

Centrale-Supélec

Concours

Rapport du jury

**Filière
TSI**

2002

Table des Matières

Table des Matières	1
Rapport de synthèse du Président du Jury	3
Quelques chiffres	7
<i>Chiffres généraux</i>	7
<i>Nombre de Candidats aux Concours Français</i>	7
<i>Limites aux Concours Français</i>	8
Épreuves écrites	9
<i>Rédaction</i>	9
<i>Mathématiques</i>	10
Mathématiques I	10
Mathématiques II	11
<i>Sciences physiques</i>	12
Physique I	12
Physique II	14
Chimie	15
<i>Génie électrique et génie mécanique</i>	16
Génie électrique	16
Génie mécanique	17
<i>Langues vivantes</i>	19
Allemand	19
Anglais	20
Arabe	21
Espagnol	22
Italien	23
Russe	23
Épreuves Orales	25
<i>Mathématiques</i>	25
Mathématiques I	25
Mathématiques II	25
<i>Sciences physiques</i>	26
Physique I	26
Physique II	27
<i>Génie électrique et génie mécanique</i>	27
Génie électrique	28
Génie mécanique	28
<i>Langues</i>	29
Allemand	29
Anglais	30
Arabe	32
Espagnol	33
Italien	33
Portugais	33
Russe	34

Rapport de synthèse du Président du Jury

La session 2002 des concours est la sixième qui suit la mise en place de la nouvelle architecture des Classes Préparatoires aux Grandes Écoles. Cette session confirme bien, que les attitudes nouvelles souhaitées par les Grandes Ecoles pour que les élèves ingénieurs s'engagent dans le 21ème siècle avec une capacité d'innovation et une aptitude à l'inventivité créatrice encore plus grandes, sont désormais intégrées par les candidats au concours.

Le rapport du jury est un acte de communication adressé en tout premier lieu aux candidats qui sont engagés dans la voie de la réussite en se préparant aux concours des grandes écoles scientifiques. Ces candidats doivent être encouragés pour avoir choisi cette voie qui est synonyme **d'émulation, d'effort et de réussite assurée**. Les rumeurs les plus pernicieuses continuent à courir via médias interposés à propos des concours aux grandes écoles scientifiques. Il serait temps d'abandonner les affirmations gratuites, les opinions spéculatives pour se rendre aux évidences objectives et chiffrées. Les tableaux statistiques qui suivent donnent un état précis de **la situation globale des places offertes** (la seule qui porte un sens !) aux concours scientifiques et en parallèle les nombres de candidats inscrits admissibles, appelés etc... Cette réalité doit être expliquée à tous ceux qui ont les capacités à se mobiliser pour leur avenir. **Il en va souvent ainsi de nombre d'étudiants d'origine sociale modeste que les discours dénaturés sur les classes préparatoires écartent d'un chemin qui leur est accessible et qui leur garantirait l'avenir**. Le tableau des effectifs des diverses classes montre que la capacité d'accueil de ces classes n'est pas saturée et que tout doit être fait pour faire profiter le plus grand nombre d'élèves des qualités de ce type d'enseignement. Comment imaginer de ne pas offrir au plus grand nombre l'accès à une promotion sociale évidente, alors que les structures, qui le permettent, existent.

Tous les acteurs des milieux scientifiques, industriels et de recherche sont préoccupés par ce que les médias appellent la crise des vocations scientifiques. Notre Pays comme tous les pays industrialisés est confronté à cette évolution négative mais les classes préparatoires constituent un excellent pôle de résistance à l'érosion des « vocations scientifiques » (voir évolution des effectifs). Il faut s'en féliciter et tout faire pour rendre ces filières encore plus attractives et plus pertinentes en qualité de formation car ceux qui s'y engagent constituent les forces vives de demain. Il serait temps d'interpeller intellectuellement, pour non assistance à Pays en danger, tous ceux qui tiennent des propos gratuits et infondés visant à écarter les élèves des lycées de cette voie de formation, au motif qu'elle reproduirait des schémas sociaux....Comment ne pas s'insurger devant les discours démobilisateurs alors que notre Pays risque de devoir affronter en 2010 une grave crise de renouvellement de ses cadres!

Les concours sont désormais, certains diraient seulement, des filtres de classement des candidats sur des profils différents. Cette situation nouvelle devrait tendre à **réduire les tensions consuméristes** et permettre de valoriser la qualité de la formation en réduisant la pratique utilitariste, elle devrait aussi inciter un plus grand nombre de jeunes bacheliers à s'engager dans ces voies de l'excellence qui exigent des efforts mais qui assurent un taux de réussite très élevé pour ne pas dire systématique, sous réserve que l'on ne pratique pas une hiérarchisation déplacée des écoles.

Ce rapport reprend évidemment un grand nombre des éléments du rapport précédent car les sujets traités à la session 2001 sont toujours pertinents en 2002.

Le concours Centrale-Supélec s'est toujours situé dans l'action solidaire des écoles d'ingénieurs et dans le respect des objectifs de formation et des programmes officiels publiés au BOEN lors de la réforme, portée d'ailleurs par les écoles elles mêmes. Les enseignements d'informatique, tronc commun ou option sont évalués et validés dans le strict respect des textes définissant ceux-ci. Les épreuves orales scientifiques valorisent toutes l'usage raisonné des outils de calcul formel en cohérence avec la formation qui doit être réglementairement distribuée aux étudiants. L'épreuve dite, souvent, spécifique, de géométrie s'inscrit elle aussi dans le cadre strict des contenus officiels. Le rôle des diverses options, dont l'émergence était une nouveauté de la réforme, a été maintes et maintes fois confirmé par les écoles, il est inutile d'y revenir. Les évolutions constatées dans les écoles après cinq années d'exercice des nouveaux programmes sont considérées comme positives et valident ainsi les orientations prises en 1996. Tout doit être fait dans une conjoncture délicate de crise des vocations scientifiques pour stabiliser le système et ne pas changer de cap. Les modifications des contenus des enseignements des classes de lycées seront par contre à examiner dès que la totalité d'entre elles seront connues c'est à dire en juin 2001 avec premier effet en juin 2003 pour les bacheliers.

La lecture attentive, par les étudiants, des différents rapports concernant telle ou telle épreuve, devrait leur permettre de mieux préparer les concours de la session 2003. Ces rapports n'ont rien de bêtisiers si faciles à construire mais si inutiles et finalement si désobligeants pour l'immense majorité des candidats qui investissent tant dans l'aventure exaltante des études scientifiques. Chaque constat disciplinaire est porteur d'enseignements positifs que les candidats doivent intégrer pour, non pas respecter les manies, les lubies, de tel ou tel examinateur, mais pour mieux asseoir leurs connaissances et mieux savoir les communiquer. **La lecture d'un rapport de concours est typiquement un élément de la formation des candidats**. Il convient en effet que les étudiants distinguent bien la différence entre un examen et un concours, qu'ils mesurent bien la différence entre les épreuves d'évaluation au cours de leur formation et les épreuves de concours. Le texte qui suit est tiré du rapport **1998**, mais il me semble de validité permanente et donc d'actualité:

Il est utile de rappeler ici quelques fondamentaux concernant la nature de la procédure d'évaluation sous forme de concours. Une épreuve de concours ne permet d'apprécier ni la bonne volonté, ni les progrès réalisés ; elle n'évalue que les compétences plus ou

*moins bien mobilisées à un moment précis, repérables à travers un résultat concret : une copie, une prestation orale qu'il convient de classer par rapport à d'autres, un concours n'est pas une mesure absolue en terme de qualité universelle. Il n'est donc pas licite d'opposer aux notes obtenues aux concours d'autres performances, réalisées pendant l'année ou lors de concours différents ou de l'année précédente. Une telle attitude saperait d'ailleurs la nécessité de concours multiples pour garantir ce que l'on appelle «la seconde chance» ; si on peut dire que l'on échoue à un examen on ne peut pas dire que l'on échoue à un concours. Il convient en outre de bien prendre en compte la spécificité des épreuves, comme l'épreuve de rédaction du concours commun Centrale-Supélec par exemple, en s'imprégnant des données **contractuelles** qui figurent dans les notices données aux candidats.*

Tout candidat doit savoir que la préparation et l'évaluation sont deux domaines distincts qu'il serait gravissime de confondre. Pendant leur année de préparation les étudiants doivent aborder, par exemple, plusieurs types d'épreuves de français, rédaction, philosophie, mais aussi de mathématiques, de physique, de chimie, de sciences industrielles, de langues en relation avec la diversité de forme et d'esprit des épreuves des concours. Les tests faits en classe et les notes attribuées ont une valeur formative infiniment respectable mais qui ne doit pas être abusivement extrapolée lors des épreuves de concours. Cette extrapolation nie d'ailleurs l'intérêt du **classement de l'ensemble des candidats mis dans une situation unique et équitable de concours anonyme**. Les jeunes qui mettent tant d'ardeur et tant d'espoir dans la préparation des concours doivent savoir que tout est fait pour garantir l'équité de traitement de tous les candidats et que finalement, comme le dit le Professeur Michel SERRES en référence à la Démocratie : « les concours sont les pires des modalités, à l'exception de toutes les autres ».

Le concours commun Centrale -Supélec a concerné, en 2002, 10500 candidats qui ont rédigé 69836 copies corrigées par 179 correcteurs. Il y a eu, en 2001, 25326 interrogations orales conduites par 137 examinateurs. Toutes ces opérations doivent garantir le respect de l'équité absolue de traitement des candidats.

L'engagement déontologique exigé des divers membres du jury est total et mérite d'être considéré. Ainsi lorsque l'on pense détecter ce que l'on croit être une anomalie, une erreur ou éventuellement une faute, il serait, pour le moins, scientifiquement honnête de s'appliquer, avant de la colporter, de la médiatiser, à s'informer, à contrôler, à relativiser sans extrapoler, à différencier le local et le global, et surtout à respecter «**Le principe premier de présomption de compétence**». Un sujet d'épreuve élaboré après 500 heures de travail concerté peut être apprécié en quelques secondes... à la sortie d'une salle de composition et deux rumeurs plus trois ragots font alors rapidement une opinion! Que dire de la sempiternelle question à la sortie des épreuves : « alors vous avez aimé ce sujet? ».

La recherche de la qualité des sujets des épreuves écrites ou orales passe par la mutualisation des efforts et une appropriation collégiale des problèmes. Le travail d'équipe mis en place au concours commun Centrale-Supélec crée une responsabilité partagée qui est le meilleur garant du strict respect des contenus de programmes, qui lisse les appréciations personnelles par la confrontation des points de vue avant la mise au point des sujets et rend ainsi le jury solidaire et respectueux du principe d'équité.

La lecture attentive des différents rapports spécifiques aux épreuves écrites et orales permet de dégager des enseignements positifs forts. Les épreuves du concours ne s'apparentent pas à des restitutions mécaniques et stéréotypées de connaissances pour ne pas dire d'informations non appropriées par les candidats. Toutes les épreuves s'inscrivent dans la même perspective, celle qui privilégie le développement ou la fixation du Sens. Dans toutes les disciplines la « chasse » au bachotage, qui n'enracine pas de Sens, est engagée. Les épreuves s'ancrent sur les connaissances des contenus de programmes et permettent de récompenser les étudiants qui ont travaillé et qui savent adapter leurs connaissances avec rigueur et intelligence : ce test d'adaptabilité n'exige en aucune façon que les sujets sortent a priori des champs du programme officiel. **Il est vain, et dommageable pour les étudiants, de les engager dans une extension des programmes officiels au motif que ces dépassements sont des applications « immédiates et concrètes » du cours**, les épreuves de concours sont heureusement des tests d'intelligence active. Les épreuves écrites et orales de quelque discipline que ce soit sont éminemment des actes de communication et d'échange avec un correcteur ou un examinateur : ces «interlocuteurs» doivent être respectés. Un ingénieur ou un chercheur passant environ la moitié de son temps à communiquer, il est indispensable de vérifier que les candidats maîtrisent les fondamentaux de la communication que sont les diverses formes du langage et toute déficience à cet égard est sanctionnée dans toutes les disciplines.

La répétition automatique d'exercices n'est pas suffisante pour passer au stade de l'innovation, de la création imaginative et autonome indispensable à l'ingénieur ingénieux qui passe plus de temps à poser les bonnes questions qu'à résoudre des problèmes déjà formalisés.

Les raisonnements qualitatifs demandés cherchent à valoriser des qualités spécifiques et ne doivent pas entraîner des réponses vagues mais un argumentaire précis et rigoureux : le qualitatif rigoureux existe et sa maîtrise est difficile, plus délicate en tout cas qu'un enchaînement calculatoire stérile quand il ne porte pas lui même de Sens.

Le concours commun Centrale-Supélec, conformément aux objectifs définis par la Réforme des CPGE valide et valorise les travaux pratiques et la démarche expérimentale. Cet engagement doit être clairement indiqué aux étudiants et **les temps officiels de formation aux travaux pratiques doivent être impérativement respectés dans toutes les filières pour garantir l'excellence de la préparation et pour respecter le principe de l'équité de traitement des candidats dans un concours national**.

La diversification des filières est en marche. Cette diversification tente de bâtir ou de rebâtir des voies d'excellence qui représentent des types variés de talents et de compétences. Il faut enfin se persuader qu'affirmer une ou des différences n'est pas opposer et que choisir n'est pas hiérarchiser.

On constate, c'est une mode sociale, que la démarche utilitariste ou consumériste tente de prendre le pas sur le goût et l'appétence des élèves pour tel ou tel champ disciplinaire. Toutes ces attitudes sont vouées à l'échec et sont un piètre exemple pour ceux qui de

toute façon seront les cadres scientifiques de demain . Certains enfin osent affirmer que les concours seraient aléatoires, ils le font sans preuves, sans données objectives passant allègrement d'une donnée locale affective à une extrapolation justement aléatoire : affirmer n'est pas démontrer, insinuer n'est pas prouver!

Il faut enfin affirmer que le seul niveau d'appréciation pertinent du concours (ou des concours) est le niveau national et global puisque les candidats sont évalués dans une compétition qui les engage tous. Toute transposition d'observations locales (au niveau de la classe), « microscopiques », ou même mésoscopiques (au niveau de l'établissement) en donnée générale est infondée et dépourvue de sens. Toute tentative de déduire une appréhension d'ensemble de la généralisation d'une quelconque perception microéducative est funeste.

Je tiens à remercier vivement tous ceux qui ont apporté énergie, engagement et talents pour qu'à nouveau le concours 2002 soit une réussite exemplaire. Le jury se plaît particulièrement à féliciter tous les candidats qui montrent enthousiasme, ardeur et conviction et qui s'inscrivent ainsi dans un parcours de réussite.

