

**Centrale-Supélec**

**Concours**

**Rapport du jury**

**Filière  
TSI**

**2003**



---

## Table des matières

---

<b>Statistiques tous concours confondus .....</b>	<b>5</b>
<b>Quelques chiffres .....</b>	<b>6</b>
<i>Chiffres généraux .....</i>	<i>6</i>
<i>Nombre de Candidats aux Concours Français .....</i>	<i>6</i>
<i>Limites aux Concours Français .....</i>	<i>7</i>
<b>Épreuves écrites .....</b>	<b>9</b>
<i>Rédaction .....</i>	<i>9</i>
<i>Mathématiques .....</i>	<i>10</i>
Mathématiques I .....	10
Mathématiques II .....	11
<i>Sciences physiques .....</i>	<i>12</i>
Physique I .....	12
Physique II .....	14
Chimie .....	14
<i>Sciences industrielles I .....</i>	<i>16</i>
<i>Sciences industrielles II .....</i>	<i>18</i>
<i>Langues .....</i>	<i>19</i>
Allemand .....	19
Anglais .....	20
Espagnol .....	21
Italien .....	21
<b>Épreuves orales .....</b>	<b>23</b>
<i>Mathématiques .....</i>	<i>23</i>
Mathématiques I .....	23
Mathématiques II .....	23
<i>Sciences physiques .....</i>	<i>24</i>
Physique I .....	24
Physique II .....	24
<i>Travaux pratiques .....</i>	<i>25</i>
Sciences industrielles I .....	25
Sciences industrielles II .....	27
Physique : électricité-électronique .....	27
<i>Langues .....</i>	<i>28</i>
Allemand .....	28
Anglais .....	29
Arabe .....	30
Espagnol .....	31
Italien .....	31



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

## **Statistiques tous concours confondus**

<b>1999</b>	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 %
<b>Total</b>	<b>19 890</b>	<b>16 136</b>	<b>14 656</b>	<b>12 697</b>	<b>10 269</b>	<b>11 674</b>	<b>88 %</b>	<b>59 %</b>

<b>2000</b>	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 %
<b>Total</b>	<b>18 963</b>	<b>16 856</b>	<b>15 658</b>	<b>14 296</b>	<b>11 619</b>	<b>13 037</b>	<b>89 %</b>	<b>69 %</b>

<b>2001</b>	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 %
<b>Total</b>	<b>18267</b>	<b>16873</b>	<b>15529</b>	<b>13408</b>	<b>11280</b>	<b>13725</b>	<b>82 %</b>	<b>75 %</b>

<b>2002</b>	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 %
<b>Total</b>	<b>21351</b>	<b>19140</b>	<b>17488</b>	<b>15809</b>	<b>12804</b>	<b>15106</b>	<b>85 %</b>	<b>71 %</b>

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

## Quelques chiffres

### Chiffres généraux

#### Résultat des épreuves écrites

	Présents	Moyenne	Écart-type
Rédaction	605	9,99	3,03
Mathématiques I	607	7,98	3,43
Mathématiques II	604	8,99	3,47
Physique I	606	10,00	3,99
Physique II	604	8,97	3,89
Chimie	602	8,99	3,98
Sciences Industrielles I	604	6,98	3,92
Sciences Industrielles II	604	6,97	3,49
Langues	604	9,87	4,01

### Nombre de Candidats aux Concours Français

	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique	École Centrale de Lille
Inscrits	285	69	295	185	314
Admissibles	21	14	28	30	34
Classés	10	9	16	10	29
Appelés	10	8	16	10	24
Entrés	6	2	1	1	5

	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	360	78	555	272
Admissibles	46	30	161	52
Classés	37	16	131	38
Appelés	37	16	131	38
Entrés	7	4	45	12

## Limites aux Concours Français

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique	École Centrale de Lille
Admissibilité	868	925	823	655	853
Premier classé	2168,6	2265,7	2256,8	2098,9	2326,7
Dernier classé	1793,5	1794,9	1814,9	1510,9	1519,4
Premier entré	1980,1	1925,7	1814,9	1510,9	1866,6
Dernier entré	1793,5	1925,7	1814,9	1510,9	1661,9

(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	778	544	427	339
Premier classé	2353,5	1608,7		1184,7
Dernier classé	1601,2	1001,2		796,3
Premier entré	1865,4	1094,5		1184,7
Dernier entré	1609,2	1030,3		796,3



---

## Épreuves écrites

---

### Rédaction

Le texte de Julien FREUND, proposé cette année, était extrait de son livre : « Qu'est-ce que la politique ? » paru en 1965. Pour le philosophe Julien FREUND comme pour l'Anglais HOBBS dans le « Léviathan » le but essentiel de la politique, c'est la sauvegarde du bien commun qui peut être menacé de l'intérieur comme de l'extérieur. De l'intérieur par l'effet des intérêts contradictoires risquant d'entraîner la guerre civile, de l'extérieur par suite des visées hégémoniques de certains états. Si les politiques peuvent rêver d'offrir aux hommes le bonheur ou la félicité, ils doivent avant tout leur assurer la sécurité, intérieure et extérieure, et surtout la paix.

#### RÉSUMÉ

Le texte comportait quatre paragraphes d'une vingtaine de lignes chacun, excepté le paragraphe (30 lignes) le plus long mais aussi le plus difficile à comprendre et surtout à reformuler dans le résumé.

Il est certain qu'il a causé pas mal de difficultés aux candidats. Certains l'ont carrément ignoré partiellement ou maladroitement en la dénaturant quelque peu. Il s'agissait ici des rapports conflictuels entre le bien public (garant d'un certain ordre, d'une régulation) et les intérêts privés (souvent représentés par des associations ou des groupes de pression), entre le rationnel (champ strict de la loi) et l'irrationnel (aspirations individuelles parfois anarchiques).

Si beaucoup de candidats ont noté que le bien public, tout en englobant la sphère privée, transcende les intérêts particuliers, ils ont passé sous silence ce caractère irrationnel des passions individuelles ou collectives qui s'accommode mal du carcan des lois ou d'une réglementation trop rigide.

Le dernier paragraphe -fréquemment sacrifié habituellement à cause du manque de temps- a été bien compris dans l'ensemble.

En dehors des problèmes de compréhension, ce sont, comme les années précédentes, les maladroites dans la rédaction qui ont fait la différence. Pour certaines copies, le terme maladroite est un peu faible. Il s'agit parfois d'un charabia incompréhensible où les fautes d'orthographe le disputent aux incorrections grammaticales. On rêve d'une langue simple, claire et correcte et on trouve trop souvent un jargon pseudo-philosophique. La reformulation dans une langue précise, nuancée et surtout correcte est un des enjeux majeurs de l'exercice.

La clarté, la lisibilité en est un autre avec la présence d'articulations logiques soulignant la progression de la pensée, avec également la disposition en paragraphes (avec des alinéas en retrait). Sur ce dernier point, il y a une amélioration notable. Cette épreuve de rédaction doit être aussi une préparation aux écrits professionnels auxquels les futurs ingénieurs seront confrontés dans la pratique du métier.

Nos conseils : posez-vous un certain nombre de questions sur votre ébauche de résumé.

- Quelle est la thèse soutenue par l'auteur ?
- La structure du texte est-elle bien mise en évidence dans mon résumé (paragraphes distincts qui traduisent visiblement la structure du texte) ?
- La reformulation personnelle est-elle satisfaisante ?
- Le décompte exact des mots utilisés est-il bien indiqué à la fin de la copie ?
- La correction orthographique et grammaticale est-elle respectée ?

#### DISSERTATION

Le sujet a été compris dans l'ensemble mais beaucoup de candidats n'examinent pas avec une attention suffisante les termes clés du sujet : bien commun, harmonie, cohésion, unité politique etc...

« Bien commun » et « bien public » sont utilisés indifféremment dans le livre de FREUND : ils évoquent la notion de collectivité, de protection par des alliances ou des traités, de sécurité extérieure et de concorde intérieure et surtout la nécessité de garantir un certain ordre au milieu des luttes provoquées par la divergence des opinions et des attitudes.

« L'unité politique de la collectivité » c'est l'unité caractérisée dans un État souverain par l'existence d'un gouvernement mais aussi des relations dialectiques entre amis et ennemis, entre privé et public (cf. paragraphe 3).

C'est la cohésion, c'est-à-dire la solidarité qui doit prévaloir face aux « tensions » aux « conflits d'intérêts », aux « contradictions » qui menacent le bien public.

Face à l'opposition entre partis et idéologies, à la diversité ondoyante des valeurs, à la variété des solutions possibles pour instaurer « le bien commun » il faut imposer une véritable « unité politique ». Celle-ci va bien au-delà d'une simple unanimité, « uniformité »

ou d'une identité de sentiments « harmonie ». En effet, Julien FREUND pense qu'il n'y a pas de PAIX sans ennemi : « la paix politique n'exclut pas l'ennemi, mais elle l'inclut ».

Un certain nombre de candidats n'analysent pas vraiment la citation, ne dégagent pas la problématique du sujet et plaquent artificiellement une « question de cours » sur le thème de la PAIX. Certains ne citent même pas les œuvres au programme.

En ce qui concerne le plan, on évite, en général, d'examiner successivement les trois œuvres au programme mais certains tombent encore dans cette erreur.

En général, pourtant, la dissertation s'est révélée meilleure que le résumé.

## Mathématiques

### Mathématiques I

Le sujet de Mathématiques I était composé de deux problèmes indépendants. Le premier problème consistait en la recherche de l'ensemble de convergence d'une famille d'intégrales généralisées dépendant d'un paramètre. Le second problème proposait l'étude de la somme d'une série de fonctions et le calcul de cette somme pour certaines valeurs de la variable.

Cette épreuve nécessitait, pour l'essentiel, une bonne connaissance des critères de convergence des séries numériques ou des intégrales généralisées, par comparaison ou par équivalence et, comme cela est souvent le cas en analyse, un maniement judicieux des inégalités servant à minorer ou à majorer les termes généraux étudiés.

Quelques questions avaient pour but de tester la capacité des candidats à mener à bien un calcul et ont été dotées pour cela d'un nombre de points conséquent.

Soixante copies ont su profiter de ces questions calculatoires et obtiennent ainsi un résultat convenable, cinq d'entre elles se dégageant nettement du lot.

Les questions délicates, celles qui consistaient à passer à la limite sous le signe intégral ou le signe somme, ce qui, il est vrai, constitue une des difficultés majeures d'un problème d'analyse, n'ont été que très rarement abordées et encore plus rarement traitées correctement.

Il faut malheureusement constater, une fois de plus, la grande médiocrité d'une majorité de copies et surtout la carence importante dans les acquis de base du cours d'analyse. En particulier, on doit déplorer :

- l'utilisation souvent très fantaisiste de la notion d'équivalents;
- la confusion fréquente entre la notion de série et la notion de suite ; on est malheureusement souvent amené à lire le critère suivant : une série est convergente si et seulement si son terme général est convergent !!!

on constate aussi que, pour de nombreux candidats, toute série de fonctions est nécessairement entière et possède un rayon de convergence ...

- la non connaissance des changements de variables usuels dans le calcul d'intégrales.
- la non connaissance des résultats concernant la dérivation sous le signe intégral ou le signe somme.
- le manque de rigueur dans l'énoncé ou l'utilisation des théorèmes concernant la convergence d'intégrales généralisées. De nombreux candidats, à ce sujet, utilisent des « recettes » qu'ils ne justifient pas. Une « recette », pour être prise en compte, doit impérativement être rattachée à un théorème du programme !!

D'une manière générale, les candidats oublient que la réponse à une question d'un problème de mathématiques doit toujours être argumentée et qu'il ne faut pas se contenter de citer un résultat, sans aucune justification ; cette attitude nuit considérablement à l'appréciation du travail accompli.

