

**Centrale-Supélec**

**Concours**

**Rapport du jury**

**Filière  
MP**

**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>Nombre de Candidats aux Concours Étrangers .....</i>	<i>7</i>
<i>Limites aux Concours Français .....</i>	<i>7</i>
<i>Limites aux Concours Étrangers .....</i>	<i>7</i>
<b>Épreuves écrites .....</b>	<b>9</b>
<i>Rédaction .....</i>	<i>9</i>
<i>Mathématiques .....</i>	<i>12</i>
Mathématiques I .....	12
Mathématiques II .....	13
<i>Sciences physiques .....</i>	<i>14</i>
Physique .....	14
Physique-Chimie .....	15
<i>Sciences industrielles .....</i>	<i>16</i>
<i>Informatique .....</i>	<i>18</i>
<i>Langues .....</i>	<i>20</i>
Allemand .....	20
Anglais .....	21
Espagnol .....	23
Italien .....	23
<b>Épreuves orales .....</b>	<b>25</b>
<i>Mathématiques .....</i>	<i>25</i>
Mathématiques I .....	25
Mathématiques II .....	26
<i>Sciences physiques .....</i>	<i>27</i>
Physique I .....	27
Physique II .....	29
Chimie .....	31
<i>Travaux pratiques .....</i>	<i>32</i>
Physique : électricité-électronique .....	32
Physique : optique .....	33
<i>Langues .....</i>	<i>33</i>
Allemand .....	33
Anglais .....	34
Arabe .....	36
Espagnol .....	36
Italien .....	36



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	4148	10,00	3,01
Mathématiques I	4192	7,99	3,45
Mathématiques II	4128	8,98	3,96
Physique	4182	8,99	3,98
Physique-Chimie	4133	9,49	3,94
Sciences Industrielles-Informatique	4146	8,99	3,98
Langues	4124	10,10	4,01

### Nombre de Candidats aux Concours Français

	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique
Inscrits	2987	2401	3346	1504
Admissibles	731	991	994	632
Classés	483	852	781	580
Appelés	369	722	735	580
Entrés	137	124	115	35

	École Centrale de Lille	École Centrale de Nantes	I.I.E.	E.N.S.E.A.
Inscrits	2895	3172	1120	1394
Admissibles	949	1252	772	824
Classés	901	1143	559	657
Appelés	761	1099	520	654
Entrés	83	129	83	48

## Nombre de Candidats aux Concours Étrangers

	École Centrale Paris	Supélec	SupOptique
Inscrits	176	156	44
Admissibles	32	57	23
Classés	30	26	17
Appelés	21	9	17
Entrés	5	1	3

## Limites aux Concours Français

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	École Centrale de Lyon	SupOptique
Admissibilité	746	736	673	740
Premier classé	2312,5	2411,4	2547,2	2511,5
Dernier classé	1620,1	1427,2	1600,7	1389,4
Premier entré	2136,0	1786,0	1904,7	1862,7
Dernier entré	1689,5	1507,0	1625,3	1404,2

(Nombre de points)	École Centrale de Lille	École Centrale de Nantes	I.I.E.		E.N.S.E.A.
			GA	A	
Admissibilité	694	614	750	496	572
Premier classé	2412,2	2438,0	1193,5		2463,1
Dernier classé	1303,3	1243,9			1112,9
Premier entré	1735,5	1658,2			1790,9
Dernier entré	1469,2	1300,8			1126,6

## Limites aux Concours Étrangers

(Nombre de points)	École Centrale Paris	Supélec	SupOptique
Admissibilité	515	492	475
Premier classé	936,0	890,0	857,0
Dernier classé	630,0	686,0	643,0
Premier entré	750,0	770,0	671,0
Dernier entré	712,0	770,0	657,0





---

## Épreuves écrites

---

### Rédaction

Cette année une proportion honorable de candidats a satisfait aux exigences de l'épreuve : rigueur, logique et clarté. Néanmoins, les correcteurs déplorent un nombre croissant de défauts méthodologiques. Avant d'entrer dans le détail des difficultés soulevées par le texte de R. Aron, nous énumérerons les règles à respecter pour traiter au mieux le résumé et la dissertation. Rappelons quelques évidences : l'orthographe et la syntaxe obéissent à des règles mais aussi le résumé et la discussion. Les manquements à la morale de l'épreuve ne peuvent être tolérés et sont sanctionnés. En effet, certains candidats n'hésitent pas à redéfinir la technique du résumé, à changer l'ordre des idées suivi par l'auteur, à insérer leurs commentaires personnels, souvent en langage parlé... **Le résumé doit transcrire avec objectivité et clarté toutes les idées de l'auteur, et seulement elles, dans le respect de leur progression logique et à l'exclusion de toute réflexion étrangère au texte.** En outre, les candidats ont, trop souvent, tenté de frauder sur le compte du nombre de mots autorisés. Certains vont même jusqu'à recopier, sans vergogne, une phrase du texte en signifiant, en note, au correcteur qu'une citation textuelle compte seulement pour un mot... On respectera la règle suivante : **compte pour un mot tout signe typographique séparé par un blanc ou une marque de ponctuation.** La dissertation repose sur l'acceptation des règles du « jeu » méthodologiques, autrement dit sur le respect du sujet et sa réelle prise en compte. Le jury n'attend pas de réponses stéréotypées et encourage les prises de position personnelles ainsi que les développements originaux. Tout avis émis dans les limites de la décence et de l'éthique est recevable. Mais les correcteurs ne sauraient tolérer le mépris manifesté par certains pour le sujet proposé à l'analyse ainsi qu'à l'examen critique. Par ailleurs, à cause d'un quiproquo regrettable, les étudiants ont souvent interprété **la consigne de longueur donnée dans l'énoncé de la dissertation** comme une limite supérieure. Or, il s'agissait d'éviter les développements verbeux et non de produire des analyses hâtives. Enfin, une copie doit être présentée proprement ; de trop nombreux candidats multiplient les ratures et recourent au correcteur sans discernement apparent.

#### LA LANGUE FRANÇAISE

La grammaire française est normative par définition et mieux vaut se résoudre à en apprendre les règles – tout comme il est nécessaire d'apprendre les théorèmes en mathématiques ou les formules en trigonométrie.

**Concernant l'expression, le niveau de langue** requis par l'épreuve est plutôt élevé ; mieux vaut éviter les tournures relâchées et les réflexions personnelles - les **néologismes** (« l'inhomogénéité », « procédés d'un barbarisme sans précédent ») - les **impropriétés** (l'histoire ne peut rien « démontrer » puisque ce verbe d'action rend compte d'une activité intellectuelle) - la confusion entre animé et inanimé - les **tournures impersonnelles** (il faut, il convient, il est clair, il est manifeste) – l'emploi abusif de **locutions verbales** - l'usage immodéré du passif (« il est également pensé qu'il est nécessaire »). On n'emploiera pas les termes « idée » ou « notion » sans discernement (« nous allons à présent passer à la notion de spectacles »). On ne substituera pas le verbe « **voir** » à des verbes plus précis. En outre, nous invitons les candidats à distinguer : « **ceci** » de « cela », « à cause de » de « grâce à » -- et à réagir contre la **prolifération du pronom démonstratif** (« l'agressivité d'un Etat ne dépend pas du régime de celui-ci ») ainsi que présentatif « **c'est** », bien peu élégant en soi et encore plus lourd s'il revient presque dans chaque phrase. Enfin, par euphonie, on évitera : « et est », « ainsi si », « pas parce que » et « il y a à instaurer... ». Le niveau de certains candidats en orthographe d'usage est très bas. Certains ne savent pas recopier les mots employés par Raymond Aron sans en transformer l'orthographe. De fait, l'orthographe française ne résulte pas d'une simple transcription phonétique. Les **règles d'accord** sont, elles aussi, malmenées ; outre les manquements, désormais traditionnels, aux accords du participe passé, la tendance actuelle est à la suppression des accords en genre et en nombre. Les **constructions** de la phrase et du verbe sont négligées. Le **choix de la personne** doit être maintenu au moins dans toute une phrase : l'emploi du « nous » exclut l'utilisation du « on ». Mieux vaut remplacer « tel », « tel que », difficiles à accorder, par « comme », invariable et plus « économique » dans un résumé. Le pronom personnel adverbial « en » ne remplace que des noms désignant un animé, qu'il est incompatible avec « dont » et qu'il est souvent possible (et même recommandé) de le remplacer par l'article possessif. En outre, la **ponctuation** fait partie intégrante de la syntaxe. Enfin, en français, la structure de la phrase repose sur l'enchaînement du sujet, du verbe et du complément ; les étudiants sont invités à ne plus porter le moindre signe de ponctuation entre le sujet et le verbe. On coupe les mots, en fin de ligne, entre deux syllabes ; on souligne les titres et on met une majuscule à « Etat » (politique) pour le distinguer, graphiquement, de l'état d'un solide ou d'un liquide par exemple. Il faut aussi écrire les chiffres en toutes lettres, hormis lorsqu'il s'agit d'une date.

#### RESUME

Le résumé teste la compréhension d'un texte, la restitution claire et rigoureuse de toutes ses idées dans le respect de sa progression logique. Le jury constate cette année un surprenant irrespect des **principes de l'énonciation**. Mais, quand ils suivent l'ordre des idées dans le texte source, les candidats produisent souvent un **simple décalque** du texte. Or, qui ne sait qu'une traduction mot à mot d'un texte rédigé en langue étrangère, outre sa platitude, peut conduire à des erreurs de raisonnement ? Le résumé doit constituer une

unité nouvelle, susceptible d'être comprise et appréciée par qui n'aurait pas eu le temps de prendre connaissance du texte intégral. Pour **présenter** son résumé, le candidat n'a pas à « respecter » les **paragraphe**s construits par l'auteur. On attend une **mise en relief des articulations logiques du texte**. Le candidat construira autant de paragraphes qu'il a décelé de grandes parties dans le texte initial. Cette année, le texte proposait une analyse problématique de l'essence de la guerre ; l'auteur signalait la permanence d'idées reçues et invitait à en décrypter les origines. Toute la subtilité du texte de R. Aron reposait sur un mouvement concessif visant à identifier dans certains phénomènes historiques la source de confusions concernant la nature même de la guerre. Une première partie restituait, sur les trois premiers paragraphes, **l'analyse historique des phénomènes guerriers** depuis l'antiquité et envisageait les causes à ne pas retenir, les illusions à dissiper. L'auteur critique les idées reçues et pratique le paradoxe. Il ouvre la deuxième partie (du 4<sup>ème</sup> au 6<sup>ème</sup> §) en demandant s'il faut admettre l'immutabilité de la guerre, donc la permanence d'une violence brute chez l'homme. Cette deuxième partie invite à reconnaître **l'essence de la guerre à travers des pratiques** qui ont inspiré de fausses interprétations ou conclusions. L'auteur souligne l'apparente contradiction entre l'évolution des civilisations et la constance d'un retour régressif (?) de la sauvagerie primitive. Dans la troisième partie, l'auteur suggère les ambiguïtés du **processus moderne de rationalisation, la justification des formes historiques récentes revêtues par le recours à la force, source du pouvoir humain**. **La logique complexe de ces enchaînements** n'a pas toujours été identifiée ; la délimitation de la dernière partie, surtout, a posé des difficultés aux candidats. En outre, une lecture trop rapide a engendré une confusion fréquente, au début du texte, sur l'hétérogénéité des régimes qui concerne les différences entre les États, et non celle des États en eux-mêmes – interprétation difficilement tenable à la réflexion. En revanche, le passage final, ressenti comme difficile, a été davantage pris en considération que le reste du texte. **Grâce à cet effort de concentration**, certains ont pu « traduire » correctement ce passage assez complexe, alors même qu'ils n'avaient pas bien compris le début. Ainsi, l'effort de réflexion critique, la prise de recul et la volonté de restituer avec élégance et clarté une progression logique subtile peuvent mener à la réussite.

## DISSERTATION

Toute dissertation suppose qu'on s'interroge sur la validité d'une thèse, autrement dit d'une opinion. De manière plus spécifique, notre épreuve fait porter le questionnement sur la validité de la position adoptée par l'auteur du texte source ainsi que sa compatibilité relative avec les œuvres au programme. Cette année, une lecture attentive de l'extrait de *Paix et guerre entre les nations* rendait compte de l'ambition manifestée par l'auteur de dénoncer les illusions communes, diffusées par la « doxa », cette opinion générale hâtivement adoptée sans effort de jugement. La citation proposée à l'examen se trouvait dans la première partie de l'extrait, où R. Aron dénonce les idées reçues, en l'occurrence l'illusion consistant à croire qu'il suffit d'établir un ordre civil interne et de proscrire les spectacles et sports cruels pour éviter tout conflit. En la situant dans son contexte, on pouvait aisément saisir et souligner le caractère paradoxal de cet énoncé. Le jury attendait la mise en évidence du **paradoxe constitutif de l'énoncé**. De manière générale, en effet, le paradoxe constitue un puissant moyen heuristique. Pour éviter tout quiproquo, il fallait aussi tenir compte de l'orientation imprimée à la réflexion dans l'énoncé : « vous direz dans quelle mesure (les trois œuvres au programme) confirment la nécessité (...) ». Une lecture rigoureuse des consignes permettait d'axer l'analyse critique sur l'évaluation (« dans quelle mesure ») des éléments de convergence ou de divergence entre l'opinion de R. Aron et les œuvres au programme. Encore fallait-il **ne pas confondre une dissertation avec une confirmation des propos tenus par l'auteur**.