Comment ne pas souhaiter que la session 2003 confirme les qualités des sessions précédentes. L'enjeu est de taille, il y va de l'intérêt général, celui des étudiants qui nous sont confiés et donc de l'avenir de notre Pays.

Claude BOICHOT

Président du jury.

1999

	Inscrits	Admissib.	Classés	Propos.	Entrés	Places	Rempl.	Places/Insc.
MP	7 188	5 777	5 190	4 325	3 369	3 882	87 %	54 %
PC	5 633	4 804	4 343	3 702	3 021	3 306	91 %	59 %
PSI	4 153	3 425	3 158	2 821	2 355	2 750	86 %	66 %
PT	2 244	1 715	1 638	1 566	1 306	1 474	89 %	66 %
TSI	672	415	327	283	218	262	83 %	39 %
Total	19 890	16 136	14 656	12 697	10 269	11 674	88 %	59 %

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 %

Quelques chiffres

Chiffres généraux

Résultat des épreuves écrites

	Présents	Moyenne	Écart-type
Rédaction	617	9,50	2,90
Mathématiques I	617	7,43	2,96
Mathématiques II	603	7,99	3,47
Physique I	618	10,01	3,96
Physique II	604	7,99	3,97
Chimie	593	9,95	3,93
Génie électrique	607	9,94	3,93
Génie Mécanique	606	8,97	3,91
Langues	615	9,23	3,57

Nombre de Candidats aux Concours Français

	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique	École Centrale de Lille
Inscrits	269	93	300	199	298
Présents	260	92	294	194	290
Admissibles	21	14	26	26	31
Classés	10	7	18	15	28
Appelés	10	7	15	15	28
Entrés	5	1	3	1	4

	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	342	244	571	282
Présents	335	236	548	274
Admissibles	45	27	161	52
Classés	35	21	0	48
Appelés	31	21	0	16
Entrés	6	0	0	16

Limites aux Concours Français

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique	École Centrale de Lille
Admissibilité	850	940	818	686	841
Premier classé	2050,4	2193,7	2127,4	1747,4	2202,7
Dernier classé	1719,1	1790,8	1699,3	1442,4	1535,2
Premier entré	1979,6	1790,8	1768,0	1442,4	1634,7
Dernier entré	1719,1	1790,8	1716,7	1442,4	1535,2

(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	770	658	445	330
Premier classé	1976,6	1545,2		1030,1
Dernier classé	1587,9	1237,3		756,6
Premier entré	1810,4			1030,1
Dernier entré	1605,7			767,2

Épreuves écrites

Rédaction

RESUME

Le texte de Xavier LaCROIX, écrit en 1997, est clair, bien construit, sans difficulté majeure de compréhension, agrémenté d'exemples concrets donnant un caractère vivant et actuel à cette analyse de l'amitié. Le thème, au programme cette année, était abordé sous un triple aspect : expérience de la rencontre d'autrui, expérience d'un accord, expérience de la transcendance.

Qu'attend-on d'un bon résumé et sur quels critères repose l'évaluation ? Ce sont la concision, la fidélité, la clarté et la reformulation dans une langue précise et correcte.

Evacuons tout de suite le problème de la CONCISION (nombre de mots à respecter) qui semble avoir focalisé trop souvent l'attention du candidat au détriment des trois autres critères, trop souvent négligés ;

Bien sûr c'est la règle du jeu qu'il faut s'efforcer de respecter et nous constatons que dans leur très grande majorité les candidats l'ont respectée (en faisant même des décomptes partiels pour éviter toute erreur). Rappelons qu'il s'agit d'une fourchette (ici entre 225 mots et 275 mots) et très rares sont les copies se situant en dehors de cette fourchette (dans ce cas il est enlevé un point sur 20 pour toute tranche de 10 mots au-delà de la tolérance).

Le second critère est la FIDELITÉ au texte. Il s'agit de comprendre la pensée de quelqu'un (aptitude à l'ANALYSE) et de la restituer objectivement. Si dans l'ensemble cela a été à peu près respecté il faut noter cependant une mauvaise restitution du paragraphe n°4, consacré à «la marche et l'amitié». Il ne s'agissait pas ici comme beaucoup l'ont cru d'une simple image, d'un rapprochement fortuit mais bien d'une véritable expérience, d'une expérience privilegiée mêlant la découverte du monde à celle d'autrui et faisant alterner parole et silence. Il ne fallait pas escamoter ce passage essentiel - comme beaucoup l'on fait - car il y avait là un moment important dans la communication avec autrui. C'est même d'une communion spirituelle qu'il s'agit, d'une aspiration au dépassement, à la transcendance. On trouvait là une clef importante du texte : être amis c'est communier dans un idéal semblable.

Certains ont quelque peu dénaturé la fin du texte (faute de temps sans doute). Pourtant l'amitié y est décrite comme une construction dans la durée, une véritable quête initiatique avec ses épreuves, ses combats et à la fin cet épanouissement, cette re-naissance («car nous avons changé» écrit Xavier LACROIX).

Le troisième critère est la CLARTÉ, la LISIBILITÉ et c'est celui qui a été le moins respecté et a donc donné lieu à de fréquentes pénalisations. De quoi s'agit-il ? On attend du candidat qu'il soit capable de reformuler clairement une pensée en n'en conservant que l'essentiel (aptitude à la SYNTHÈSE) ce qui suppose un minimum de lisibilité du résumé : utilisation d'une encre foncée, disposition en paragraphes avec des aléas en retrait, présence d'articulations logiques pour marquer la progression de la pensée, les diverses phases de l'argumentation.

Nous avons sanctionné et nous continuerons à sanctionner les textes compacts, sans aucun alinéa. Ce défaut, déjà signalé dans le passé, s'amplifie et c'est inadmissible ! Ces «copies-béton» sont une mauvaise préparation aux écrits professionnels que les futurs ingénieurs auront à rédiger (lettres de motivation - rapports - mémoires - notes de service etc...)

Le quatrième et dernier critère est la REFORMULATION dans une langue précise, nuancée et correcte. C'est souvent ce qui fait la différence entre les bonnes copies ... et les autres !

Nous nous sommes quelque peu attardé sur le résumé où les défauts ont été nombreux. Nous passerons plus rapidement sur les dissertations qui, dans l'ensemble, sont moins mauvaises.

Le sujet proposé ne pouvait prêter à confusion. Encore fallait-il bien définir les termes et leurs diverses acceptions. Ainsi la notion de ressemblance pouvait-elle concerner le domaine physique, psychologique, moral, socioprofessionnel.

Le plan pouvait poser problème : un certain nombre ont choisi un plan ternaire s'inspirant directement des trois types d'amitié énumérés chez ARISTOTE : l'amitié utilitaire (échanges de services), l'amitié hédoniste (plaisir de se retrouver) et l'amitié vertueuse ou parfaite (basée sur une éthique et donc plus durable). Cette dernière forme est plus profonde car fondée sur le caractère permanent de la vertu : il faut du temps et surtout un idéal commun, un dépassement, une transcendance : «le nous que constitue l'amitié ne peut exister et subsister que dans une commune aspiration à ce qui nous dépasse et nous réalise l'un et l'autre «écrit Jean LACROIX dans «le sens du dialogue» ou encore «nous avons défini l'amitié comme ce qui nous fait connaître l'universel dans une expérience singulière». Ce qui se situe bien dans la ligne du personnalisme d'Emmanuel MOUNIER.

Très peu de candidats ont commis l'erreur d'examiner successivement chacune des trois oeuvres mais c'est encore la qualité de l'expression qui a fait la différence entre les copies.

Mathématiques

Mathématiques I

Le sujet de Mathématiques I se proposait de résoudre le problème suivant :

Soit P_n l'ensemble des polynômes unitaires de degré n à coefficients réels et E l'intervalle fermé borné $[-1,1]$. On définit la suite (m_n) par :

$$\mu_n = \inf_{P \in P_n} \sup_{x \in E} |P(x)|, m_n = (\mu_n)^{\frac{1}{n}}$$

Il s'agissait de montrer que cette suite était convergente et de calculer sa limite.

Le problème se décomposait en trois parties largement indépendantes les unes des autres :

- La première partie était consacrée à l'étude des très classiques polynômes de Tchebychev.
- La seconde partie abordait un certain nombre de questions relatives à la fonction «distance» définie sur une partie compacte du plan euclidien.
- La troisième partie, enfin, avait pour but d'étudier la suite (m_n) et d'en trouver la limite.

Pour l'essentiel, cette épreuve nécessitait une bonne connaissance des acquis de base du cours de mathématiques de classes préparatoires, comme, par exemple, le raisonnement par récurrence, la géométrie élémentaire du plan euclidien, le maniement des déterminants, les polynômes ou enfin la notion de produit scalaire.

Ce sujet a en fait profondément perturbé la quasi-totalité des candidats. Très peu de copies une trentaine environ, évitent la très grande médiocrité générale, quatre ou cinq seulement d'entre elles se dégageant nettement du lot.

Une très grande majorité de candidats s'est seulement contentée de traiter quelques questions des parties I et II, représentant environ 15 % du sujet. La partie III, quant à elle, n'a été abordée de manière convaincante que par une dizaine de candidats tout au plus.

Il faut à l'évidence constater une carence importante et inquiétante dans la connaissance précise des bases du cours : les définitions ou certains résultats classiques ne sont connus que de manière très approximative, voire totalement ignorés. On peut, en effet, constater les faits suivants :

- De nombreux candidats ne savent pas faire correctement un raisonnement par récurrence aussi simple soit-il.
- La définition d'une fonction continue et ses propriétés élémentaires sont peu ou mal connues.
- Les candidats ne savent pas montrer de manière rigoureuse qu'une suite est convergente, la notion de limite est mal comprise et utilisée la plupart du temps de manière fantaisiste.
- La définition d'un produit scalaire est souvent donnée de manière imparfaite : il n'est pas rare de lire qu'une forme bilinéaire est «définie» si...elle existe.
- Peu de candidats savent ce qu'est une famille orthonormale.
- Les théorèmes servant à étudier la convergence d'une intégrale généralisée sont mal connus et rarement énoncés correctement.
- Enfin, les définitions d'une borne supérieure et d'une borne inférieure et leur utilisation sont en général totalement ignorées. Il est vrai qu'il s'agit de notions plus délicates mais cela fait partie du programme !!!
- Il faut malheureusement relever un grand nombre de copies où les réponses aux questions posées sont données sans aucune justification, où les calculs ne sont jamais explicités, accompagnés souvent de la seule mention : «résultat machine». Il faut que chaque candidat se persuade que cette attitude nuit considérablement à l'appréciation de la copie et à sa notation.

Comme chaque année, il est à constater une regrettable négligence dans la présentation et la rédaction de certaines copies. En particulier, beaucoup d'abréviations en rendent la lecture incompréhensible. Il faut aussi penser à citer de manière précise les résultats du cours utilisés.

Il est clair que cette épreuve a mis en lumière les carences fortes de nombreux candidats. Il est indispensable d'apporter beaucoup plus de rigueur dans l'acquisition des connaissances de base du cours de Mathématiques pour espérer pouvoir aborder sérieusement le concours et y faire bonne figure.

Mathématiques II

Dans le problème posé cette année, on étudiait des applications, à valeurs réelles ou matricielles, définies sur l'ensemble des matrices carrées réelles d'ordre 2. On cherchait plus précisément les applications telles que, pour tout couple de matrices, l'image du produit est égale au produit des images. On étudiait aussi une illustration géométrique des résultats.

Ce problème s'est avéré bien adapté. Il comportait un grand nombre de questions faciles ou de difficulté moyenne, avec une bonne progressivité dans la difficulté. Il faisait appel à une grande partie du programme d'algèbre et géométrie de la filière TSI, ce programme étant scrupuleusement respecté.

Les premières questions, proches du cours, furent un bon échauffement ; cette année, les candidats, ainsi mis en confiance, n'ont pas trop péché par excès de précipitation. Il y a quand même, nous allons le voir, plusieurs points, dans le problème, où beaucoup de candidats n'ont pas consacré suffisamment de temps à la réflexion. On peut aussi déplorer, chez beaucoup d'entre eux, une mauvaise connaissance du cours, comme les années précédentes.

Examinons maintenant ce problème.

- Partie I : Les notions d'application linéaire, de produit scalaire et de base orthonormée sont en général bien connues. On regrettera seulement que beaucoup de candidats oublient une partie des démonstrations. Par exemple, beaucoup prouvent que la famille (E_1, E_2, E_3, E_4) est orthonormée et concluent que c'est une base orthonormée en oubliant de citer l'argument simple qui permet cette conclusion.

Bien que facile, la fin de la question I.B - est catastrophique : un candidat sur deux ne l'a pas abordée. Parmi ceux qui l'abordent, un sur deux commet une erreur grossière en proposant pour S_2 une base à quatre éléments ; cette erreur sur la dimension d'un sous-espace vectoriel traduit malheureusement une mauvaise assimilation de certaines notions de base de l'algèbre linéaire. Enfin, parmi les candidats qui donnent une réponse juste, beaucoup le font sans justification.

La question I.C.1) a été résolue par presque tous les candidats ; par contre I.C.2) a reçu peu de réponses satisfaisantes, la difficulté étant de ce placer au bon endroit dans le cours sur les formes quadratiques.

- Partie II : Elle est nettement plus difficile que la partie I.

La question II.A- reçoit en général une réponse satisfaisante mais c'est ensuite que beaucoup de candidats ne prennent pas le temps de la réflexion : malgré la mise en garde qui suit ce II.A-, ils considèrent tout au long de cette partie qu'on reste dans le cadre de l'exemple où q est la fonction déterminant. Cela rend évidemment nulles, pour la plupart, les réponses qu'ils donnent aux questions qui suivent. La fin de la question II.F.2 aurait dû les alerter.

Les candidats connaissent bien, on l'espère, le théorème du rang et le théorème de la base incomplète ; l'utilisation conjointe de ces deux théorèmes donnait une solution élémentaire pour le début de la question II.D.1 et pourtant, un candidat sur quinze seulement a fourni cette solution. L'entraînement à la recherche d'exercices devrait permettre aux futurs candidats de remédier à ce manque de savoir-faire.

Il ne faut pas hésiter à citer un résultat explicitement au programme et, cependant, beaucoup n'ont pas osé, en abordant la question II.F.1), parler du polynôme caractéristique.

- Partie III.

Cette partie, sans prétention, visait à faire faire un peu de géométrie aux candidats. On n'attendait d'eux que quelques connaissances simples telles que la forme de l'équation d'une quadrique ou l'utilisation du gradient pour trouver l'équation d'un plan tangent. Un assez grand nombre de candidats semble avoir ces connaissances. D'autres, par contre, n'ont même pas les connaissances de base : certains confondent les équations de droites et les équations de plans.

