, de ne pas oublier de vérifier l'homogénéité de leurs résultats, de ne pas négliger leur réflexion, leur intuition physique.

Travaux pratiques

Sciences industrielles I et II

Les deux épreuves se déroulent sur deux demi-journées pour chaque candidat, l'une consacrée à des manipulations de Génie électrique, l'autre à l'étude et la mise en œuvre de systèmes mécaniques.

Cette année, le jury a évalué 70 étudiants, 3 candidats ne se sont pas présentés aux épreuves.

Deux notes distinctes (une par épreuve) sont attribuées aux candidats. Le jury ne saurait trop insister sur le fait que seuls les candidats qui réussissent correctement **les deux épreuves** (GE et GM) ont une chance d'obtenir un résultat convenable, les deux notes ayant le même coefficient.

Génie Electrique

Comme l'année précédente, on peut noter que les candidats à l'oral de génie électrique présentent des savoirs et savoir-faire théoriques relativement homogènes. Les éléments fondamentaux du cours sont connus et l'outil mathématique assez souvent convenablement utilisé. Ils présentent, par contre, une assez grande disparité face aux exigences propres à cette épreuve. Environ 15 % d'entre eux semblent n'avoir jamais manipulé.

Rappelons que le jury attend des candidats une compréhension du système technique dans son approche globale puis des sous-systèmes le composant. Ces objectifs nécessitent entre autres :

- d'utiliser à bon escient et convenablement le matériel mis à leur disposition,
- de confronter un système réel à son modèle.

En ce qui concerne l'utilisation du matériel, certaines remarques faites par le passé restent d'actualité. L'oscilloscope est encore trop souvent mal utilisé. Le choix du couplage AC ou DC, le réglage des différents paramètres de la synchronisation sont rarement un souci. Les calibres des voies A et B, de la base de temps sont fréquemment inappropriés aux mesures à effectuer. Les possibilités de mesure de valeurs efficaces, moyenne, etc. qu'offrent les oscilloscopes numériques sont trop souvent exploitées sans discernement, sans interrogation sur la validité ou la qualité de la mesure. L'ajout d'une composante continue sur le signal de sortie d'un générateur basse fréquence est souvent une réelle difficulté. De trop nombreux candidats peinent à configurer leur multimètre pour la mesure d'une valeur moyenne, efficace ou efficace vraie.

La mesure doit être l'occasion de confronter la réalité du système étudié au modèle. L'expérimentateur devra en ce sens s'efforcer de faire des relevés précis (valeurs remarquables de tension, de courant et de temps) le permettant. Comment critiquer un modèle si les relevés ne sont que la restitution des résultats d'une prédétermination à partir de celui-ci ? Il faudra par exemple effectuer des mesures de qualité pour mettre en évidence l'influence des chutes de tension dans les composants de puissance sur la tension de sortie d'un modulateur d'énergie.

On peut regretter que les candidats n'aient pas toujours le souci de replacer les résultats de leurs études dans le contexte global du système technique. Ils progressent dans le questionnement qui leur est proposé en faisant les mesures indiquées mais sans faire aucune exploitation ou interprétation de ces mesures, sans prendre de recul. Ils perdent alors de vue les objectifs de l'étude.

Le jury tient à signaler quelques lacunes :

- L'une des manipulations propose aux candidats de déterminer les composants d'un filtre du second ordre afin de l'adapter aux besoins du système. Ce problème n'est que très rarement résolu. Il semble que les systèmes du second ordre soient mal connus de certains candidats.
- Le relevé d'un diagramme de Bode (Gain et Phase) est problématique dès que l'on sort des sentiers battus d'un filtre passe bas ou passe haut du premier ordre.
- Les connaissances technologiques des candidats sur les composants d'électronique de puissance et sur les circuits logiques sont souvent très limitées.

Cette session a été l'occasion d'intégrer un premier système industriel dans l'ensemble des manipulations proposées aux candidats. Si cette pratique est amenée à progressivement se généraliser, les objectifs de cette épreuve, centrée sur le génie électrique, restent de tester les capacités des candidats à effectuer des mesures précises, à tirer des conclusions des résultats de celles-ci, et bien sûr de s'approprier un système technique dans sa globalité.