Insistons sur l'importance de **l'introduction** ; de nombreux ne posent pas de problème et beaucoup sacrifient aux normes de l'exercice de façon mécanique. En effet, poser une question n'équivaut pas à soulever un questionnement valide. **Une réflexion sur le mot « illusion »** devait faciliter la formulation du problème. Certains candidats identifient la difficulté soulevée par l'emploi de ce terme et tentent de mieux le définir dans l'introduction... et puis ils n'exploitent pas cette bonne idée. D'autres remettent, à juste titre, en question le pessimisme de R. Aron : certes, une société pacifique est fragile ; mais peut-on faire autrement que de tenter de fonder la paix sur le droit si l'on croit à la possibilité de l'humanisation de l'homme par l'homme ? certes les sociétés pacifiques sont fragiles mais doit-on pour autant renoncer à fonder la paix sur le droit ? Ce serait mal augurer des évolutions futures des démocraties... et accorder peu de crédit à l'humanisation de l'homme par l'homme. Cette approche du sujet permettait d'amorcer un raisonnement structuré.

Aron constatait que, pour assurer la paix interne et externe d'un territoire, **il serait illusoire de se contenter** d'éliminer les spectacles violents ou les sports cruels et de se donner des garanties constitutionnelles. Le candidat devait s'interroger sur les moyens d'assurer la paix en se référant aux œuvres du programme. Même s'ils ne les ont pas toujours bien lues, la majorité des candidats se sont référés aux œuvres. Mais, trop souvent, l'admiration vouée à Kant se mesure au degré d'incompréhension rencontrée par son essai. Par ailleurs, comme en témoignent les multiples occurrences de la dénomination Trygée, et non Lavendange pour le protagoniste de *La Paix*, ils n'ont pas tous utilisé les éditions conseillées à l'échelon national ; or, la pièce d'Aristophane et l'essai de Kant sont des œuvres traduites à la faveur de choix opérés par leurs traducteurs. Pour respecter l'équité dans la préparation des candidats, **mieux vaudrait que tous travaillent sur le même texte, donc sur l'édition recommandée**. En outre, on ne saurait développer sur tout un paragraphe des références à d'autres textes que ceux du programme ; il fallait éviter de développer longuement les propos de Hobbes, Paul Valéry, Freud, Einstein. La référence à Hobbes n'était possible que pour situer l'essai de Kant dans un courant de pensée. On attendait du candidat qu'il centre la discussion sur le sujet et ne le réduise pas à des problèmes d'actualité récente. Seule une minorité **s'interroge sur la nature de l'illusion** cultivée par les peuples dotés d'une constitution – bien peu dénoncent le danger potentiel que représentent la négation de la violence humaine ainsi que l'illusion consistant à s'imaginer à l'abri de toute agression, interne ou externe en éliminant les représentations violentes, etc. Pour R. Aron, **faire la paix n'équivaut pas à éliminer les expressions apparentes de la guerre** – non plus que s'unir dans une perspective purement matérialiste comme le peuple de démons évoqué par Kant. La paix ne saurait se réduire à une pure consommation comme semble le penser Lavendange, personnage d'Aristophane.

Bien peu se demandent si l'instauration d'un ordre civil peut justifier la Terreur et la guerre civile, telles que les décrit Hugo – imposer la paix, ou plutôt l'ordre, par la force, ce n'est pas éliminer les causes d'affrontement mais, bien au contraire, intensifier des conflits latents et d'autant plus violents.

Comme la résolution d'un problème de mathématique, **la dissertation procède de manière dynamique. Le développement doit suivre une progression logique cohérente** – ce qui exclut la pratique de la **monographie**, soit sur l'ensemble du devoir soit dans chacune de ses parties. On attend une confrontation des textes. La **tendance descriptive** se traduit par une simple confirmation des propos avancés par R. Aron. Il convenait, cette année, **d'exclure tout déploiement analytique des éléments du sujet** et ne pas s'en remettre à la providence ou inviter à se recueillir dans une nature dont la plupart des candidats venait de dénoncer les violences. On pouvait **utiliser l'opposition dans un sens dynamique** – pour faire la paix, il faut souvent se plonger dans la violence, affronter les conflits – cf. Hugo – voire l'animalité – cf. Aristophane ; la violence peut être canalisée dans un sens dynamique, pour aller dans le sens du progrès historique, en référence à Kant. Il convenait de s'interroger sur les moyens dont dispose l'homme pour procéder à un retournement de l'agressivité naturelle, voire parvenir à une sorte de sacrifice socratique, celui d'un personnage « synthétique » tel que le Gauvain de Hugo : il concilie la raison (l'espoir démocratique et républicain) et la nature (l'humanité, la clémence). Ainsi la nature et la raison ne constituent pas des réalités monolithiques. Il était légitime de **se demander s'il est nécessaire de dissiper l'illusion** : doit-on désespérer l'homme en le renvoyant à ses limites ? ne pas le faire, est-ce le considérer comme un individu à part entière ? une personne adulte ? etc. Enfin, pratiquement aucun candidat n'a su tirer parti du fait que les trois textes au programme exploitent trois modes différents d'expression : une pièce de théâtre, un roman et un essai philosophique ; cette inaptitude à se référer au mode d'expression trahit le fait que, pour la plupart, les étudiants n'identifient pas, dans une forme littéraire, un choix révélateur d'une option théorique et idéologique.

Certes, le traitement d'un sujet de dissertation n'implique pas le recours à un plan unique de progression argumentative mais, **le plus souvent, la problématique induit le choix du plan le plus efficace**. Cette année, le paradoxe constitutif de l'énoncé vient du fait que l'ordre civil apparent semble exclure toute violence interne ; or, Aron affirme que les « garanties constitutionnelles » ne répriment, en fait, que les violences réprimées, refoulées de l'instinct, supposé mauvais. Cette thèse présuppose que la nature humaine est foncièrement violente et que la société civile ne saurait éliminer cette agressivité latente. On pouvait, par exemple, demander : **la guerre ainsi que la violence dont elle témoigne structurent-elles tous les rapports humains et donc l'infrastructure étatique ?** Le caractère paradoxal de l'énoncé permettait un traitement « dialectique » du sujet. Le plan le plus évident consistait à commencer par confirmer l'insuffisance des critères énoncés par R. Aron, puis à en démontrer la nécessité pour, enfin, montrer que la paix demeure pour jamais à l'horizon des évolutions socio-politiques. Donc, on pouvait procéder à l'analyse de la thèse avancée par Aron : l'ordre civil repose sur une illusion car **la société humaine est violente**. Ensuite, on s'interrogeait sur le pessimisme d'une telle thèse car peut-on renoncer à cette illusion ? et définir sa nature ? Enfin, faut-il la dissiper ou, au contraire, se servir de l'utopie (cf. Hugo, Kant) pour faire progresser la société ?

De fait, les œuvres au programme semblent confirmer, dans un premier temps, le constat pessimiste émis par Aron. Les trois auteurs vivent à trois époques où sévit un état de guerre permanent - ils espèrent voir la paix s'instaurer mais ils demeurent fort sceptiques sur l'aptitude de l'être humain en soi à endiguer sa violence. La société constitue un champ de bataille et les institutions masquent une brutalité latente. *Quatre-vingt-treize* dénonce la monstruosité de la guerre civile et le bellicisme démagogique des chefs, militaires et politiques -- mais aussi du peuple, facilement influençable. Kant critique l'opinion, dont les errements peuvent prévaloir sur les jugements les plus pertinents. Aristophane ne défend pas le pacifisme mais définit les « vertus » militaires -- savoir se faire respecter, ne pas se montrer lâche – le héros, lui, « dompte » ses propres passions. Pour revenir à la formule de R. Aron, on pouvait s'intéresser à la **vertu cathartique du spectacle** donné par Aristophane des représentations guerrières, rappeler la fonction socio-politique des festivités antiques, surtout durant la guerre du Péloponèse. Le roman de Hugo dénonce la culture guerrière. Le fanatisme engendre la violence née du refus de l'autre au nom d'une idéologie : à travers Cimourdain et Lantenac, Hugo montre la faillite d'une double violence, naturelle (cf. l'Immânu) et institutionnelle. Kant rejette les deux propositions : assurer la paix par la Terreur (la dictature dirait Marat) ou, comme le veut Lantenac, maintenir l'ordre inégalitaire. Les « **garanties constitutionnelles** » **s'avèrent insuffisantes** : la république peut générer la guerre – externe, en vertu de l'hétérogénéité des régimes évoquée par Aron car un Etat pacifiste donne de mauvaises idées aux autres peuples : dans *Quatre-vingt-treize*, les idéaux républicains remettent en cause les régimes autoritaires ; d'où l'intervention de l'Angleterre – donc Kant envisage une fédération de républiques à très long terme. Les causes internes de la violence en république tiennent à l'égalisation des conditions. Aristophane dénonce les pratiques démagogiques nées de l'égalitarisme et de la recherche du moindre effort – cf. Cléon. En période de guerre civile, les divisions peuvent imposer le recours à la force ; les Vendéens se battent pour maintenir le statu quo, contre leur propre liberté. Une première étape du raisonnement menait à la conclusion que les passions et les intérêts semblent gouverner les sociétés humaines. On relançait alors l'argumentation : **faut-il pour autant se résigner** et, pour ne nourrir nulle illusion sur l'humanité, accepter la violence ? Comment définir l'illusion dénoncée par R. Aron ? est-elle constitutive des mentalités ? résulte-t-elle de manipulations idéologiques menées par des politiciens machiavéliques ? Dans *Quatre-vingt-treize*, les illusions s'avèrent multiples : la nature bretonne et la culture républicaine constituent l'une et l'autre des puissances d'aveuglement. **L'illusion serait-elle nourrie par le politique machiavélique ?** La culture peut être instrumentalisée comme le suggère R. Aron. L'illusion du droit recouvre alors une violence réelle. Aristophane critique Périclès, Cléon le populiste. Cependant, Kant veut croire à la moralité du politique. **Il faut dissiper l'illusion** selon laquelle on s'imagine civilisé en maintenant un ordre civil. Le pessimisme et le désespoir confortent le bellicisme. Maintenir l'illusion, c'est nourrir l'obscurantisme ; nier, censurer les représentations de la guerre n'équivaut pas à instaurer la paix. Pour Kant, la Paix a partie liée avec la morale mais n'est pas pensable comme concept ; elle demeure à l'horizon des forces visant à la moralisation de l'homme. L'idée de paix possède une réalité en tant qu'elle influe sur la représentation que l'on peut avoir de la société. **Peut-on affirmer que la logique de l'histoire**

**va dans le sens de l'exaspération d'une violence de plus en plus sournoise ?** ou d'une sublimation des relations conflictuelles? la nature contribue-t-elle à la dynamique du progrès (cf. Kant) ? loin d'être simpliste, la citation ouvre vers une dialectique permanente entre nature et raison, entre guerre et paix dans la conscience lucide que cette dernière reste sans cesse à conquérir. **Il faut acquérir une conscience historique** pour éviter l'illusion d'une pacification possible de l'humain à travers la simple instauration d'une république ou d'une société de consommation comme le dit Aristophane. Hugo illustre la « dynamique des contraires », à travers son héros positif, Gauvain, républicain issu de la monarchie ; dans *Quatre-vingt-treize*, la paix naît de la guerre mais Hugo veut mettre en perspective 1789 et 1870 pour éviter la faillite historique que constitue l'impensable 1793. Alors, **faut-il affronter l'horreur pour mieux s'en rendre maître ?** Ici, était bienvenue une réflexion sur la finalité de la mise en forme adoptée par chaque auteur ; si Kant rationalise les solutions possibles à une époque où l'Etat prussien connaît surtout la guerre, Hugo donne à voir le caractère incompréhensible de l'Histoire humaine - comment rationaliser ce qui échappe au cadre même de la raison logique ? *Quatre-vingt-treize*, la mise en forme narrative, signifiante, suggère des solutions en soulignant les contradictions de l'histoire. Il faut éviter de répéter les erreurs -- massacre de la « Saint-Barthélémy », dont les enfants innocents déchirent les représentations alors qu'ils sont en danger de mort dans la Tourgue, forteresse évoquant la Bastille, etc. **Que doit nous faire découvrir notre recherche du sens de l'Histoire ? que la paix se trouve à l'horizon** de l'histoire humaine - elle ne saurait exister en tant que telle puisque la relation agonistique crée la dynamique même de l'histoire - le philosophe ne trouvera jamais la paix dans le mol oreiller de l'endormissement doctrinal. Le droit éduque l'homme à sa représentation de la paix ; il ne se résume pas à un système de contraintes mais définit le contrat par lequel les citoyens se donnent librement des lois collectives. En 1795, Kant présente comme irréalisable l'établissement d'une paix universelle. Il incite à réaliser la synthèse entre la dynamique passionnelle héritée de la nature et la force moralisatrice d'une raison guidée par l'utopie, moteur d'une Histoire visant sa réalisation sans jamais l'atteindre.

Trop souvent pessimiste, la **conclusion** des candidats déchargeait l'homme de ses responsabilités en évoquant la force du destin. D'autres attendaient la toute fin du devoir pour constater le caractère simpliste d'une ambition consistant à établir un ordre civil pour garantir la paix. La conclusion a pour fonction de « clore » la réflexion en revenant sur la problématique soulevée en introduction. Les auteurs au programme confirment la thèse de R. Aron mais mettent surtout en évidence le fait que **la paix n'a d'autre réalité que dans le champ des représentations culturelles que l'homme définit**. Aron a donc raison de se situer sur le plan des illusions et des images. En effet, Aristophane, Kant et Hugo « travaillent » les formes culturelles de nos représentations, et de la guerre et de la paix. Certes, leur questionnement critique n'échappe pas à l'historicité - elle-même variable en fonction du degré de symbolisation recelé par le discours. Mais, en même temps, la contingence historique de l'essai philosophique comme de l'œuvre littéraire témoigne de leur enracinement dans la réalité concrète et de leur impossible réduction à un illusoire et stérile échange entre intellectuels.