Plus précisément, il faut remarquer l'effet vraiment néfaste de l'utilisation de la calculatrice. On peut, par exemple, lire sur certaines copies : « cette intégrale généralisée vaut 1,32, résultat-machine, donc elle converge !! » ce type de constat est, de plus, loin d'être isolé. **Il faut que chaque candidat se persuade que l'usage d'une calculatrice est seulement un moyen de contrôle d'un résultat proposé et ne peut en aucun cas servir à une démonstration.**

Il faut enfin souligner le manque de soin apporté à la rédaction et un nombre croissant et très inquiétant de fautes d'orthographe. De nombreuses abréviations rendent difficile, voire impossible, la lecture de certaines copies. Il faut aussi bannir les références du style : « d'après la première règle de convergence »... (laquelle ?) ou encore « d'après un théorème du cours... » (lequel ?) Toute imprécision de ce type, qu'elle soit volontaire ou non, ne peut que desservir l'évaluation de la copie.

## Mathématiques II

Le but du problème posé cette année était la démonstration du résultat suivant : toute matrice carrée réelle est semblable à sa transposée.

La première partie permettait d'établir quelques résultats, constamment utilisés dans la suite du problème, sur la similitude des matrices. Ces propriétés, presque des questions de cours, sont élémentaires et cette première partie était le début de « l'échauffement ».

« L'échauffement » continuait avec la partie II, où l'on traitait, au moyen de quelques calculs simples, le cas des matrices de  $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ .

Par une méthode différente, utilisant la structure euclidienne de  $\mathbb{R}^3$ , on traitait, dans la partie III, le cas des matrices de  $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ . Une vision géométrique de la situation facilitait la résolution de la plupart des questions. On trouve d'ailleurs des figures dans de nombreuses copies.

On ouvrait une parenthèse, dans la partie IV, pour démontrer que si deux matrices carrées réelles sont semblables dans  $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$ , elles sont aussi semblables dans  $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ .

Enfin, le cas général faisait l'objet de la partie V.

L'énoncé avait été conçu pour qu'un candidat possédant bien les bases du programme d'algèbre de TSI puisse aller assez loin dans la résolution du problème. Le programme est scrupuleusement respecté ; les difficultés apparaissent progressivement et seule la dernière partie présente des questions vraiment difficiles, si bien que beaucoup de candidats ont pu aborder valablement les cinq parties. Quelques uns apportent même une solution satisfaisante aux questions les plus ardues.

Il y a bien sûr, comme à l'accoutumée, un nombre important de candidats qui pèchent par méconnaissance du cours ou par une analyse trop sommaire des questions posées, voire même par un manque total de logique. Beaucoup ne lisent même pas correctement l'énoncé ; par exemple, certains considèrent, dès la fin de la partie I, qu'on a prouvé que toute matrice est semblable à sa transposée et pour eux, bien sûr, la suite est catastrophique. Nous incitons les futurs candidats à être plus vigilants !

Examinons maintenant les diverses questions et leur résolution.

### Partie I

Trois candidats sur quatre obtiennent le point prévu pour la toute première question, pour laquelle on ne demandait pas de démonstration. Les autres sont, en nombre sensiblement égal, ceux qui fournissent un résultat faux et les étourdis qui expriment  $B$  en fonction de  $A$  (au lieu de  $A$  en fonction de  $B$ ). Dans la suite de cette partie I, on demandait de justifier diverses similitudes de matrices : ces questions étant faciles, les fautes, essentiellement celles concernant l'inverse ou la transposée d'un produit, ont été lourdement sanctionnées. On a aussi, moins lourdement bien sûr, pénalisé les candidats qui concluent à une similitude à l'aide d'un produit de trois matrices sans prendre le soin de signaler, ou de faire apparaître clairement, que, dans ce produit, les deux matrices extrêmes sont inverses l'une de l'autre.

Les candidats qui, dans I.D., commettent des erreurs sur la notion de diagonalisation sont assez peu nombreux.

Finalement, un candidat sur dix obtient le maximum des points prévus pour cette première partie.

### Partie II

Dans la plupart des copies, on trouve la réponse exacte «  $y = z$  et  $ay + ct = dy + bx$  » mais peu de candidats se soucient de l'équivalence logique avec l'équation (E) de départ. L'utilité de l'hypothèse «  $A$  non diagonale » et son exploitation correcte ne sont vues que dans une copie sur vingt.

De même, dans II.B-, les deux matrices  $P$  solutions sont souvent trouvées mais la démarche (par condition suffisante) n'est pas souvent dégagée. « L'une des deux est inversible » n'a que rarement une justification correcte. Le « avec  $c \neq 0$  » écrit quelquefois dans un coin de la copie montre que le candidat s'est posé la bonne question mais qu'il y a répondu par un voeu pieux ...

Dans toutes les parties, mais dans cette partie II surtout, le barème prévoyait pour chaque question un nombre de points suffisant pour prendre en compte les qualités et les défauts de la réponse.

### Partie III

C'est surtout dans cette partie que les écarts se sont creusés entre les candidats. Il y avait un assez grand nombre de questions, pas trop difficiles, et relativement indépendantes les unes des autres. Les questions réussies et leur nombre varient beaucoup suivant les candidats, si bien que les notes sont très dispersées.

Les questions mettant en jeu la notion de rang sont très souvent abordées mais cela se solde souvent par un échec. Le théorème du rang est souvent mal énoncé, ou utilisé dans un sens qui n'a aucune chance d'aboutir.

Dans III.B, on fait, à deux reprises, des **hypothèses**, plus ou moins directement, sur  $f$  et on en déduit des **conclusions** sur  $f$  ou sur sa matrice  $B$  sur une certaine base. Dans III. C, on considère un exemple d'endomorphisme  $f$  défini par sa matrice  $A$  sur la base canonique et on demande de vérifier que  $f$  satisfait aux **hypothèses** précédentes ; la plupart des candidats qui ont abordé cette question semble ne pas comprendre le mot « hypothèses » puis qu'ils se sont attachés à retrouver, l'une après l'autre, les **conclusions** de III.B. De même, au début de III.D, la phrase « ne vérifie pas toutes les hypothèses de III.B » n'a visiblement pas été comprise. Il faut dire

aussi qu'on est arrivé là à un point du problème où la fatigue commence à se faire sentir.

C'est sans doute la fatigue aussi qui a été à l'origine, chez beaucoup de candidats, d'une confusion dans III.D.3) entre la matrice  $B$  qu'on vient juste d'introduire et la matrice  $B$  de III.B. Ces confusions étaient très préjudiciables car elles entraînaient leurs auteurs dans de longs calculs sans valeur.

#### Partie IV

Beaucoup de candidats fournissent une démonstration satisfaisante de l'existence du couple  $(P, Q)$  de matrices ou de son unicité, mais on obtient rarement les deux. On voit souvent la faute classique : « ma méthode fournit une solution unique au problème posé, donc ce problème a une solution unique ».

La différence entre similitude dans  $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$  et similitude dans  $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$  a échappé à la plupart des candidats qui ont abordé cette partie.

#### Partie V

Les questions V.A et V.B.1 reçoivent une réponse satisfaisante dans un assez grand nombre de copies. Certains candidats mettent le correcteur dans l'embarras en invoquant des résultats hors-programme sur les matrices nilpotentes ou la réduction de Jordan. **Le plus souvent, l'embarras est de courte durée car il s'agit en général de candidats qui ne maîtrisent visiblement ni ces notions hors-programme ni les points fondamentaux du programme.**

Quelques candidats ont bien compris les toutes dernières questions du problème et leur ont apporté des réponses assez complètes.

Aussi bien sur la forme (écriture, présentation) que sur le fond, la correction des copies laisse une assez bonne impression.

## Sciences physiques

### Physique I

L'épreuve de Physique I était constituée de deux grandes parties indépendantes.

La première portait sur la Mécanique et la seconde sur la Thermodynamique.

La première partie était plus précisément relative à des questions générales sur les propriétés liées aux forces centrales, et, ensuite l'étude des propriétés des forces intermoléculaires de type Van der Waals décrites dans un référentiel barycentrique.

La seconde partie était centrée sur les propriétés des potentiels thermodynamiques appliquées à un système formé d'une mole d'eau subissant deux transformations réversibles indépendantes.

La partie I était la plus longue et la plus sélective

#### Première partie :

##### Sous-partie. Forces centrales

Dans la question IA1, on demande de rappeler les propriétés du moment cinétique dans un référentiel galiléen. Les réponses ont été souvent approximatives ( $\approx 22\%$ ) car les candidats n'ont pas su appliquer correctement le théorème du moment cinétique. La loi des aires a été peu mentionnée.

Dans la question IA2, il fallait préciser les états de mouvement de la particule M suivant que le module du vecteur moment cinétique est nul ou non nul. Environ 40 % des candidats ont indiqué dans le cas où  $L_0 = 0$  les différents états de mouvement possibles de la particule : rotation propre, immobile ou en translation rectiligne. Pour  $L_0 \neq 0$ , la loi des aires a été citée par nombre de candidats. Pour la sous-partie IA3, de nombreuses erreurs de calculs sont à relever et en particulier dans l'expression de la constante énergie

au niveau de terme  $\frac{1}{2} \frac{L_0^2}{\mu r^2}$  (énergie potentielle centrifuge) où souvent la masse  $\mu$  intervient au numérateur !. Nombre de candidats ( $\approx 60\%$ ) ont donné l'inégalité  $E \geq U_{\text{eff}}(r)$ , condition pour avoir une solution physique (cf. A3c).

La sous-partie IA4 a été traitée de manière inégale, des erreurs fréquentes sont à relever dans l'expression de la force associée à l'énergie potentielle centrifuge (tenue en  $r^{-3}$ ) et pour l'équation différentielle du mouvement radial  $\mu \ddot{r} = G(r, U, E, \mu, L_0)$ .

##### IB. Forces intramoléculaires

Pour la question IB1, de nombreuses erreurs sont à relever tant au niveau des domaines où la force d'interaction  $\vec{F}$  est attractive, répulsive ou nulle (position d'équilibre).

Les deux premiers domaines ont été inversés (erreurs de signe). Enfin au plan des résultats numériques, quelques dizaines de candidats ont donné des valeurs très éloignées de l'Ångström.

En ce qui concerne la question IB2, un candidat sur deux n'a pas noté que le référentiel barycentrique est un référentiel galiléen  $[\vec{v}_0 = \vec{v}_0(G) = \text{etc}]$ .

Au niveau de la question IB3, beaucoup d'erreurs sont à noter. Pour déduire les positions de  $M_1$  et  $M_2$  à partir de celle de  $M$ , il faut effectuer une homothétie de rapport 1/2 et de centre  $G$ . Il fallait donc écrire que la forme des trajectoires est conservée. Dans la question IB6, la transformation linéaire  $x = r/\sigma$  pouvait être déduite sans difficulté particulière.

Il faut signaler de nombreuses erreurs de calculs qui ont conduit à des relations erronées pour  $p = f(L_0, \mu, \epsilon, \sigma)$ . Pour près de la moitié des candidats, les valeurs numériques trouvées du module du vecteur moment cinétique sont fort éloignées de l'ordre de grandeur et souvent accompagnées d'unités fantaisistes.

La sous partie IB7, n'a été que très partiellement traitée. Dans le cas de l'égalité  $E = E_0$ , ( $\dot{r} = 0$ ), peu de candidats ( $\approx 20\%$ ) ont déduit que la trajectoire de  $M$  est un cercle et  $\dot{\theta} = \text{cte}$  d'où un mouvement radial stable. L'allure de la courbe de  $E = f(x)$  (cf. B7b) n'a pas été faite correctement par les quelques candidats ( $\approx 5\%$ ) qui ont tracé celle-ci.

Ensuite, la discussion des états de la particule  $M$  suivant les valeurs de son énergie  $E$ , bornée par  $E_0$  (minimum) et  $E_3$  (maximum) n'a pas été aisée. Les candidats n'ont pas su dégager correctement les différents états (liés et de diffusion).

Les commentaires pour des questions IB8 et IB9 sont tout à fait similaires à ceux qui précèdent.

Cette partie a été faite par  $\approx 20\%$  des candidats.

## Deuxième partie :

Cette seconde partie a été abordée et traitée majoritairement par les candidats ( $\approx 60\%$ ).

La sous-partie IIA. Rappels, a été particulièrement bien développée.