On espérait aussi qu'un peu d'intuition géométrique viendrait guider les calculs et là, on est bien déçu : presque personne ne «voit» la droite qui passe par le point M_0 d'un cône et est contenue dans le cône ; le fait que cette droite soit contenue dans le plan tangent au cône en M_0 n'est bien sûr pas vu non plus.

Un peu d'intuition géométrique permettrait aussi de ne pas confondre la projection orthogonale d'une surface sur un plan avec la section de cette surface par ce plan. Les candidats qui ont abordé les questions III.C.1 et III.C.2 ont pratiquement tous commis cette confusion.

La détermination de l'équation réduite de k , question très technique, a été, malgré de fréquentes maladroites, assez bien réussie par les candidats qui l'ont abordée ; ceux qui sont allés au bout ne se sont, en général, pas trompés sur la nature de la surface.

- Partie IV.

La question IV.A.1 n'a été traitée convenablement que dans peu de copies :

Dans le a), il y a en général un passage du type : «Le produit $M.N$ est nul ; la matrice M n'étant pas nulle, j'en déduis que N est nulle.»

Dans le b), la plupart des candidats traitent malencontreusement S_2 comme une matrice.

On trouve dans le c) la même faute que dans le a).

Il est désolant aussi de voir beaucoup de candidats, après des raisonnements manifestement insuffisants, conclure sur ces questions b) ou c), en affirmant la réponse, alors que celle-ci était donnée dans l'énoncé.

Les questions IV.A.2 et IV.B.1 ont été peu mieux réussies, sauf pour ce qui est de l'aspect nécessaire et suffisant des conditions. Beaucoup de candidats ont abordé les questions IV.B.2 et IV.B.4 ; ils ont fourni des réponses plus ou moins complètes.

La question IV.B.3 était délicate (montrer qu'un ensemble est un cercle, les points de l'espace étant des matrices !) ; elle a été rarement traitée correctement.

La fin du problème a rarement été abordée.

Notons, pour conclure, un point très positif : la présentation est l'orthographe sont en général soignées ; la correction des copies est agréable.

Sciences physiques

Physique I

L'épreuve de Physique I était constituée de quatre parties et traitait à la fois des aspects mécaniques (frottement solide) et électrique (moteur à courant continu : modélisation et principe physique). Les lois de Coulomb du frottement servant ensuite à déterminer les caractéristiques de fonctionnement d'un moteur à courant continu.

La partie I, porte sur quelques considérations générales des lois de Coulomb de frottement solide.

La partie II, développe les aspects de l'équilibre d'un fil sur un arbre cylindrique immobile.

La partie III, est relative à la modélisation et au principe physique d'un moteur électrique à courant continu.

Dans la partie IV, on s'intéresse à la mesure du couple du moteur à courant continu défini précédemment et à la détermination d'un point de fonctionnement à partir des résultats sur le frottement solide déjà établis.

Les quatre parties sont assez bien équilibrées tant du point de vue longueur que difficultés.

Première partie :

Glissement et frottement solide

Dans la question IA1, on demande d'indiquer la dimension physique du coefficient de frottement de glissement statique f_s et du coefficient de frottement de glissement dynamique f_d .

Quelques candidats ont donné une valeur numérique précise, d'autres ont indiqué une dimension homogène à une vitesse (m/s) voire en degrés ou radians !

Un raisonnement dimensionnel simple à partir des relations donnant les composantes normale et tangentielle de la force de contact aurait évité ces erreurs énormes.

Pour ce qui est de la question IA2b, la notion de vitesse de glissement n'est pas claire pour nombre de candidats (18%). Des réponses tout à fait fantaisistes ont été avancées...

Pour la question IB1a, bon nombre de candidats n'ont pas su écrire l'inégalité ($f_s < \tan \alpha$) pour qu'il y ait glissement du pavé (40%). Enfin, très peu de candidats ont su donner l'expression exacte de l'accélération de l'abscisse x du centre de masse du pavé (cf. IB1b).

Cette partie a été faite correctement par 83% des candidats.

Deuxième partie :

Etude d'un fil sur un arbre cylindrique

En ce qui concerne l'expression du vecteur $\vec{t}(x+d)$, certains candidats ont laissé, dans le développement limité, des infiniment petits d'ordre supérieur (cf. IIA1) !

Les candidats ont bien écrit qu'à l'équilibre la somme des forces est nulle (cf. IIA2) mais il faut relever un grand nombre d'erreurs de signe et notamment sur la tension $\vec{T}(x)$. Enfin, peu de candidats (30%) ont su exprimer la condition nécessaire d'équilibre de MM' régie par deux équations scalaires (cf. IIA3).

L'équation différentielle du premier ordre à coefficient constant sans second membre a été établie sans difficulté par nombre de candidats (cf. IIA5). Par contre, pour sa résolution (cf. IIA6), il faut noter hélas de très nombreuses erreurs. Celles-ci étant dues au fait que ces candidats ne connaissent pas la méthode de résolution de ce type d'équation qui est somme toute très simple

Dans la question IIA7, certains candidats n'ont pas imaginé que le matelot peut résister à une force 100 fois supérieure à celle qu'il développe à condition que l'angle soit supérieur à 2 (enroulement de la corde autour de l'arbre). Pour la sous-partie IIB, on peut faire des remarques similaires à celles qui précèdent et en particulier pour ce qui est de l'applications numérique (cf. IIB3).

Cette deuxième partie a été traitée convenablement par 46% des candidats.

Troisième partie :

Moteur électrique à courant continu

Au niveau de la question IIIA2a, beaucoup d'erreurs ont été commises en particulier lors de l'application du théorème du moment cinétique : le moment d'inertie du rotor J n'est pas pris en compte, ou encore l'application de la loi des mailles (cf. fig.3) n'a pas été faite correctement. Finalement peu de candidats ont trouvé l'inégalité exacte sur E .

Pour la question IIIA2b, si nombre de candidats ont établi la forme correcte de la loi horaire, par contre des erreurs ont été relevées sur les coefficients α et β .

Pour la question IIIA2c, des remarques analogues peuvent être faites ; beaucoup d'erreurs dans les résultats ont été identifiées.

La sous-partie IIB1 a été traitée de manière satisfaisante par la plupart des candidats, mis à part des erreurs de signes ou des erreurs de coefficient lors de l'intégration de l'expression $d\mathcal{M}_1 = 2 B i a dz$.

Les candidats ont compris, en général, l'intérêt de la commutation du courant i (cf. IIIB2c) afin de conserver l'expression du moment \mathcal{M}_1 des forces de Laplace sur la spire par rapport à l'axe oz .

De nombreuses erreurs ont été relevées pour les questions du IIIB3 ; par exemple, dans l'expression de la force électromotrice induite $e_{AA'}$, on a oublié la norme du champ magnétique \vec{B} .

Nombre de candidats (40%) n'ont pas su justifier correctement le schéma électrique (cf. fig.5) alors que cela ne présentait pas de difficulté (cf. IIIB3c).

Cette troisième partie a été abordée par 51% des candidats.

Quatrième partie :

Frottement d'un fil sur un arbre entraîné par un moteur.

La question IVA1 a donné lieu pour certains candidats à de longs développements avec souvent une erreur de signe dans l'expression du moment \mathcal{M}'' ; les moments des efforts de \vec{T}_2 et de \vec{T}_1 s'ajoutent !

Pour un régime permanent la condition d'équilibre (cf. IVA2) sur les différents moments n'a pas été donnée en toute généralité. Pour ce régime beaucoup de candidats (80%) n'ont pas réalisé que cette condition d'équilibre s'exprime sous forme d'une loi affine $h(i, \mathcal{M}'') = 0$. On peut en déduire facilement la valeur numérique de i . Ce résultat a été souvent écrit sans unité.

La question IVA3 étant résolue immédiatement en considérant cette fois une loi affine de la forme $g(i, \mathcal{M}'') = 0$. La dimension physique de a a été souvent omise. Enfin, pour la question IVA4, une démarche similaire devait être adoptée.

Au niveau des questions IVA5, les candidats ont en général montré que le coefficient de frottement dynamique f_d peut être considéré comme indépendant de la vitesse de glissement.

Très peu de candidats ont abordé avec succès la sous-partie IVB. Dans l'expression du moment des efforts \mathcal{M}'' (cf. IVB1), on relève de nombreuses erreurs de signe lors du calcul du moment des efforts par rapport à l'axe oz .

La sous-partie B2 a fait l'objet de nombreuses erreurs de calcul, ce qui a conduit les candidats à donner des valeurs aberrantes pour la vitesse de rotation du moteur en régime permanent, la résistance R du moteur et surtout pour le rendement $\eta > 80\%$!

Enfin, pour la question IVB3, il suffisait de voir que dans ce cas, le sens de la vitesse de glissement change ; ce qui modifie bien sûr l'expression du moment des efforts par rapport à l'axe oz .

Cette dernière partie a été initiée par 14% des candidats.

EN CONCLUSION,

Les candidats ont traité majoritairement les deux premières parties.

43% des candidats ont obtenu une note 8/20 pour l'ensemble de l'épreuve (quatre parties).

Il faut noter que la proportion de ceux-ci est plus forte chez les candidats de province (46%) contre 36% pour les candidats de la région Ile de France.

Les candidats devraient faire preuve de plus de rigueur dans l'établissement d'équations d'équilibre ou lors de l'utilisation de théorèmes généraux (Théorème du moment cinétique). En général les unités de grandeurs physiques sont mal maîtrisées. Enfin, il est indispensable que les candidats connaissent bien les méthodes de résolution des équations différentielles de base de la physique.

Un certain relâchement se poursuit au niveau de la numérotation des pages, la numérotation des questions étant parfois absentes. Un va et vient dans le traitement des questions d'une même partie et entre les différentes parties.

Les candidats sont vivement invités à se ressaisir sur le fond et sur la forme.

Physique II

L'épreuve de Physique II proposait deux problèmes indépendants parfaitement adaptés au concours. (130 candidats sur 605 ont obtenus une moyenne non corrigée supérieure à 7/20)

I - Le premier problème portait sur l'étude de bilans énergétiques de composants électriques

(conducteur chimique de résistance R , circuit RC alimenté sous $e(t)$ constante, condensateur parfait de capacité C alimenté maintenant sous $e(t)$ croissante en fonction du temps).

Aucune sous-question (18 au total) prise individuellement ne présentait de difficulté majeure, mais requérait une lecture attentive de l'énoncé et des termes proposés.

La confusion entre «transfert thermique avec l'extérieur par la surface latérale S du conducteur - caractérisé de plus par la puissance caractéristique donnée $P = -hS[TC + 1 - T_0]$ et le travail électrique $W_e = RI_0^2 dt$ clairement suggéré par la présence dans le texte de I_0 (constant) et R conduit à des difficultés insurmontables dans l'écriture du bilan énergétique.

La signification des termes «fonctions d'état et «extensif» n'est traitée sérieusement que dans 40% des copies. Il ne suffit pas, pour énoncer littéralement le premier principe de la thermodynamique pour un système fermé quelconque, d'écrire sans commentaire $dU = W + Q$, pour en déduire ensuite l'équation d'évolution des températures $T - T_0$ du conducteur, surtout lorsque U est ensuite identifiée à l'énergie interne d'un gaz parfait $\frac{3}{2}NKT$, alors le texte précise $U = KT$.

Plus loin, dans la question : «préciser soigneusement les sources du champ magnétique $\vec{B}(M, t)$ à l'intérieur d'un condensateur parfait, alimenté par un générateur de tension $e(t)$ variable et dont le champ électrique interne $\vec{E}(M, t)$ est donné sous la forme

$[\vec{E}(t)/\vec{E}_0] \vec{e}_z$, l'équation locale de Maxwell-Ampère $\text{rot } \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \epsilon_0 \frac{\vec{E}}{t}$, qu'on vient d'écrire justement dans plus de 50% des cas, et qui était suivie du rappel :

$$\text{rot}(\vec{G}) \vec{dS} = \circ \vec{G} \vec{dOM} \dots \text{est rarement exploité.}$$

Trop souvent les candidats se contentent d'affirmations vagues : «Les sources, ce sont les armatures ... où les courants à l'intérieur du diélectrique!» (lequel est dit parfait ...).

La même équation de Maxwell-Ampère a donné lieu à toutes sortes de considérations et de calculs sur la densité \vec{j} , évidemment nulle pour un lecteur attentif aux données.

Ces erreurs, et pour d'autres, une mauvaise utilisation de la relation de Stokes, rendaient impossibles les déterminations du champ magnétique $\vec{B}(H, t)$ pour M intérieur ou extérieur ($r < \text{ou} > a$).

En rotation non modulée, ce problème a donné lieu à l'attribution de seulement 40 moyennes (sur 605 copies corrigées), mais ces 40 copies sont vraiment bonnes.

II - Le deuxième problème abordait l'étude, en quatre parties, du mouvement d'un satellite terrestre.

- Analyse simplifiée de la gravitation newtonienne: force, dimension de la constante k , nature du référentiel géocentrique, énergie potentielle, condition «d'États liés» et d'États de diffusions, évolution de l'énergie mécanique dans l'atmosphère terrestre.
- Étude de la trajectoire circulaire de satellite.
- Influence du champ magnétique terrestre sur le satellite.
- Étude de la stabilité de la trajectoire circulaire.

Ce problème, très différent du premier dans sa conception, et tout aussi intéressant, a donné lieu à de très nombreuses esquisses, même incomplètes ... mais aussi à une profusion d'erreurs étonnantes : expressions grossièrement erronées de F (dont plusieurs $\frac{1}{4} \frac{Mm}{r^2}$), de l'énergie potentielle ($-mgz$), mélanges de signes $+k \frac{Mm}{r^2} e_r$, énergies potentielles de position, modules exorbitants du

champ magnétique terrestre (jusqu'au «Gigatesla»), forces magnétiques en « $I \circ d\vec{l} \times \vec{B} \dots$ »

Les problèmes de référentiels posent problème à beaucoup de candidats (on ne saurait s'en scandaliser au regard de l'histoire) : on place volontiers le centre du référentiel géocentrique au centre du Soleil! voire au centre de la Galaxie. On note cependant une cinquantaine de bonnes réponses sur la séquence référentiel géométrique (aux axes pointés vers 3 étoiles fixes), sa non solidarité avec la Terre dans son mouvement de rotation autour de l'axe des Pôles, la raison pour laquelle il n'est pas rigoureusement galiléen, la définition correcte du référentiel de Copernic.