## Mathématiques

### Mathématiques I

Le support de l'épreuve était un problème de la théorie du signal qui se proposait à travers l'étude de six situations de montrer qu'un signal de type donné correspondait une réponse et une seule du même type et d'étudier quelques propriétés de cette réponse. Cela se traduisait par la résolution d'une équation différentielle du premier ordre à coefficients constants avec second membre, le second membre changeant dans chacun des cas : les deux premiers se voulaient être des exemples préparant le cas général étudié en partie III, les trois autres n'étant que des adaptations du cas général à trois cas particuliers. Malheureusement peu de candidats ont su exploiter cette situation et rares sont ceux qui, sans les trois dernières parties, ont su remarquer que s'il y avait une solution du type requis, cela ne pouvait être que la solution explicitée dans la partie III.

Le texte proposé était relativement long mais ne présentait pas, à priori, de difficultés majeures. La répétition de certaines questions dans des parties consécutives, le caractère algébrique de la partie VI et l'apparente facilité de certaines questions peuvent expliquer la très forte tendance au « zapping » constatée cette année. Cela se traduit par le fait que de nombreuses copies n'abordent qu'une ou deux questions - toujours les mêmes - dans chacune des parties. Quand elles sont abordées, les questions délicates sont rarement résolues, la plupart du temps elles sont abondonnées. A la lecture des copies, on ne peut donc que constater le caractère décevant de l'épreuve. Au plan matériel la présentation est globalement satisfaisante et il convient de souligner le soin apporté par certains candidats dans la présentation de leur travail.

Sur le fond on constate qu'un certain nombre de notions ne sont pas assimilées, que certains énoncés ne sont pas compris et que certaines techniques ne sont pas maîtrisées.

Voici quelques situations qui illustrent ces propos.

- 1 - La notion de fonction intégrable est très floue : de façon générale la continuité est oubliée dès que l'intervalle d'intégration n'est pas compact ; seule la domination est retenue dans le cas des intervalles non compacts ce qui conduit, par exemple, un quart des candidats à écrire que la fonction  $t \mapsto e^{-t}/t$  est intégrable sur l'intervalle  $]0, +\infty[$  sous prétexte que la fonction est dominée

- par la fonction  $t \mapsto 1/t^2$  intégrable au voisinage de  $+\infty$  de plus de nombreux candidats croient que la non intégrabilité d'une fonction  $f$  sur un intervalle de type  $[a, +\infty[$  implique  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \int_a^x f(t) dt = +\infty$ .
- 2 - La résolution de l'équation différentielle  $y' - y + f = 0$  est effectuée généralement de façon formelle à la structure de l'espace des solutions n'est pas clairement indiquée. Le théorème de CAUCHY - LIPCHITZ est fréquemment évoqué mais rarement utilisé de façon pertinente. Par exemple, pour beaucoup de candidats, cet énoncé permet de justifier l'existence et l'unicité d'une solution ayant un comportement donné à l'infini, cela constituant à leurs yeux une « condition initiale ».
  - 3 - La notion de convergence relativement à une norme n'est pas acquise : dans (I,C) la majorité des candidats qui a obtenu (ou admis) que  $\|f_n\| \leq k^n \|f\|$  avec  $k \in [0, 1[$  est incapable d'écrire directement que la suite  $(f_n)_{n \geq 1}$  converge vers 0 ; pour conclure certains invoquent la théorie du point fixe en explicitant ses composants dans la base B, d'autres écrivant que la suite  $(\|f_n\|)_{n \geq 1}$  est décroissante et minorée ce qui assure la convergence de la suite de fonction  $(f_n)_{n \geq 1}$ .
  - 4 - Les théorèmes relatifs à la convergence uniforme ne sont pas toujours connus ou sont appliqués de façon incorrecte. Par exemple, beaucoup de candidats croient que si la suite de fonctions  $(f_n)_{n \geq 1}$  converge uniformément vers 0 sur un intervalle, ipso facto la suite de fonction  $(f_n)_{n \geq 1}$  converge uniformément vers une fonction constante sur ce même intervalle.
  - 5 - La dualité est un chapitre oublié. La rédaction des questions (IV, C) et (V,C), questions abordées par tous les candidats est révélatrice de cet état de fait : personne ne remarque que dans l'espace  $B$  (resp.  $C$ ) l'application  $f \mapsto \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  (resp.  $f \mapsto c_0(f)$ ) est une forme linéaire non nulle.
  - 6 - L'écriture canonique d'un oscillateur harmonique n'est connue que d'un très petit nombre de candidats de telle sorte que très rares sont les copies dans lesquelles on lit que  $k = 1/(\sqrt{2})$  dans (I,C,2).
  - 7 - La question (II,B,1) a permis d'entrevoir que les connaissances des candidats sur les coniques sont inexistantes.
  - 8 - On raisonne « par récurrence » sans jamais expliciter de façon correcte l'hypothèse de récurrence ce qui conduit soit à une escroquerie dans la démonstration proposée soit à l'abandon pur et simple de la question.
  - 9 - On peut aussi déplorer le peu de sens critique de certains candidats. N'est-il pas piquant de lire l'énoncé du théorème DIRICHLET dans lequel les hypothèses de solidité sont clairement explicitées et de voir que, dans la question suivante, la rédaction proposée commence par l'écriture du développement en série de FOURIER d'une fonction qui n'est supposée que continue.

Pour terminer, il est peut être bon de rappeler aux futurs candidats qu'ils doivent lire attentivement le texte qui leur est proposé et d'essayer de garder en tête les divers avatars des objets mathématiques qu'ils ont à manipuler. Par exemple dans l'épreuve dont on rend compte, beaucoup de candidats ont oublié que la fonction  $f_1$  est solution de l'équation différentielle  $y' - y + f = 0$  pour ne retenir que la formule intégrable de  $f_1$  ce qui les a conduit, pour répondre à des questions banales, à proposer des démonstrations compliquées et souvent fausses.

## Mathématiques II

Le sujet de Mathématiques II, filière MP, de cette année envisageait tout particulièrement le lien, pour une famille continûment dérivable et à un paramètre de matrices carrées, entre la commutation de deux matrices quelconques  $M(x)$  et  $M(y)$  de la famille et celle des matrices  $M(x)$  avec leurs dérivées. Autour de ce thème général, l'énoncé cherchait à exploiter au maximum les champs d'intervention des matrices en Calcul différentiel ; puisqu'il s'agissait de matrices, une certaine part était laissée également à l'Algèbre linéaire et à la bilinéaire. Plutôt que de viser à prouver *in fine* un résultat précis ou à mettre en œuvre une théorie, le sujet a cherché à évoquer le maximum de questions possibles à partir du thème étudié, ce afin de mesurer au mieux le degré d'acquisition du programme de seconde année. La répartition des notes laisse à penser que cet objectif a été atteint.

Habitué, de la part des candidats, à une lecture hâtive, voire superficielle, des énoncés, les concepteurs du sujet ont veillé à baliser le terrain par des exemples préalables ou par des mises en garde là où telle ou telle subtilité risquait de passer inaperçue. Force est de constater que le souci du détail n'est pas la préoccupation du plus grand nombre et que, *a contrario*, rares ont été les candidats qui ont su saisir les perches qui leur étaient tendues.

En outre, le parti-pris a été adopté de donner le minimum de résultats et de laisser ouvertes le maximum de questions : il s'est ensuivi une prolifération d'erreurs graves et une mise en évidence de lacunes inquiétantes qui n'ont même pas épargné les meilleurs copies. En particulier, la correction a confirmé que, à des rares exceptions près, les candidats ont affirmé que le résultat d'une opération algébrique n'est continu, ou de classe  $C^1$ , que lorsque chaque opérande l'est. L'évocation de la fonction de classe  $C^1$  qui à  $x$  associe  $|x|$  était là pour témoigner du contraire.

Il serait sans doute exagéré d'en déduire que les élèves de Spéciales ne savent plus faire la différence entre une condition nécessaire et suffisante et une simple condition suffisante, mais il est plus probable que la persistance de ce type d'erreurs est due à une étude trop superficielle du cours.

Là, pourtant, il s'agissait d'un principe on ne peut plus fondamental de raisonnement mathématique. Le manque de maîtrise des notions de base s'est révélé encore plus flagrant pour ce qui touchait à des énoncés précis, bien qu'ils n'eussent rien de marginal dans le programme : on ne peut que déplorer que, relativement à une base orthonormale, la matrice d'une réflexion (en **I.C.**) ou d'une rotation (en **III.B.**) ne puisse plus être reconstituée à partir de la donnée d'une colonne, que si peu de candidats sachent refaire l'exercice classique de **I.B.2**, *a fortiori* dans le cas trivial d'un plan vectoriel et que la reconnaissance d'un problème de relèvement (en **I.C.**) ne soit le fait que des toutes meilleures copies.

Voici les enseignements particuliers qui se dégagent des questions du problème. Même si la très facile question **I.A.1.** est traitée par plus de la moitié des candidats, c'est souvent au prix de complications inutiles : il n'était pas nécessaire de faire apparaître  $M'(x)M(x)$  comme limite de  $\frac{(M(x+h) - M(x))M(x)}{h}$  lorsque  $h$  tendait vers 0. Les candidats devraient s'habituer à obtenir sans recours à des limites des résultats tels que : la dérivée d'une application périodique est périodique, la dérivée d'une application paire est impaire, *ad lib.*

En **I.A.2.**, la puissance  $M^k$  a souvent été confondue avec une composée  $MoMo\dots M$ . Il en fut de même de l'inverse  $M^{-1}$  pris pour un inverse au sens de la composition des applications. En outre, la majorité des candidats ont fait comme si une application matricielle commutait toujours avec sa dérivée. Lecture superficielle là encore de l'énoncé ! Pourquoi alors aurait-on donc envisagé une propriété telle que **P2** ? En **I.A.3**, il est fréquent de voir intervenir  $\frac{1}{M}$  dans la formule proposée.

En **I.B.2**, si des candidats concluent à l'existence de  $X$  par disjonction de cas, beaucoup confondent *matrices non scalaires et matrices non diagonales* ; le résultat final résulte souvent, quant à lui, de simplifications cavalières par  $X$  (non nul !) ou par  $AX$ , pour la même « raison ».

En **I.B.3**, la résolution de l'équation différentielle conduit souvent à des « constantes d'intégration » mal placées, comme dans  $C(x) = e^{v(x)A}$ , où  $A$  est une matrice. La « condition initiale »  $C(x_0) = 0$  est rarement remarquée.

La question **I.B.4** demandait de la clairvoyance, et un peu de soin. Pourtant, la présence de **xlxl** n'a quasiment suscité aucune réaction ! Or, cet exemple était là pour mettre la puce à l'oreille ; rien d'étonnant à ce que si peu de candidats aient songé ne fût-ce qu'à résoudre l'équation différentielle obtenue au **b.** sur les intervalles adéquats et qu'un plus petit nombre encore soit parvenu à les recoller correctement.

La question **I.C** était réputée facile ! Est-ce trop demander à un candidat aux concours que de connaître l'expression générale d'une matrice de réflexion ?

La partie **II** a été traitée avec plus ou moins de bonheur. Le tout était de savoir adapter son raisonnement à chaque type de situation et en particulier de distinguer ce qui ressortissait au théorème de CAUCHY-LIPSCHITZ linéaire et non au théorème T. À noter que beaucoup de candidats pensent qu'un produit de matrices antisymétriques est antisymétrique. Il est courant de rencontrer aussi la formule aberrante  $(P^{-1}MP)^k = P^{-k}M^kP^k$ .

En **III.A**, dans un ultime sursaut, beaucoup ont commencé là seulement à exciper du résultat T mais à un stade où il devenait inopérant !

En **III.B**, l'existence du vecteur propre unitaire  $Z_0$  est rarement correctement établie, et ce souvent de façon laborieuse.

Faute de temps, les questions **III.C** et **D** n'ont été abordées que par moins d'un candidat sur cent.

Comme tous les ans, des notes ont subi des minoration du fait d'une présentation insuffisamment soignée, ou d'un style de rédaction par trop désinvolte. Parmi les incorrections le plus fréquemment rencontrées, signalons : l'application  $M^k$  est continûment dérivable *par produit* (au lieu de *en tant que produit*), on *égalise* les deux expressions ainsi que *au final* (pour  *finalement*, ou *en conclusion*).

**En conclusion**, certains conseils de base doivent être répétés :

- Être attentif à l'énoncé pour ne pas en oublier certaines hypothèses ou requêtes.
- Rédiger les enchaînements logiques : en matière d'écrit de concours, le doute ne profite pas au candidat et celui-ci doit se garder de toute ambiguïté dans sa rédaction des arguments mathématiques utilisés.

## Sciences physiques

### Physique

Cette épreuve portait sur l'étude de quelques aspects du réchauffement climatique dû à la présence du dioxyde de carbone dans l'atmosphère terrestre. Elle balayait ainsi une partie importante du programme :

- mécanique (oscillateurs, chute d'un corps dans un fluide, statique des fluides),
- thermodynamique (rayonnement, transferts thermiques, changement d'état),
- un peu d'électromagnétisme

Elle nous a semblé de difficulté et de longueur tout à fait convenables et elle a permis un excellent étalement des notes.