Les calculs littéraux ont été conduits sans erreurs véritables. Il faut cependant souligner de véritables lacunes pour quelques candidats. En effet, ceux-ci ont confondu la forme différentielle des équations de Maxwell de l'électromagnétisme avec les relations de Maxwell de la thermodynamique !

Pour la sous-partie IIB (première application), nombre de candidats ( $\approx 40\%$ ) ont obtenu les bonnes relations de  $\Delta H$ ,  $\Delta U$ ,  $\Delta S$ , etc...

Au niveau des résultats numériques, on constate toujours de nombreuses erreurs. L'ordre de grandeur n'est pas trouvé ; les unités sont très mal connues des candidats. Environ 10 % de ceux-ci donnent la variation d'enthalpie en  $\text{J K}^{-1} \text{kg}^{-1} \text{mol}^{-1}$  ! De même pour la variation d'entropie  $\Delta S$  ou encore  $\Delta U$  en  $\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$  !

Enfin, très peu de candidats ont précisé que le résultat est donné pour une mole.

## IIC. Deuxième application.

La sous-partie IIC1 a été faite par les candidats mais avec des résultats souvent erronés, alors que c'était une application directe du cours.

La sous-partie IIC2 a été traitée de manière très incomplète car les candidats ( $\approx 90\%$ ) n'ont pas su tracer correctement les courbes de changement d'état de l'eau dans un diagramme ( $p, T$ ). Par suite, ils n'ont pas su visualiser un chemin pour calculer la variation totale de  $G$  ( $\Delta G$ ), sachant que  $G$  est une fonction d'état. Alors que l'énoncé était tout à fait explicite sur ce point. Très peu de candidats ( $\approx 5\%$ ) ont su montrer simplement que ce phénomène est exothermique. De même, en ce qui concerne la question IIC3, très peu de candidats ( $\approx 3\%$ ) ont su imaginer un dispositif expérimental réaliste pour l'une ou l'autre méthode.

## En conclusion

Les candidats ont traité majoritairement la deuxième partie.

Environ 35 % des candidats ont obtenu une note  $\geq 8/20$  pour l'ensemble de l'épreuve (deux parties).

On peut remarquer que la proportion de ceux-ci est plus forte parmi les candidats de province ( $\approx 36,5\%$ ), contre  $\approx 31\%$  pour les candidats de la région Ile de France.

Les candidats devraient mieux maîtriser l'utilisation de théorèmes généraux (par exemple, le théorème du moment cinétique). Les unités des grandeurs physiques sont mal connues particulièrement celles de la thermodynamique. Des lacunes sont aussi à combler dans cette matière (propriétés des potentiels thermodynamiques). Cette année les copies sont dans la grande majorité assez bien présentées tant sur le fond que sur la forme. La rédaction s'est nettement améliorée. Les candidats sont vivement invités à poursuivre dans cette voie.

## Physique II

### Nature du sujet :

L'épreuve propose « l'étude de quelques aspects du phénomène de résonance » en quatre parties indépendantes :

- 1 - Étude d'un circuit RLC (série et parallèle).
- 2 - Étude d'un montage électronique amplificateur de tensions.
- 3 - Oscillations d'une bobine dans un champ magnétique.
- 4 - Oscillations d'une tige articulée à un ressort.

La conformité du sujet au programme est parfaite, sa sélectivité s'est révélée bonne et plutôt sévère.

Contrairement à ce qu'on pouvait espérer, la structure du problème en quatre exemples d'applications différentes du même phénomène physique n'a pas été bénéfique pour plus de la moitié des 604 candidats qui redémarrent à chaque sous-thème comme aux pieds d'un nouvel obstacle. Pour les candidats bons ou assez bons, les questions qualitatives relatives aux analogies sont le plus souvent décrites « sans résonance ». Elles n'ont donné lieu à des remarques productives que dans une dizaine de copies.

### Caractéristiques

Les 15% de notes inférieures ou égales à 2 sur 20 affectent sérieusement la moyenne générale. La meilleure note brute est 13 sur 20 obtenue par deux candidats.

Les quatre entrées indépendantes ont conduit à noter chacune des parties sur des maxima pratiquement équivalents.

Dans la pratique, les candidats ont manifestement consacré une grande partie de leur temps - souvent beaucoup trop - à la résonance RLC série ou parallèle au début du montage électronique. ; plus de 60% des points attribués se rapportent à ces deux thèmes, sauf par les meilleurs candidats - leur proportion ne varie pas d'une année à l'autre - la partie spécifique purement mécanique (IV) a été largement sacrifiée.

De plus graves erreurs portent sur l'application intempestive du théorème de Milmann (en II), un calcul correct des forces de Laplace et une mauvaise « combinaison des équations différentielles électroniques et mécaniques (en III), enfin nous regrettons une mauvaise compréhension des forces d'inerties et entraînement de Coriolis (en IV).

Une triple caractéristique honore l'ensemble des candidats, l'excellence de la présentation, même quand la physique est défaillante.

### Correction et orthographe

Volonté des candidats de donner le meilleur d'eux-même, et pour un nombre, non négligeable, le résultat lui-même mérite le respect.

## Chimie

L'épreuve écrite de chimie de l'option TSI du concours 2003 était d'une longueur et d'une difficulté en principe tout à fait accessibles à tous ces candidats. Le résultat global est cette année encore décevant.

Le sujet était composé de cinq parties indépendantes mais formant un tout cohérent autour du tungstène, avec la configuration électronique du tungstène, de l'hydrométallurgie, de l'oxydoréduction à haute température, l'étude de quelques caractéristiques du diagramme potentiel-pH simplifié du système tungstène - eau et enfin le dosage du tungstène en milieu aqueux. Le sujet était bien détaillé ce qui a permis d'éviter toute ambiguïté lors de la correction. Cet ensemble couvrait une bonne partie du programme.

**La partie I**, sur la structure électronique des atomes, a montré que beaucoup de candidats négligent cette partie du programme. Sinon, comment expliquer que tant de candidats ne soient pas capables d'indiquer, pour l'atome de tungstène, à la fois le bon nombre de protons, de neutrons et d'électrons ? Un peu plus d'une dizaine de candidats semblent penser que les nombres quantiques  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  et  $m_s$  signifient respectivement le nombre de moles, la chaleur latente de fusion, la masse du liquide et la masse du solide. Enfin, pour les règles de Klechkowski, plusieurs dizaines de candidats indiquent qu'on range les électrons à  $(n+1)$  croissant et, pour la même valeur de  $(n+1)$ , à  $n$  croissant, ... mais confondent le chiffre 1 avec la lettre minuscule  $l$  ! Même quand ces règles étaient mal énoncées, un bon nombre de candidats a su donner la configuration électronique du tungstène, mais pas le groupe auquel il appartient.

**Dans la partie II**, comment se fait-il que seuls quelques dizaines de candidats osent aborder la question de la solubilité d'un produit dont on donne la constante de la loi d'action de masse pour la dissolution ? Et que doit-on penser de leur esprit critique quand les deux tiers de ceux-ci arrivent à dissoudre plus de 1 500 kg de tungstène dans un litre d'acide chlorhydrique molaire ? Il s'agit pourtant d'exercices que l'on peut qualifier de « classiques ». Le problème faisait ensuite calculer une enthalpie libre de réaction pour laquelle un quart des candidats ayant traité cette partie a trouvé le mauvais signe (ce qui correspond à une erreur égale au double de

la valeur cherchée !). Cette partie se terminait en demandant l'affinité chimique du système et l'effet d'une variation de pression. Un nombre raisonnable de candidats a répondu à cette dernière question, soit grâce à l'affinité, soit en s'aidant des lois de déplacement de l'équilibre.

**La partie III** tournait autour des diagrammes d'Ellingham pour lesquels les candidats ont souvent su donner l'approximation d'Ellingham. Il fallait ensuite équilibrer quatre équations simples. Un bon nombre de candidats a abordé cette question, mais près de la moitié d'entre eux n'a pas réussi à équilibrer toutes ces quatre réactions. La définition de la variance a souvent été donnée correctement mais, dans beaucoup de copies, la valeur numérique a ensuite été mal calculée voire laissée de côté.

Ces droites d'Ellingham pour les équilibres entre oxydes de tungstène et entre le dihydrogène et l'eau avaient pour but de déterminer les conditions de réduction de ces oxydes par l'hydrogène. Seuls quelques dizaines de candidats ont abordé cette question et moins d'une dizaine a été capable de la traiter presque correctement.

Le sujet prétendait ensuite faire tracer une droite supplémentaire afin de montrer que l'un de ces oxydes se dismutait. Les quelques droites tracées, avec des pentes diverses, positive ou négative suivant les candidats, n'ont pas permis de voir un seul résultat correct.

Quant à la réduction progressive des oxydes de tungstène au fur et à mesure de l'introduction de dihydrogène dans le four à 700°C, elle n'a pratiquement pas été abordée.

**La partie IV** sur le diagramme potentiel-pH du tungstène permettait aux candidats de montrer clairement ce qu'ils avaient compris ou pas compris. Beaucoup ont su équilibrer quelques demi-réactions d'oxydo-réduction, mais une grosse proportion a trébuché sur l'équation des droites reliant E au pH. Moins de dix candidats ont essayé de placer une ou même deux des droites demandées et aucun ne l'a fait correctement.

Par contre, placer les espèces chimiques dans leur domaine, avec une justification minimum a été fait par un nombre raisonnable de candidats.

**La partie V** sur le dosage du tungstène a été inexplicablement nulle. Les deux réactions à écrire ne l'ont été correctement chacune que par quelques candidats, y compris la réduction des ions dichromate par les ions ferreux. Quant au dosage qui n'impliquait que deux étapes, mais très compliquées car les coefficients stœchiométriques n'étaient pas 1 il n'a été tenté que dans quelques copies. Ces candidats sont-ils capables d'effectuer et d'exploiter un dosage ?

De manière générale, deux phénomènes nouveaux semblent avoir été mis en évidence cette année :

- l'utilisation, par les candidats, d'informations qu'ils semblent avoir découvertes pendant l'épreuve, sans doute dans la mémoire de leur calculatrice.
- les calculs inachevés avec des expressions du genre

$$((0,06/2)\log_{10}[\text{H}^+]^2 \text{ ou encore } \log_{10} \exp(K))$$

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

- 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. La dernière partie n'est pas forcément la plus compliquée non plus.
- bien faire attention aux unités et facteurs multiplicatifs dans les énoncés (entre les  $\Delta H$  et  $\Delta S$  par exemple). Le signe des  $\Delta H$  et  $\Delta S$  doit faire l'objet d'un soin particulier car il ne s'agit pas d'un point de détail.
- les résultats numériques doivent être donnés en précisant l'unité, et en employant un nombre de chiffres significatifs compatibles avec la précision des données ; il est judicieux de contrôler que les ordres de grandeur des résultats obtenus ne sont pas aberrants. Rappelons également que les résultats numériques sont attendus sous forme de nombres en écriture décimale, accompagnés si nécessaire d'une puissance de dix, c'est-à-dire tels que pourraient les montrer l'affichage numérique d'un appareil.
- les explications et les justifications des résultats doivent être suffisantes mais pas excessives. Ainsi, il est conseillé aux candidats de marquer sur leur copie ce qu'ils savent et qui est pertinent pour la question posée ; par contre, il est inutile, et même nuisible de déverser sur la copie toutes ses connaissances en laissant à l'examineur le soin de faire lui-même le tri. De même, il est inutile de perdre son temps à détailler sur plusieurs pages les explications correspondant à une seule question (sans compter que plus on détaille inutilement un calcul, plus on perd du temps et plus on risque de faire des fautes d'étourderie). Par contre, dans le sens contraire, écrire une formule sans autre explication n'est pas « définir » la quantité concernée.

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

**En conclusion**, ce sujet, formait un tout cohérent couvrant la majeure partie du programme. Il était de longueur raisonnable, et à la portée de tous les bons candidats, même si, en pratique, peu d'entre eux ont travaillé sur plus des trois quarts de l'énoncé. Il a quand même permis de mettre en valeur un petit nombre de bons candidats ayant fait l'effort d'acquérir un niveau minimum en chimie. Inversement, un certain nombre de candidats semble avoir décidé de négliger cette matière en ne lui consacrant pas le temps d'entraînement nécessaire. Il n'est pas sûr qu'ils aient regagné ailleurs les points qu'ils ont délibérément laissé passer dans cette épreuve.