Cette liste des problèmes rencontrés ne doit cependant pas laisser penser que tous les candidats ont de gros problèmes dans l'épreuve de TP à dominante génie électrique. Le jury a pu apprécier la rigueur dans la démarche d'analyse du système, les savoir-faire expérimentaux et les connaissances technologiques de certains d'entre eux.

Terminons enfin par les conseils d'usage aux futurs candidats :

- apprendre à choisir l'appareillage en fonction des exigences du système, de la nature et de la précision de la mesure souhaitée,
- réaliser des câblages corrects et clairs, en utilisant une connectique adaptée,
- s'astreindre à systématiquement replacer les résultats de ses mesures et les conclusions qui ont pu en être tirées dans le cadre de l'étude globale du système.

Génie Mécanique

Au niveau du génie mécanique, l'impression générale est que, alors qu'il s'agit d'une épreuve à finalité expérimentale, les candidats restent trop souvent dans les calculs et la théorie et ne s'occupent pas assez ou pas assez tôt du système physique réel mis à leur disposition, qui pourtant constitue l'objet principal de l'étude.

Les remarques globales concernant l'épreuve peuvent être résumées en quatre points :

- les candidats font preuve d'un manque chronique de capacité d'analyse et d'appropriation d'une démarche expérimentale, le sens du concret étant placé au second plan derrière une culture exacerbée des modèles,
- l'application des théorèmes fondamentaux n'est pas toujours maîtrisée,
- la mise en œuvre des développements littéraux et des calculs amène à beaucoup d'erreurs évitables,
- des connaissances simples ne sont pas maîtrisées (inertie d'un cylindre, contribution cinématique d'un roulement à une liaison, utilisation d'instruments et chaînes de mesure, etc ...).

En termes de résultats, la répartition des notes se fait suivant trois classes. Les candidats les meilleurs ont un très bon niveau en mécanique et un esprit d'analyse et de synthèse très satisfaisant. Pour ce qui concerne les candidats les plus faibles, on peut se demander comment ils sont arrivés à ce stade du concours tellement les lacunes, tant sur les acquis en mécanique que sur leur potentiel d'analyse, sont importantes. Pour les autres, des éléments d'études sont correctement maîtrisés mais cela ne leur permet malheureusement pas d'aller au bout des choses, ce qui les place à un niveau moyen de performance.

Bien que les mécanismes et systèmes étudiés soient très simples, le jury constate assez fréquemment une difficulté à effectuer un schéma cinématique, aussi bien au niveau de l'analyse du mécanisme en vue de sa modélisation qu'au niveau des liaisons fondamentales normalisées. Une réelle confusion est parfois constatée entre la cinématique, la statique et la dynamique.

Comme chaque année, le jury déplore que de nombreux candidats éprouvent des difficultés à écrire et à mettre en application les théorèmes généraux de la mécanique. En particulier, pour certains, le Principe Fondamental de la Dynamique se limite encore à une seule relation : $F = m \cdot \gamma$. Une approche énergétique est de plus en plus souvent utilisée avec succès pour l'écriture des équations de mouvement.

La détermination d'un moment d'inertie pose également des problèmes à certains au niveau du calcul direct, mais aussi au niveau expérimental.

L'écriture d'une fermeture géométrique est le plus souvent bien maîtrisée, même si certains candidats sont toujours incapables de l'appliquer pour un système 4-barres. De réels problèmes apparaissent ensuite dans la résolution du système d'équations (problème de stratégie de résolution, erreurs de développements littéraux, erreurs de calcul, maladresses dans le traitement des relations trigonométriques de base). Le plus souvent, les candidats préfèrent utiliser leur calculatrice pour résoudre les systèmes d'équations, ce qui amène malheureusement à de nombreuses erreurs (de frappe, d'inattention), alors qu'une solution analytique est possible et limite ces risques en donnant des formules simples. Quelle que soit la méthode utilisée, il s'agit ensuite d'effectuer une mise en place raisonnée et conforme des éléments dimensionnés par le calcul avant de démarrer la phase expérimentale. Les candidats n'observent pas forcément une rigueur suffisante dans la mise en œuvre de la phase précédente, qui, pourtant, conditionne pour une grande part la qualité des résultats expérimentaux obtenus. Pour ce qui est ensuite des mesures, on note encore que certains candidats ne connaissent pas le fonctionnement des potentiomètres rotatifs et qu'ils préfèrent utiliser un rapporteur d'angles.