### Partie I

A notre grande surprise, de très nombreux candidats n'ont pas apporté de réponse correcte et rigoureuse à la toute première question : définir un référentiel barycentrique et justifier que celui-ci est galiléen. Parmi les erreurs ou les imprécisions les plus fréquentes, nous pouvons citer :

- le référentiel barycentrique est centré en G (ou lié à G) centre d'inertie de la molécule, sans plus.
- le référentiel barycentrique est en translation et il est donc galiléen.
- le référentiel barycentrique est centré sur l'atome de carbone C ou lié à celui-ci (le centre de masse G qui coïncide avec la position d'équilibre de cet atome est alors confondu avec l'atome lui-même).

L'étude des vibrations longitudinales de la molécule de  $\text{CO}_2$  a été faite sans trop de difficultés même si les signes des différentes élongations  $x_i$  ont parfois été modifiés pour trouver un résultat cohérent (il serait d'ailleurs souhaitable que certains candidats commencent leur recherche au brouillon de manière à éviter les ratures sur les copies)

L'étude des modes de flexion de la molécule de  $\text{CO}_2$  a été plus délicate et de nombreux candidats n'ont pu exprimer convenablement l'énergie cinétique de la molécule dans ce cas.

L'interaction de la molécule avec une onde électromagnétique a sans doute été la partie de ce problème la moins bien traitée.

- Pour de nombreux candidats, la force magnétique est négligeable parce que le champ magnétique est nettement plus faible que le champ électrique !
- Le moment dipolaire de la molécule n'est pas ou est mal défini.
- L'expression de l'intensité lumineuse est souvent fautive, le facteur 1/2 étant oublié ; des expressions telles que  $I_0 = \frac{1}{2} \epsilon_0 E_0^2$  sont assez fréquentes.

Les quelques candidats ayant apporté des réponses correctes à la dernière question (expliquer pourquoi il y a une absorption importante de l'onde électromagnétique pour la pulsation  $\omega_{\text{III}}$  et aucune pour la pulsation  $\omega_1$ ) ont été récompensés de leur sagacité.

### Partie II

Cette partie a été bien réussie dans l'ensemble. Toutefois, nous avons regretté que trop d'étudiants écrivent directement les équations traduisant l'équilibre radiatif d'un système sans aucune justification et cette absence de commentaire a été évidemment sanctionnée. La détermination des flux surfaciques  $\phi_{\text{cp}}$  et  $\phi_{\text{t}}$  n'a pas été menée à son terme dans de nombreuses copies.

### Partie III

Les étudiants ont souvent perdu des points parce qu'ils n'ont pas trouvé la méthode pour déterminer la profondeur  $Z_3$ , ont commis des erreurs de signe ou ont mal exprimé les surfaces et les volumes lors des calculs des transferts thermiques.

Très peu d'élèves ont justifié convenablement l'équation du mouvement de la torpille  $\frac{d(M\vec{V})}{dt} = M\vec{g} + \vec{F}_a + \vec{F}$  et n'ont fait que paraphraser l'énoncé. Ils ont néanmoins résolu cette équation sans trop de difficultés. La dernière question (l'évaluation de la perte de masse de la torpille) a rarement été abordée.

### Conclusion

Les candidats gagneraient beaucoup à soigner la rédaction et l'orthographe de leurs copies.

Il y avait dans ce problème un nombre important d'applications numériques. Nous rappelons que les points ne sont attribués que lorsque l'application numérique et l'unité sont correctes.

## Physique-Chimie

Le sujet, de longueur raisonnable, composé de trois parties indépendantes, présentait l'originalité d'encadrer la physique par de la chimie ; l'ensemble de la chimie représentant environ 50 % de l'épreuve.

### Partie I - Codépôt électrochimique cuivre-zinc.

La loi de Nernst est connue mais énoncée incorrectement en remplaçant d'emblée les activités par les concentrations. Par contre, l'immense majorité des candidats est capable d'identifier les différents domaines d'un diagramme potentiel-pH. On peut regretter que certains aient perdu trop de temps à calculer les équations des frontières, ce qui n'était pas demandé et que d'autres n'ont pas compris que « démontrer que la pente est +0.06 » ne signifie pas l'établir à partir de deux points sur le diagramme.

L'étude de l'électrolyse au **I.B** est assez décevante. Des notions de base comme « oxydation à l'anode » et « réduction à la cathode » sont mal maîtrisées. Certains candidats arrivent à la performance d'éviter de prononcer ces termes par crainte, sans doute, d'erreur ; mais cela rend difficile l'obtention et la justification du signe de la force électromotrice. On note de surcroît à ce sujet une absence de logique, par exemple « l'anode est positive, la cathode négative donc  $e < 0$  » ! L'exploitation du diagramme potentiel-pH pour le calcul des f.é.m. limites pose également problème, de plus beaucoup de candidats confondent fem et potentiel.

La partie **I.C** qui utilise des notions de chimie de première année est dans l'ensemble peu réussie : nature du couple  $\text{Cu}_2\text{O}/\text{Cu}^+$ , définition de la solubilité, phénomène de « dissimulation d'un ion dans un complexe » sont des notions mal connues.

### Partie II- Traitement thermique.

Les candidats ont dans l'ensemble bien reconnu l'effet de peau.

Les équations de Maxwell sont fort heureusement connues de la grande majorité des candidats.

L'analyse des symétries est souvent confondue avec celle des propriétés d'invariance mais l'expression du champ magnétique est souvent correcte.

Le choix du contour d'Ampère est quelquefois surprenant, on choisit un cercle centré sur l'axe du solénoïde. Le théorème de Stokes appliqué au potentiel vecteur est parfois faux, de nombreux candidats affirment qu'à l'extérieur du solénoïde le potentiel vecteur est nul parce que le champ l'est. Il faut noter l'amalgame assez fréquent entre densité de courant surfacique et volumique.

Trop peu de candidats conçoivent les phénomènes variables comme un prolongement des phénomènes statiques ou ces derniers comme limite à basse pulsation des phénomènes variables aussi la question calculatoire de cette épreuve n'a été que très peu traitée (à peine 10% des candidats).

L'expression littérale de la profondeur de l'effet de peau a assez souvent été établie, mais on constate de très nombreuses applications numériques fausses, dues souvent à la confusion entre pulsation et fréquence. D'autre part le lien entre la différence des courbes du champ  $E(r)$  et la différence des conductivités des matériaux étudiés n'a pas été vu.

L'aspect énergétique du problème a été rarement abordée.

### Partie III- Oxydation surfacique.

L'approximation d'Ellingham est souvent énoncée de façon incomplète, les changements d'état ne sont pas mentionnés.

Les diagrammes d'Ellingham et leur lecture sont assez bien maîtrisées, on peut cependant regretter que certains candidats n'aient pas à l'esprit que ces courbes ont généralement des pentes positives, ce qui permettrait de corriger des erreurs de calcul.

La loi horaire de l'abscisse de l'interface de l'oxyde de silicium a été souvent bien établie. L'exploitation des données numériques pour la vérification du modèle est par contre rarement réussie. Très rares sont ceux qui pensent à la utiliser la régression linéaire de leur calculatrice et les valeurs numériques de  $D$  sont souvent fausses. Ceci conduit à une valeur numérique de l'énergie d'activation bien souvent fausse elle aussi.

### Conclusion

Cette année encore, il suffisait pour réussir l'épreuve de physique chimie principalement de maîtriser les notions de base des deux années de classes préparatoires et d'avoir bien sûr un peu de logique.

Il faut rappeler combien la clarté et la rigueur de l'expression comptent dans l'évaluation, sans parler de la qualité de l'orthographe (« quatre » est invariable) et de l'écriture. Les correcteurs ont constaté avec satisfaction que la plupart des copies étaient correctement présentées.

## Sciences industrielles

### Présentation du sujet

Le sujet de l'épreuve 2003 s'appuie sur une ligne d'imprimerie construite par la société Heidelberg. L'étude proposée se limite :



- à la régulation de la tension et de la vitesse de la bande de papier déroulée,
- au comportement séquentiel de la ligne d'imprimerie suite à une rupture de la bande de papier,
- à la détermination d'une loi de levée de came nécessaire à l'évacuation d'un cahier après impression.

### Analyse globale des résultats

Les copies laissent apparaître un goût d'inachevé dans la mesure où de nombreux candidats sont pénalisés car ils ne s'appuient pas sur une démarche scientifique rigoureuse. Elles mettent en évidence plusieurs lacunes surprenantes à ce niveau :

- aucune analyse sérieuse d'un problème posé n'est faite avant de commencer les calculs,
- les affirmations se substituent souvent aux justifications,
- les appréciations pertinentes sur le fonctionnement ou les performances d'un système ou sur les résultats obtenus après une étude théorique sont inexistantes,
- le calcul d'un vecteur-vitesse d'un point, appartenant à un solide en mouvement par rapport à un autre solide, est insurmontable pour de nombreux candidats.
- les unités les plus simples ne sont pas maîtrisées.

Les commentaires ci-dessous s'adressent bien évidemment aux futurs candidats. Mais une nouvelle fois, le jury demande aux collègues de C.P.G.E. d'insister auprès de leurs étudiants sur ses attentes.

### Commentaires sur les réponses apportées

Globalement, des progrès restent à faire pour la rédaction des copies. Le jury rappelle à nouveau qu'un petit croquis à main levée est préférable à un long discours et qu'il vaut mieux écrire avec **un stylo à encre plutôt qu'avec un stylo à bille**. Une copie bien rédigée doit faire apparaître :

- le numéro des questions et si nécessaire le libellé de ces questions lorsqu'il y a plusieurs questions sous le même numéro.
- les résultats encadrés sous forme littérale puis les applications numériques clairement posées (si l'application numérique n'est pas posée, le résultat doit être rigoureusement exact à la virgule près, sinon il est compté comme faux).
- des réponses qualitatives (appréciation d'un choix technologique, justification d'hypothèses, présentation d'une méthode de calcul, ...) correctement formulées, structurées, exhaustives et concises.

**Le jury tient à rappeler, avec une grande insistance, que les réponses données sans justification ou démonstration ne sont pas prises en compte !**

#### *Étude de la fonction « Réguler la tension et la vitesse de la bande de papier déroulée »*

L'objectif de cette partie est d'étudier la régulation de la tension et de la vitesse de la bande de papier déroulée à l'entrée des groupes imprimants.

Après la question I.A. qui a été globalement bien traitée malgré quelques réponses qui relèvent plus de la supputation que de l'analyse sérieuse, les questions I.B. à I.I. permettent de comprendre et d'analyser le fonctionnement du vérin de régulation et l'asservissement du moteur M.

Le jury a été surpris par la mauvaise qualité des réponses apportées à la question I.B. : confusion entre graphe des liaisons et schéma cinématique, confusion entre modélisation spatiale et modélisation plane, confusion entre représentation et modélisation, point d'expression des torseurs non précisé. Préconiser une liaison pivot pour la liaison  $L_{\text{Tige du vérin/Tige de mesure}}$  prouve que les candidats n'ont pas essayé d'imaginer la simulation des mouvements des différentes pièces de ce mécanisme !

La question I.C. n'a pas posé de problèmes particuliers sauf pour celles et ceux qui se sont aventurés dans une fermeture géométrique ou cinématique, ou qui confondent les lignes trigonométriques sinus et tangente.

Les réponses apportées à la question I.D. montrent que les candidats ont tendance à répondre systématiquement au lieu de réfléchir, l'unité est pourtant évidente d'après le schéma-bloc ( $V^{-1}$ ). Il en est de même pour les questions I.E. et I.H..

La question I.F. n'appelle pas de remarque particulière dans la mesure où les réponses apportées prouvent si le candidat a compris ou non le rôle du vérin de régulation.

La question I.G. a montré les lacunes ou plus exactement le manque de rigueur des candidats. **En présence d'un système de solides, la relation  $\vec{V}_M = \vec{V}_C + \vec{\omega} \wedge \vec{CM}$  (appelée très souvent relation de Varignon) ne veut rien dire ! Toute la démonstration qui suit est donc comptée fautive.** En revanche, la relation d'antisymétrie du champ de vecteurs-vitesse pour un solide permet très souvent d'éviter les erreurs. La détermination de  $F_3(s)$  a posé des problèmes à celles et à ceux qui n'ont pas pris le temps d'analyser correctement le schéma fourni dans le sujet.

La question I.I. ne demandait pas de réflexion particulière, mais la conduite des calculs montre un manque d'habitude. Le jury tient à rappeler qu'il souhaite qu'une **fonction de transfert soit présentée sous forme canonique** !

La question I.J. a été mal traitée. Là encore il est surprenant de constater que la mise en place d'une expression correcte pour  $V_a(s)$  à la question I.I. ne débouche pas sur des résultats exacts.

Dans cette question une erreur d'unité figure dans l'énoncé pour  $K_{\text{Mot}}$ , l'unité est :  $\text{rad } V^{-1} s^{-1}$ .

La question I.K. a été trop peu abordée pour pouvoir faire des commentaires fiables.

**Étude de la fonction « Dérouter, entraîner et stocker la bande de papier »**

L'objectif de cette étude est d'analyser le comportement séquentiel de la ligne d'imprimerie suite à une rupture de la bande de papier ou « casse papier ».

Ce qui est demandé dans cette partie est une analyse globale du comportement séquentiel de cette ligne d'imprimerie. Une lecture ordonnée, structurée et rigoureuse des graphes est indispensable.

Les résultats obtenus dans cette partie sont encourageants, en particulier pour ce qui est du tracé du chronogramme. En revanche, la détermination des réceptivités demandées dans la question II.A. a donné lieu à assez peu de réponses satisfaisantes. Il est bon de rappeler que les règles d'évolution du GRAFCET ainsi que les principes de construction et de synchronisation des graphes sont à considérer avec la plus grande attention au cours de la préparation au concours.