Fort heureusement, l'énoncé du problème très bien structuré, permettant après quelques erreurs en elles-mêmes définitives, de poursuivre, notamment sur l'influence du champ magnétique terrestre et sur la stabilité de la trajectoire circulaire (avec quelques bonnes solutions) 9 candidats ont obtenus la moyenne pour ce deuxième problème, 25 dépassent 8 sur 20. De plus, l'ensemble de ces 2 sujets exigeait de la part des candidats beaucoup de «souffle». Il n'est pas anormal qu'ils aient choisi d'investir sur le problème de facture plus classique.

Les critiques objectives introduites dans ce rapport ne mettent pas en cause les qualités mises en évidence par une proposition convenable de candidats, et la volonté de donner le meilleur d'eux même de l'immense majorité de ceux qui ont concouru.

Chimie

Le sujet de l'épreuve écrite de chimie TSI 2002 était d'une difficulté et d'une longueur en principe tout à fait accessibles aux candidats TSI puisque plus de 91% des points du barème ont été attribués au moins une fois et que la somme des meilleures notes des trois parties atteint presque 73%. Néanmoins, le niveau moyen reste bas, avec très peu de notes dépassant 45% du barème (avec un écart-type de 10%), à part un candidat atypique à 74%.

Ce sujet était divisé en trois parties couvrant une bonne partie du programme et formant une ensemble cohérent autour du manganèse, avec une petite partie d'architecture de la matière, une deuxième partie d'oxydo-réduction en phase aqueuse et enfin une troisième partie d'oxydo-réduction en voie sèche.

La première partie sur l'architecture de la matière a montré des résultats assez affolants :

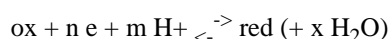
Moins de la moitié des candidats ont été capables de donner 3d⁶, 4s² pour la structure électronique du manganèse (et encore, dans l'ordre 4s², 3d⁶ trois fois sur quatre). Ensuite, bien sûr, pour obtenir la structure électronique de l'ion manganèse (II), une grande majorité a enlevé des électrons 3d au lieu des électrons 4s. Mais que dire de plusieurs dizaines de candidats qui ont ajouté des électrons à Mn pour former l'ion Mn²⁺ ! Cela laisse moins de 10% de réponses correctes pour les deux structures électroniques !

La formule de Lewis de l'ion permanganate et de l'ion manganate n'ont été données que par à peine une demi-douzaine de candidats ... dont plusieurs peut-être par hasard ! Le grand nombre de réponses absurdes est très inquiétant !

Enfin, à peine quelques pour-cent sont capables de décrire les mailles cubique centrée et cubique à faces centrée et à peine une dizaine savent calculer le nombre d'atomes par maille ou indiquer la coordinence d'un ion dans la structure.

La deuxième partie, sur le manganèse en solution aqueuse, pouvait être subdivisée en deux sous-parties : l'étude du diagramme E-pH et un dosage.

Beaucoup de réponses correcte pour la première partie demandant de placer chacune des 8 espèces chimiques dans son domaine, en particulier quand les candidats justifiaient leurs réponses par un diagramme préliminaire classant verticalement les espèces en fonction du nombre d'oxydation ou des couples oxydo-réducteurs puis horizontalement en fonction des couples acido-basiques. Les choses se sont compliquées quand il a été question d'équilibrer des réactions, de calculer et appliquer la relation entre le potentiel et les concentrations et surtout de calculer des potentiels normaux ou des constantes d'équilibre. Beaucoup de candidats ne se seraient pas égarés s'ils avaient daigné écrire les demi-réactions d'oxydo-réduction sous la forme classique :



Dans la deuxième sous-partie, il fallait faire agir le permanganate de potassium sur l'eau oxygénée. Seuls quelques candidats ont été capables d'équilibrer cette réaction. Par contre, plusieurs dizaines de candidats ont tenté la formule miracle $c_1 V_1 = c_2 V_{\text{éq}}$, qui donnait un résultat faux car ils n'utilisaient pas les coefficients de la réaction de dosage ! En réfléchissant au lieu de se raccrocher à des formules miracles, ces question étaient pourtant tout à fait accessibles !

Enfin, à quoi peuvent bien servir une électrode au calomel et une électrode de platine dans un dosage potentiométrique ? ou comment préparer une solution diluée 100 fois ? 99% des candidats n'en avaient semble-t-il aucune idée !

La troisième partie concernait l'oxydoréduction en voie sèche avec la construction et l'utilisation d'un diagramme d'Ellingham.

La première question demandait d'écrire les équations-bilan d'obtention de l'oxydant en partant du réducteur et en ne faisant intervenir qu'une seule mole de dioxygène. Certains candidats ont écrit les réactions dans le mauvais sens voire n'ont pas su les équilibrer.

Pour les questions 3 et 4, les résultats étaient des expressions algébriques et beaucoup de candidats ont fait correctement les calculs demandés (ce qui n'était pas vraiment de la chimie!), mais la majorité de ceux-ci n'a pas vu l'intérêt de donner leur résultat numérique avec une unité ! Par contre, il n'y a pas eu cette année de confusion (facteur 1000) entre les unités d'enthalpie et d'entropie.

Le problème se terminait sur une belle série de quelques questions pour lesquelles il aurait fallu réfléchir et qui n'interviennent donc que dans la note de trois ou quatre candidats !

On pourrait se féliciter du fait que le sujet couvrait une bonne partie du programme, mais la correction des copies donne en fait l'impression que beaucoup de candidats ont géré leur mauvais niveau en faisant volontairement l'impasse sur des parties entières de ce programme, certains candidats ayant par exemple un niveau peut-être un peu plus élevé en électrochimie et thermochimie, mais en le compensant par une méconnaissance totale des bases de structure de la matière. Rappelons qu'il serait quand même très imprudent de voir là une règle générale permettant de faire l'impasse sur une partie du programme !

Voyons maintenant quelques remarques plus générales.

De manière générale, un premier conseil à donner aux candidats reste donc toujours de 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

Les résultats numériques doivent être donnés en précisant l'unité, et en employant un nombre de chiffres significatifs compatibles avec la précision des données, et 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 d'un nombre en écriture décimale, accompagnée si nécessaire d'une puissance de dix, c'est-à-dire tels que pourraient les montrer l'affichage numérique d'un appareil. Par ailleurs, un résultat numérique avec le mauvais signe, est faux et doit donc être sanctionné. Ainsi, la troisième et la quatrième questions de la partie III demandaient l'enthalpie libre standard de réactions en fonction de la température, dans un sens bien déterminé et avec des coefficients bien définis. Certains candidats ont donné, pour tous les résultats, l'opposé de la valeur attendue d'où, le cas échéant, de mauvaises pentes sur le diagramme. Il peut paraître injuste pour un candidat de voir son résultat compté faux pour une seule erreur de signe, mais une telle erreur risque de lui être tout aussi préjudiciable s'il s'agit du solde de son compte en banque ou de la flottabilité du navire qu'il veut construire, etc

Autre erreur surprenante, cette année: plusieurs dizaines de candidats se sont trompés entre les logarithmes décimaux et népériens.

Rappelons enfin la nécessité, pour les candidats, d'être capables de donner une définition correcte, et donc apprise par coeur, d'un certain nombre de grandeurs fondamentales ou d'hypothèses de travail comme ici les hypothèses d'Ellingham.

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. Près du tiers des copies n'étaient pas numérotées. Dans ces conditions, comment savoir si on a bien toutes les feuilles constituant la copie du candidat ? Enfin, 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, et comportant quelques questions faciles et petites questions de cours dont trop peu de candidats ont su tirer avantage. Il était de longueur raisonnable, et à la portée des meilleurs candidats, même si, en pratique, peu d'entre eux ont travaillé sur plus des trois quarts de l'énoncé. Il a permis de mettre en valeur un petit nombre de candidats ayant su montrer des capacités et connaissances minimum en chimie, et dont on peut espérer qu'ils seront capables d'acquérir ultérieurement les connaissances de base en chimie nécessaires pour faire de bons ingénieurs généralistes. Inversement, pour les candidats qui avaient décidé de négliger cette matière, il n'est pas sûr qu'ils aient regagné ailleurs les points qu'ils ont délibérément laissé passer dans cette épreuve.

Génie électrique et génie mécanique

Génie électrique

Le support du sujet est une chaîne de coulée de l'usine de Laigneville (60) du groupe Montupet.

Le problème comporte quatre parties indépendantes.

La première partie étudie les fonctions «Orienter la louche» et «Guider la louche». Ces questions sont abordées par la très grande majorité des candidats.

Dans le A, on note de nombreuses erreurs d'interprétation du texte, de la question, ainsi que des éléments donnés dans le diagramme FAST du système.

Les propositions de solutions technologiques pour le guidage, les actionneurs et capteurs ne sont pratiquement jamais justifiées.

Dans le B, les mêmes problèmes de lecture sont rencontrés. L'angle d'inclinaison de la louche doit pouvoir être réglé à une valeur quelconque et différente éventuellement d'un cycle à l'autre. La majorité des candidats qui traitent cette question n'ont pas pris en compte cette contrainte.

La deuxième partie (Translation et positionnement du robot en boucle ouverte) commence par une étude du moteur asynchrone utilisé pour ce mouvement. La connaissance de ce moteur est souvent approximative. Le II.C nécessite une bonne compréhension du système. Les aspects théoriques du problème sont souvent abordés convenablement. La réponse à un certain nombre de questions nécessite une interprétation de résultats expérimentaux. Curieusement, beaucoup moins de candidats sont à l'aise dans cet exercice. L'objectif du II.D est de valider une modélisation du système de freinage en comparant les résultats du calcul avec ceux proposés par l'expérimentation du système (courbe annexe).

Cette question est ignorée par un très grand nombre de candidats et assez mal traitée en général par ceux qui l'ont abordées.

Le calcul du couple transmissible par une liaison appui plan réalisée au niveau d'un disque plan et à pression de contact uniforme est très mal maîtrisé.

Les théorèmes généraux de la mécanique utilisés sont très rarement cités.

Le positionnement en bouclé fermé est l'objet de la troisième partie. En début de cette partie un algorithme de calcul simple est demandé. Si peu de candidats ont proposé une solution, ceux qui s'y sont essayés ont souvent donné de bonnes solutions.

L'étude du comportement analogique de l'asservissement fait apparaître des lacunes dans un grand nombre de copies. L'utilisation des variations des grandeurs d'entrée et de sortie pour le calcul de transmittances statiques pose beaucoup de difficultés. La fonction de transfert en boucle ouverte d'un asservissement est souvent confondue avec la fonction de transfert de la chaîne d'action. Si la notion de marge de phase est souvent bien assimilée, celle de marge de gain l'est bien moins. Enfin les propriétés des systèmes du second ordre sont mal connues. L'influence du retard lié à la numérisation (III.C), qui ne demande pas de connaissance particulière, est parfois bien traitée.

La fin de cette partie, le III.D, étudie la loi de consigne position. L'équation de récurrence est relativement assez souvent obtenue. Par contre la fin de cette question qui ne nécessite pratiquement que des lectures interprétées des courbes données pose souvent problème.

La partie IV est centrée sur le comportement énergétique du modulateur d'énergie. Peut-être plus classique, elle est souvent abordée. Signalons d'abord la difficulté rencontrée par de nombreux candidats pour expliquer clairement le principe de variation de vitesse par variation de fréquence ou encore l'intérêt de la MLI. Lors de l'étude des échanges d'énergie (IV.B) beaucoup de copies évoquent un travail du poids alors que le déplacement du robot est horizontal : une erreur probablement due à un défaut d'analyse du système proposé. Dans la question IV.C, l'expression de l'énergie stockée dans un condensateur est rarement utilisée. Seules les sous questions 1 et 2 sont souvent traitées. La question IV.D par contre est régulièrement convenablement abordée. La question IV.F, mis à part l'étude de la fonction secondaire FS4c1, est assez souvent bien traitée. Peu de candidats ont par contre eu le temps d'aborder la dernière question de cette dernière partie.

Quelques remarques d'ordre général.

- Une bonne lecture du sujet est toujours nécessaire. Ce support nécessite sans doute un temps d'appropriation assez important, tous les candidats ne le prennent pas. Le jury voit alors des compositions où les questions introductives sont traitées mais les applications au système négligées. Ce n'est pas l'objectif.
- Quelques questions dans le problème demandent la démonstration d'une expression. Le jury attend dans ces cas des explications rigoureuses et rien d'autre.
- Signalons également les difficultés rencontrées pour rédiger des réponses concises et claires à des questions de cours.
- Quelques candidats maîtrisent bien les notions du programme et font preuve d'une ouverture d'esprit intéressante dans l'approche du système proposé.

Génie mécanique

Présentation du sujet

Le support

Le sujet proposé avait pour support une cellule robotisée de moulage à moule permanent.

L'étude mécanique était plus particulièrement dédiée au préhenseur du robot dans ses différentes tâches à l'intérieur du site de production.

Le sujet

Le sujet était construit en 4 parties :

- 1 - fonctionnement global du site robotisé ;
- 2 - étude du maintien de la température du four de la presse d'injection ;
- 3 - étude du comportement de la pince ;
- 4 - conception de la pince.

L'ensemble des questions posées dans les quatre parties devait permettre aux candidats de s'exprimer dans les différents domaines du génie mécanique et plus globalement sur les domaines d'étude relatifs aux systèmes industriels.

Analyse des résultats

Pour cette année, l'épreuve de Sciences Industrielles 1 (nommée Génie Mécanique en 2002) incluait une partie II consacrée à l'étude du système électrique de maintien de la température du four de la presse d'injection, l'épreuve devant garder sa dominante génie mécanique.

Les résultats obtenus montrent que cette partie II a été abordée plus ou moins fortement par quasiment tous les candidats, ce qui n'est pas du tout le cas des parties III et IV.

La mise en place de cette partie II dans le sujet a amené grand nombre de candidats, peut être plus enclins à traiter les problèmes du domaine du génie électrique que du domaine du génie mécanique, à consacrer la majorité de leur temps à traiter cette partie.

On peut aussi noter que l'étude mécanique du système de freinage incluse dans l'épreuve de Sciences Industrielles II (Génie électrique) été, elle aussi, très peu traitée.

Il faut donc s'interroger sur les moyens de maintenir une évaluation forte et nécessaire dans le domaine du génie mécanique dans ce type d'épreuve.

En ce qui concerne les prestations des candidats, il faut souligner que, même si on trouve heureusement des copies d'excellente qualité, une trop forte proportion des candidats montre un manque certain de combativité en ne produisant qu'une ou deux copies (voir une demi-copie) en 4 heures d'épreuve. Cette proportion semble plus forte que les années précédentes.

La qualité de rédaction de certaines copies pose vraiment problème.

Partie I : Fonctionnement global du site robotisé

Cette partie a été abordée par la majorité des candidats (étant située en tête de sujet). Les questions posées étaient relatives à la compréhension du fonctionnement du site.