## Sciences industrielles I

### Présentation du sujet

#### Le support

Le système industriel, support du sujet, est une équilibrée dynamique de roues de véhicules automobiles. L'équilibrage est obtenu par apport de masses disposées sur la jante de la roue.

#### Le sujet

Le sujet est construit en 3 parties :

I : Présentation et étude globale du système ;

II : Etude de la réalisation de certaines fonctions de service :

II.A. Etude de la réalisation de Fs2 ;

II.B. Etude de la réalisation de Fs1-4 ;

II.C. Etude de la réalisation de Fs1-3-1 ;

II.D. Etude de la réalisation de Fs1-1.2 ;

II.E. Réalisation de l'effort presseur ;

II.F. Conception du système d'entraînement ;

III : Qualité de l'équilibrage :

III.A. Déports dus à la déformation de l'arbre du rotor ;

III.B. Déports dus aux défauts sur les pièces et dans les liaisons.

### Analyse des résultats

Le sujet comportait 3 parties indépendantes contenant elles – mêmes des sous – parties indépendantes. Cependant, une majorité des candidats traite le sujet de manière trop linéaire.

Il faut, avant de démarrer la résolution, bien prendre le temps de s'approprier le sujet, d'identifier les domaines abordés par les différentes questions et d'estimer a priori leur niveau de difficulté.

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

Ce sujet, abordant la majorité des points du programme de génie mécanique et un peu de celui de génie électrique, permettait à un grand nombre des candidats de pouvoir s'exprimer.

Les questions relatives au programme de génie électrique ont, encore cette année, remporté un « vif succès » à la fois pour le nombre de copies où les réponses à ces questions apparaissent (90 %) et certainement aussi pour le temps passé à les traiter, ceci au détriment de l'évaluation en génie mécanique et en particulier en dynamique.

Pour ce qui est de la qualité de rédaction, des candidats, en nombre non négligeable, proposent des copies rédigées, avec des résultats soulignés ou encadrés. Il est rappelé que la qualité de la rédaction constitue aussi un critère d'évaluation d'une copie.

### Partie I : Présentation et étude globale du système

Cette partie a été abordée par environ 90% des candidats. Les questions posées étaient relatives à l'approche globale de ce système du point de vue fonctionnel. Elles se limitaient pratiquement au décodage du diagramme FAST fourni.

Cette étude a heureusement été bien traitée par l'ensemble des candidats.

### partie II : Etude de la réalisation de certaines fonctions de service

**Partie II.A.** : elle permettait d'évaluer les compétences dans les domaines des matériaux et des procédés. Se trouvant encore près du début du sujet, elle a été traitée par une majorité des candidats (85 %) mais avec des résultats globalement décevants. Elle devait pourtant permettre de valoriser les compétences des candidats dans les domaines de la technologie des matériaux et des procédés.

Les choix de matériaux se limitent la plupart du temps au « nom de famille », acier, fonte ou alliage d'aluminium. La définition correcte du traitement thermique adapté au problème posé a été très peu rencontrée.

Pour ce qui est de la définition des outils de coupe et de leur dessin, pour ceux qui ont abordé la question, on observe quelques résultats de grande qualité qui traduisent une bonne connaissance des procédés d'usinage. La représentation réaliste d'un outil est le plus souvent bien plus utile que la simple écriture de son nom.

La définition correcte de la référence spécifiée A-B n'a pas été rencontrée une seule fois ! Pour le contrôle, beaucoup proposent la

machine à mesurer tridimensionnelle, alors qu'il était demandé dans le sujet une métrologie au marbre.

**Partie II.B.** : même si elle a été abordée par 77 % des candidats, elle a donné des résultats extrêmement faibles.

La notion de loi horaire du mouvement est assez souvent inconnue.

Quelques candidats ont su mener cette étude jusqu'à l'écriture des deux équations permettant la détermination de  $X_A$  et  $X_B$ . Pour les autres, il fallait pouvoir :

- s'approprier complètement le sens des questions posées ;
- maîtriser les fondamentaux du cours de mécanique pour l'écriture du torseur dynamique du système {arbre + masses} (certains ont considéré un seul solide équilibré dynamiquement !)
- montrer une bonne efficacité dans la recherche des équations utiles ;
- ... et surtout augmenter fortement le niveau de combativité pour éviter un arrêt rapide dans le traitement de cette partie.

A contrario, certains ont su exploiter efficacement le sujet en répondant correctement à la question II.B.5.

**Partie II.C.** : les résultats obtenus montrent que ces questions, abordée par 90 % des candidats, leur ont aussi permis d'obtenir de bons résultats.

La première a été traitée par pratiquement tous. Pour les autres questions, relativement voisines, on remarque des résultats forts différents, avec, une question II.C.1.b. pas toujours bien traitée et à l'inverse une question II.C.4.a. qui a obtenu de nettement meilleurs résultats.

La fonction de transfert des montages disposés en série demandée à la question II.C.3. a, de façon surprenante, posé problème à certains (somme au lieu de produit).

Le bilan, qui pouvait être mené de manière littérale même sans réponse aux questions précédentes, a donné fort peu de réponses correctes.

**Partie II.D.** : seuls 54 % ont abordé cette partie avec des résultats dans l'ensemble d'un niveau trop bas.

La première question relative au calcul du moment d'inertie de l'ensemble tournant amène quelques remarques :

- trop de candidats écrivent la matrice d'inertie complète pour les différents solides ;
- les cas particuliers des moments d'inertie autour de l'axe de révolution des tubes, disques, couronnes, posent de grandes difficultés ;

Il faut aussi rappeler à certains candidats qu'il est inutile d'écrire des expressions littérales fausses, pour le moment d'inertie, et ensuite afficher à la fin une valeur numérique bonne (celle qui était donnée dans le sujet !).

Pour la deuxième question, quelques candidats ont su mener à bien la démarche d'isolement conduisant au calcul de l'effort tangentiel ainsi que de la puissance.

Un manque d'attention dans la lecture du sujet a conduit beaucoup à ne considérer qu'un seul effort tangentiel T.

**Partie II.E.** : abordée par seulement 17 % des candidats.

Trop peu s'aident d'un croquis pour bien visualiser le problème géométrique au niveau de la poulie (prise en compte de l'angle de  $30^\circ$ ). Même si les calculs numériques pour cette partie dépendaient des calculs précédents, il est toujours possible d'écrire des expressions littérales en réponse partielle aux questions posées.

**Partie II.F.** : comme les années précédentes cette partie graphique, traitée par seulement 44 % des candidats, donne des résultats très contrastés. Il est encore rappelé qu'elle est associée à une part non négligeable du barème et qu'elle contribue à valoriser les compétences des étudiants TSI dans le domaine de la conception mécanique des systèmes.

Quelques candidats ont produit des conceptions de grande qualité.

Trop de candidats essaient de traiter globalement le problème posé et, de ce fait, ne parviennent pas à proposer une seule solution viable à chacune des fonctions techniques demandées.

Il est préférable de définir complètement une partie des fonctions demandées, en travaillant dans deux vues ou en fournissant des vues partielles, plutôt que de tout aborder sans rien terminer. Par exemple, une liaison ne peut être évaluée que si tous les éléments fonctionnels sont correctement définis (centrage, arrêt axiaux, etc.) et si les ajustements sont indiqués.

Les solutions technologiques classiques, en particulier pour le guidage en rotation, doivent être maîtrisées.

Le réglage en tension de la courroie et de l'alignement des poulies n'a quasiment pas été traité.

Au même titre que la rédaction globale des copies, la qualité graphique ainsi que la représentation réaliste des éléments du commerce constitue un point important de l'évaluation dans le domaine de la conception mécanique. Elle pose problème pour de trop nombreux candidats.

**Partie III.A.** : partie traitée par 69 % des candidats. Ce cas standard a permis à une majorité d'entre eux d'obtenir des résultats très satisfaisants. Pour les autres, il faut noter un manque d'esprit critique par rapport aux diagrammes ou aux valeurs numériques proposées.

**Partie III.B.** : seuls 6 % des candidats ont abordé cette fin de sujet qui demandait du « bon sens géométrique » et permettait de conclure sur la qualité de l'équilibrage réalisé sur ce type de machine.

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

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

Pour ne pas perdre de temps lors de la rédaction, il est important de bien lire le sujet pour ne fournir que la « réponse utile ». Par exemple, il est inutile d'écrire une matrice d'inertie complète quand seul un moment d'inertie est demandé ou d'écrire les six équations issues du principe fondamental de la dynamique alors que seule une équation utile est nécessaire.

## Sciences industrielles II

Le support du sujet est un chariot de golf conçu par la société Trolem.

Le problème comporte trois parties indépendantes.

La première partie est une analyse du chariot commercialisé. Trois aspects de ce système sont plus particulièrement abordés : L'implantation des roues libres permettant à l'utilisateur du chariot de modifier la direction de la trajectoire de ce dernier (I.A), la détermination des paramètres du moteur (I.B) et du variateur (I.C). La question IA plus centrée sur le programme de génie mécanique est abordée par 70 % des candidats. Peu d'entre eux répondent convenablement et 35 % se risquent à proposer un dessin de la solution constructive. La question I.B pourtant assez classique n'est traitée convenablement que dans 25 % des copies. De nombreux candidats sont semble-t-il désarçonnés par le fait de devoir exploiter des résultats d'essais. Le I.C commence par une question de technologie (IC1) qui reçoit des réponses bien surprenantes. La détermination du couple résistant à partir du rapport cyclique de démarrage (IC2) est réalisée convenablement dans 12 % des copies dans le cas où les chutes de tension dans les composants d'électronique de puissance sont négligées dans 5 % des copies lorsqu'on tient compte de ces chutes de tension. Ces difficultés dans la prise en compte des imperfections des composants se retrouvent dans le IC3.

Si la première partie du problème porte sur la conversion d'énergie électromécanique (électronique de puissance et machines tournantes), la deuxième partie (Etude du capteur de vitesse) est centrée sur la partie « électronique du signal » du programme et aborde l'électronique numérique. C'est la partie qui a été la plus souvent traitée du problème. Certains candidats arrivent à prendre du recul et analysent convenablement le montage qui leur est proposé. Les difficultés rencontrées par les candidats dans cette partie sont :

- des difficultés à extraire du schéma complet représentant la structure interne du circuit étudié les informations permettant de répondre à chaque question (IIB1).
- des difficultés à simplifier une équation logique (IIB3a).
- des difficultés à synthétiser l'ensemble des résultats obtenus (IIC3e par exemple).

Le dimensionnement du filtre passe-bas (IIC4c) est très rarement traité.

L'étage de sortie du circuit est fréquemment bien analysé. Signalons cependant une erreur qui revient souvent dans ce IIB6 : « Un suiveur ne réalise pas une isolation galvanique ! »

La troisième partie, centrée sur la partie automatique du programme comporte néanmoins une question en liaison avec le cours de dynamique (IIIA.1) et une sur celui d'électronique du signal (IIIB.1.b). Elle aborde la réalisation de l'asservissement en vitesse et en courant du système.

La première question est la détermination du moment d'inertie équivalent ramené à l'arbre du moteur. Elle est traitée convenablement dans 10 % des copies. La détermination des fonctions de transfert  $H_{mi}(j\omega)$  et  $H_{mv}(j\omega)$ , assez classiques, rencontrent plus de succès.

La question III.B étudie la boucle de courant. Elle commence par la conception du capteur de courant moyen constitué d'un capteur de courant instantané suivi d'un filtre passe-bas. Le calcul de la fonction de transfert du filtre est abordé dans de nombreuses copies et assez souvent convenablement.

Le réglage du correcteur a par contre posé plus de problèmes. Peu de candidats par exemple reconnaissent ou identifient la fonction de transfert d'un correcteur PI. Cette question III.B se terminait par l'identification de la boucle de courant à un premier ordre. Si les paramètres de ce premier ordre équivalent sont souvent déterminés, la justification de l'identification est rarement présente dans les copies.