**Étude de la fonction « Évacuer les cahiers imprimés »**

L'objectif de cette étude est de déterminer l'équation différentielle qui régit le mouvement de l'arbre **2** par rapport au bâti **0** afin de déterminer l'accélération limite qui permet le maintien du contact du galet **3** avec la came liée au bâti **0**, puis de déterminer la loi  $\alpha(t)$  nécessaire à l'évacuation d'un cahier.

Par manque de temps certainement, cette troisième partie a été moins abordée que les précédentes. Cependant les remarques formulées précédemment sont encore valables pour les questions III.A. à III.F.. Le manque de rigueur a pénalisé de trop nombreux candidats pour ces questions. Ceci est vrai pour la question III.A., mais aussi pour les questions III.D. et III.E.. Ces deux dernières révèlent de très graves lacunes dans la méthode utilisée. Pour traiter correctement un problème de dynamique, il faut :

- considérer un solide ou un ensemble de solides,
- faire le bilan des actions mécaniques extérieures qui s'appliquent sur ce solide ou sur cet ensemble de solides,
- choisir le théorème à appliquer en fonction du résultat cherché (théorème de la résultante dynamique en projection sur un axe ou théorème du moment dynamique en un point en projection sur un axe).

**Cette démarche compte pour plus de la moitié des points attribués.** Ensuite, il faut mener judicieusement les calculs, ce qui ne doit pas poser de problèmes particuliers aux candidats de la filière MP. **Le jury tient à mettre en garde les candidats des prochaines sessions. Toute question de dynamique ou de statique qui ne serait pas traitée, en respectant cette démarche, sera particulièrement sanctionnée.**

Le jury s'étonne encore et toujours de la terminologie employée, même s'il n'en fait pas une fixation. Le Principe Fondamental de la Dynamique conduit à deux théorèmes : le théorème de la résultante dynamique et le théorème du moment dynamique. **Le jury ne souhaite donc plus voir l'expression « théorème du moment cinétique » !**

La question III.B. est un simple problème de géométrie qui gêne énormément les candidats, et la question III.C. est un clin d'œil à une réalisation technologique destinée à limiter la puissance dissipée.

Les dernières questions ont été très peu abordées. Conçues pour boucler l'étude effectuée, elles avaient pour objectif de valider certaines hypothèses. Elles ont néanmoins permis à quelques candidats « d'engranger des points ».

## Conclusions

La préparation de cette épreuve de sciences industrielles ne s'improvise pas. Elle est destinée à valider d'autres compétences que celles évaluées par les autres disciplines en s'appuyant sur des réalisations industrielles qu'il faut appréhender dans leur complexité. Cette préparation doit donc s'articuler autour de l'analyse et de la mise en œuvre de démarches de résolution rigoureuses.

Il faut donc que les futurs candidats comprennent en particulier que l'on ne peut aborder un système de solides en mouvement les uns par rapport aux autres comme l'on étudie le mouvement d'un point par rapport à un référentiel. Il est donc demandé aux futurs candidats de s'imposer une démarche intellectuelle rigoureuse pour espérer bien réussir dans cette épreuve.

## Informatique

### Remarques générales

Le niveau général des copies est disparate. Il ne semble pas que les candidats aient profité de la lecture du rapport de l'année dernière.

Un nombre significatif de candidats ne semblent pas être familiers de la notion de démonstration. « *On voit clairement ...* », « *C'est évident ...* », « *C'est vrai donc c'est vrai ...* », paraphrase de la question ou bien résultat supposé vrai pour le besoin de la démonstration, sont des arguments qui ne peuvent convaincre le correcteur.

Les difficultés du raisonnement par récurrence sont nombreuses, avec oubli de vérifier l'hypothèse initiale, oubli de préciser l'hypothèse de récurrence, et bien sûr vérification incomplète de l'implication.

La qualité du code est souvent détestable et il est difficile de comprendre ce que le candidat a voulu faire (noms des variables et des fonctions sans sémantique claire, filtrages obscurs et incomplets). Il est sûrement difficile de coder sans machine et en temps limité, mais quelquefois, tout semble fait pour décourager le correcteur.

## Remarques particulières

### Partie I - Mots bien parenthésés.

I.A - Que de difficultés avec le raisonnement par récurrence. Certaines démonstrations par récurrence sont caricaturales : hypothèse de récurrence implicite, puis « *on suppose  $H_n$  vraie, alors  $H_{n+1}$  est vraie donc c'est bon* » ... Toutefois, les démonstrations du I.A.2, du I.A.3, et le sens direct du I.C.1 sont globalement bien traitées.

I.B - L'utilisation du lemme de l'étoile, la notion d'automate fini, inclusion et intersection de langages, théorème de Kleene, soulèvent de nombreuses difficultés. On rencontre de nombreuses confusions entre reconnaissance d'un langage et acceptation de ses mots.

I.C.1 - La réciproque est difficile, et beaucoup de candidats finissent par inverser hypothèses et conclusion en démontrant que  $w$  est dans  $L_p$  après l'avoir implicitement supposé. D'autres font l'effort de montrer qu'un mot de longueur  $n+2$  a bien une des formes des mots de  $L_p$ , mais supposent que tout mot de longueur inférieure ou égale à  $n$  est dans  $L_p$  sans le démontrer.

### Partie II - Fermeture d'une parenthèse.

II.A - Beaucoup ne remplissent le tableau des associations que pour les parenthèses ouvrantes. Les réflexes de programmation ne sont pas toujours très bon, ainsi on rencontre de nombreuses séquences du type :

« *if ... then ... else ()* » et même « *if ... then ... else nothing ;* »

« *if ... then true else false* », « *if ... = true then ...* », « *if ... then right else false* ».

On rencontre de nombreux résultats de complexité  $O(n!)$  liés à la confusion entre somme et produit, comme tous les ans. Mais il est plus difficile d'expliquer les résultats en  $O([n!]^2)$ ,  $O(n^n)$ , et même  $O(2^{n!})$ . Ces résultats devraient inquiéter tout candidat ayant un peu de *bon sens*.

Une erreur plus délicate à détecter est l'oubli de la complexité linéaire de la fonction parenthèse et l'obtention d'un résultat en  $O(n^2)$ , alors qu'on vient de proposer au correcteur un algorithme de complexité en  $O(n^3)$ .

II.A.2 - L'utilisation des piles pose quelques difficultés. Certains oublient l'effet de bord de la fonction *dépiler* et dépilent deux fois pour remplir les deux cases du tableau ... Presque personne ne crée une pile correctement (*creer\_pile* est une fonction).

Quelques perles :

- « *la complexité dans le pire des cas est atteinte lorsque la taille de la chaîne est très très grande* », et encore «  *$C(n) = n^2 - n$ , donc la complexité est bien linéaire en  $n$*  »

II.B.1 - Très peu de copies exploitent les deux invariants pour démontrer l'unicité du représentant irréductible.

II.B.2 - La simplification de la concaténation des éléments équivalents  $)^{(k)}i^{(l)}$  ne nécessite pas l'utilisation du PGCD de  $i$  et de  $j$  ...

II.B.3 - Il ne fallait pas oublier la réciproque  $w \sim \varepsilon \Rightarrow w \in L_p$ , qui permettait de gagner le plus de points.

II.B.6 - Il fallait remarquer que la remonté jusqu'à  $\varepsilon$  n'est pas toujours nécessaire.

II.B.8 - La possibilité d'utiliser un algorithme parallèle ne semble pas trop avoir inspiré les candidats.

### Partie III - Parenthésage hétérogène.

III.B - Très peu de candidats ont pensé à vérifier la correction du parenthésage par élimination de paires  $()$  et  $[\ ]$ . Si l'on proposait un algorithme avec *empiler* et *dépiler*, une seule pile était nécessaire, mais il fallait vérifier la cohérence des opérations.

III.C - Certains candidats ont bien vu que l'on pouvait utiliser le même algorithme qu'à la question II.A.2. La confusion *vecteur liste* de l'énoncé n'a pas eu de conséquence.

## 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*, *Schlösser*).
- 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 reconfortante donc pour conclure ce rapport.

## Anglais

### Thème - Résumé.

Le texte proposé cette année était un article intitulé « Dommage, la citrouille est vide », publié dans *Le Monde* daté du 22 octobre 2002. Il avait été rédigé par le Groupe Paroles. Le sujet en était la fête d'Halloween, d'origine irlando-américaine, et qui semble avoir été adoptée en France ces derniers temps.

La question était de savoir s'il convenait de s'en inquiéter, voire de s'en indigner, étant donné l'indigence du symbolisme véhiculé par ce folklore surtout commercial, qui profite d'une période « creuse » de l'année. Et la réponse était négative, car Halloween pourrait concilier nos contemporains avec l'idée de la mort et les aider ainsi à se resituer dans la chaîne des générations. Les catholiques pratiquants étaient d'autre part invités à trouver dans les aspirations que manifestent ces fêtes de quoi revitaliser leurs propres célébrations de la Toussaint et du Jour des Morts.

Le texte était clairement structuré et il était relativement facile d'en dégager et reformuler dans l'ordre les idées principales. Encore fallait-il ne pas se contenter de reproduire plus ou moins complètement certaines phrases, trouver les termes adéquats et bien marquer les articulations. Il fallait également ne pas dépasser le nombre de mots indiqué et ne pas oublier le titre (qu'il n'était toutefois pas nécessaire de traduire littéralement).

Les principales difficultés sont venues d'une maîtrise approximative de l'anglais.

Au niveau des temps, les origines d'Halloween, de la Toussaint et du Jour des Morts ne pouvaient évidemment être rappelées qu'en utilisant le prétérit (et non le *present perfect*).

L'utilisation des modaux réclamait quelque soin : pour dire que les catholiques ne devaient pas être choqués de la concurrence d'Halloween, ni *mustn't* ni *don't have to* ne convenaient et *have not to* encore moins. *Needn't* était également inadéquat, et *do not need to* plus encore.

Il importait aussi de ne pas confondre le participe présent actif - *ING* et le participe passé passif - *ED* : *to be shocked* n'est pas du tout la même chose que *to be shocking* ! De même *passed* (prétérit et participe passé du verbe *to pass*) n'a rien à voir avec *past* (nom), ni *it's* (contraction de *it is*) avec *its* (adjectif possessif neutre à la troisième personne du singulier), ni *to lose* (verbe) avec *loose* (adjectif), etc.

Les constructions de certains verbes d'utilisation courante devaient être bien maîtrisées : *remember* + objet direct, mais *remind someone of something*, *to take part* ou *participate in*, *to separate from*, *to come* ou *to be imported to* (et non pas *in*), etc.

Pour ce qui est du groupe nominal, il importait au premier chef de savoir utiliser correctement les adjectifs substantivés au pluriel de globalité pour désigner les vivants, les morts, les jeunes ... La distinction entre dénombrable et indénombrable était précieuse pour *business*, et la différence entre *alive* et *lively* pouvait être bien utile.

Le vocabulaire devait enfin être précis et sûr pour traduire des mots importants et usuels : sens, signification, moyen, réflexion, profits, marchands, fête, esprit, mort, ancêtres, peur, prière, croyances, christianisme, catholique, celte, irlandais (ces quatre derniers mots avec une majuscule initiale en anglais). Bien évidemment, « le pape Grégoire VII » ne pouvait pas être rendu mot à mot sans même se donner la peine d'angliciser le nom, et ce détail n'était de toute façon guère opportun dans le résumé (de même qu'il n'était pas indispensable de savoir traduire citrouille).

Nombre de copies ont offert des résumés pertinents dans un anglais de bonne facture. Les moins bonnes notes se justifient par des lacunes dans la contraction et des formulations incorrectes, versant parfois dans le charabia. Les futurs candidats ne peuvent être qu'invités non seulement à s'exercer à écrire dans un anglais précis mais encore, pour cela, à lire régulièrement la presse anglo-saxonne.

### Version.

La version de cette année était extraite d'un article du magazine britannique *The Economist* daté du 26 octobre 2002.

Comme l'an dernier, c'était un texte court (344 mots) et cohérent portant sur un sujet de société d'une actualité brûlante, en Grande-Bretagne comme en France : les difficultés du système éducatif. Sujet dont tout le monde avait entendu parler en français et peut-être même en anglais (cours ? articles travaillés dans le cadre de la préparation à l'oral ?). Sujet accessible sans connaissances techniques

(le terme le plus « technique » étant l'expression **A levels** qui désigne l'équivalent anglais du baccalauréat).

Comme l'an dernier, ce texte comportait peu de vocabulaire difficile : au milieu de beaucoup de mots transparents ou très usuels, quatre mots pouvaient être considérés comme un peu moins évidents (**dunce, thrall, galore, gullibly**), encore étaient-ils largement éclairés par le contexte. Parmi les candidats qui ne les connaissaient pas, beaucoup ont deviné leur sens, avec plus ou moins d'exactitude, mais ceux qui l'ont fait avec bon sens n'ont été que fort peu pénalisés. L'impression de difficulté éprouvée par certains candidats n'était en fait fondée que sur l'affolement consécutif à une première lecture superficielle, or les articles de *The Economist* sont généralement rédigés dans une langue très idiomatique et d'excellente tenue qu'on ne comprend pas bien sans un minimum d'effort d'attention et de rigueur. Faut-il aussi rappeler que, pour réussir à un concours, il faut savoir garder son sang-froid et pouvoir faire flèche de tout bois ? Au delà des connaissances, le jury désire tester les réactions et les capacités d'initiative des candidats. Ceux qui ont su dominer un instant de panique, réfléchir calmement et appliquer les conseils de méthode si souvent prodigués, sont parvenus à compenser quelques ignorances ponctuelles. Par exemple, pour **blunders galore** : on pouvait déduire du contexte (**Most recently** + mensonge au Parlement) qu'il y avait déjà eu une succession d'erreurs. Certains n'ont pas poussé la déduction jusqu'au bout mais ont fait des propositions raisonnables, compatibles avec le contexte, ex. : « Il y eut aussi des mensonges », ils n'ont donc été que faiblement pénalisés. D'autres en revanche, suivant la déplorable « méthode » de traduction par « vague ressemblance phonétique » dénoncée dans les rapports précédents, sont tombés dans l'absurdité, ex. : « Il y a des blondes glamour » « Il y avait des galères blindées », et ont été lourdement pénalisés.