Le jury tient également à souligner que, malgré des progrès significatifs dans l'écriture des solutions d'une équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants, les candidats peinent ensuite pour effectuer l'identification des coefficients caractéristiques à déterminer à partir des tracés expérimentaux. En particulier, les notions de raideur et de facteur d'amortissement sont toujours assez mal cernées, ce qui s'avère bloquant pour l'étude de composants mécaniques pour lesquels ces caractéristiques sont fondamentales pour la détermination des performances attendues.

Les calculs d'erreur et l'évaluation de l'ordre de grandeur de la validité des résultats obtenus sont assez corrects pour les candidats qui ont le temps d'en arriver là. Pour les autres, il leur est difficile d'apprécier le réalisme de leurs conclusions. Il serait bon d'insister auprès des futurs candidats sur le fait que des calculs et des mesures sans analyse, interprétation et conclusion raisonnée, ne servent à rien. Il faut également souligner que certains candidats ne savent toujours pas ce qu'est une incertitude de mesure.

Cette année, le jury a introduit des systèmes mécaniques munis de chaînes de mesure interfacées à un ordinateur, ceci permettant une acquisition et une restitution plus rapide des résultats relatifs aux expérimentations effectuées. Les candidats se sont pour la plupart correctement appropriés ces nouveaux supports. Pour les prochaines sessions, le jury envisage d'étendre encore le nombre de systèmes de ce type en remplacement d'autres supports plus anciens.

En conclusion, il est primordial d'insister auprès des futurs candidats sur le fait que l'approche d'un système expérimental ne doit en aucun cas se borner à une écriture d'équations, de relations et à des calculs. Il est également fondamental et indispensable de confronter le modèle au réel en mettant en œuvre une stratégie expérimentale qui permette d'obtenir des résultats cohérents, supports d'une analyse raisonnée de la démarche proposée.

D'une manière générale, le jury recommande fortement aux candidats de ne pas rester noyés dans les calculs ; en effet, trop souvent, ils sont incapables de prendre du recul et de changer de méthode quand manifestement ils sont bloqués par une approche inadaptée à la résolution du problème posé. La lecture complète des documents fournis en début d'épreuve est également indispensable pour correctement appréhender les objectifs de l'étude et proposer une approche expérimentale cohérente par rapport à ces derniers.

Cette année encore, le jury a porté une attention toute particulière à :

- l'aptitude à analyser le problème posé,
- la capacité à proposer des modèles adéquats,
- la pertinence de l'approche expérimentale choisie,
- l'appropriation des systèmes et à leur mise en œuvre,
- la qualité de l'analyse et de l'interprétation des résultats obtenus,
- la réactivité des candidats en cours d'épreuve, en fonction de leurs erreurs ou imprécisions,
- la capacité de confronter le système réel au modèle théorique, notamment au niveau de certaines données de l'énoncé.

Pour conclure, le jury apprécie avant tout des candidats prenant des initiatives réfléchies, n'ayant pas d'appréhension des matériels et possédant des bases solides sur les connaissances théoriques indispensables à ce niveau.

Physique

Cette épreuve s'est bien déroulée. Les résultats comparables à ceux des années précédentes traduisent, en moyenne, une bonne préparation des candidats.

Cependant, on retrouve globalement les mêmes lacunes et erreurs que par le passé. Nous mettrons cette année l'accent sur les quelques points qui suivent. Ils sont valables pour les 3 filières à quelques nuances près indiquées à la fin du texte.