La notion de degré de liberté de l'organe terminal du robot (poignet) est mal maîtrisée. On remarque souvent la confusion entre «axe numérique» et degré de liberté.

La description de l'enchaînement des différentes tâches est le plus souvent bien réalisée. Par contre, très peu de candidats ont pris le temps de détailler chaque tâche.

Partie II :

Beaucoup de candidats ont abordé cette partie et y ont probablement consacré du temps.

Partie II.A : Pour le calcul du courant I_o , courant en ligne dans un récepteur triphasé, l'expression de la puissance lors de l'alimentation par un réseau monophasé est trop souvent utilisée.

Si beaucoup de candidats ont compris le principe de la commande de puissance, l'expression du courant efficace a fréquemment posé problème.

Partie II.B : De grosses difficultés pour l'identification des fonctions de transfert. Le calcul de H_o n'est effectué que sur 5% des copies. Le terme B très rarement convenablement perçu. Signalons encore beaucoup d'erreurs sur la définition de la fonction de transfert en boucle ouverte. La notion de marge de phase est connue de nombreux candidats celle de marge de gain l'est beaucoup moins.

Partie II.C : Cette sous partie est souvent abordée. Beaucoup des erreurs rencontrées sont liées au fait que les candidats n'ont pas représenté à nouveau la fonction $P(t)$ après le changement d'origine permettant de rendre la fonction paire et d'ainsi simplifier le calcul. Le jury a rarement eu l'occasion de voir les déterminations de l_m et l_m convenablement effectuées et les résultats obtenus commentés.

Partie III :

Le calcul de l'angle α_{maxi} , rarement abordé par les candidats a aussi rarement trouvé une solution juste (sauf à indiquer la valeur approchée proposée dans la suite du sujet à la suite d'une expression littérale erronée).

Les expressions de v et μ définissant la course du vérin et le déplacement du galet sur le levier sont le plus souvent obtenues et les valeurs numériques sont calculées de façon juste par de nombreux candidats.

Pour la suite, la concrétisation, sous la forme d'un croquis, des actions mécaniques appliquées par la pièce sur le mors est assez mal traitée. Beaucoup de candidats qui montrent une certaine aisance dans les calculs vectoriels semblent surpris de devoir tracer ce genre de croquis. Ces croquis demandés devaient aider à répondre aux questions suivantes par une appréhension, autrement que par le calcul, du problème posé.

Les questions relatives à l'étude dynamique du comportement de la pince lors des phases de translation et de rotation ont été soit évitées par les candidats soit à peine abordées... et souvent par manque de temps.

C'est le point le plus négatif des prestations pour cette année.

Même si on peut considérer que l'appropriation du paramétrage et du repérage de la position de la pièce par rapport au socle était difficile, on pouvait s'attendre à de bien meilleurs résultats dans ce domaine dans la mesure où les démarches de résolution nécessaires étaient conventionnelles.

Partie IV :

Cette partie (qui représente plus d'un tiers du barème) n'a malheureusement pas été bien traitée par la majorité des candidats.

L'étude du chargement du levier présentait un problème de position des points de chargement sur la ligne neutre (position des points I' et C'). Ce point a été rarement évoqué.

Les relations élémentaires de la mécanique des structures appliquée à cette poutre en flexion sont cependant le plus souvent connues.

La partie consacrée à la conception de la partie supérieure de la pince a, comme les années précédentes, montré des résultats d'une très grande diversité. Certains tracés révèlent de réelles aptitudes à la conception et ces candidats ont su, sur cette partie, obtenir un grand nombre de points.

Malheureusement, il semble qu'une grande partie des candidats aient eu des difficultés à réaliser la conception demandée (dont une vue simplifiée était donnée dans le sujet).

Il faut souligner que les démarches de conception constituent un point important de l'évaluation dans le domaine du génie mécanique et que cette partie représentait un poids non négligeable du barème.

La question relative à la justification des spécifications indiquées sur le dessin de la pièce de liaison avec le robot a très souvent été mal comprise, les candidats interprétant la question posée comme une demande d'analyse des spécifications.

Le choix et le dessin des outils coupants pour la réalisation de la gorge a montré des connaissances très variées dans le domaine des procédés de fabrication.

Langues vivantes

Allemand

Les résultats statistiques de l'épreuve d'allemand sont tout à fait comparables à ceux des années précédentes et confirment l'importance que les candidats accordent à cette épreuve et à sa préparation. Les copies blanches ou partielles sont de plus en plus rares, rares également ceux qui baissent les bras et se contentent d'aligner, en version en particulier, des inepties défiant le bon sens. L'énorme majorité des candidats s'efforce de tirer parti au mieux de connaissances même imprécises, et la moyenne est ainsi légèrement supérieure à 9/20, 20% environ de ceux qui ont composé tirant honorablement leur épingle du jeu en obtenant des notes supérieures ou égales à 13/20.

Version

Le texte de Reiner Korbmann *Was ist heute schon machbar, was ist denkbar ?* évoquait un scénario du ministère allemand de la recherche essayant de donner une image des technologies nouvelles qui transformeront la vie quotidienne en 2013, par exemple un système de reconnaissance par empreintes digitales ou un robot chargé des travaux de peinture.

L'idée directrice de l'article extrait de Deutschland Nr.2/2000 a en général été comprise, mais les défauts majeurs demeurent, en particulier une lecture trop rapide et souvent parcellaire, la tentation étant grande pour beaucoup de considérer qu'un texte n'est

qu'une succession de phrases isolées dont la cohérence importe finalement peu. C'est bien évidemment faire fausse route et des conséquences douloureuses peuvent en découler.

Bien que les difficultés syntaxiques aient été peu nombreuses, le jury s'est étonné de l'incapacité fréquente à détecter la nature d'adverbe de *bläulich* et *chemisch* dans les expressions *des bläulich schimmernden Bürohochhauses* et *chemisch aktive Substanzen*, incapacité également à analyser correctement les mots composés : la prise de conscience de l'ordre régressif aurait évité bien des fautes dans la traduction de *Serviceroboter* et *Fassadenfarbe*. Confusions et imprécisions se conjuguèrent pour donner de *ein obstkistengroßes Gefährt* les interprétations les plus extravagantes, entre autres "le danger d'une grosse caisse de charcuterie", qui a de quoi laisser pantois...

Les connaissances lexicales des candidats laissent souvent à désirer, en particulier pour les mots de la vie quotidienne : mentionnons *dunkel*, *verschicken*, *Kunde*, *Maler*, *Eheleute* (les personnes rétrogrades !), *Wände* (changement). La révision de certains termes appris au collège s'avère indispensable, tout autant que la rigueur dans la mise en œuvre des connaissances, qui aurait évité de trop nombreuses confusions entre *Leitung* et *Leistung*, entre *Bergen* et *Berg* (des chances d'escalader des montagnes !)

Si l'orthographe est moins catastrophique que par le passé, trop nombreux sont encore ceux qui se laissent entraîner par l'orthographe allemande (de *Büro* par exemple), et plus fréquemment par la ponctuation allemande, oubliant que les virgules n'ont pas une fonction identique en allemand et en français et qu'il est donc parfaitement impossible de les laisser à la même place.

Lecture attentive donc et effort de rigueur, tels sont les conseils essentiels dont les candidats pourront tirer profit. Un entraînement régulier est toujours "payant" et permet d'affronter l'épreuve dans de bonnes conditions.

Thème Résumé

Le texte de Michel de Pracontal le propre de l'homme évoquait les travaux de divers chercheurs les amenant à reconnaître une remarquable continuité entre le monde animal et le nôtre, à reconnaître une remarquable continuité entre le monde animal et le nôtre, à reconnaître donc l'existence de cultures animales, c'est-à-dire la possibilité pour les animaux " d'inventer et de se transmettre leurs inventions par un processus d'apprentissage, et non par les gènes".

Le texte très long a permis à presque tous les candidats de parvenir sans peine au nombre de mots requis en employant un vocabulaire de base et en évitant les détails trop périlleux ; l'équilibre entre le concret et l'abstrait s'est toutefois avéré difficile à réaliser, même le mot *Kartoffel* a posé des problèmes.

Les fautes relevant de la structure sont, sauf exception, assez peu nombreuses. En revanche, la plupart des candidats, même ceux qui ont fait de bonnes versions, font encore beaucoup de fautes de déclinaison, de conjugaison (participes passés des verbes forts... et faibles, emploi de sein/haben, etc), d'emploi des prépositions, en particulier pour exprimer le temps et le lieu. Nombreuses erreurs également sur la construction de *lehren*.

Peut-être la liste des confusions les plus fréquentes sera-t-elle de quelque utilité :

- Menschheit/ Menschlichkeit
- Ähnlichkeit/Gleichheit
- probieren/versuchen
- geistig/geistlich
- Ursprung/Ursache
- vermitteln/ermitteln
- Werk/Werkzeug
- lernen/beibringen
- beobachten/betrachten

Rappelons une fois encore qu'il ne s'agit en aucun cas de rédiger un texte qui ne soit qu'une succession de brèves indépendantes et que là aussi un entraînement régulier est gage de réussite. Certaines copies, au vocabulaire précis et varié, ont été très appréciées par le jury ; c'est sur cette note reconfortante que je souhaite terminer.

Anglais

Version

La version du concours 2002 était extraite d'un article du *WashingtonPost* du 22 août 2001. Le passage traitait d'un sujet que nul ne peut ignorer tant il est d'actualité : la détérioration des conditions météorologiques et ce qu'il faudrait faire pour aider les pays pauvres à prévenir les catastrophes.

Les fautes les plus graves découlent du manque de logique et des sérieuses lacunes grammaticales et lexicales. Les candidats ignorent le contexte, ne tiennent pas compte de la ponctuation ou de la construction des phrases, ne respectent absolument pas le texte (omissions, ajouts, transformations fantaisistes...) Les non-sens et le charabia abondent. On lit ainsi que «les hurricanes sont aim-

bles de souffler gros» (*to be likely*), que «Mitch fut le paternel des décades arrivantes» (*fits the pattern*). Un candidat, très lucide, met une phrase entre parenthèses, et la fait suivre du commentaire suivant : «Cela veut rien dire» (sic). En effet.

Un autre avertit le correcteur et inscrit en haut de sa copie : «Les mots entre parenthèses (sic) sont les mots inconnues (sic)».

Le jury est consterné par les ignorances sur les structures de base de la grammaire (les comparatifs, superlatifs, la formation des temps, la voix passive, les relatifs, les adjectifs composés, les quantifieurs). De sérieux contresens, voire des non-sens, sont également apparus car beaucoup trop de candidats ignorent le sens de *next, also, however, better, already, would* et *as*.

Le manque de sérieux et une certaine désinvolture sont évidents dans bien des copies. On note souvent une lecture trop rapide et un manque d'analyse. Par exemple, *forty* est traduit par «quatorze», *lessen* par «écouter», *bad news* devient «de nouveaux méchants» et le Congrès américain vote souvent «dix ou cent dollars d'aide étrangère». Dans le quatrième paragraphe, l'adjectif *present* est pris pour un nom et se transforme en «cadeau de petit investissement». On confond *enabling* et *unable*. À cause de la ressemblance entre AID et AIDS, le titre a également beaucoup souffert : «Les maladies du temps», «Le SIDA du temps», La maladie de l'intempérie», Les maladies du vent» et même «Porter le SIDA» (similarité entre *wear* et *weather* ?)

Le jury a donc fréquemment l'impression que la traduction est faite au fil de la plume, un mot après l'autre, sans réflexion ni bon sens. Nous avons également été frappés, cette année encore, par le fait que beaucoup de candidats se révèlent incapables d'exprimer en français correct ce qu'ils ont pourtant compris. L'emploi du subjonctif, des temps, du conditionnel («si les États-Unis augmenteraient») reste très approximatif. Les lacunes de vocabulaire sont inquiétantes chez des candidats qui sont presque tous de langue maternelle française : «des nouvelles apeurées» (*frightful news*), «la tombée de pluie» (*rainfall*), «l'impact est cautionnée» (sic) (*is cushioned*), «une base de jour» (*daily*), «réduite l'expense de reconstruction».

L'orthographe est souvent lamentable : *cinistrés, c'est petit investissement, Amméricains, planette, biensure, déguats, éffraillante, compréhantion du change des climats*. Les accords en genre et/ou en nombre sont inexistantes et la ponctuation absente ou aberrante dans la grande majorité des copies.

Beaucoup de candidats ne connaissent pas non plus le Congrès américain (§3) et introduisent dans leur traduction *un congret* (sic), *une réunion, un meeting* ou encore *des congrès*.

Le jury souhaite rappeler à nouveau aux futurs candidats qu'ils ne doivent pas proposer plusieurs traductions, même au crayon ou dans la marge, ou suivies d'un point d'interrogation. Ces multiples traductions s'annulent, a fortiori lorsqu'elles se contredisent.

Les notes de la version 2002 se sont échelonnées de 1 à 17. À côté d'un petit nombre de bonnes versions, le jury a valorisé des traductions moyennes, qui faisaient preuve de bonnes connaissances des règles de base, d'une maîtrise satisfaisante du français et d'un souci de cohérence qui palliaient les lacunes lexicales.

Thème

Dans cette deuxième partie, il s'agit de tester les compétences linguistiques et lexicales fondamentales. Les vingt phrases de thème font donc le tour des bases de la grammaire anglaise (modalités, emploi et concordance des temps, aspects, «for, since et ago», relatifs, comparatif, formes interrogative, négative, phrases hypothétiques...). Le vocabulaire courant du thème est voulu. Après une dizaine d'années de cours d'anglais, les candidats doivent posséder un bagage minimum et des mots comme *attendre, épuisée, bras, fille, neige* ou *appartement* ne devraient pas dépasser leurs compétences. De même, on attend des candidats qu'ils sachent se repérer dans le temps : *pendant quatorze ans, depuis 1999, en juin, tous les matins, tout de suite...*

Rappelons que même si un mot est inexact, une phrase grammaticalement correcte est acceptée et qu'il est toujours vivement conseillé de ne pas laisser de «blancs», que ce soit en thème ou en version.

Les futurs candidats reverront donc avec profit toutes les règles de base. Répétons qu'un travail méthodique et systématique portera ses fruits et qu'une bonne maîtrise grammaticale implique de savoir conjuguer (former et employer les temps), utiliser les articles, les relatifs, les modaux, construire le cas possessif, les comparatifs et placer les mots, les adjectifs surtout, dans l'ordre correct.