### Conseils aux futurs candidats :

- 1 - on ne peut pas traduire sans un minimum de connaissances lexicales, il faut acquérir du **vocabulaire**,
- 2 - il faut apprendre à se servir de ses facultés **d'induction** pour tirer du contexte de quoi pallier à d'éventuelles lacunes,
- 3 - il faut mesurer ce que l'on écrit à l'aune du **bon sens**,

Cependant, contrairement aux « impressions » de certains, ces quelques mots « difficiles » n'ont pas été la source des erreurs les plus nombreuses.

Au grand étonnement du jury, ce sont des points de grammaire de base, de ceux qu'on apprend au collège, notamment les comparatifs et superlatifs (**harsher, much better, better suited, much less, most recently, far too many, higher**), qui ont généré les fautes les plus fréquentes, les plus honteuses et les plus lourdement pénalisées (à l'exception des non-sens, bien sûr). Ex. : **are much less sorry** = « sont plus ou moins désolés ».

Le jury ne peut pas croire qu'il s'agisse d'ignorances et voit plutôt là un effet de cette absence de rigueur qu'il dénonce année par année.

### Conseils aux futurs candidats :

Il faut procéder à une révision systématique de la grammaire de base et porter au texte une attention plus rigoureuse

Les véritables difficultés de ce texte étaient « classiques » et **légitimes**. On les retrouve dans **toutes** les versions de **tous** les concours, les candidats ne peuvent en ignorer la nature et devraient se préparer de façon systématique à les résoudre.

- 1 - syntaxe modaux (**would, could, should, might**) ; jeu des temps (passim) ; structures idiomatiques (subordonnée conditionnelle : **had she ...**, subordonnée fonctionnant comme sujet : **That the teaching unions should express ...**, expression idiomatique de l'opposition : **For all ...**).
- 2 - faux amis : toujours particulièrement nombreux dans les extraits de presse (**resigned, decent, establishment, officials, confidence, unions, evidence, policy, tests ...**) tous mots très courants que nul ne devrait ignorer après des années d'étude de l'anglais.
- 3 - traduction : la traduction est pour moitié un exercice de français. Le jury est et restera intransigeant sur la correction et la qualité du français. Cette année, la baisse du niveau du français a été saisissante : presque tous les candidats ont commis des fautes de français à peine croyables (verbe et sujet non accordés, adjectif non accordé au nom auquel il se rapporte, barbarismes sur les mots les plus ordinaires, fautes de genre, fautes de conjugaison, grossières confusions de mots etc.).

Enfin, il semble que trop de candidats n'aient pas encore compris qu'un mot à mot n'est pas une traduction. Pour tous les textes donnés au niveau du concours, la traduction littérale est presque toujours impossible. Il ne suffit pas de comprendre l'anglais, il faut aussi exprimer ce qu'on a compris dans un français authentique.

### Conseils aux futurs candidats :

Sur tous ces points, révisions systématiques, entraînement régulier et rigueur sont indispensables.

A titre d'exercice, voici quelques erreurs caractéristiques dont l'analyse vous permettra de mieux comprendre ce qu'il faut éviter (chaque exemple peut comporter plusieurs fautes!) : « Le cabinet dissolu », « Le cabinet déborde », « un pion dans le top de la politique », « les critiques ont dû dire », « les critiques ont eu bon train », « qui a re-signé le 23 Octobre », « était même très sévère », « C'était un silence pas assez bon », « Il aurait mieux fallu », « ministre des jeunes pour l'école », « pour lequel elle était la mieux habillée », « travailleuse ardue », « une lettre touchamment honnête de résignation », « la préparer à courir dans tout le département pétillant », « la gente masculine encreée dans ses principes », « acceptant goulument », « elle a déjoué peu de confiance », « et a pris sa retraite lisiblement », « à leur départ », « une double haie de compliments », « un compliment en double couche », « un ministre réformé », « les douaniers », « plus récemment », « elle comparaissa devant le Parlement », « une promesse précoce pour rencontrer

des standards », « le lettrisme et la numérogie », « Mme M. fut la première à réclamer », « Elle admit brèvement », « de par toute son intégrité et sa joliesse », « elle a ajouté une impression de puissance », « les professeurs sont en train de moisir sous des piles de copies crasseuses », « l'assourdissement des niveaux A », « le drainage des meilleurs élèves », « à la poursuite des résultats mieux regardants », « de bons résultats », « ils sont encore loin de beaucoup de tests », « La principale nouvelle aptitude que les élèves acquissent par le travail », « sous le parti démocrate », « sous les travailleurs », « sous le gouvernement conservateur », « la haute éducation éclate au sommet », « dans les apparences », « les hautes études s'effritent à la souche », « grâce à la pensée malade du gouvernement », « la moitié des jeunes gens en provenance de la campagne », « ils ne savent jamais ce qu'ils trouvent là-bas. ».

Tout compte fait, cette version a bien rempli son office : la moyenne des notes a été semblable à celle des années précédentes. Les copies se sont réparties harmonieusement sur tout l'éventail des notes. Le nombre de très bonnes copies a été honorable et a permis d'attribuer d'excellentes notes (dont la note 20). Il y a des points à gagner en anglais.

## 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 « *mítico* » 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 licteur, 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

L'algèbre et la géométrie constituent depuis cette année le programme de l'épreuve de Mathématiques I.

La moyenne générale de cette épreuve a été légèrement supérieure à 11 avec un écart-type d'environ 3,5.

Le jury a observé que, si l'ensemble du programme a effectivement été étudié par les candidats, pour autant certaines parties ne sont pas maîtrisées, en particulier l'arithmétique, l'algèbre bilinéaire et les fractions rationnelles dont l'étude semble être bien lointaine.

Le début d'une interrogation commence par une mise en perspective par le candidat des questions qui lui sont posées. L'examineur attend donc de ce dernier qu'il présente le résultat de son travail personnel en expliquant ce que furent ses voies de recherche même si elles s'avèrent infructueuses. Faire preuve d'initiative, parler clairement et raisonner, tels sont les objectifs que l'on doit se fixer en début d'épreuve.

Trop de candidats sont apparus peu autonomes, attendant l'aide ou l'approbation de l'examineur, effaçant (fréquemment avec leurs mains) des résultats dont ils n'étaient pas sûrs avant que l'interrogateur ait eu le temps de les contrôler.

Bien souvent, le candidat est amené à citer un des grands théorèmes du programme, aussi est-il souhaitable de s'entraîner tout au long de l'année de préparation à bien les maîtriser, de savoir par exemple discerner entre conditions nécessaires et suffisantes ou simplement suffisantes (penser à la diagonalisation).

Rappelons par ailleurs qu'il peut être intéressant de faire un dessin pour justifier la pertinence d'un calcul que l'on est amené à faire.

Aucune des questions posées ne justifie l'application de résultats hors programme. Vouloir en utiliser (par exemple le théorème de factorisation des morphismes de groupes) peut être risqué, surtout si l'on maîtrise tout juste le domaine en question (en l'occurrence la notion de groupe).

Indiquons enfin quelques unes des erreurs les plus fréquemment rencontrées :

- les définitions d'algèbre générale (anneau intègre, idéal d'un anneau commutatif) sont souvent fantaisistes.
- Par exemple un idéal est un sous-anneau...
- La définition d'un P.G.C.D. de  $n$  polynômes pose problème.
- La décomposition d'une fraction rationnelle n'ayant que des pôles simples prend beaucoup trop de temps. Il faut souvent faire retrouver les résultats du cours.
- En algèbre linéaire, on peut bien sûr choisir l'écriture  $A = PDP^{-1}$  ou  $A = P^{-1}DP$  à condition de bien pouvoir préciser ce qu'est la matrice  $P$ .
- Le produit de deux matrices élémentaires ne doit pas demander 5 minutes.
- Trop de candidats se précipitent sur un calcul inutile de polynôme caractéristique. Il faut bien se persuader du fait que ce dernier n'est pas un outil universel et que la détermination des valeurs propres ne passe pas nécessairement par son calcul.
- Certains candidats sont incapables de donner un exemple non trivial d'une notion qu'ils utilisent, par exemple citer un endomorphisme autoadjoint autre que l'identité ou l'endomorphisme nul.
- Une matrice complexe, du moment qu'elle est symétrique, est diagonalisable pour un grand nombre de candidats.
- Reconnaître le théorème de la projection orthogonale ou bien de calculer les points critiques peut faire gagner beaucoup de temps.
- La réduction des quadriques ou des coniques par la méthode de GAUSS permet rarement de faire un dessin en repère ortho-normé.

## Mathématiques II

Habituellement, le temps de préparation d'une demi-heure ne permet pas de résoudre en entier l'exercice proposé, et c'est normal. Cependant, le candidat aura pu mûrir quelques pistes d'attaque qui, bien que d'apparence inefficaces à l'instant où il passe au tableau, doivent être exposées à l'examineur. Ce dernier, souvent d'un mot, pourra relancer le débat dans l'une des directions qu'on vient de lui énumérer. Ne pas oublier que tout exercice est faisable avec le programme et rien que le programme. Ce n'est pas une énigme du Sphinx !

Donnons maintenant, selon l'usage, quelques observations pouvant aider dans le futur.

### Fonctions de la variable réelle.

On est couramment amené à regretter l'absence systématique de figures : elles peuvent notablement simplifier l'approche de certaines questions d'analyse.

Il faut à présent protester vivement contre l'ignorance crasse des formules trigonométriques les plus élémentaires. Ayant eu besoin, au cours d'un exercice, de développer en série entière  $f(x) = \cos 2(x)$ , était-ce trop que de demander au candidat, bloqué, de bien vouloir exprimer  $\cos(2x)$  en fonction de  $\cos^2(x)$  ? Toutes les tentatives demeurèrent vaines ...

Ayant à « développer en série entière  $f(x) = \sqrt{1+x+x^2}$  », la question, posée sans malice, des asymptotes et de la nature de la courbe  $y = f(x)$  (c'est une demi hyperbole équilatère comme chacun s'en convaincra sans peine) plongea le candidat dans un abîme de perplexité silencieuse ... On passa donc à la suite, sans commentaire.

Qu'il soit aussi permis de demander pour le prochain concours de bien vouloir réviser les notions sur les fonctions réciproques, trop souvent oubliées depuis la première année.

### Suites et séries de fonctions.

Rappelons que l'analyse d'un problème impliquant des suites ou des intégrales doit être impérativement précédée de l'étude de l'existence de ces quantités. Dans les développements en série entière, la confusion traditionnelle entre convergence uniforme sur tout segment  $[\alpha, \beta] \subset ]-R, R[$  et l'intervalle ouvert  $]-R, R[$  est fréquente. D'ailleurs l'objection de l'examineur « Que dire du cas de  $\sum x^n$  ? » n'appelle pas pour autant l'auto correction de l'examiné ...

Les différentes espèces de convergence : simple, absolue, uniforme, normale, devraient être mieux reconnues.

Ne peut-on pas connaître quelques développements en série entière, ou savoir les retrouver vite et sans faute ? Par exemple, celui de  $\ln(1+x)$ , qui donne lieu à des variantes nombreuses et fausses.

Quant au comportement aux bords de l'intervalle de convergence, il devrait à chaque fois faire l'objet d'une démonstration particulière.

Et, de grâce, n'ayons plus recours à la série du binôme  $(1+x)^\alpha = \sum_{n \geq 0} \binom{\alpha}{n} x^n$  pour retrouver péniblement le développement en série entière de  $\frac{1}{1-x}$  !

### Intégration sur un segment ou un intervalle quelconque.

Il n'est pas interdit de connaître quelques primitives usuelles. Les moyennes dites de Riemann peuvent aider à résoudre certains exercices sur les suites. On n'insistera jamais assez sur le fait que tous les résultats concernant  $\int_I f(t,x) dt$  doivent être nets et précis. Et  $I$  n'est plus nécessairement un segment depuis quelques années ...

### Suites d'intégrales.

Des candidats sont incapables d'énoncer correctement le théorème de la convergence dominée, ou celui de la convergence monotone, que ce soit pour les suites ou les séries de fonctions. Ces théorèmes évitent souvent le recours à la convergence uniforme et à ses découpages subtiles et inspirées de  $\epsilon$  en 2 ou 3 morceaux. D'ailleurs l'un des résultats les plus commodes,  $\int_I \sum u_n = \sum \int_I u_n$  si  $\sum \int_I |u_n|$  converge, est parfaitement précisé dans le programme officiel de la classe.

Incédemment, ne serait-il pas souhaitable que tout candidat possède ce programme officiel qui regorge d'énoncés et commentaires utiles, ou l'ait lu au moins une fois ?

### Familles sommables. Séries doubles.

Cette théorie, si utile et pas si difficile que l'on pourrait croire, n'a guère profité à ceux dont l'exercice la requerrait. Il y a là une riche partie du cours dont la connaissance est à améliorer sans contestation.