- La rédaction des comptes rendus reste trop souvent médiocre ; elle intervient pourtant dans la note de façon non négligeable. L'aptitude à communiquer par écrit un travail reste en effet une constante du métier d'ingénieur (et encore plus du chercheur), et le compte rendu de TP permet d'évaluer cette aptitude, ainsi d'ailleurs que d'autres facteurs tels que la clarté ou l'esprit de synthèse du candidat.
- Beaucoup de candidats ne savent pas calculer simplement ou efficacement ; on réalise volontiers des calculs compliqués qui n'aboutissent pas (ou erronés), là où un peu de bon sens indiquerait un calcul simple et aisé. Ainsi, trouver la condition pour que le rapport de deux nombres complexes de la forme $(a+jb)/(c+jd)$ soit réel conduit certains à de longs calculs et à un résultat faux.
- Les courbes tracées sont parfois inexploitable, sans titre, sans échelles ou avec des échelles inadaptées, faites négligemment dans un coin de feuille du compte rendu, alors que les candidats disposent du papier millimétré ou semi-logarithmique nécessaire à une bonne présentation. De plus, la notion même d'échelle linéaire ou semi-logarithmique n'est pas assimilée par tous.
- Les calembres numériques sont parfois mal utilisées, que ce soit pour des prédéterminations ou pour des calculs à partir des données expérimentales. En particulier, le résultat brut est obtenu dans la précipitation et n'est pas toujours validé par des évaluations de l'ordre de grandeur, des analyses de la pertinence et de la cohérence des résultats ... Très souvent, c'est le manque d'esprit critique et de rigueur qui pose problème
- Dans le cadre de la manipulation à proprement parler, on note un bon comportement général des candidats, une bonne connaissance des montages classiques et une bonne utilisation du matériel. On regrette cependant l'abus, par certains, de l'utilisation de la configuration automatique des oscilloscopes, ce qui conduit à des erreurs.

De façon plus spécifique pour chacune des filières, on notera :

Pour la filière PC, un écart-type des résultats particulièrement élevé avec des notes allant jusqu'à 20, mais aussi avec un nombre non négligeable de notes très basses.

Pour la filière PSI, tous les candidats semblent bien préparés à l'épreuve et réussissent bien : il y a très peu de très mauvaises notes. Malheureusement, il y a aussi peu de très bonnes notes.

Les notes de la filière TSI sont bien réparties entre 5 et 19. Dans l'ensemble, les candidats font preuve d'aisance et surtout de rigueur lors de l'expérimentation, du relevé et de la présentation des résultats. Comme chaque année, les notes les plus basses proviennent souvent d'une faiblesse de certains dans les prédéterminations et les justifications demandées.

Langues

Allemand

Les candidats sont maintenant familiarisés avec les conditions dans lesquelles se déroule l'épreuve dont les étapes sont nettement indiquées au tableau, et seuls quelques-uns s'en sont montrés étonnés. Il s'agit de choisir librement un article de journal parmi ceux qui sont proposés par l'examineur ; le temps nécessaire à ce choix est compris dans les quarante minutes de préparation. L'épreuve elle-même dure 20 minutes.

La moyenne des notes est comparable à celle des années précédentes, de même que leur répartition : un peu plus de 30 % des candidats obtiennent 13 et plus, 30 % également une note inférieure à 10/20. Les prestations très faibles sont rares, et c'est réjouissant, et le nombre de très bonnes notes (17 et plus) a doublé par rapport à l'an dernier.

Il s'agit pour les candidats de montrer qu'ils sont capables d'analyser et de commenter, dans une langue correcte, le texte qu'ils ont choisi, de prendre aussi un recul suffisant pour émettre si nécessaire un jugement critique sur l'article et le journaliste. L'entraînement a été régulier et bénéfique pour tous. Il semble pourtant nécessaire de rappeler que l'analyse et le commentaire doivent être nettement distingués, et qu'il faut se garder de s'engager, à partir d'un paragraphe du texte, dans un développement passe-partout, dérive qui ne peut être tolérée.