En conclusion, cette épreuve ne comporte pas de difficultés insurmontables pour un élève qui maîtrise le français et qui a travaillé sérieusement l'anglais, c'est-à-dire qui a appris du vocabulaire, a acquis quelques notions sur la civilisation anglo-saxonne, revu la grammaire et qui s'est entraîné avec rigueur. Faut-il le rappeler ? L'épreuve de langue vivante requiert une préparation systématique et soutenue. La version, quant à elle, exige un enrichissement constant des connaissances par le biais de lectures de la presse anglophone et d'exercices de compréhension.

Le jury a d'ailleurs 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.

Arabe

Version

Le texte portait sur " le concept de la sécurité alimentaire arabe ".

Les axes du texte sont les suivants :

- Les définitions de la notion de sécurité alimentaire
- Les organismes arabes compétents dans ce domaine
- Le monde arabe face aux exigences de l'avenir

Globalement les étudiants ont saisi le sens général du texte. Malheureusement, il existe toujours une confusion entre la traduction et la contraction.

Une analyse globale concernant l'ensemble du travail fourni nous laisse comprendre que la majorité écrasante des candidats est issue du Monde Arabe et le regard méthodologique ou critique ne correspond pas à la logique française. La culture générale concernant le Monde Arabe est limitée ; quelques confusions apparaissent sur les institutions et leurs rôles.

Il conviendrait d'encourager les étudiants à lire davantage et à s'ouvrir sur les problèmes sociaux culturels de notre époque. Les moyens technologiques ne manquent pas afin de consulter la presse arabe ou occidentale.

Force est de constater que les candidats ont des lacunes grammaticales et rédactionnelles. la ligne générale de la pensée est souvent dépassée par des paraphrases qui ne correspondent pas au sujet proposé.

Il est souhaitable que les étudiants puissent avoir davantage d'entraînement à la lecture et à la rédaction. Il est également recommandé qu'ils puissent apprendre à argumenter, à concrétiser leurs opinions.

Espagnol

Version

D'une longueur semblable à d'autres années (502 mots), la version 2002 *¡Felices Pascuas!* est un article de société de Quim Monzó, tiré du journal catalan *La Vanguardia*. Sur un ton légèrement ironique, l'auteur prend comme prétexte la publicité plus qu'anticipée de la traditionnelle loterie de Noël en Espagne —la campagne promotionnelle commence en plein été— pour faire une critique de l'impatience et de l'insatisfaction de l'homme contemporain.

Avec un ton familier, l'auteur décrit le phénomène commercial qui consiste à créer une ambiance de Noël de plus en plus tôt, pour expliquer ensuite les possibles motivations d'une telle campagne publicitaire.

Si le vocabulaire ne présentait pas de difficultés spéciales, le titre a été très souvent traduit littéralement, alors qu'il s'agit de l'expression habituelle pour souhaiter « **bonnes fêtes** » ou « **joyeuses fêtes** ». Comme c'est malheureusement le cas tous les ans, bon nombre de copies présentent des lacunes importantes sur le lexique quotidien : *quejarse*, *bombilla*, *letrero*, *cartel* (*cartelito*, *cartelón*), *escaparaté*, *pared* (! !), *vallas* (*publicitarias*), *dudar*... Les locutions courantes : *poner el grito en el cielo*, *caer* (*un premio*), *¿adónde* (*vamos*) *iremos a parar ?*, *en cambio*, sont souvent traduites littéralement. Plus grave encore, certains candidats semblent ignorer les saisons de l'année : *primavera* et *verano* ou le mois *agosto*.

Dans le premier paragraphe il est évident que *los columnistas* (*que ponen*)... *el grito en el cielo* ne peut pas être le sujet des phrases : *ya sacarán del almacén las bombillitas...*, *ya la anuncian*, car cela conduit au contresens.

La phrase "*Ya hay lotería de Navidad*" (« **La loterie de Noël est déjà là** ») a donné lieu à des traductions incorrectes.

Certaines copies confondent *bajo* avec *sobre* ou ignorent le sens de la préposition.

Un bon nombre de candidats a eu beaucoup des difficultés avec *más que nada porque*... (« **plus que rien, plus que tout, plus que jamais**... »), et certains, ignorant le sens de *el gordo ha tocado en*..., font du paragraphe un non sens total.

La phrase *Ya no se trata de un discreto mes y medio de adelanto, sino de cinco señoras meses* a semblé poser également de difficultés à certains, mais beaucoup ont trouvé le sens correcte. On peut dire la même chose de la conclusion: "*A este paso, un día notaremos en la nuca nuestro propio aliento*", « **À ce rythme, un jour nous sentirons notre propre souffle dans la nuque.** »

Malgré ces critiques générales, il faut signaler le bon, voire très bon niveau, de certaines copies.

Contraction

D'une manière générale, les candidats ignorent superbement les règles d'accentuation en espagnol ou bien en font un usage complètement fantaisiste.

La plupart du temps les points essentiels de l'article sont bien compris, mais les notes médiocres ou mauvaises ont pour cause des négligences, des barbarismes ou des gallicismes.

Phrases de thème

Les vingt phrases à traduire (filières TSI), d'un lexique courant, posaient des problèmes classiques (parfois élémentaires) de grammaire.

Il faut préciser que tous les candidats, peu nombreux par ailleurs, ignorent simplement les bases de l'espagnol.

Italien

Le texte proposé à l'écrit du concours était tiré d'un article paru dans Panorama sous la plume de Giorgio Ierano, soulevant sur un mode ironique le problème de l'impérialisme de la publicité, qui pour la première fois, s'introduit jusque dans un ouvrage de caractère littéraire.

Dans l'ensemble, la majeure partie des candidats a compris le texte proposé. Mais certains n'ont pas toujours su le traduire en bon français, ou ont commis des fautes dues à une connaissance insuffisante du vocabulaire.

En tout état de cause, on peut dire que les deux tiers des candidats se sont préparés avec sérieux à cette épreuve, comme en témoignent les notes qu'ils ont obtenues.

Il y a lieu de noter, cependant, qu'il y a eu fréquemment une discordance entre les notes obtenues en version et celles de la contraction. Cela est, semble-t-il, dû pour une part au fait qu'ils ont été déconcertés par le texte tout en nuances, qui leur était proposé et qu'ils n'ont pas su résumer d'une manière claire et avec le vocabulaire approprié. Comme à l'ordinaire, on doit déplorer les fautes d'accord, des pluriels hasardeux et une ignorance certaine des conjugaisons.

Il faut, donc, conseiller une nouvelle fois aux candidats de lire beaucoup, d'écouter la Rai afin d'enrichir leur vocabulaire et, surtout, de revoir les règles de grammaire et de syntaxe.

Russe

La version a été relativement aisée et fort intéressante. En effet peu de gens savent exactement ce qui a concerné les événements de 1991. Les candidats ont réalisé de satisfaisantes prestations (dans l'ensemble) en dépit de certains contre-sens et faux-sens.

À déplorer les fautes d'orthographe comme «ils ont acquerris», «symbol» «il mourrut».

Quant à la contraction de texte, elle s'est avérée très difficile, au point que certains candidats ont renoncé à l'exploiter.

Autant la version a été judicieusement choisie, autant la contraction nous a laissé très perplexes quant au choix du sujet pour le moins incongru.... Mais des efforts ont été faits en dépit de l'étrangeté du contenu, les candidats ont «fait face à l'adversaire».

Dans l'ensemble, les prestations ont été honorables.

Épreuves Orales

Mathématiques

Mathématiques I

Cette année, alors que le nombre d'admissibles est passé de 80 à 90, seulement 69 élèves ont passé l'épreuve de Math I contre 70 et 71 les deux dernières années. A cela, il y a eu au moins deux explications possibles. D'abord, les candidats ayant une moyenne d'écrit trop faible ne croient probablement pas pouvoir rattraper leur retard. D'autre part, les nouvelles places offertes aux concours pour les élèves issus de la filière TSI n'ont peut-être pas été ressenties comme assez attractives.

Concernant l'épreuve proprement dite, les lacunes les plus courantes sont le théorème de comparaison entre séries et intégrales, les hypothèses du théorème de Cauchy sur les équations différentielles, le théorème de Fubini sur un pavé, les théorèmes de régularité des intégrales à paramètres (certains élèves ne savent même pas que ces théorèmes existent et sont indispensables). Les erreurs classiques sont l'utilisation du théorème de comparaison entre séries positives dans le mauvais sens (minoration au lieu de majoration pour une convergence ou vice-versa pour une divergence), l'utilisation du critère de d'Alembert sans passage à la limite et l'utilisation sans précaution de la formule (dite de Hadamard) donnant le rayon de convergence d'une série entière (même lacunaire). Plusieurs candidats ont aussi voulu étudier la nature d'une série alternée en séparant les termes pairs des termes impairs sans réaliser qu'une somme infinie n'est ni associative ni commutative si celle-ci est semi-convergente. Notons aussi que les candidats ont tendance à comparer les séries au lieu des termes généraux ou des sommes partielles et à composer les équivalents ce qui simplifie les démonstrations mais n'est pas justifiable. Enfin tous les candidats devraient pouvoir reconnaître une série géométrique ou prendre l'initiative d'un passage en coordonnées polaires pour résoudre une équation aux dérivées partielles.

Les conseils à retenir sont d'abord de ne pas faire d'impasse en géométrie (deux cas d'impasse totale cette année), de ne pas hésiter à détailler les calculs au tableau plutôt que de les faire de tête et de se tromper et, ce qui fait toujours sourire, de ne pas demander d'exercice supplémentaire avant d'être presque sûr d'avoir bien traité le premier. Surtout, les candidats doivent essayer de ne pas donner puis confirmer des propositions visiblement aberrantes. Je me permets donc de rappeler que la fonction sinus n'est pas positive même pour les réels positifs, ni la fonction exponentielle pour les nombres complexes, que cosinus ne tend pas vers l'infini, que la fonction logarithme n'est pas continue en 0, qu'une série n'a pas le dernier terme, qu'une série numérique n'a pas de rayon de convergence...

Finalement, le niveau des élèves était cette année similaire à celui des années précédentes avec toujours d'excellents candidats maîtrisant leur programme, d'autres montrant des lacunes injustifiables mais toujours aussi peu, ce qui est regrettable, de candidates. Peut-être serait-il souhaitable d'entreprendre une action en direction des lycées pour attirer en classes préparatoires TSI puis au concours un nombre plus important de filles ?

Mathématiques II

Cette année, si le niveau des candidats admissibles n'était pas homogène, on a noté l'absence de candidats très faibles ou insuffisamment préparés. Et s'il reste des parties du programme qui ne sont pas bien assimilées, nous signalerons les points sur lesquels les candidats ont bien progressé.

Beaucoup de candidats ne tirent pas assez parti des 30 minutes de préparation qui leur sont accordées. Ils manquent d'autonomie et ne parviennent pas à mettre en œuvre des résultats dont il s'avère pourtant pendant la suite de l'interrogation qu'ils les connaissent bien. En revanche tous les candidats s'efforcent de présenter leurs résultats avec clarté et de véritablement dialoguer avec l'examineur, sans se contenter de remplir le tableau de calculs ou de formules plus ou moins justifiés.

On regrette bien sûr les nombreuses maladresses dans les calculs, les connaissances insuffisantes en géométrie alors que c'est un point fort du programme de cette filière. Toute question sur les quadriques pose souvent de grandes difficultés et la plupart des candidats ignorent leur classification. De même pour les espaces euclidiens : pour trouver un projeté orthogonal, trop souvent le candidat essaie d'appliquer une formule quand c'est impossible parce que les hypothèses ne sont pas remplies, au lieu d'utiliser sa caractérisation géométrique. Les endomorphismes orthogonaux en dimension 2 et 3 ne sont pas toujours bien connus.

Toutefois on a remarqué des progrès sensibles en algèbre linéaire. Les candidats sont capables de raisonnements rigoureux sur les familles libres, les bases, la réduction des endomorphismes, la diagonalisation des matrices symétriques réelles. Par exemple quand on ne peut diagonaliser une matrice et qu'on demande de prouver qu'elle est semblable à une matrice triangulaire donnée, les candidats comprennent bien qu'il faut chercher une base où la matrice de l'endomorphisme associé prend la forme voulue, au lieu de se borner à écrire sans réfléchir $A' = P^{-1}AP$ sans la moindre idée sur la manière d'obtenir la matrice P .

Quand on connaît le faible nombre d'heures de mathématiques qu'ont suivies dans le second degré les élèves de cette filière, on mesure la qualité du travail accompli pendant les années de préparation. Malgré quelques prestations décevantes, les progrès constatés sont encourageants.

Sciences physiques

Physique I

- Deux exercices sont proposés aux candidats : l'un de thermodynamique, l'autre d'électromagnétisme («hors optique»). L'un des deux sujets peut se présenter comme prolongement plus ou moins direct du cours, sans jamais privilégier une connaissance purement livresque, ou mécanique, mais exigeante de bons sens et esprit critique.
- Deux éléments de grande satisfaction d'abord :
Le petit nombre de démissions 13 au total, au lieu de 20 en 2001.
La simplicité -marque d'intelligence - et la parfaite courtoisie de tous les candidats sans exception, ainsi que leur volonté de donner le meilleur d'eux-mêmes.
- Résultats :
 - 26 % des candidats obtiennent une note supérieure ou égale à 15 sur 20.
 - 25 % se situent au-dessous de la moyenne, avec un minimum à 7 (ce qui représente une amélioration par rapport aux années précédentes;
 - 49 % des notes sont comprises entre 10 et 14.
 - ... le tout pour une moyenne générale de 11,75 sur 20.

Remarques :

1 - Thermodynamique :

Trop d'exercices sont encore traités sans réflexion sur la nature précise du sujet ; en particulier identification du caractère réversible ou irréversible de la transformation proposée. Dans ce dernier cas l'utilisation aberrante de l'équation de Laplace $pV = \text{cte}$ conduit à des résultats catastrophiques, là où une référence à la variation finie de l'Énergie Interne - entre l'état initial et l'état final - offre une solution élégante et sûre... Toujours dans ce domaine, l'utilisation exclusive de la représentation de Clapeyron (diagramme (Z, p)) prive quelquefois les candidats de la pertinence du diagramme de Clausius (T, S) .

Quelques confusions demeurent : Chaleur massique/Chaleur latente ; entropie d'un corps appartenant à un système - par exemple corps A en contact avec un thermostat B - et entropie totale du système $(A + B)$ («entropie d'univers») ... (en lien avec le second principe)

2 - Électromagnétisme :

En électrostatique comme en magnétostatique l'étude trop vague, voire inexistante ou erronée des conditions aux limites, des invariances et symétries, bloque les possibilités d'application élégante et juste du théorème de Gauss (électrostatique) et du théorème d'Ampère. Et bien sûr le résultat ne peut être que faux ... malgré l'exploitation désespérée, en magnétostatique, de la formule de Biot et Savart... Le candidat doit savoir que l'examineur n'est pas en droit de proposer des exercices qui conduisent nécessairement à des fatras de calculs... tandis qu'un examen posé, précis des symétries est déjà «générateur de points», en particulier s'il aboutit en magnétostatique à la détermination d'un «bon contour d'Ampère». A noter également dans les questions «inductions» une utilisation insuffisante des méthodes énergétiques, toujours pertinentes et rapides.