La question III.C est rarement plus qu'effleurée. Le réglage de la boucle n'est quasiment jamais effectué (1 % de réponses). L'erreur statique nulle est repérée par quelques candidats.

La question III.D n'est jamais abordée sérieusement. Le temps a sûrement manqué aux candidats dans ces deux dernières questions.

**Remarques générales :**

- Les questions de technologie sont souvent négligées ou mal traitées. Elles sont pourtant d'un « bon rapport ».
- Les questions impliquant la rédaction d'une explication sont trop fréquemment négligées.
- Les applications numériques ne sont pas toujours effectuées. C'est une perte de points regrettable.
- Les questions calculatoires sont très prisées.
- Beaucoup de résultats numériques sont donnés sans unité.

Si ce rapport souligne les manques relevés dans de nombreuses copies, c'est son rôle, le jury tient à noter que certaines très bonnes copies montrent le talent de leurs auteurs.

## Langues

### Allemand

Les résultats de l'épreuve n'ont pas apporté de surprise et sont conformes à ceux des années précédentes. Les copies blanches ou partielles demeurent rares (encore que le nombre de candidats qui n'essaient même pas de s'attaquer au résumé soit un peu plus important qu'à l'accoutumée) et tous sont conscients de l'effort nécessaire pour cette épreuve de langue dans l'économie d'ensemble du concours ; ils se sont imposé un travail de longue haleine et ont essayé de mobiliser au maximum les connaissances accumulées au fil des années. La moyenne se situe entre 9/20 et 9,5/20 et un peu plus de 20% des notes sont égales ou supérieures à 13/20.

**Version**

Le texte *Zurück in Berlin- oder die Ruhe im Auge des Sturms*, extrait de *Deutschland* essayait de rendre compte de la réalité contrastée du Berlin d'après la réunification, des différences qui subsistent entre les diverses parties de la ville (le mur invisible a la vie plus dure que celui qui a disparu en 1989) et insistait finalement sur la merveilleuse insouciance qui a permis à Berlin de survivre si longtemps « dans l'œil du cyclone ». Ce texte présentait des difficultés grammaticales et lexicales variées et supposait acquises quelques notions d'histoire et de civilisation allemandes dont doit disposer tout honnête homme, germaniste ou non.

Une fois encore, la rigueur et la précision ont fait défaut. Une lecture hâtive a entraîné de lourdes confusions et/ou incohérences qu'une relecture critique aurait permis d'éliminer. Prendre West pour Ost est difficilement pardonnable, surtout quand il s'agit de l'histoire de l'Allemagne, et amène un candidat à écrire qu'au temps de la guerre froide on venait à Berlin-est respirer le parfum de la liberté ! L'erreur est piquante ; mais que penser de ceux qui, connaissant le sens de *künftig* (peu connu, leurs copies étaient dans l'ensemble des travaux de qualité) évoquent le monument dédié au futur holocauste ...

Les remarques essentielles ne varient guère :

- L'orthographe et la langue demandent un effort qui doit être poursuivi ; une traduction ne peut se permettre de calquer purement et simplement le texte de départ et demande un certain recul, surtout pour la ponctuation que certains se contentent de reproduire telle quelle.
- Le temps des verbes est trop souvent négligé.
- Les ignorances ou confusions lexicales ont encore été nombreuses (*Wandel-Wende*, *jener-jeder*, *bewacht-erwacht*), la précision insuffisante ne permettait pas de distinguer singulier et pluriel (*Jahre*, *Schlösses*).
- Nombreux encore ont été les adverbes, conjonctions de subordination et prépositions qui ont entraîné des erreurs : *mitunter* (ignoré de tous les candidats), *ebenfalls* confondu avec *jedenfalls*, *einst* confondu avec *vorher* ; *ständig*, *künftig*, *sobald* (traduit par déjà), *bei* (mal perçu dans l'expression *bei Wahlen*) ...
- Des erreurs de structure ont porté sur des phrases entières (les relatives *das Synergien ... ausschöpft et auf welche uns ... vorbereitet haben* ; la seconde phrase de l'avant-dernier paragraphe, et à la fin du texte, même dans d'assez bons devoirs par ailleurs, la relative *die es Berlin erlaubt hat* où Berlin n'a pas été identifié comme un datif.

Certains ignorent le mot *Wahlen*, ce qui est étonnant cette année, et parlent de la mer idyllique de Berlin ; je ne résiste pas au plaisir douteux de citer celui ou celle qui voit dans la proposition *um sich den Duft des abenteuers um die Nase wehen zu lassen* une référence au drame de l'aventure des nazis.

La version était longue et difficile, le jury en a tenu compte ; un système de bonifications a récompensé ceux qui parvenaient à résoudre les difficultés majeures (*die der Stadt zu schaffen machen* par exemple) ; le texte s'est avéré sélectif et a permis à plusieurs candidats d'obtenir 19 ou 20 sur 20.

### Thème-Résumé

Ici encore précision des connaissances et rigueur dans leur application ont laissé à désirer. Le texte *Domage, la citrouille est vide* extrait d'une tribune libre du Monde et qui évoquait le parti que les catholiques peuvent tirer de Halloween avait de quoi surprendre à première vue ; il ne posait pourtant pas de problème sur le plan de l'articulation des idées et pouvait se résumer avec un vocabulaire simple mais sûr et des structures correctement maîtrisées. Des souvenirs trop vagues ont cette année encore été source de bien des erreurs :

- La syntaxe de base est mal assimilée par certains ; le verbe occupe les places les plus diverses et sa conjugaison est souvent ignorée.
- Les genres et pluriels semblent relever de la plus grande fantaisie.
- Certains mots comme Tod ou tot (adjectif à décliner !) ou encore christlich et Christen étaient incontournables et ne pouvaient être remplacés respectivement ni par « Mord », ni par « Christian ». Les fêtes du calendrier sont inconnues du plus grand nombre et quelques candidats ne reculent pas devant quelques créations hardies (Pop Gregoire IV!).
- Du point de vue grammatical, les erreurs les plus nombreuses ont porté sur la traduction de « il faut », « il ne faut pas », la méconnaissance du sens des verbes de modalité, les confusions entre prétérit et subjonctif II (konnte/könnte), la négation du partitif (haben wir nicht Angst vor Halloween).

Tous ces exemples devraient entraîner les candidats à réfléchir sur les difficultés véritables de l'épreuve et la stratégie efficace pour s'y préparer. Un travail régulier, une maîtrise correcte de la grammaire et un vocabulaire suffisant permettent toujours d'obtenir une note convenable ; certains vont au-delà, et le jury s'est plu à récompenser plusieurs candidats qui alliaient aisance dans l'expression allemande et française à une grande sûreté des connaissances. Une note réconfortante donc pour conclure ce rapport.

## Anglais

### Version

La version 2003, extraite d'un article du *Newsweek* du 16 septembre 2002, traitait d'un sujet d'actualité : le vieillissement de la population européenne. Prenant le contre-pied de bien des prévisions, le journaliste considère le « papy-boom » sous un aspect positif, voire humoristique.

Mais certains candidats ont poussé le positif un peu loin, puisqu'ils ont commencé par traduire le titre (*A Greying World*) par « Un monde vert / verdissant / de verdure », ou encore « Un monde verdoillant / verdant (sic) ». Cette confusion entre *green* et *grey* illustre bien ce que l'on peut reprocher à bon nombre de copies : lecture trop rapide, absence de logique et désinvolture.

Les fautes les plus graves découlent bien sûr de sérieuses lacunes grammaticales et lexicales, mais les candidats ne tiennent pas non plus compte de la ponctuation ou de la construction des phrases et ne respectent pas le texte. Beaucoup oublient également le contexte et ce qu'ils viennent de traduire. Ainsi, dans le premier paragraphe, puisque la population mondiale vieillit, comment peut-il y avoir deux fois plus de naissances en Allemagne entre 1990 et 1995, par rapport à 1970-1975 ?

Il semble que trop de candidats ne réfléchissent pas avant d'écrire et traduisent mot à mot sans jamais analyser la phrase entière et repérer tout simplement le sujet et le verbe. Ainsi dans la première phrase : « *Most people view ...* », beaucoup de copies font de *view* un nom (vue) et peu importe s'il n'y a pas de verbe dans la phrase. Les non-sens abondent et le charabia est monnaie courante.

Chaque année, le jury fait les mêmes observations : les structures grammaticales de base sont inconnues (le cas possessif, les comparatifs, les superlatifs, la conjugaison, les relatifs ...) De sérieux contresens, voire des non-sens, sont également apparus car les candidats ignorent le vocabulaire courant (*silver, to grow old, to be born, youth ...*) ainsi que le sens de mots comme *as, between, half, fewer, even* ou *either*.

Le jury a donc fréquemment l'impression que la traduction est faite au fil de la plume, 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 : *au contraire, l'avenue du monde argent, les personnes naient entre 1990 et 1995, des sécrén de santé, désormer*.

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 les Nations Unies (*United Nations, UN* (§1)) et les confondent avec les Etats-Unis (*US*) ou l'Union Européenne (*EU*).

Toutes ces lacunes sont lourdes de conséquences et il convient d'encourager les futurs candidats à lire la presse et à acquérir de sérieuses connaissances grammaticales et lexicales.

Le jury souhaite rappeler à nouveau qu'il ne faut pas proposer plusieurs traductions, même au crayon, dans la marge, ou suivies d'un point d'interrogation. Il faut également penser à traduire le titre de la version.

Les notes de la version 2003 se sont échelonnées de 0 à 18. À côté d'un petit nombre de bonnes et de très 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

Il s'agit ici de tester les compétences linguistiques et lexicales fondamentales. Les vingt phrases de thème font donc le tour des bases de la grammaire (modalités, emploi et concordance des temps, aspects, « for, since et ago », relatifs, comparatif, forme interrogative, phrases hypothétique ...). Le vocabulaire courant du thème est voulu : les candidats doivent posséder un bagage minimum et des mots ou expressions comme *s'inquiéter, pleuvoir, carte* ou *chercher un emploi* ne devraient pas dépasser leurs compétences. De même, on attend des candidats qu'ils sachent se repérer dans le temps : *hier, à 17 heures 30, depuis six mois etc ...*

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

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

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

## Espagnol

### Version

Le texte du concours 2003 était un article du journal de Barcelone *La Vanguardia* dont l'auteur, la journaliste Laura Freixas, sur un mode humoristique, critiquait la politique de l'Espagne en matière de natalité et la rareté des mesures d'aide accordées par les pouvoirs publics.

La version présentait quelques expressions parlées : *si nos da por ...*, *no me cuadraba ...*, *pero qué va ...*, *echar una mano ...* dont les traductions erronées n'ont pas été particulièrement sanctionnées, sauf contresens total sur le paragraphe. En revanche, des nombreuses copies faisaient l'impasse sur un vocabulaire de base (*averías, colcha, despertador, sencillo ...*) ou sur des adverbes et locutions tout à fait élémentaires : *tampoco* (rendu souvent par « au moins ») ; *mientras* ; *de pronto* (« très vite, très tôt, de suite, ... ») ; *por cierto* (« pour certains ») ; *al cabo de, en vez de ...*, ainsi que sur des constructions syntaxiques (*no se nos ocurrirá, nos tira del pelo, nos rompe las gafas, soler, ni ...*). *Místico* (malgré la proximité avec le français) a été souvent confondu avec « místico » sans doute plus familier et moins éloigné que « mystique ».

Dans le deuxième paragraphe, la troisième personne du pluriel (*podrían, vendrían, devolverían, ...*) permettait une lecture avec un sujet « ils » (*los empresarios*) bien que la plus vraisemblable fût « vous » (*ustedes*) en opposition à *nosotros(as)*, puisque le narrateur dit : *me gustaría hacer algunas sugerencias a los empresarios ...*, et s'adresse donc implicitement à eux, mais dans la correction la première n'a pas été sanctionnée.

Il est regrettable que très peu de copies aient rendu la valeur de doute du futur espagnol à la fin du premier paragraphe : *será que no saben qué hacer con el dinero*.

Quant à l'orthographe, elle est souvent superbement ignorée.