Peu de différences d'une année sur l'autre dans les défauts majeurs que le jury a été amené à constater. Quelques points essentiels se dégagent encore (ils ont été maintes fois rappelés) :

- La lecture n'est pas une simple formalité ; peu nombreux sont ceux qui ont conscience de l'importance de ce premier contact avec l'examineur, et il est par ailleurs irritant de voir les candidats buter presque systématiquement sur le moindre chiffre ou la moindre date.
- Il ne s'agit pas de paraphraser le texte proposé ; on est toujours reconnaissant envers ceux qui construisent leur exposé plutôt que de se noyer dans l'énumération laborieuse du contenu de chaque paragraphe sans qu'aucun mot ne vienne dégager l'intérêt majeur de l'article. Rappelons que s'il est certes nécessaire de s'aider de notes prises au cours de la préparation, il n'est en aucun cas admis de venir lire un texte entièrement rédigé ; une épreuve orale ne peut être assimilée à la lecture d'une épreuve écrite.
- De bonnes bases linguistiques sont indispensables ; les fautes sont connues, hélas, de tous les préparateurs, cette année encore la syntaxe de *es ist die Rede*, le sens de *damals, denn, doch* ont laissé à désirer. Le vocabulaire rencontré dans le secondaire est oublié (*schmal, tief, Maus*), le genre des noms de pays n'est pas maîtrisé, le verbe des subordonnées est mal placé. Les masculins faibles sont maltraités ainsi que les adjectifs substantivés, le genre de *Problem, Text, Artikel* est inconnu, *er weiss* et *er muss* se voient complétés d'un t superflu.

Ces quelques remarques voudraient aider les candidats dans leur préparation d'une épreuve qu'ils abordent parfois avec inquiétude et qui n'est pourtant pas hors de leur portée. Toutes les occasions d'entendre, de lire, de parler l'allemand doivent être mises à profit ; le nombre des candidats en deuxième langue croît encore, et ils ont manifestement préparé l'épreuve avec beaucoup de soin. Les meilleures notes ont récompensé ceux qui alliaient perspicacité et connaissances solides ; le jury les a entendus avec plaisir.

Anglais

L'oral d'anglais (LV1 et LV2) consiste en un commentaire d'un article tiré de la presse anglophone parue au cours des douze mois précédant le concours. Cette année, outre les textes provenant de la presse anglo-saxonne habituelle (Time, The Times, The Guardian ou The Daily Telegraph par exemple), on avait sélectionné des articles publiés dans des journaux comme The Jerusalem Post, The Jordan Times ou encore Haaretz (Israël). Durée de la préparation (y compris le temps passé à choisir le texte) : 40 minutes. Durée de l'épreuve orale : 20 minutes.

N.B. Vous êtes évalués non seulement en fonction de vos qualités linguistiques mais aussi en fonction de votre capacité à construire un commentaire de texte, de votre esprit critique et de vos connaissances générales en matière de civilisation anglo-saxonne. Il n'est rien demandé qui ne soit exigible d'un futur centralien et d'un « honnête homme » ... Considérez en outre que les remarques qui suivent et les exemples utilisés pour illustrer notre propos ne sont là que pour vous aider et non pour se moquer de qui que ce soit !

Choix du texte

Choisissez un texte dont le thème ne vous soit pas totalement étranger. Ce n'est pas le jour du concours qu'il faut découvrir un sujet ni choisir un texte pour « s'informer » (sic).

Déroulement de l'épreuve

Vous avez à faire un compte-rendu et un commentaire du texte, la lecture d'un paragraphe dont le choix doit être justifié, enfin une version de quelques lignes indiquées entre [...] : **Ces quatre parties de l'épreuve peuvent être présentées dans n'importe quel ordre.** Les meilleur(e)s ont l'habileté d'insérer la lecture d'un passage essentiel dans le corps même de leur commentaire, la justification de leur choix étant alors plus naturelle. Certains y intègrent la version de la même manière !

N.B. Vous avez **20** minutes pour convaincre ... Parler pendant 5 à 8 minutes est insuffisant. Votre présentation est suivie, en règle générale, par quelques minutes d'un dialogue pertinent avec l'examineur.

Prononciation et intonation.