On note un progrès réel dans la solution d'exercices qui prennent appui, directement, sur les équations de Maxwell, sauf, quelquefois, présence intempestive des densités f et \vec{f} ...

Conclusion :

Malgré certaines insuffisances, l'impression d'ensemble qui se dégage de cette épreuve est celle d'une préparation sérieuse vécue dans un excellent état d'esprit. Il faut souligner également la parfaite organisation du concours.

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 générales

Les interrogations se sont passées de manière fort agréable ; tous les candidats se montrent fort courtois, extrêmement motivés et la majorité d'entre eux essaient de participer de manière très fructueuse au dialogue avec l'examinateur.

Malheureusement, de nombreux étudiants utilisent trop souvent des formules ou des «recettes», sans chercher à savoir si elles sont applicables ou non, sans pouvoir les justifier. Ils ne vérifient jamais l'homogénéité de leurs formules et ils éprouvent la plus grande difficulté à le faire lorsque l'examinateur le leur demande.

Observations particulières

Électricité - Électronique

C'est sans aucun doute la partie du programme où les étudiants sont le plus à l'aise. Pratiquement, toutes les prestations ont été de bonne voire de très bonne qualité.

Mécanique

De nombreux candidats n'ont pas assimilé le programme de mécanique et sont incapables de mettre correctement en équations un exercice même simple. Seul, le théorème du centre d'inertie ne pose pas trop de difficultés ; le théorème du moment cinétique n'a jamais été appliqué correctement et certains étudiants ne savent même pas écrire le moment cinétique d'un solide par rapport à un axe de rotation fixe dans le référentiel étudié (le moment d'inertie du solide étant évidemment donné) ; le théorème de l'énergie cinétique est souvent écrit de manière approximative : le système étudié n'est pas défini, le bilan des actions mécaniques est incomplet, les actions mécaniques conservatives sont mélangées avec celles qui ne le sont pas... La conservation de l'énergie mécanique $E_c + E_p = E_m$ est souvent appliquée mais rarement justifiée.

Enfin, les candidats recherchent toujours la (ou les) position (s) d'équilibre stable d'un système en calculant le (ou les) minimum (s) de l'énergie potentielle et ils sont absolument incapables d'expliquer pourquoi.

Physique ondulatoire - Optique

Les exposés portant sur la propagation des ondes électromagnétiques ont été décevants. Certains élèves ne connaissent pas les équations de Maxwell, ne savent pas définir une équation de propagation, ne retrouvent pas la direction de propagation d'une onde dont les composantes sont données.

Les exercices d'optique n'ont pas donné de meilleurs résultats. Les candidats sont bien souvent incapables de retrouver l'expression d'une différence de marche ; parfois ils admettent «une formule de cours» qu'ils sont incapables de démontrer et qui parfois n'a rien à voir avec le problème proposé.

L'étude d'un réseau plan pose bien souvent d'énormes difficultés : sur un écran placé dans le plan focal d'une lentille, derrière un réseau, «on observe des franges lumineuses».

Conclusion

Il n'est pas demandé aux candidats de résoudre complètement les exercices qui leur sont proposés mais de montrer qu'ils ont bien assimilé les principes et les théorèmes fondamentaux qui ont été étudiés au cours de leur préparation. Nous leur demandons donc d'être rigoureux, précis, d'avoir un regard critique sur un résultat obtenu, de faire preuve de sens physique et aussi de simple bon sens.

Génie électrique et génie mécanique

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

Cette année, le jury a évalué 64 étudiants, 2 candidats ne se sont pas présentés aux épreuves.

Deux notes distinctes (une par épreuve) sont attribuées aux candidats.

Génie électrique

Les difficultés rencontrées par les candidats à l'épreuve de génie électrique sont soit des difficultés liées à l'utilisation du matériel mis à leur disposition, soit des difficultés d'approche du système technique, objet de leur étude, soit enfin des difficultés de confrontation du système réel à son modèle.

En ce qui concerne l'utilisation du matériel, l'oscilloscope reste encore trop souvent mal utilisé. Le choix du couplage AC ou DC, le réglage des différents paramètres de la synchronisation sont souvent le fait du hasard. L'enregistrement de la réponse à un échelon d'un système, par exemple, devient alors un obstacle insurmontable. Les possibilités de mesure de valeurs efficace, moyenne, etc. qu'offrent les oscilloscopes numériques sont souvent exploitées sans discernement, sans interrogation sur la validité ou la qualité de la mesure. D'une manière plus générale, on peut souvent constater des choix d'appareils inadaptés à la précision requise ou inadaptés au contexte de cette mesure. Enfin, signalons le manque d'esprit critique par rapport aux résultats expérimentaux obtenus de quelques candidats que des résistances d'induit de quelques k Ω (pour un moteur 100W, 24V) ou des couples exorbitants ne semblent pas gêner.

L'approche du système technique est également souvent un problème. Beaucoup de candidats 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 n'ont alors pas, à la fin de l'épreuve, de vision globale de l'objet de leur étude.

Les difficultés de confrontation du modèle à la réalité du système étudié sont elles souvent liées aux lacunes de certains candidats en technologie. Pour ne citer qu'un exemple simple, l'existence d'une chute de tension aux bornes d'un transistor ou d'une diode à l'état passant est parfois ignorée. Il devient alors difficile de comprendre pourquoi la tension moyenne de sortie d'un hacheur n'a pas la valeur déduite du modèle à interrupteurs parfaits.

Signalons enfin, comme l'année dernière, que quelques candidats consacrent leurs temps aux approches théoriques et évitent les manipulations. Ce n'est toujours pas une bonne stratégie pour une épreuve de TP.

Cette liste des problèmes rencontrés ne doit cependant pas laisser penser que tous les candidats ont de gros problèmes dans l'épreuve de TP de 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.

Génie mécanique

Cette année encore, il faudrait plutôt dire « comme d'habitude », des problèmes ont été relevés sur l'écriture et la mise en application des théorèmes généraux. Il faut également souligner que pour certains, le Principe Fondamental de la Dynamique se limite encore à $F = m \cdot a$. L'approche énergétique est parfois utilisée avec succès. La détermination d'un moment d'inertie pose également des problèmes à certains surtout au niveau expérimental.

L'écriture d'une fermeture géométrique est le plus souvent bien maîtrisée, même si certains candidats sont toujours incapables de mettre en forme une relation caractéristique d'un système multi-barres et que les sommes vectorielles sont peu utilisées. De réels problèmes apparaissent aussi dans la simple résolution de systèmes d'équations (problème de stratégie de résolution, erreur de développement littéraux, erreur de calcul). Un système d'équation non linéaire est souvent considéré comme forcément faux par le candidat. Même si certains étudiants utilisent leurs calculatrices pour résoudre numériquement leurs systèmes d'équations, bon nombre veulent obligatoirement arriver à une solution analytique. De toute façon ceci ne les dispense pas de poser correctement le système et d'être en mesure d'effectuer une analyse critique des valeurs calculées en vue de la phase expérimentale.

En ce qui concerne les mesures, on note encore que certains candidats ne connaissent pas le fonctionnement des potentiomètres rotatifs et qu'ils préfèrent utiliser un rapporteur d'angles ! Certains les ont même pris pour des moteurs ! D'autres qu'ils fonctionnent par champ magnétique !

La construction d'un schéma cinématique n'est pas acquise, que ce soit au niveau de l'analyse du mécanisme en vue de sa modélisation qu'en ce qui concerne les liaisons fondamentales normalisées. Bien que les mécanismes étudiés soient simples, le jury constate une difficulté à effectuer un schéma cinématique minimal. Une réelle confusion est constatée entre la cinématique, la statique et la dynamique.

Le jury tient également à souligner que, malgré des progrès 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 (raideurs, amortissements) à partir des tracés expérimentaux. En particulier, les notions de raideur et de facteur d'amortissement sont toujours assez mal cernées, en particulier pour ce qui est de l'intérêt de composants mécaniques pour lesquels ces caractéristiques sont fondamentales pour les performances attendues.

Les calculs d'erreurs 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 conclusions ne servent à rien.

Chacun des postes de travail est équipé d'un outil logiciel de simulation cinématique et dynamique dans le plan et du logiciel Excel. Cet outil informatique de simulation devrait permettre aux candidats d'aider à valider les ordres de grandeurs de leurs résultats expérimentaux et d'avoir un tracé des relevés précis propre et plus facilement interprétable. On regrettera toutefois que trop peu de candidats saisissent l'opportunité de l'utiliser.

En termes de résultats, la répartition se fait suivant deux classes principales, les candidats brillants ayant un bon niveau en mécanique et un esprit d'analyse et de synthèse très satisfaisant, et des candidats très faibles pour lesquels on peut se demander comment ils sont arrivés à ce stade du concours.

L'approche d'un système expérimental ne doit en aucun cas se borner à une écriture d'équations, de relations ou à des calculs. Le candidat doit également confronter le modèle au réel et effectuer les différentes manipulations qui doivent lui permettre de conclure sur les analyses attendues. L'outil de simulation est également là pour l'y aider.

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 proposé. La lecture complète du sujet en début d'épreuve est également indispensable pour correctement appréhender l'esprit de l'étude proposée ainsi que ses objectifs.

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.

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

- à l'aptitude à analyser un problème posé,
- à la capacité à modéliser et simuler,
- à la pertinence de l'approche expérimentale choisie,
- à la qualité de la mise en œuvre des matériels proposés,
- à la qualité de l'analyse des résultats obtenus.

Enfin, 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.

Attention le jury signale aux candidats que l'épreuve évolue dès la prochaine session vers l'analyse mécanique et électrique de systèmes complets, par opposition à l'analyse de systèmes isolés de leur contexte (comme actuellement). Cette évolution devrait permettre de mieux évaluer les capacités d'abstraction, de modélisation et de synthèse des candidats autant de qualités qui sont recherchées par nos écoles. Même si les épreuves (de mécanique et d'électrique) restent aujourd'hui encore séparées, il est dans la logique des choses qu'elles devraient à terme se fondre pour appréhender la compréhension et la résolution de systèmes complets. Cette réforme sera de toute façon annoncée suffisamment longtemps à l'avance pour que l'ensemble des candidats puissent en tenir compte sur toute la durée de son cycle de préparation.

Langues

Allemand

Les années passent et les remarques formulées les années précédentes gardent toute leur actualité. Les candidats sont à présent familiarisés avec les conditions dans lesquelles se déroule l'épreuve dont les étapes sont clairement indiquées au tableau, et seuls quelques-uns s'en sont montrés étonnés. Ils 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 vingt minutes.

La moyenne des notes (voisine de 11/20 en première langue) est comparable à celle des années précédentes, de même que leur répartition : 30 % environ des candidats obtiennent 13 et plus, 30 % également une note inférieure à 10/20. Les prestations très faibles sont rares - nul ne s'en plaindra - mais le nombre de très bonnes notes (supérieures à 16/20) reste inférieur à ce qu'il était il y a quatre ou cinq ans. Attendons de voir ce que nous réservent les prochaines années.

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 qu'analyse et commentaire doivent être nettement distingués, et que le texte ne peut être considéré comme prétexte à des développements parfois incongrus.

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 toujours aussi 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.
- Certains s'autorisent à remplacer une analyse précise du texte par un exposé tout fait sur les Verts, l'extrême droite, le racisme, la difficile unité de l'Allemagne. Le jury n'est évidemment pas dupe, et alors peu enclin à l'indulgence.
- 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 mot *Zufall* est de plus en plus ignoré, le problème du genre des noms de pays est considéré avec détachement, le verbe des subordonnées est placé de façon fantaisiste. Signalons aussi de nombreuses fautes de genre (*Problem, Text, Artikel*), une méconnaissance de la déclinaison des masculins faibles (*Journalist, Sozialist, Pädagoge, Franzose*) ainsi que de celle de l'adjectif substantivé (*Jugendliche, Arbeitslose, Beamte*) et un nombre inquiétant de t à la troisième personne des verbes de modalité.

Ces quelques remarques voudraient aider les candidats dans leur préparation à 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 est en augmentation, et ils ont manifestement préparé l'épreuve avec beaucoup de soin, regrettant parfois de n'avoir pu consacrer plus de temps à l'allemand.

Les meilleures notes ont récompensé ceux qui alliaient perspicacité et connaissances solides ; le jury les a entendus avec plaisir.

Anglais

Remarques générales :

Même si elles semblent être connues de la majorité des candidats, il ne paraît pas inutile de rappeler les modalités pratiques de l'épreuve orale d'anglais et le contenu de ce qui est essentiellement un exercice de communication orale.

Chaque candidat dispose d'un temps de préparation de quarante minutes au cours duquel il lui est demandé d'analyser un article extrait de la presse de langue anglaise publié pendant l'année scolaire en cours.

Les articles de presse proposés au candidat ne sont en aucun cas spécialisés et peuvent aborder, entre autres, des sujets de politique, d'économie, d'éthique et de société. Cette année, les textes provenaient de *Time, Newsweek, The Economist, The International Herald Tribune, The Guardian Weekly, The Observer, The Sidney Morning Herald* ainsi que de certains sites en ligne comme *CNN on line, Time on line, The Associated Press, Reuters*, par exemple.

L'épreuve orale d'une durée de vingt minutes comprend quatre parties distinctes qui peuvent être présentées dans l'ordre que le candidat aura librement choisi :

- Un compte-rendu structuré (ou synthèse) montrant que le candidat est capable d'identifier la problématique de l'article, de dégager et de mettre en perspective les informations essentielles du texte.
- Un commentaire portant sur deux ou trois points tirés directement du texte permettant au candidat de montrer sa capacité à porter un regard critique sur la question.
- Une lecture d'un passage (d'environ 100 mots) du texte dont le choix doit être justifié.
- Une traduction d'un passage indiqué au préalable par l'examineur.

Choix du texte

Le candidat étant libre de choisir un texte parmi une quinzaine, on attend de lui que son choix se porte sur un texte dont le thème ne lui soit pas totalement étranger.

Gestion du temps

Le temps n'est pas toujours géré de manière adéquate. Les vingt minutes doivent suffire et doivent être gérées par le candidat de manière active.

Il faut éviter à la fois une précipitation excessive (certains exposés ne durent que 6 à 8 minutes) et une lenteur inacceptable (la synthèse et le commentaire occupant l'intégralité des 20 minutes, il ne reste plus de temps pour la version, la lecture et un entretien avec l'examineur).