Malgré ces remarques précédentes, signalons la très bonne qualité de quelques copies et un ensemble passablement correct, ce qui s'est vu reflété dans la moyenne des notes.

### Thème-contraction

Les copies s'ajustent bien aux normes et mentionnent le nombre de mots employés.

Comme remarque assez générale, signalons les confusions dans l'emploi du passé simple et du passé composé, dans le genre des mots (*período, origen, ...*) et le régime des prépositions des verbes espagnols.

Les gallicismes sont toujours assez fréquents ainsi que les barbarismes.

Comme d'autres années, les accents écrits se promènent au gré de la fantaisie la plus débridée

## Italien

La version proposée aux candidats, cette année, était tirée d'un article, publié dans le quotidien *La Repubblica* du 29 octobre 2002. Cet article est, encore une fois, l'oeuvre d'un journaliste très connu, Piero Ottone.

Nombre de candidats ont compris et assez bien traduit le texte. Certains, même, ont su rendre le ton ironique de l'article en bon français. Une bonne moitié d'entre eux a été capable de traduire avec bonheur la version et de rédiger une bonne contraction.

Toutefois, comme lors des sessions précédentes, on trouve de mauvaises copies - très peu, heureusement - reflétant une préparation insuffisante de cette épreuve et une méconnaissance de l'italien, voire du français. Dans ces copies les barbarismes, les contresens, les faux sens n'ont pas manqué, non plus que des fautes graves de grammaire et de syntaxe, le tout rédigé dans un galimatias désolant. D'autres, pour pallier l'insuffisance de leur connaissances, ont fait preuve d'une belle imagination, qui ne leur a pas permis, malheureusement pour eux, de donner une traduction acceptable de certains mots. Ainsi, la « littorina », l'autorail, est devenue sous leur plume: une « fleur », une « plante », un « furet » ou une « cloche ». De même, le « fascio littorio », le faisceau du lecteur, symbole du fascisme n'a pas été mieux traité. Mais, d'autres traductions erronées reflètent beaucoup plus que la simple ignorance de termes couramment utilisés à l'époque fasciste, qui peut être excusable, celle d'un vocabulaire courant comme « contadini », qui a été rendu par « citadins », « fiorenti » par « florentins » et « manifesto » par « manifeste ». Que ce soit l'occasion de rappeler qu'il convient, tout au long de l'année préparatoire, d'enrichir son vocabulaire en lisant beaucoup.

D'une manière générale, on peut dire que les résultats obtenus reflètent des niveaux de préparation très inégaux. Les fautes, évoquées plus haut, rencontrées au cours de la correction des copies témoignent de l'insuffisance de la préparation, qui ne peut être que fruit d'un travail méthodique et régulier. Nul besoin d'être bilingue pour réussir. Le candidat, qui s'exprime avec aisance et qui est en mesure de disposer d'un riche vocabulaire est assuré d'obtenir une bonne note, même s'il lui arrive de faire quelques fautes.

---

# Épreuves orales

---

## Mathématiques

### Mathématiques I

Cette année 2003 a vu l'échange des épreuves de mathématiques I et II, l'épreuve de mathématiques I étant maintenant consacrée à l'algèbre et la géométrie. Le niveau global en algèbre est apparu légèrement plus faible qu'en analyse (peut-être à cause de l'abstraction de la matière) avec très peu de candidats vraiment à l'aise mais aussi moins de candidats présentant des lacunes graves.

Les élèves sont toujours évalués à travers les qualités qu'ils démontrent au cours de la résolution d'un ou plusieurs exercices préparés mais aussi sur leurs capacités à répondre à des questions posées au cours de l'épreuve proprement dite. Cela permet de parcourir différents points du programme mais aussi d'évaluer la réelle maîtrise des concepts ainsi que la rapidité et la justesse de la réflexion. De la même manière, plus encore que la résolution effective d'un exercice, c'est la manière de le faire qui permet de différencier les candidats. Aisance dans la manipulation des concepts ou des calculs, formulation de remarques judicieuses, capacité à comprendre et utiliser les indications sont toujours valorisées.

Concernant les points importants du programme, voici quelques indications sur les lacunes les plus fréquemment rencontrées :

- Pour la réduction des matrices et des endomorphismes, les élèves ont du mal à sortir, même avec de l'aide, du chemin usuel constitué par le calcul du polynôme caractéristique, puis des valeurs propres et de la recherche des vecteurs propres. Pourtant, il est possible de réduire un endomorphisme sans trouver les éléments propres (projecteurs, symétrie ...). Il est possible de trouver les éléments propres sans chercher le polynôme caractéristique grâce par exemple --- mais pas seulement --- à un polynôme annulateur. Il faut aussi remarquer que le rang d'une matrice donne des indications utiles pour la réduction. Enfin, il ne faut pas croire que toute matrice symétrique est diagonalisable.
- Dans les espaces euclidiens la plupart des élèves savent écrire la matrice associée à une forme quadratique mais ont du mal à effectuer la réciproque en dimension  $n$  ce qui paraît étonnant. Beaucoup ignorent ce que représentent les coefficients de la matrice d'une forme quadratique et certains vont jusqu'à faire la confusion avec les endomorphismes. Il faut aussi signaler l'erreur classique qu'une matrice orthogonale, malgré son nom, n'est pas caractérisée seulement par l'orthogonalité de ses vecteurs-colonnes.
- Si les élèves ne semblent pas faire d'impasses majeures en géométrie, ils ne semblent toujours pas très à l'aise dans ce domaine. Les définitions de base liées aux surfaces sont difficilement retrouvées, certains candidats peinent à reconnaître les quadriques, les angles ne sont pas assez souvent utilisés dans les études métriques et les études de courbes sont trop souvent laborieuses.

De manière un peu plus anecdotique, il faut remarquer que les élèves ne sont pas à l'aise avec les équations différentielles linéaires du premier ordre. Ce sujet est effectivement délicat car les élèves doivent savoir effectuer rapidement les calculs « comme en physique » et justifier celui-ci non pas directement (problèmes de dénominateur, de valeurs absolues...) mais grâce au théorème de Cauchy.

### Mathématiques II

Les prestations à l'oral d'analyse et de géométrie différentielle ont été cette année plus que satisfaisantes. Outre que les candidats s'efforcent de bien présenter les résultats obtenus pendant les trente minutes de préparation qui leur sont accordées, voire de dialoguer avec l'examineur, dans l'ensemble le programme est bien assimilé. Toutefois certains candidats manquent d'autonomie et ne sont pas capables d'en utiliser les résultats par eux-mêmes.

Le bilan est évidemment contrasté. Voici quelques exemples :

- L'intégration est en général bien étudiée ; on regrette cependant que certains ne sachent pas que l'intégrale  $\int_1^a \ln t dt$  est convergente ; on ne peut traiter toutes les questions avec seulement pour fonctions de référence les fonctions  $t \mapsto \frac{1}{t^\alpha}$ .
- Pour les intégrales dépendant d'un paramètre sur un intervalle quelconque, tous les candidats savent qu'il est nécessaire d'utiliser

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

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

Nous n'avons pas cherché à donner un catalogue d'erreurs. Certes il y en a, mais dans l'ensemble les candidats ont reçu une préparation solide et se sont efforcés d'en tirer profit.

## Sciences physiques

### Physique I

Soixante-sept candidats seulement sur les quatre-vingt seize admissibles se sont présentés à l'oral de Physique I. La courtoisie de tous les candidats est une solide tradition du concours, de même que leur ponctualité et le sérieux de leur préparation en salle.

Quant au niveau vérifié, il ne nous paraît pas évoluer de façon significative d'une année à l'autre.

La moyenne est voisine de 11,6 sur 20, pour 29 % de notes supérieures ou égales à 14 et 25 % de notes inférieures à 10.

En électromagnétisme, les difficultés les plus courantes concernent l'examen des symétries en  $\vec{E}$  ou  $\vec{B}$ , des choix contestables des contours d'Ampère ou des éléments d'intégration (volumes, surfaces, lignes).

Beaucoup de candidats se trouvent mal à l'aise dans l'appréhension des phénomènes naturels :

- Structure électrostatique des nuages
- Champ électrique au voisinage de la Terre
- Amplitudes des ondes électromagnétiques émises par le soleil à partir de l'intensité énergétique mesurée au niveau de la mer et remontée à la puissance émettrice du soleil ( $3,86 \cdot 10^{26}$  watts).

Les difficultés sont plus fondamentales en thermodynamique

- Imprécision des signes dans les bilans énergétiques
- Confusion, grandeurs d'échanges, grandeurs d'états.
- Dans les calculs de variations d'entropie relatives à un corps en contact avec un thermostat, non-prise en compte de l'apport entropique du thermostat.
- A partir d'un processus direct, difficultés de passage au processus inverse.
- Autre difficulté : Étude de la stabilité d'une transition à partir de la variation d'enthalpie libre. Pour l'ensemble, ce concours est d'un bon niveau.

Il reste une question essentielle. Comment faire face à la démission d'un trop grand nombre de candidats, et d'abord quelles en sont les raisons ? Peur ? ou mauvaise information ? Complexe d'infériorité par rapport aux autres sections ou dévalorisation latente de la voie T.S.I. ? Tout le Jury s'est senti interpellé. Un appel systématique au téléphone des admissibles sera réalisé en 2004 pour aider à la résolution de ce problème de « démissions ».

### Physique II

Lors de l'épreuve orale de physique II, les candidats ont à résoudre un seul 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 prestations orales ont été de niveau très variable : quelques candidats excellents ont côtoyé des étudiants qui ont montré de très grosses lacunes.

Au cours de l'épreuve, l'examineur attache beaucoup plus d'importance à la compréhension et l'interprétation des phénomènes, à la clarté des explications, qu'aux détails des calculs conduisant au résultat (l'utilisation de logiciels favorise d'ailleurs cette approche puisque l'ordinateur se charge des calculs).

## Observations particulières

### Electricité - Electronique

C'est sans aucun doute la partie du programme où les étudiants sont le plus à l'aise et pour laquelle il y a eu d'excellentes prestations. Cependant, les représentations de Thévenin ou de Norton d'un circuit linéaire, surtout si le circuit comporte une source liée, posent toujours autant de difficultés (le cours de première année laisse peu de souvenirs).

### Mécanique

Le programme de mécanique n'est absolument pas assimilé par une majorité de candidats qui sont incapables de mettre correctement en équations un exercice même simple (certains étudiants n'ont pas su retrouver l'équation différentielle régissant le mouvement d'un pendule).

Les erreurs de toute nature abondent : oubli de forces, mélange de paramètres, oubli des forces d'inertie dans un référentiel non galiléen (et même présence de forces d'inertie dans un référentiel galiléen), assimilation d'un solide en rotation à un point matériel, confusion entre énergie cinétique et moment cinétique, confusion entre travail et moment des actions mécaniques, théorème du moment cinétique appliqué en dépit de tout bon sens, incapacité à utiliser les coordonnées cylindriques ...

L'intégrale première de l'énergie est rarement exploitée convenablement pour l'étude des positions d'équilibre d'un système dont le mouvement est repéré par un seul paramètre.

### Physique ondulatoire - Optique

Les exercices portant sur la propagation des ondes électromagnétiques déroutent un certain nombre d'étudiants qui n'ont pas revu suffisamment leur cours : ils ne connaissent pas l'équation de d'Alembert, ils ne savent pas écrire l'expression d'une onde plane monochromatique progressive, ils appliquent à des ondes non planes les propriétés des ondes planes, ils éprouvent d'énormes difficultés dès qu'ils abordent les problèmes énergétiques.

L'étude des interférences lumineuses ou des réseaux a donné lieu à des exposés de niveau très variable :

certains candidats ont obtenu de bonnes notes et d'autres n'ont manifestement pas assimilé la notion d'interférences.

## Conclusion

Nous conseillons aux futurs candidats de prendre l'habitude de toujours avoir un regard critique sur les résultats obtenus lors d'une interrogation (en vérifiant par exemple l'homogénéité des formules), de faire preuve de sens physique, de ne pas négliger le programme de mécanique.