### Équations différentielles.

Pour cet outil extraordinaire, tout candidat doit pouvoir énoncer correctement le problème et le théorème de Cauchy et être habile dans les *variations* de la ou des constantes. On peut tout de même exiger d'un candidat à un concours de ce niveau qu'il sache résoudre sans l'aide de l'examineur une équation à *variables séparables*, ou, mieux encore, *séparées*, qui se présenterait à un moment de l'exercice.

### Calcul différentiel et fonctions de plusieurs variables.

Ce chapitre est sans doute le plus mal aimé de l'épreuve.

Certains candidats ignorent ce qu'est la matrice de  $df$  dans une base donnée, ce qu'est un point critique, la condition pour qu'une application soit un  $C^k$  - difféomorphisme, etc.

La notion d'intégrale curviligne est incroyablement mal connue, en dépit de son utilisation si fréquente en physique. Quant aux intégrales multiples, leur ignorance paraît parfois effrayante.

Qu'il soit permis à l'auteur de ce rapport de penser qu'une vision géométrique des fonctions de 2 variables  $f(x, y)$ , avec esquisse rapide des lignes de niveau si l'on préfère, peut parfois aider.

### Les ordinateurs.

Dans chaque salle d'oral, deux ordinateurs, l'un et l'autre équipés de *Maple* et de *Mathematica*, étaient à la disposition des candidats. Il est vraiment très dommage qu'ils furent si peu utilisés pour des vérifications de conjectures, ou des calculs bestialement fastidieux, ou des explorations de courbes, avec un gain important de temps pour les parties nobles de l'exercice, celles où la pensée reste irremplaçable.

### Conclusion.

Les réflexions précédentes peuvent paraître négatives. Mais peut-il en être autrement dans un rapport destiné à éviter certains errements dans le futur ? D'ailleurs, l'oral ne juge pas seulement l'art de résoudre un exercice, mais aussi les réactions et les comportements devant certaines situations.

Mais finalement, le jury se doit d'affirmer le plaisir qu'il a éprouvé à écouter certaines prestations captivantes, et même parfois brillantes.

## Sciences physiques

### Physique I

Si un rapport fait le bilan du concours passé, il doit être aussi un instrument de travail pour les futurs candidats et une source de réflexion pour leurs professeurs, tant de deuxième que de première année. Il est à ce titre encourageant de constater l'évolution positive de la présentation de questions comme les calculs d'entropie créée ou les bilans en transferts thermiques, dont le jury souhaite qu'elle se généralise. Si les quelques remarques qui suivent insistent sur les points négatifs rencontrés, elles ne doivent pas faire oublier que nous avons entendu d'excellents candidats. La moyenne de l'épreuve est de 11,7 et l'étalement des notes est large : 20 % candidats obtiennent 8 et moins, autant ont 15 et plus. Enfin, les rapports précédents sont toujours d'actualité ...

Les examinateurs apprécient les candidats autonomes, ayant de l'initiative et attentifs aux indications données. Ils présentent leur exercice, mais ne relisent pas le texte et commencent par une analyse physique qualitative du problème de façon à trouver le chemin le plus court pour la résolution. La mise en équation ne vient qu'ensuite. A chaque fois que cela est possible, il faut y utiliser des grandeurs algébriques, avec des conventions d'orientation clairement explicitées. Le calcul sera parfois abrégé à la demande de l'examineur. Le résultat littéral doit être commenté : homogénéité rapidement vérifiée, grandeurs pertinentes comme constante de temps, longueur caractéristique dégagées, influence des divers paramètres commentée. L'analyse dimensionnelle à des fins de contrôle peut rendre de grands services et la référence à des formules justes aide à progresser dans la vérification. Enfin l'application numérique doit être faite, à la calculatrice ou en évaluation rapide à la demande de l'interrogateur et les (trop rares !) candidats ayant une connaissance des ordres de grandeurs sont appréciés.

**L'éternel conseil que l'on peut rappeler aux candidats est de faire porter leurs efforts sur l'apprentissage et une réflexion approfondie du cours plutôt qu'une consommation « boulimique » d'exercices corrigés. Par exemple, pour une bonne compréhension des équations, il faut connaître l'interprétation physique des opérateurs analytiques couramment rencontrés (gradient et pente, divergence et flux, ...).**

La qualité première requise est *l'honnêteté intellectuelle* :

- ◇ Quand on cite une formule du cours, il convient de connaître les hypothèses, les conditions de validité, les champs d'application. Que dire de candidats qui n'en connaissent pas l'origine, ni même parfois la signification des grandeurs y intervenant !
- ◇ Tout changement de signe non justifié de façon à obtenir un résultat « acceptable » est bien sûr lourdement sanctionné.

Enfin, pour ce qui est de la *forme*, on rencontre toujours trop d'incorrections avec des termes :

- ◇ « appropriés » par le candidat : « mon énergie interne », « mon vecteur de Poynting » ...
- ◇ « quantifiés » : « on a du  $\Delta U = c_v \Delta T$  » ...
- ◇ abrégés : « dive de grade de E », « rote de rote de B » et autres « sine » et « cosse » ...

## Thermodynamique

Sur l'application du *premier principe*, il nous semble bon de rappeler que :

- ◇ Les « variations de travail »  $\Delta W$  ou de chaleur, sont preuve d'une méconnaissance profonde de la notion de fonction d'état. Le travail et la chaleur sont toujours associés à une transformation et ne peuvent être définis dans un état donné.
- ◇ L'utilisation d'une formule comme  $\delta Q = m c_p dT$  doit pouvoir être justifiée.
- ◇ Les bilans pour un fluide en écoulement permanent sont rarement bien présentés. Certains candidats « connaissent »  $\Delta H = W_{\text{utile}} + Q$ , mais peu savent le justifier.

Pour le *second principe* :

- ◇ De trop nombreux candidats en ignorent toute formulation. On a régulièrement entendu que l'entropie n'était pas une fonction d'état, sans doute à cause de son caractère non conservatif !
- ◇ L'entropie du gaz parfait doit être connue ainsi que le fait que la variation d'entropie d'un gaz entre 2 états donnés ne dépend pas du caractère réversible ou non de la transformation.
- ◇ Les calculs de création d'entropie posent encore des difficultés souvent liées à celle de l'évaluation de l'entropie reçue par échange

On retrouve ces difficultés dans les exercices abordant les *machines thermiques*.

- ◇ Il faut connaître les rôles respectifs des sources froide et chaude dans le fonctionnement d'un moteur et d'un réfrigérateur ou d'une pompe à chaleur. Les erreurs viennent souvent de l'algébrisation et la signification des grandeurs ( $W$ ,  $Q_c$ ,  $Q_f$ ) introduites.
- ◇ Nous avons eu la surprise de constater que des candidats ne s'offusquent pas d'un rendement de moteur supérieur à 1 ou, au contraire, bloquent devant une efficacité de pompe à chaleur supérieure à 1.
- ◇ Il serait préférable de savoir qu'on applique le second principe de la thermodynamique à l'agent thermique de la machine au cours d'un cycle plutôt que de retenir la formule magique dite « inégalité de Clausius-Carnot » en particulier lorsqu'on cherche à évaluer l'entropie créée au cours d'un cycle irréversible.

Un effort particulier doit être fait sur les questions portant sur les *changements de phase* visiblement redoutés des candidats. Les diagrammes (p,V) et (p,T) du corps pur sont à connaître absolument.

La *statique des fluides*, traitée au programme dans le cadre de l'introduction à la thermodynamique, est un peu mieux perçue, mais certains en ont toujours une ignorance complète. Il faut connaître la signification du « - **grad P** », penser aux densités volumiques de forces autres que la pesanteur, et savoir manier la relation locale de la statique des fluides : dans le cas d'un gaz (masse volumique variable !) ou d'un ensemble de 2 fluides (chacun intervenant avec sa masse volumique).

Dans les problèmes de *transfert thermique par conduction*, l'équation de la chaleur y compris avec des termes de source reste une « formule magique », et les raisonnements physiques y sont occultés. Rappelons qu'un raisonnement direct par application du premier principe permet de s'affranchir de la connaissance des opérateurs analytiques dans les différents systèmes de coordonnées, de ne pas faire de fautes de signe sur les termes des sources internes, voire d'accéder directement à une intégrale première du problème.

Cela suppose une bonne compréhension de la signification physique de la densité de courant thermique et de conditions de passage ainsi que du statut de la loi de Fourier (caractère phénoménologique) et de ses conditions de validité.

La résistance thermique n'est définie qu'en régime stationnaire ou quasi-stationnaire. Encore faut-il quand on écrit  $R_{th} = \frac{T_1 - T_2}{\phi}$  ou  $R_{th} = \frac{T_2 - T_1}{\phi}$  savoir ce que signifie  $\phi$  !

Dans les exercices sur le *rayonnement*, trop de candidats parlent de « flux » ou de « flux surfacique » sans plus de précision : flux=débit ? ou flux=opération mathématique ? ... et en tout état de cause « flux de quoi ?? ».

On rencontre beaucoup de maladresses : passage par des intégrales compliquées, utilisations erronées des angles solides (volonté de se raccrocher à des exercices déjà fait ?). Là encore, l'effort doit porter sur la compréhension des phénomènes physiques.

## Electromagnétisme.

En *électrostatique* et en *magnétostatique*,

- ◇ peu de candidats savent dessiner qualitativement les lignes de champ de distributions simples.
- ◇ Les « raisons de symétrie » doivent pouvoir être expliquées : ce sont les sources qui imposent leur symétrie aux champs et les paramètres effectifs.
- ◇ Une ligne de champ électrostatique ne peut être fermée et une ligne de champ magnétique est toujours fermée : il faut connaître ces résultats et savoir les justifier.
- ◇ L'approximation monopolaire doit être connue.
- ◇ L'énergie d'un dipôle dans un champ doit être connue, ainsi que les actions du champ sur le dipôle, notamment la force.
- ◇ Ne pas confondre force de Laplace et force de Lorentz.

L'induction électromagnétique est toujours un chapitre très discriminant. La réflexion préalable y est plus que jamais nécessaire, ainsi que la rigueur dans l'algèbrisation. Les candidats ont tout intérêt à bien dégager les 2 paramètres liés par le couplage électromécanique et à écrire les 2 équations couplées qui seules permettent ensuite un abord de l'aspect énergétique.

Pour les ondes électromagnétiques :

- ◇ Si la technique concernant les équations de Maxwell est généralement maîtrisée, leur signification physique l'est moins !
- ◇ Attention aux conditions de validité de la relation dite de structure, de la notation complexe.
- ◇ Dans les relations de passage, bien faire la distinction entre densités volumique et surfacique de courant : pas de courant surfacique quand il y a courant volumique (effet de peau). Une approche mésoscopique peut aider à la compréhension.
- ◇ La polarisation des ondes est pour beaucoup un problème insurmontable.

## Physique II

L'épreuve orale de Physique II présente certaines caractéristiques que les candidats ont tout intérêt à connaître avant de s'y présenter ; ce rapport se propose donc de présenter cette épreuve, ce qui est attendu des candidats et certaines erreurs fréquentes qu'il devraient éviter.

### Une épreuve orale, qu'est ce que c'est ?

#### • deux acteurs...

Pour les candidats, qui viennent pour montrer leurs capacités et leurs connaissances, une épreuve orale est un moment bref, souvent intense et décisif, parfois entouré de stress, voire vécu dans la douleur.

C'est aussi le moment du passage de l'état d'étudiant à celui de futur ingénieur : il faut, à ce moment, devenir autonome, s'exprimer devant un public (même s'il est restreint !), savoir communiquer ce qu'on a compris mais aussi savoir profiter des connaissances des autres, savoir faire une synthèse, etc.

Pour les membres du jury, qui ont pour charge d'évaluer de la manière la plus fiable chacun des candidats en une demi-heure, l'épreuve orale est une période qui apporte ses satisfactions, lors d'une planche brillante bien sûr, mais aussi en face d'un candidat que l'on aide à révéler ses capacités.

#### • ... qui se rencontrent.

Le jury de Physique II MP souhaite que la rencontre avec les candidats s'opère dans les meilleures conditions possibles. Ceux-ci peuvent donc s'attendre, l'année prochaine encore, à être accueillis dans une disposition d'esprit positive : le jury est a priori bienveillant, à l'écoute du candidat ; il sait en particulier faire la différence entre un *lapsus* et une erreur.

Le jury imagine bien l'état de tension nerveuse des candidats et fait son possible pour les aider à évacuer ce stress, de façon à se présenter sous leur meilleur jour – sur le plan scientifique bien sûr.

Le jury est a priori intéressé par le candidat (quel que soit son niveau), par les méthodes qu'il choisit ou les difficultés qu'il rencontre. Même si, au moins au début d'une interrogation, le candidat reçoit peu d'aide, il doit savoir qu'il n'est pas seul avec son tableau et que, le moment venu, un dialogue s'installera avec l'examineur.

Les candidats aux futures sessions du concours ont aussi leur part du chemin à faire pour que l'épreuve orale se déroule au mieux.

Ainsi, le candidat ne doit pas oublier qu'il passe une épreuve orale : il n'est pas seul avec son tableau, doit expliquer ce qu'il fait à voix haute et intelligible ; l'épreuve sera plus intéressante pour l'examineur, et mieux valorisée pour le candidat, si celui-ci présente un plan, décrit ses objectifs et ses méthodes, plutôt que de parler sur un ton confidentiel à son stylo tout en dissimulant de toute la largeur de son dos le résultat de ses réflexions... bref, il doit s'efforcer d'intéresser l'examineur à son travail.

Pour résumer, on pourrait dire qu'il existe trois niveaux de communication pour un candidat au tableau :

- au niveau zéro, le candidat se tait ;
- au premier niveau, il lit au moins ses calculs à haute voix ;
- enfin, au second niveau, il explique sa démarche et présente ses résultats.