Remarques particulières :

Lecture

Elle peut se faire au moment qui paraît le plus pertinent au candidat. Si le passage choisi se situe au début du texte, il peut servir d'introduction ; en revanche, s'il se trouve au milieu ou à la fin du texte, il semble préférable de l'intégrer à la synthèse ou d'en faire une transition entre synthèse et commentaire.

Il serait souhaitable que les candidats apprennent à situer le passage à lire : certains commencent à lire sans même un mot d'avertissement, d'autres pointent un index maladroit vers un point situé bien évidemment sur leur exemplaire du texte, et enfin, il est même arrivé qu'un candidat enthousiaste s'empare de l'exemplaire de l'examineur pour y tracer un signe tout en déclarant d'un ton péremptoire : *'I show you' !*

La justification ne doit être ni trop longue (elle est parfois plus longue que la synthèse elle-même), ni trop sommaire (*'I choiced/choosed/shoes, etc this passage because it resumes the text good'*);

La lecture ne doit pas être expédiée comme une simple formalité, elle doit être expressive. En outre, il faut savoir lire chiffres, nombres et dates convenablement.

Transitions

Si certains candidats ont su avec bonheur passer d'une partie de l'exercice à l'autre pour présenter un ensemble cohérent, d'autres, encore nombreux, se contentent de juxtaposer maladroitement lecture, synthèse, commentaire et traduction quand ils ne demandent pas à l'examineur ce qui doit suivre (*'Do you want that I read?' 'I read now?' 'Now my sums up?' 'My resume?'*).

Communication

Les candidats ne doivent pas oublier qu'ils sont là pour communiquer avec un interlocuteur et qu'il est nécessaire de parler clairement et de mettre en relief les points importants de leur exposé. Il est indispensable que l'épreuve ne se résume pas à une lecture précipitée et incorrecte de notes entièrement rédigées.

Certains candidats évitent le regard de l'examineur, lèvent les yeux au plafond, contemplent la fenêtre, jouent avec leur stylo ou vont même jusqu'à cacher leurs notes et leurs mains sous la table durant toute la durée de l'épreuve ! D'autres ont l'oeil rivé au stylo de l'examineur et modifient leur discours (l'émaillant au passage de quelques fautes supplémentaires) en fonction de ce qu'ils croient voir sur le cahier d'interrogations. Il semble utile de rappeler que l'examineur n'est pas un simple scribe condamné à relever des fautes ! Enfin, trop nombreux sont ceux dont l'intonation monocorde, ponctuée de 'euh' ou même de 'zut alors' contribue à rendre leur prestation trop médiocre et bien éloignée de la langue anglaise.

Phonétique

Il est impossible de donner ici une liste exhaustive des sons déformés tant ces derniers sont nombreux. On se contentera de citer les termes sur lesquels les erreurs sont les plus courantes : *determine, ship/sheep, child/children, rate/right, fund/found, low/law, era/area, hope/hop, gap/gape, chop/shop, choose/shoes, Brighton/Britain, dynamic, focus, police, policy, silent, notice, video*. Notons au passage qu'un candidat a vanté les mérites de 'world piss' et mentionné à plusieurs reprises les 'skycrappers'!

- On relève beaucoup de 'h' parasites (*add, end, hour, hus*)
- On peut également déplorer la présence de lettres muettes prononcées (*walk, could, would, half*)
- On note enfin de très fréquents déplacements d'accents sur des mots aussi courants que : *television, imagine, population, developing, conservative, communism, college, determine, photographer, racism, private, capitalism, etc.*
- Les terminaisons en *ism, ed, es* sont souvent oubliées et francisées.

Encore une fois, certains candidats ont fait des efforts alors que d'autres ont négligé cet aspect de l'exercice et déformé les sons au point de rendre leur exposé incompréhensible.

Correction de la langue

Comme chaque année, grammaire et syntaxe laissent encore beaucoup à désirer. Ainsi, les 's' à la troisième personne du singulier sont régulièrement omis. L'emploi des temps (prétérit, parfait) et l'aspect sont méconnus. L'article est souvent utilisé là où il doit être omis (*the nature, the Time, the Newsweek*) ou absent lorsqu'il est indispensable (*USA*). Les pluriels sont ignorés (*Chineses, childrens, childhs*). Les relatifs (*which/who, which/what*), les comparatifs (*badder, as good than*), les quantifieurs (*few/little, much/many*), l'ordre des mots dans les interrogatives indirectes, les constructions passives, la notion de 'faire faire', le gérondif, les infinitives, la modalité, les conjuguaisons et tous les verbes irréguliers sont à revoir.

Lexique

Le lexique est, dans l'ensemble, assez limité ce qui rend l'expression de la pensée parfois caricaturale : *'If you smoke a joint, you have to move with your feet', 'I'd like to integer my read in the analysis', 'a slave is a human person', 'when you purchase money', etc.*

Outre le charabia, le niveau de langue de certains candidats, qui répètent constamment *'I'm gonna, I wanna'* contribue à donner une impression générale de manque de rigueur.

Il est indispensable de lire la presse régulièrement et d'apprendre du vocabulaire de façon systématique durant les années de préparation au concours.

Compte-rendu

A éviter absolument :

- La synthèse interminable : plus longue que le texte, truffée d'exemples et de commentaires.
- La synthèse ultra-rapide : en deux phrases en trois minutes, le tout est expédié.
- La synthèse 'patchwork' : on lit (en ajoutant des 's' aux adjectifs, par exemple) des phrases prélevées dans le texte et le tour est joué !

Heureusement, certaines synthèses ont montré que les candidats avaient tous bien compris la problématique du texte et savaient en rendre le raisonnement de façon claire et structurée.

Commentaire

Annoncer la structure du commentaire après la phrase de transition permet au candidat de s'assurer que son message sera perçu par l'examineur.

Le commentaire doit être centré sur le contenu de l'article et s'articuler sur deux ou trois points essentiels dont le candidat s'attachera à examiner, en faisant preuve de sens critique, les différentes implications.

On attend des candidats qu'ils aient une culture générale et une connaissance du monde anglo-saxon leur permettant de donner des exemples précis et d'éviter généralisations abusives ou discours faussement moralisateur (*'I don't know why the Vietnam war was so important, there are no films about World War 2'*).

Se borner à une brève succession de remarques précédée de 'I think' ou plaquer un commentaire tout fait en laissant le texte complètement de côté ne peut tenir lieu de commentaire.

Ainsi, il ne s'agit pas de parler pour parler mais d'avoir des idées à exprimer. Être bilingue ne suffit pas et les bons candidats ne sont pas tous bilingues;

Traduction

Cet exercice est difficile et doit être préparé;

Il est souhaitable d'éviter les introductions du type : *'Now my traduction', 'I will traduct', 'Zut, I forgot the traduction'...* La préparation doit être lue à une vitesse normale et non à toute allure en espérant masquer des omissions parfois fort nombreuses. Enfin, il faut que les candidats fassent preuve de bon sens et évitent le calque et les énormités du type : *'Un avion est venu se scratcher dans les tours', 'Les filles s'envoient en l'air'*.

Conclusion

Ces remarques essaient de souligner les défauts les plus criants afin d'aider les candidats à identifier les écueils et à les éviter.

Arabe

On note cette année un niveau exceptionnellement bon de quatre candidats en LV2 facultative, qui ont mérité 15 et 16/20, améliorant sensiblement la moyenne générale de cette catégorie (supérieure, pour la première fois, à 12,7/20). L'explication de ce fait tient sans doute à des choix tactiques de candidats maîtrisant deux langues étrangères : l'arabe et, probablement, l'anglais.

Quant à la moyenne des candidats qui ont opté pour l'arabe en LV1, elle est restée relativement stable (13,66/20 en 2002, contre 13,88 en 2001 et 13,71 en 2000). Cela signifie que nous sommes toujours en présence de candidats arabophones et de formation scolaire bilingue, avec les mêmes qualités et les mêmes défauts, à savoir : excellente élocution, expression aisée, compréhension irréprochable du texte et des questions posées, vocabulaire riche et varié, effort de structuration du compte rendu / commentaire... mais aussi recours de certains candidats à la paraphrase, absence ou peu d'esprit critique, banalité des propos et, surtout, manque de rigueur dans l'application des règles de grammaire.

Rappelons, par ailleurs, pour une meilleure gestion du temps de l'interrogation, que le candidat dispose de 40 minutes de préparation, puis il est interrogé pendant 20 minutes. L'interrogation proprement dite se déroule selon le schéma suivant : lecture partielle du texte choisi par le candidat (parmi une vingtaine proposée par l'examineur), présentation du compte rendu/commentaire, traduction d'un court passage du texte, entretien en arabe classique et, pour finir, test grammatical qui consiste à traduire en arabe quelques phrases choisies par l'examineur en fonction des difficultés grammaticales. Il importe donc que tous les volets de l'inter-

rogation puissent être abordés ; c'est pourquoi il est vivement conseillé aux candidats de ne pas monopoliser le temps de parole, de manière à laisser à l'examineur la possibilité de leur poser des questions.

Il leur est conseillé également de porter leurs efforts sur une révision méthodique des règles de l'ARABE CLASSIQUE, qui régissent de manière précise les nombres ordinaux, l'adjectif élatif, les diptotes, l'accord de l'adjectif attribut, l'emploi des particules du cas direct, ou encore la dérivation verbale et nominale, pour ne citer que ces quelques points de grammaire parmi tant d'autres.

Enfin, on ne leur conseillera jamais assez de s'entraîner sérieusement aux techniques du commentaire oral, dans lequel ils doivent faire preuve de capacité de synthèse et d'esprit critique, en présentant les idées fortes d'un texte dans une langue soignée et de façon claire, cohérente, structurée, personnelle.

Il nous reste à espérer que les futurs candidats tiendront compte de nos remarques pour améliorer encore la qualité de leur prestation orale.

Espagnol

Comme d'autres années, les textes proposés —tous d'actualité— traitaient des phénomènes de société en général et ne demandaient de connaissances spécifiques sur un sujet déterminé. Ils ont été extraits des journaux suivants :

- ABC
- El Mundo
- El País
- La Vanguardia.

En légère augmentation par rapport aux années précédentes, les candidats présentés à l'oral ont généralement un excellent niveau en première langue (candidats d'origine française) et assez bon (parfois très bon) pour ceux qui le présentent comme langue facultative.

Italien

Les candidats qui se sont présentés à l'oral d'Italien se sont révélés particulièrement bons, voire excellents, à quelques exceptions près, si bien que les notes se trouvent comprises entre 19 et 6/20.

Cela est dû en partie au fait que les candidats se préparent désormais très sérieusement à l'épreuve de langue vivante II, qu'ils affrontent également, pour nombre d'entre eux, aux concours de Polytechnique et des Mines, de sorte qu'ils ne manquent pas d'entraînement. Presque tous ont acquis une bonne technique pour l'analyse et le commentaire d'un article de journal.

La qualité de la langue, bonne ou excellente, s'explique par le fait qu'une large partie des candidats ont eu la chance d'avoir été élèves d'un lycée français en Italie ou de retourner fréquemment dans ce pays en raison de leurs attaches familiales. Mais, là ne s'arrêtent pas les mérites de ceux qui ont obtenu des notes très élevées. Ces notes se justifient, en fait, par l'heureuse combinaison d'une maîtrise parfaite de la langue italienne et d'un commentaire approfondi, intelligent et très intéressant, fondé sur de solides connaissances et une réflexion particulièrement originale. Aussi, il convient de redire aux futurs candidats qu'ils peuvent obtenir d'excellents résultats à l'oral d'Italien, même s'ils ne se rendent pas en Italie, à condition de faire un gros effort pour acquérir les connaissances nécessaires et obtenir, de ce fait, une note plus qu'honorable. Ils doivent, donc, suivre avec beaucoup d'attention les cours d'Italien, qui leur sont dispensés et maîtriser parfaitement la grammaire et la syntaxe italiennes. Ils doivent aussi enrichir leur vocabulaire en lisant livres et journaux. Ils peuvent le faire également en écoutant très fréquemment la télévision italienne, et (pourquoi pas ?) en dialoguant avec de jeunes Italiens sur Internet.

Portugais

Onze candidats étaient inscrits à l'épreuve orale de portugais. Neuf se sont présentés.

La moyenne s'établit à 15,77/20, soit une nette progression par rapport à l'année dernière (14,25/20), qui était déjà en progression par rapport à l'année précédente. C'est une première conclusion, très positive : le niveau global des candidats s'améliore régulièrement.

Sur les 9 candidats, 4 présentaient le portugais en L.V. 1 et 5 en L.V. 2. Un seul était de norme brésilienne ; tous les autres (8) étaient de norme portugaise.

L'épreuve orale de portugais, tant en L.V. 1 qu'en L.V. 2, consiste en la présentation raisonnée d'un texte tiré de la presse portugaise ou brésilienne, dont le contenu permet de développer des idées et des arguments. Cette présentation est précédée de la lecture à haute voix d'une partie du texte, et est suivie de la traduction de plusieurs paragraphes. Le temps de préparation est de 40 minutes ; le temps de passage est de 20 minutes.

Le jury note avec satisfaction que le niveau de compétence des candidats s'est élevé.

Tant en ce qui concerne la lecture qu'en ce qui concerne la compréhension et l'expression, peu d'erreurs importantes ont été commises. Certains candidats ont même présenté le texte choisi avec une clarté, un ordre et une rigueur que le jury tient à saluer.

Cependant, pour ce qui est de la traduction (exercice qui n'existait pas à l'épreuve orale des années précédentes), le jury déplore une qualité bien inférieure, voire un niveau parfois médiocre ou franchement insuffisant : de grosses maladroites, des faux-sens, de graves lacunes de vocabulaire (parfois du lexique élémentaire).

Le jury conseille donc aux candidats de préparer avec soin cette épreuve dans tous ses aspects: lecture à haute voix, résumé-commentaire d'un texte, traduction.

Il insiste tout particulièrement sur la nécessité, au vu des résultats de cette année, d'une préparation spécifique à la traduction. De même, une préparation sérieuse et systématique est nécessaire pour améliorer l'expression orale en portugais. En outre, le jury attache une égale importance à la qualité de la présentation des idées et des explications : un bon plan, de la clarté, de la rigueur sont indispensables.

Le jury répète que l'enseignement du portugais est largement diffusé en France, tant au niveau secondaire qu'au niveau préparatoire. En ultime recours, les candidats peuvent s'inscrire au CNED.

Russe

- 21 candidats
- 13 en première langue
- 8 en deuxième langue

Prestations très satisfaisantes dans l'ensemble.

Il reste à déplorer que certains candidats n'aient pu bénéficier de cours de Russe avant de se présenter aux concours.