Les rapports précédents l'ont déjà souligné : il s'agit d'un oral ! Or, **un oral se prépare** : colles, laboratoire, cassettes audio-visuelles, séjours en pays anglophones, programmes de la B.B.C. et de C.N.N. sur les chaînes câblées, autant de moyens de se familiariser avec la musique de la langue anglaise et s'entraîner à gommer une intonation et un accent français qui conduisent à des aberrations. Il faut apprendre la prononciation des noms propres, celle des noms de pays et des adjectifs de nationalité. Par ailleurs, il faut éviter de sembler confondre 'Islamic veil' et 'Islamic veal', ou bien 'worship' avec 'war ship', 'brainwashing' et 'brain watching', 'threat' et 'treat', 'heart' et 'art', 'raped' et 'rapped' ... Enfin, apprenez une bonne fois pour toutes à prononcer BRITAIN !

La lecture est un moment privilégié qui devrait vous permettre, si vous vous sentez mal à l'aise, de démontrer à l'examineur que, pendant quelques instants au moins, vous êtes capables de produire un anglais travaillé. Il en est tenu compte dans l'appréciation globale.

Grammaire, vocabulaire, syntaxe.

Brouillard grammatical ... omission du « s » à la troisième personne des verbes au singulier, concordances des temps fantaisistes, confusion de *much* et *many*, de *which* et *who*, de *this* et *these*, erreurs sur les articles et les auxiliaires modaux (en particulier confusion de *must not* et *don't have to*), c'est le même catalogue d'erreurs que les années précédentes. Retenez une donnée de base : **les verbes irréguliers s'apprennent ... par coeur.** Annoncer que l'on a choisi de lire tel passage du texte en disant « I have chosed », « I have choosen ... » ou « I have choosened ... » est pathétique !!!

Quant au lexique, s'il est parfois riche et varié — la preuve d'un travail assidu pendant l'année — il peut aussi être surprenant : « And now, I tradiouce you the text » est une formule qui revient un peu trop souvent ...

Commentaire.

Il s'agit là de l'essentiel de l'épreuve. Après tout, on est en droit d'attendre qu'après des années d'études vous soyez capables de vous exprimer correctement pour n'avoir à vous évaluer que sur le fond. A ce sujet, notez qu'il ne suffit pas d'être bilingue ; la vacuité ne paye pas.

Rappelons qu'il s'agit de faire un **commentaire du texte choisi**. Vous devez donc vous poser en lisant les questions suivantes : *who*, *when*, *what*, *why* et *how* ? Vous devez repérer le titre du journal dont est tiré l'article et en connaître la tendance politique. Vous devez restituer l'article dans un contexte général et définir la nature du texte, son thème et le but dans lequel l'article est écrit. Cela doit vous conduire à vous interroger sur les procédés d'écriture ou la rhétorique du texte : champs sémantiques, nature des arguments employés, leur enchaînement et le ton qui en résulte. Humour et ironie sont difficiles à analyser, encore faut-il les percevoir. Bref, c'est du texte qu'il faut parler et démontrer que vous l'avez compris.

Les éléments de réponse aux questions posées ci-dessus vous permettront de poser une problématique et de définir une ligne conductrice s'appuyant sur tel ou tel aspect du texte que vous choisirez de privilégier. Le commentaire sera alors un va-et-vient fructueux entre le texte et la réflexion personnelle, évitant ainsi la paraphrase stérile. Après une introduction qui inclura le compte-rendu du texte, il vous sera possible d'annoncer et de développer avec naturel un plan en deux ou trois parties ; le commentaire devrait inclure l'analyse détaillée d'un paragraphe ou d'une phrase-clé démontrant une compréhension du texte en profondeur. Il est souhaitable de finir sur une conclusion « ouverte » comportant une question rhétorique, sorte de perche tendue à l'examineur si celui-ci estime nécessaire de faire éclaircir un point laissé de côté dans le commentaire.

Difficile ? Certain(e)s candidat(e)s bien entraîné(e)s ont à nouveau prouvé que l'exercice est tout à fait faisable ; ils ont obtenu des notes honorables malgré, dans certains cas, un anglais parlé aux sonorités très françaises.