## Travaux pratiques

Les deux épreuves se déroulent sur deux demi-journées pour chaque candidat, l'une consacrée à des manipulations à dominante électronique (sciences industrielles II), et l'autre à dominante mécanique (sciences industrielles I).

Cette année, le jury a évalué 56 étudiants, 5 candidats ne se sont pas présentés aux épreuves.

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

## Sciences industrielles I

L'impression générale est que, pour une manipulation expérimentale, les candidats restent trop souvent dans les calculs et la théorie et ne s'occupent pas assez ou pas assez tôt du système physique réel sous leurs yeux, qui pourtant constitue l'objet principal de l'étude. Les remarques globales sont en trois points :

- l'application des théorèmes fondamentaux n'est pas toujours maîtrisée,
- la mise en œuvre des développements littéraux et des calculs amène à beaucoup d'erreurs « bêtes », évitables, notamment du fait que la plupart des candidats ne peuvent plus (ne veulent plus) résoudre un système d'équations à trois inconnues sans la calculatrice.
- des connaissances simples ne sont pas maîtrisées (inertie d'un cylindre, contribution cinématique d'un roulement à une liaison, etc...).

En termes de résultats, la répartition des notes se fait suivant trois classes, les candidats les meilleurs 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. Pour d'autres des éléments d'études sont maîtrisés mais cela ne leur permet pas d'aller au bout des choses.

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

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

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

L'écriture d'une fermeture géométrique est le plus souvent bien maîtrisée, même si certains candidats sont toujours incapables de l'appliquer pour un système 4-barres. De réels problèmes apparaissent ensuite dans la résolution du système d'équations (problème de stratégie de résolution, erreurs de développements littéraux, erreurs de calculs). Le plus souvent, les candidats préfèrent utiliser leur calculatrice pour résoudre les systèmes d'équations, ce qui amène malheureusement à de nombreuses erreurs (de frappe, de calcul, d'inattention), alors qu'une solution analytique est possible et limite ces risques en donnant des formules simples. Quelle que soit la méthode utilisée, il s'agit ensuite d'effectuer une analyse critique des valeurs calculées avant de démarrer 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.

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, ce qui s'avère bloquant pour l'étude de composants mécaniques pour lesquels ces caractéristiques sont fondamentales pour la détermination des performances attendues.

Les calculs d'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. Certains candidats ne savent pas ce qu'est une incertitude de mesure.

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 conclusion, 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 posé. 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.

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 et de l'interprétation des résultats obtenus,
- à la réactivité des candidats en cours d'épreuve, en fonction de leurs erreurs ou imprécisions,
- à la capacité de confronter le système réel au modèle théorique, notamment au niveau de certaines données de l'énoncé

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

## Sciences industrielles II

Les candidats à l'oral de S.I. II présentent des savoirs et savoir-faire théoriques relativement homogènes. Les éléments fondamentaux du cours sont connus et l'outil mathématique convenablement utilisé. Ils présentent, par contre, une assez grande disparité face aux exigences propres à cette épreuve.

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

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

En ce qui concerne l'utilisation du matériel, certaines remarques faites par le passé restent d'actualité. L'oscilloscope est encore trop souvent mal utilisé. Le choix du couplage AC ou DC, le réglage des différents paramètres de la synchronisation sont rarement un souci. L'enregistrement de la réponse à un échelon d'un système, par exemple, reste encore un obstacle insurmontable. Les possibilités de mesure de valeurs efficace, moyenne, etc. qu'offrent les oscilloscopes numériques sont trop souvent exploitées sans discernement, sans interrogation sur la validité ou la qualité de la mesure. Enfin, signalons le manque fréquent d'esprit critique : des valeurs numériques aberrantes n'interpellent pas toujours les candidats.

Les difficultés de confrontation du modèle à la réalité du système étudié sont elles souvent liées aux lacunes de certains candidats en technologie : les chutes de tension aux bornes des composants de puissance, les différences entre tensions de saturation et d'alimentation d'un amplificateur linéaire intégré, sont rarement évoquées lors de la confrontation entre résultat théorique et relevé expérimental.

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

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.

Terminons enfin par quelques conseils aux futurs candidats :

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

## Physique : électricité-électronique

Pour l'ensemble des filières, on constate une faible évolution de la situation d'une année sur l'autre. Cette évolution nous paraît plutôt négative, avec une légère tendance à l'accentuation des erreurs ou lacunes rencontrées.

Une remarque faite par beaucoup d'examineurs de TP concerne la maladresse des candidats devant des calculs de circuits élémentaires dans la phase de « prédétermination ». L'utilisation de méthodes générales assez lourdes comme le théorème de Millman est systématique mais pas toujours bien maîtrisée. Dans beaucoup de cas simples, elle fait perdre du temps et conduit à des erreurs. De même, les transmittances sont calculées soit sous forme complexe, soit en utilisant la transformée de Laplace, même lorsque la question demandée suggère une équation différentielle du 1<sup>er</sup> ou du 2<sup>ème</sup> ordre évidente à écrire et à résoudre. Ceci est d'autant plus fâcheux que bon nombre de candidats éprouvent les plus grandes difficultés à déduire de leurs calculs des grandeurs comme des fréquences de résonance par exemple.

Un second point important concerne la qualité du compte rendu qui nous a paru encore en baisse cette année. Cette constatation porte à la fois sur la forme et sur le fond. Sur la forme, de trop nombreuses copies sont confuses, brouillonnes, peu lisibles et l'orthographe est souvent très approximative. Sur le fond, beaucoup de points devraient être améliorés : les procédures expérimentales ne sont pas toujours décrites, et parfois seuls les résultats calculés à partir des mesures brutes sont présentés. Il est alors impossible de déceler l'origine et l'importance d'une éventuelle erreur. Les tableaux de résultats et les courbes ne sont pas toujours exploitables : absence d'unités, de titre, d'échelles... Les résultats expérimentaux ne sont pas confrontés aux valeurs théoriques prédéterminées. Les conclusions et l'exploitation des résultats, en relation avec la question posée dans le sujet, sont laissées au soin de l'examineur. Fort heureusement, ces critiques ne concernent pas quelques excellents comptes rendus qui laissent penser que des candidats se sont préparés sérieusement à cet exercice.

D'autres remarques s'appliquent à l'ensemble des filières :

**Dans la partie pratique, on peut déplorer, pour quelques candidats, une méconnaissance du matériel et donc une maîtrise**

**insuffisante de l'expérimentation. Cela a été jusqu'à voir un candidat se contenter des prédétermination et refuser de passer à la partie expérimentale. Plus largement, les candidats ont une attitude plutôt rigide face aux expériences : manque d'initiative, voire attitude quelque peu timorée de la part de certains.** Or l'un des buts de l'épreuve de travaux pratiques est précisément d'évaluer cet esprit d'initiative.

Réalisation trop rapide de montage, sans schéma préalable, conduisant à des branchements erronés.

Connaissance approximative des multimètres et des oscilloscopes : ampèremètre placé en parallèle ou ohmmètre placé sur un circuit sous tension ; limitations inhérentes à l'utilisation d'un multimètre ou d'un oscilloscope ; utilisation des modes AC et DC sur les multimètres d'une part et les oscillos d'autre part ; bande passante des multimètres ; possibilité de faire une étude d'un signal alternatif en DC sur un oscillo jusqu'en TBF, mais pas sur un multimètre ; notions d'amplitude, de valeurs RMS ; utilisation de la commande permettant de figer l'écran de l'oscilloscope «au vol» au lieu de synchroniser sur le signal...

Trop de candidats n'ont jamais vu de connexion BNC. C'est pourtant le type de connexion qui équipe la quasi totalité des générateurs de fonctions et oscilloscopes.

Confusion entre les déphasages  $90^\circ$  et  $180^\circ$  : des signaux en opposition de phase sur l'oscilloscope sont identifiés comme étant en quadrature.

### Remarques spécifiques par filières

#### PC

Les candidats font souvent preuve d'une bonne autonomie. La dispersion constatée les années précédentes se confirme : de très bons candidats obtiennent la note maximale alors que certains sont très faibles sur l'ensemble de l'épreuve.

#### PSI

Cette filière est bien préparée aux travaux pratiques de physique. Les notes sont assez bonnes mais révèlent peu de très bons candidats et très peu de candidats faibles.

#### TSI

Les bons candidats de cette filière font preuve d'une grande rigueur dans la conduite de la manipulation, la présentation des résultats, la rédaction d'un compte rendu. La connaissance du matériel est bonne. En revanche, l'aisance et l'autonomie dans l'approche théorique laisse plus à désirer. 25% de candidats excellents côtoient 25% de candidats très faibles.

## Langues

### Allemand

Cet oral s'est déroulé sans modification par rapport aux années précédentes : les candidats sont généralement familiarisés avec les diverses étapes de l'épreuve, seuls quelques-uns semblent déroutés et n'ont pas pris la peine de s'informer préalablement. Rappelons qu'il leur faut choisir eux-mêmes un article de journal parmi ceux proposés par l'examineur (le temps du choix est compris dans les 40 minutes de préparation) et que l'épreuve elle-même dure 20 minutes.

La moyenne des notes obtenues est proche de celle des dernières sessions (voisine de 11,5/20 pour l'épreuve de première langue), le nombre de prestations très faibles est réduit et 30 % des candidats obtiennent des notes supérieures ou égales à 13/20 : la langue est alors correctement maîtrisée, les techniques d'analyse et de commentaire convenablement appliquées et le recul est suffisant pour permettre éventuellement une attitude critique face à l'article ou à son auteur. Ces preuves d'un entraînement régulier sont très appréciées des interrogateurs.

Les défauts essentiels n'ont, hélas, pas varié, il semble nécessaire de rappeler aux candidats de soigner la lecture, de gérer correctement leur temps de préparation en accordant une importance suffisante à l'examen du passage à traduire, d'éviter de transformer l'épreuve orale en simple lecture de document écrit. De rappeler encore que l'examineur attend un commentaire construit et synthétique, et non une paraphrase lente, laborieuse et insipide, qui se borne à énumérer les éléments contenus dans chaque paragraphe en se noyant dans les détails, sans avoir un seul mot pour souligner l'intérêt majeur du texte.

Les fautes de langue sont connues de tous : syntaxe de *es ist die Rede*, sens de *damals*, *denn*, *je*, *kaum*, genre de *Problem*, *Text*, *Artikel*, déclinaison de *journalist*, *Franzose*, *jugendliche*, *Deutsche*.

Telles sont les remarques qui semblent de nature à aider les candidats dans la préparation d'une épreuve souvent abordée avec appréhension, mais nullement destinée à les décourager. Le nombre des candidats choisissant de passer l'épreuve facultative de LV2

est important ; cet intérêt pour la seconde langue vivante est réconfortant pour tous les linguistes.

## Anglais

Comme les autres années, les textes proposés sont extraits de la presse anglo-saxonne, *Time*, *Newsweek*, *The Economist*, *The International Herald Tribune*, *The Guardian Weekly*, *the Age*, *Scientific American* ainsi que de certains sites en ligne comme *CNN on line*, *Time on line*, *The Associated Press*, *Reuters*, par exemple et portent sur des sujets variés, actualité, politique, sciences, nouvelles technologies, finances, économie. Les candidats ont la possibilité de choisir leur article parmi 15 à 20 documents divers proposés. On s'attend donc assez naturellement à ce qu'ils aient un minimum de connaissances ou d'éléments de réflexion à proposer sur un sujet qui ne leur est pas directement imposé.

Les prestations sont très diverses et les notes s'échelonnent de 1 à 20 ce qui prouve que l'épreuve de langue est une occasion de faire la différence et de rentabiliser un travail sérieux et suivi.

Le format de l'épreuve reste inchangé et les consignes sont clairement affichées dans la salle d'attente d'anglais et dans les salles où les candidats sont installés pour effectuer leur préparation. Il semble donc surprenant de voir certains réclamer un mode d'emploi ('*I read ?*') avant de commencer, ne rien lire ou attendre qu'on les arrête ('*ça fait assez ?*', '*I stop ?*'), traduire en direct et avec une lenteur excessive. Un rappel s'impose donc :

**L'épreuve orale d'une durée de 20 minutes comprend quatre parties distinctes qui peuvent être présentées dans n'importe quel ordre :**

- Un compte-rendu structuré (ou synthèse) permettant au candidat 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.