Mais répétons-le : il faut réfléchir avant de sélectionner le texte. Pourquoi choisir un document traitant de la peinture d'E. Hopper, illustré d'une reproduction d'un tableau très connu figurant dans de nombreux manuels scolaires du secondaire, si l'on n'a aucun goût pour la peinture ? Pourquoi choisir un article sur le cinéma d'Almodovar ou sur le dernier film de Mel Gibson, 'The Passion of the Christ', si l'on n'a vu l'œuvre en question ? Il faut aussi maîtriser quelques notions relatives à la vie politique anglo-saxonne (voir plus bas) : un candidat a défini le « New Labour » comme « a new class of popular working class » ... Enfin un peu de culture générale — disons ... un minimum de lecture de la presse quotidienne — peut aider ; comment comprendre un texte intitulé « John Paul II » (Time, April 26, 2004) signé d'Elie Wiesel si l'on n'a jamais, ou presque, entendu parler de ces deux hommes ?

Version.

L'exercice est difficile, surtout lorsque l'on improvise, et il est très révélateur du véritable degré de compréhension de l'article sans parler de la maîtrise de votre propre langue. La version compte beaucoup dans le jugement porté sur la prestation. Vous devez donc la soigner et lire votre préparation à une vitesse normale. Vous aurez prêté attention, cela va sans dire, aux détails grammaticaux – comparatifs, superlatifs, constructions résultatives et autres auxiliaires modaux – que vous aurez pris soin de traduire avec précision.

Par ailleurs, il est agaçant de constater que beaucoup d'entre vous ignorez tout du vocabulaire (et donc des réalités) du monde politique anglo-saxon. « A tory » n'est pratiquement jamais traduit ! « The Conservative party » devient deux fois sur trois « le parti conservatif ». Cette année « Labour party » a été diversement traduit devant le rédacteur de ce rapport par « le parti travailleur », « le parti des travailleurs », « le parti du travail », « le parti de la main d'œuvre » !!! Et que dire du lexique que tous, peu ou prou, allez devoir maîtriser dans le secteur privé ? « Chairman, chief executive, quarterly losses » ?

Conclusion et quelques conseils pratiques ...

Comment se préparer ?

Ne pas sécher les colles d'anglais pendant l'année scolaire. Travailler soit en laboratoire, soit en regardant la télévision (chaînes câblées) et **prévoir, entre la sup et la spé, un séjour en pays anglophone**. Acheter une grammaire anglaise et la consulter. Apprendre du vocabulaire.

Lire pendant l'année au moins un éditorial par semaine et s'entraîner à en faire un commentaire. Se tenir en courant de l'actualité en lisant la presse dans les deux langues. Cela change agréablement des maths et de la physique (mais si, et cela n'empiète pas sur le temps à leur consacrer).

Comment faire un bon oral ?

Choisir le texte posément.

Tenir compte des conseils donnés plus haut au cours de la préparation.

Boire un peu d'eau quelques instants avant de « passer ». On évite ainsi d'avoir la gorge sèche. Il faut avoir appris à poser sa voix et à respirer calmement pour réussir à se faire comprendre et parler avec naturel. S'il ne faut pas crier, il faut cependant être audible. L'examineur vous le dira une fois, pas deux. A la fin de l'exposé, **éviter à tout prix** de dire : « that's all ! » ou : « I'm finished ». Dire : « thank you », c'est la seule façon de remercier l'examineur de son attention et de lui signifier la fin de la prestation.

Les commentaires qui précèdent pourraient vous paraître bien négatifs. Certains candidats firent pourtant preuve d'une aisance et d'une intelligence remarquables. Ces prestations furent la consécration d'un travail régulier, de lectures variées et d'une véritable recherche de l'excellence. Nous tenons à le souligner : tous les sujets sont bons (la drogue, la police, les clones, etc ...). On peut aussi faire un excellent oral sans être un « native speaker ». Nous en avons eu la preuve plus d'une fois et remercions tout(e)s les candidat(e)s que nous avons écouté(e)s avec plaisir et intérêt. Bonne chance !.

Arabe

La spectaculaire progression des effectifs à l'oral d'arabe, qui a été cette année de 31,71% en langue obligatoire, ne semble pas avoir affecté le niveau des candidats. La moyenne générale en LV1 est restée stable (13,88/20 en 2004 ; 13,9 en 2003 ; 13,66 en 2002 ; 13,88 en 2001 ; etc.) et les notes ont oscillé entre 08 et 18/20. En revanche, nous devons signaler une légère baisse de niveau chez les candidats en LV2 facultative, alors que les effectifs ont très peu augmenté (+ 5,5%), ce qui nous amène à écarter l'idée d'une quelconque corrélation entre l'augmentation des effectifs et la baisse du niveau. La moyenne relativement médiocre des candidats en langue facultative (10/20, cette année, contre 11,55 en 2003 et 12,73 en 2002) s'explique par une certaine méconnaissance de la nature de l'épreuve, trois candidats ayant choisi l'arabe « par erreur », leur compétence étant limitée à un dialecte purement oral avec incapacité à déchiffrer le moindre texte écrit, ce qui leur a valu une note égale à 0 ou 3/20. Ces cas mis à part, l'éventail des notes en langue LV2 facultative s'échelonne de 08 à 15/20.

Globalement, nous avons affaire à des candidats arabophones et de formation bilingue dans leur écrasante majorité. Mais la notion de bilinguisme est à manier avec précaution en raison de la complexité du domaine linguistique arabe. On peut être « bilingue » et ne pas maîtriser suffisamment l'arabe classique, langue minutieusement répertoriée et codifiée. Or, c'est la langue classique qui est au programme du concours commun d'admission. Il importe donc d'étudier les règles précises qui la régissent sans oublier les exigences du compte rendu / commentaire : celui-ci doit être clair, cohérent, structuré et personnel, ce qui requiert un esprit critique et une grande capacité de synthèse. Une révision des règles grammaticales vues tout au long de la scolarité et un entraînement sérieux aux techniques du commentaire oral s'imposent donc à tout candidat qui souhaite tirer le meilleur parti possible de son choix de l'arabe à l'oral du concours. Reste à espérer que les futurs candidats comprendront cette double exigence de qualité linguistique et intellectuelle et tiendront compte de l'ensemble de nos remarques pour les prochaines interrogations en 2005.

Espagnol

Comme tous les ans, un vaste choix de textes était proposé, tous tirés de journaux espagnols (très peu d'articles sud-américains, sauf de *El Mercurio*). Tous traitaient de sujets de société en général pendant la période septembre 2003 – juin 2004.

Trois quotidiens nationaux :

ABC, El Mundo, El País.

Deux grands journaux régionaux :

Catalogne : *La Vanguardia.*

Pays Basque : *El Correo.*

Un journal sud-américain (Chili) :

El Mercurio.

Le niveau à l'oral est assez variable en première langue : des très bons candidats à côté d'autres dont le niveau est assez médiocre.

Le niveau est assez correct en 2ème langue dans l'ensemble.

L'augmentation régulière des candidats à l'oral (1ère ou 2ème langue) se poursuit.

Italien

Conformément à une tradition, qui s'est établie, les notes obtenues ont été bien meilleures à l'oral qu'à l'écrit.

Un tel résultat tient au fait que les candidats admis à l'oral se sont préparés avec beaucoup de sérieux et aussi que pour des raisons diverses, déjà évoquées les années précédentes, ils ont une grande familiarité avec la langue italienne. Cela est autant valable pour les candidats de première langue que pour ceux de deuxième langue.

Il convient de noter, toutefois, que certains candidats, parlant l'italien avec beaucoup de facilité, ont obtenu de bien meilleures notes à l'oral qu'à l'écrit, parce qu'ils n'ont pas été toujours capables de maîtriser parfaitement l'épreuve difficile de la traduction en raison des pièges que présente le passage d'une langue à l'autre du point de vue de la grammaire, de la syntaxe et aussi de l'orthographe.