L'examineur peut bien sûr, s'il le juge nécessaire, poser une ou plusieurs questions pour inciter le candidat soit à clarifier des points restés obscurs, mal compris, oubliés, ou prolonger la réflexion et tester le naturel des capacités linguistiques du candidat dans un contexte de dialogue plus spontané.

Quelques remarques concernant **la méthode** d'abord. **La lecture du passage choisi** peut s'insérer au moment où le candidat le juge le plus pertinent. Un passage choisi en début de texte peut assez naturellement servir d'introduction, en revanche, si le candidat choisit un passage vers la fin ou le milieu du texte, il peut être plus pertinent de l'insérer au cours du résumé. Une certaine souplesse est donc laissée au candidat, mais il est important de justifier véritablement, de manière brève (pas de justification interminable) mais pertinente, et de ne pas se contenter de dire '*it's a good summary of the text*' ou '*It sums up*', '*It resumes good*'. En outre, il semble souhaitable que les candidats apprennent à situer le passage qui a été choisi : certains commencent à lire sans un mot d'avertissement tandis que d'autres indiquent d'un geste vague un point situé sur leur exemplaire du texte. Cette lecture doit bien entendu être faite à haute et intelligible voix, d'une manière expressive et non dans la précipitation.

Dans l'ensemble, **l'élocution** manque de fluidité, les phrases et morceaux de phrases sont souvent entrecoupés de '*heu*' et de '*m'enfin*', suivis de silences consacrés à la recherche d'un mot et même si on parvient à trouver quelques bonnes remarques dans la synthèse ou le commentaire, c'est souvent cette lenteur inacceptable qui ne permet pas à la prestation d'être convaincante. On constate heureusement qu'il n'en va pas ainsi pour tous et que certains font un effort d'expressivité qui leur permet de faire passer leur message efficacement.

**La phonétique** est souvent malmenée. Beaucoup de candidats ont un accent très français et déforment les sons au point de rendre leur travail parfois inintelligible. Les 'th' n'existent pas, les 'r' sont massacrés, les terminaisons en 'ism' francisées. On relève une grande quantité de 'h' parasites (add, ask, hour, honest, us), des sons déformés en abondance (determine, ship, sheep, child, children, cost, coat, focus, police, video, etc.) ainsi que de très fréquents déplacements d'accents (television, democracy, development, image, examine, research, result, attention, consumer, etc.)

**La synthèse** se doit d'être un vrai résumé qui permette de comprendre vraiment le sujet du texte. Trop nombreuses sont les synthèses où les candidats se contentent de traiter un texte de trois colonnes en trois petites phrases vides ! une telle démarche est nettement insuffisante et ne permet en aucun cas à l'examineur d'être persuadé que le texte a été compris. Une autre technique artificielle consiste à prélever dans chaque paragraphe la seule phrase comprise et à procéder à un copier/coller. Il est évidemment difficile de faire illusion ainsi. On note que beaucoup d'omissions trahissent des incompréhensions majeures. La synthèse s'attachera donc à reprendre des éléments essentiels du texte, son contenu informatif et l'argumentation présentée sans insérer des commentaires sur des détails et reprendre des passages entiers en mot à mot. Les candidats doivent garder à l'esprit la nécessité de restituer un contenu véritable.

C'est souvent **le commentaire** qui pose le plus de difficultés aux candidats. Certains trouvent une solution au problème en mêlant quelques phrases de commentaire à leur synthèse et en considérant qu'ils ont '*tout fait*' ! D'autres se contentent de se maintenir à un

niveau purement descriptif (*'The journalist says'*) et ne proposent ni réflexion ni structure. On s'attend à un commentaire structuré autour d'une ou deux idées directrices et la réflexion doit être dégagée à partir du texte. On entend trop souvent des développements plaqués (un texte sur Rome donnant lieu à un commentaire consacré à *'cities in Africa'* !), émaillés de formules péniblement régurgitées (*'The atomic bomb is always a burning issue'*, *'The SARS burning issue'*, *'The issue has become more than burning'...*) ou bien une liste incohérente d'exemples ou d'anecdotes qui ne peut tenir lieu de raisonnement et de prise de position personnelle. Enfin, on attend des candidats un minimum de culture générale (*'1983, written by Oscar Wilde'*, *'Elizabeth's century, the 18th century of course'*, *'Britain : la Bretagne'* *'Kentucky Friend Chicken'*) et de bon sens.

Pour que le commentaire soit convaincant, il faut aussi qu'il soit formulé dans une langue acceptable et compréhensible. Si on note une proportion croissante de candidats qui font un vrai effort de **correction grammaticale**, il en demeure encore un assez grand nombre qui méconnaissent certaines règles fondamentales. Ainsi, les 's' à la troisième personne sont très souvent omis. L'emploi des temps (prétérit : parfait) et l'aspect sont méconnus. Les verbes irréguliers, même les plus courants, ne sont pas toujours assimilés (*'I've chosed, I choiced to made, he done'*). Les pluriels sont ignorés (*'phenomenons, informations'*). Les relatifs (who /which , what/which), la place de l'adverbe, les interrogatives indirectes, les quantifieurs, les comparatifs (*'more that, same than'*), la concordance des temps sont des points qu'il conviendrait vraiment de travailler très sérieusement au cours des années de préparation au concours.

Les lacunes grammaticales s'accompagnent souvent d'une grande **pauvreté lexicale** qui conduit certains candidats à s'exprimer d'une façon caricaturale (*'The pill is a bit chemical and it makes us walk'*, *'scientists have a narrow social life'*, *'terrorist attacks happen in the suburb so cars are not concerned'*, *'They've passed laws to stop the advance of vegetables'*, *'we can see on the back of the TV you can won a prize'*) ou même à demander parfois à l'examineur *'How you say zat ?'*. Une fois de plus on rappellera que sans un apprentissage rigoureux et systématique du vocabulaire, il est impossible d'exprimer une pensée nuancée.

Les erreurs lexicales sont également à l'origine de bien des **traductions** d'une piètre qualité.

Si certains candidats proposent des traductions convenables et veillent à transposer le texte d'une langue à l'autre en respectant syntaxe et construction tout en recherchant images et expressions populaires qui se correspondent, d'autres quand ils n'omettent pas purement et simplement des phrases entières, se contentent d'un mot à mot incompréhensible. (*'Il dépense son temps'*, *'Les Iles du Canari'*, *'Il avait croisadé'*). Il est conseillé de préparer la version pour éviter lenteurs, blancs (un candidat s'est mis à bailler longuement entre deux phrases) et absurdités proposées dans l'urgence et sans conviction.

Là encore, seul un entraînement régulier à cet exercice dont la brièveté ne doit pas faire oublier la difficulté, peut permettre d'obtenir de bons résultats.

## Conclusion

Pour terminer, quelques remarques d'ordre général peuvent s'avérer utiles. Il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'une épreuve orale. Lire un résumé entièrement rédigé sans lever les yeux et en tentant de dissimuler ses notes derrière sa trousse nuit au candidat d'une part parce que l'intonation et toute son élocution s'en ressentent et d'autre part parce que cela ne permet pas de repérer ni de gratifier d'une bonification sa capacité à improviser et à s'exprimer avec aisance et naturel. On attend donc du candidat la capacité à faire passer un message clair et vif, à attirer et à soutenir l'intérêt par une communication active et efficace.

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 ou de parler l'anglais doivent être mises à profit et les meilleures notes ont récompensé ceux qui alliaient perspicacité et connaissances solides.

## Arabe

Cette année encore, les candidats en LV2 facultative retiennent particulièrement l'attention, aussi bien par leur nombre (18 sur un total de 141 effectivement interrogés) que par le large éventail des notes qu'ils ont obtenues. Aux deux extrémités de cet éventail, une note très élevée (16/20) et deux notes très basses (4 et 7/20) nous amènent à nous interroger sur les motivations respectives des uns et des autres. Dans le premier cas, l'explication qui vient naturellement à l'esprit renvoie à un choix tactique délibéré, peut-être même judicieux (mais cela reste à prouver), de candidats maîtrisant deux langues vivantes : l'arabe et l'anglais ; dans le second cas, il s'agit manifestement d'un choix qui traduit sans doute une méconnaissance de la nature de l'épreuve et du niveau requis, certains ayant tendance à confondre arabe dialectal et langue classique. C'est pourquoi, nous devons leur rappeler ici que ce sont deux registres linguistiques très différents et qu'il ne suffit pas de parler un arabe vernaculaire pour réussir l'épreuve facultative du concours.

La remarque vaut aussi pour certains candidats en langue obligatoire (LV1), mais ce défaut est, heureusement, bien plus rare chez eux. En revanche, on relève parfois d'autres défauts qui affectent quelque peu la qualité des prestations orales : paraphrase, manque de structuration du compte rendu / commentaire, banalité des propos et, surtout, un certain flottement dans les connaissances grammaticales de l'arabe classique. En effet, nombre de candidats comptent sur de vagues souvenirs et ne se donnent pas la peine de réviser les règles qui régissent de manière précise l'emploi des nombres et des particules du cas direct, la formation de l'adjectif élatif, les diptotes, ou encore la dérivation verbale et nominale, pour ne citer que ces points de grammaire parmi les plus importants.

Il reste que nos candidats sont pour la plupart arabophones et de formation scolaire bilingue. Leurs principales qualités résident dans

l'aisance de l'expression, la maîtrise du vocabulaire et la compréhension souvent irréprochable du texte. Les résultats qu'ils ont obtenus cette année sont dans l'ensemble satisfaisants (moyenne LV1 : 13,9/20), mais ils pourraient légitimement tirer un meilleur parti de leur atout s'ils consentaient un effort de révision méthodique de la grammaire classique et un sérieux entraînement aux techniques du commentaire soigné quant à la forme et à la qualité d'une expression riche et variée, mais c'est aussi un commentaire clair, cohérent, structuré et personnel ; bref, le commentaire oral doit refléter un esprit critique et une grande capacité de synthèse.

## Espagnol

Les textes proposés sont toujours d'actualité et traitent comme d'habitude de phénomènes de société en général. Les journaux dont ils sont tirés sont toujours les grands quotidiens espagnols *ABC*, *El Mundo*, *El País* et *La Vanguardia*, auxquels est venu s'ajouter cette année, l'argentin *Clarín*.

Signalons enfin l'augmentation régulière des candidats à l'oral depuis quelques années, en général très bons en première langue (candidats d'origine française) et assez bons et même très bons pour ceux qui le présentent comme langue facultative.

## Italien

Une fois de plus, on peut remarquer que le niveau des candidats est bien meilleur à l'oral qu'à l'écrit, comme le démontrent les notes obtenues, comprises entre 6/20 et 19/20.

Les bonnes notes obtenues reflètent la qualité de la préparation des candidats, qui ont tenu compte des conseils prodigués les années précédentes. Les meilleurs d'entre eux ont su établir un juste équilibre entre une présentation intelligente du texte, un résumé, un plan solidement construit du commentaire et le commentaire lui-même. Les candidats, qui ont obtenu des notes passables ou médiocres (qui sont peu nombreux), n'ont pas su tirer partie, surtout par manque de méthode, des quarante minutes, qui sont accordées pour préparer correctement cette épreuve (le commentaire et quelques phrases de thème).

Il convient d'ajouter que les bons candidats, évitant de se plonger dans leurs notes, ont fait preuve d'un savoir faire indispensable à l'oral. Ils ont su, ainsi, démontrer qu'ils étaient capables d'exposer clairement leur analyse du texte proposé et de l'argumenter, rendant possible un dialogue avec l'examineur.

Naturellement, les bons candidats ont su non seulement présenter un commentaire pertinent du texte proposé, mais encore manifester une réelle maîtrise de la langue italienne, acquise par un effort soutenu. La fréquentation régulière des cours, la lecture des journaux italiens et l'écoute des différentes chaînes de télévision italiennes sont la base d'une bonne connaissance de la langue italienne. Il n'est pas nécessaire d'avoir des racines en Italie pour se révéler un bon candidat à l'oral d'italien.