Le jury préfère bien sûr cette dernière situation. Les candidats qui sauront présenter un oral vivant, dynamique et en bonne interaction avec l'interrogateur bénéficieront ainsi d'une nette plus-value dès le départ.

Au contraire d'une épreuve écrite, par nature solitaire, un candidat à l'oral doit être à l'*écoute* de son interrogateur : celui-ci peut lui communiquer des indications, l'aider à rectifier un *lapsus*, suggérer une méthode : au candidat de profiter de ce *dialogue*.

Rares sont les candidats parfaits (ceux qui savent toute la Physique et savent faire tous les exercices) ; les autres doivent savoir que le jury s'attend seulement à les voir faire de leur mieux, en bref qu'ils doivent *se présenter sous leur meilleur jour*.

## Physique II, qu'est ce que c'est ?

### • Une épreuve orale de Physique ...

L'épreuve traite de *Physique* : les examinateurs n'attendent donc pas seulement des *calculs*, des formules ou des courbes, mais bien des conclusions concrètes : on parle ici du monde réel.

Par exemple, les examinateurs ont vu des candidats, interrogés sur un sujet d'Optique physique, effectuer un calcul (exact) d'ampli-

tude diffractée puis mettre le résultat sous la forme classique  $a = a_0 \exp(j\psi) \frac{\sin N\varphi/2}{\sin \varphi/2}$  ... mais qui ne savaient pas expliquer en quel(s) point(s) de l'écran se concentre la lumière.

Logiquement, si un sujet demande de faire une application numérique, il est inutile, voire déplacé, de demander à l'examineur si on doit *vraiment* la faire. De plus, le résultat, une fois exprimé dans l'unité ad hoc, présente un intérêt et mérite un commentaire. Un facteur de qualité  $Q = 2,5 \times 10^{10}$  doit provoquer un commentaire, voire éveiller une certaine suspicion ; un courant électrique de 50 mA n'est pas, en soi, très grand ni très petit ; il peut être l'un ou l'autre, ou aucun des deux, selon les circonstances.

Une expression littérale n'est pas non plus une simple *formule* ; elle exprime une relation physique. Le candidat doit donc veiller à l'*homogénéité* des résultats intermédiaires et définitifs, et vérifier la *pertinence* de la relation qu'il présente : signes, ordres de grandeur, comportements asymptotiques, etc. Ainsi, une étude du mouvement qui mène à l'équation  $\ddot{x} + \frac{h}{M-m}\dot{x} + \frac{k}{M-m}x = 0$  doit *obligatoirement* éveiller l'attention du candidat.

### • ... avec support informatique.

L'utilisation d'un ordinateur est proposé, à l'initiative de l'examineur, pour la résolution *d'au moins la moitié des sujets* proposés à l'épreuve de Physique II. Dans tous les cas, le candidat qui le souhaite peut l'utiliser de sa propre initiative, des logiciels de calcul formel étant mis à sa disposition. Naturellement, rien ne lui interdit d'utiliser en plus sa calculatrice.

L'ordinateur est souvent un *plus* pour ceux qui font l'effort de l'utiliser : il permet non seulement *d'éviter certains calculs* (résolution d'équations différentielles, tracés de courbes) mais aussi *d'orienter la réflexion préalable* du candidat pendant la phase de préparation en suggérant des méthodes, ou en permettant d'imaginer la forme des résultats attendus.

C'est toutefois un outil à utiliser avec intelligence : on attend du candidat qu'il observe les résultats simulés par l'Informatique, mais surtout qu'il puisse les *comprendre* et les *relier à l'aspect théorique* de la question étudiée.

## Quelques uns des écueils à éviter

Le *vocabulaire* employé par le candidat doit être bien choisi ; certaines confusions ne sont pas acceptables lors d'un oral de Physique (précis / exact ; calculer / mesurer, etc.)

Une courbe ne présente d'intérêt que si les *deux axes* sont nommés : quelle est la grandeur tracée, quelle est la variable ? Elle n'est exploitable que si ces axes sont *gradués*, afin de faire apparaître les points remarquables par exemple.

Ainsi, même si le jury a constaté cette année une amélioration sensible du niveau des candidats en Optique physique, on ne peut décrire une figure de diffraction en se contentant d'affirmer que *c'est du sinus cardinal* ; il faut savoir expliciter la courbe donnant l'intensité lumineuse en fonction d'une variable géométrique décrivant la position du point d'observation, et placer exactement les premiers minima par exemple.

Au contraire de l'Optique, le niveau des candidats en Électricité et Électronique ne s'est, pour le moins, pas amélioré cette année. Les candidats doivent rester attentifs et éviter l'emploi de théorèmes linéaires dans des réseaux comportant des éléments non linéaires (diodes, etc.).

Le traitement des réseaux linéaires en régime forcé *non sinusoïdal* peut évidemment se faire dans le cadre de l'analyse en série de Fourier ; la méthode semble encore ignorée d'un petit nombre de candidats. Toutefois, les raisonnements, bien plus simples, appuyés sur la reconnaissance des caractères *dérivateur* ou *intégrateur* d'un montage, sont encore moins spontanés : le jury le regrette vivement.

En Mécanique du point matériel, il n'est pas toujours judicieux de se contenter de la *seule* application du principe fondamental de la dynamique.

En Mécanique des systèmes, les notions de *forces intérieures* et leurs propriétés ne sont toujours pas maîtrisées par tous les candidats.

En Mécanique toujours, l'utilisation de *référentiels non galiléens* mène toujours à de graves erreurs et confusions. Le jury est parfaitement conscient des difficultés liées à ce type d'exercice et est volontiers prêt à aider le candidat ; encore faut-il que celui-ci connaisse les bases du cours.

### En conclusion

Le jury de Physique II MP demande régulièrement, par la voie de ce rapport, plus de *sens physique* et moins de *calcul pur*. Si nous avons noté depuis plusieurs années une heureuse évolution quant au premier point, nous avons parfois regretté un sérieux manque de technicité de calcul qui a handicapé sérieusement les candidats. Rappelons donc ici encore que le calcul n'est pas une fin en soi mais un moyen, souvent incontournable, de la réflexion physique.

Nous avons vu cette année de très bons candidats, *rapides et performants* dans le traitement des exercices classiques, *accrocheurs, réactifs* et *pleins d'idées* lorsqu'ils sont mis en présence de sujets plus difficiles. C'était un plaisir de les voir au tableau ; nous attendons avec impatience leurs successeurs l'année prochaine.

Nous avons aussi vu trop de candidats offrant des *prestations ternes*, qui ne savent pas *mettre en valeur* ce qu'ils savent pourtant souvent, ou qui ont des difficultés à relier un point du cours et une situation concrète. Nous espérons des candidats au concours des années à venir de la pugnacité, de l'envie, de la curiosité intellectuelle.

Enfin, quelques candidats très faibles, alliant méconnaissance du cours, désintérêt pour les phénomènes physiques, et incapacité à instaurer un dialogue avec l'examineur, ont été sévèrement sanctionnés.

## Chimie

La moyenne de l'épreuve est de 10,7 avec un écart-type proche de 3,8.

Certains candidats ont bien compris tout l'intérêt qu'il y avait, pour eux, à consacrer un minimum de temps à la chimie aussi bien en terme de formation que d'évaluation. Le jury a donc pu apprécier des prestations de qualité, qui ont valu d'excellentes notes à leurs auteurs.

Les rapports se suivent et se ressemblent, malheureusement serait-on tenté d'écrire ; espérons que leur diffusion par voie électronique augmentera le nombre des lecteurs.

### Comportement général

La quasi-totalité des candidats sait que les calculatrices sont autorisées lors de l'épreuve orale de chimie, c'est un fait nouveau et positif.

Encore trop souvent, des candidats se limitent à préparer un seul des deux exercices du sujet ; ils adoptent ainsi une attitude qui les pénalise puisqu'ils seront systématiquement interrogés sur ces deux parties et ce, avec des durées proches.

La lecture de l'énoncé est souvent superficielle. Des indications précieuses sont alors ignorées. La principale conséquence est la complication inutile de questions initialement simples. On voit donc certains candidats se noyer dans l'étude de cas hors sujet, ou, plus grave, ne pas réussir à résoudre la question. Naturellement, dans de telles situations, l'examineur intervient, mais que de temps ou de points perdus !

On peut constater le manque de la plus élémentaire culture chimique, ainsi que dire face à un candidat incapable de citer le moindre solide métallique ? ou face à un autre qui ignore tout d'un acide fort (bien que cette notion soit absente du programme actuel de Terminale S, elle doit être connue d'un élève-ingénieur) ?

Des problèmes se posent aussi avec le vocabulaire, qu'il s'agisse de confusion entre deux termes ou de mots mal compris.

Une exploitation correcte des résultats expérimentaux, donnés sous forme de tableaux, pose encore trop de problèmes.

### Thèmes et méthodes de la rubrique « travaux pratiques »

Nous ne pouvons que réécrire ce qui l'a déjà été maintes fois. C'est dans le domaine de l'exploitation des travaux pratiques que les lacunes les plus graves et les plus importantes se manifestent. Les exercices portant sur la conductimétrie ou la spectrophotométrie peuvent désarçonner totalement des candidats.

Les notions sur les électrodes sont souvent déficientes. La description des montages de distillations réalisées au laboratoire pourrait laisser croire que de telles manipulations n'ont pas été réalisées par des candidats. L'interprétation, s'appuyant sur les diagrammes binaires isobares est rarement convaincante. Faut-il rappeler que la température diminue au fur et à mesure que les composés s'élèvent dans la colonne ?

## Parties du programme

En thermodynamique, un net progrès a été constaté en ce qui concerne la distinction entre constante d'équilibre et quotient (ou produit) de réaction.

Malheureusement certaines déficiences perdurent : confusions entre grandeur et grandeur standard ou entre déplacement et rupture d'équilibre. Les calculs de variance sont souvent mal menés : mauvais décompte des phases ou des réactions *indépendantes*. L'expression correcte du potentiel chimique d'un constituant en phase liquide idéale est trop rarement obtenue, elle est souvent confondue avec celle d'un constituant dans une solution très diluée ; il en est de même pour la relation intégrale liant l'enthalpie libre d'un système avec les potentiels chimiques et les quantités de ses constituants.

Les exercices mettant en jeu des densités sont un casse tête pour de trop nombreux candidats.

En cinétique, le jury constate une aisance moindre des candidats par rapport aux sessions précédentes. La distinction entre réactions en chaîne et réactions par stade n'est pas faite, l'identification d'une boucle de propagation dans un tel mécanisme est pourtant à la portée de tous les candidats. Certains d'entre eux écrivent les lois de vitesse d'actes élémentaires en fonction de la concentration des produits.

En architecture de la matière, quelques candidats ne peuvent établir de relation entre la place d'un élément dans la classification périodique et sa configuration électronique. Les représentations de Lewis sont encore trop hasardeuses. Il serait souhaitable que les candidats adoptent une méthode plus systématique pour atteindre de telles représentations.

Dans les autres parties du programme, les remarques des rapports précédents sont toujours d'actualité ; nous ne pouvons qu'inviter le lecteur à s'y reporter.

## Travaux pratiques

### Physique : électricité-électronique

On constate une faible évolution de la situation d'une année sur l'autre ; en ce qui concerne la filière MP, cette évolution, cette année, nous paraît plutôt négative, avec une légère tendance à l'accentuation des erreurs ou lacunes rencontrées.

**La partie théorique est en général bien et rapidement menée, moins la pratique : on peut déplorer pour quelques candidats, une méconnaissance totale du matériel et donc une maîtrise insuffisante de la partie expérimentale.** Plus largement, les candidats ont une attitude plutôt trop rigide face aux expériences : manque d'initiative, voire attitude quelque peu timorée de la part de certains candidats ; or l'un des buts de l'épreuve de travaux pratiques est précisément d'évaluer cet esprit d'initiative.

La présentation des résultats bruts, et même parfois la manipulation sont carrément omises, le candidat se contentant du résultat théorique ! La qualité du compte rendu nous a paru encore en baisse cette année, même si on rencontre quelques excellents comptes rendus : la présentation laisse à désirer, les fautes d'orthographe sont parfois nombreuses ; les procédures expérimentales ne sont pas toujours décrites, et lorsque seuls les résultats calculés à partir des mesures brutes sont présentés, il est impossible de déceler l'origine - et l'importance - d'une éventuelle erreur.

Quelques remarques spécifiques, concernant des erreurs fréquentes et récurrentes :

- Absence trop fréquente de courbes, liée notamment à l'usage de calculatrices performantes, et au peu d'utilisation de l'aide informatique proposée sur certains postes. Le choix des variables pertinentes permettant le tracé d'une droite pour vérifier une loi physique est rarement réalisé.
- L'utilisation du théorème de Millman est trop systématique. Elle complique parfois des calculs triviaux et devient source d'erreurs.
- Réalisation trop rapide de montage, sans schéma préalable, conduisant à des branchements erronés.
- Faible connaissance des multimètres (ampèremètre placé en parallèle, ohmmètre placé sur un circuit sous tension ...). Plus d'un candidat sur deux ne comprend pas clairement les limitations inhérentes à l'utilisation d'un multimètre ou d'un oscilloscope, ni les limitations de l'utilisation des modes AC et DC sur les multimètres d'une part et les oscillos d'autre part (filtre passe-haut 10 Hz sur AC, bande passante des multimètres ... ; possibilité de faire une étude en signal alternatif en DC sur un oscillo jusqu'en TBF (quelques Hz), mais pas sur un multimètre ... ; amplitudes, valeurs RMS ...).
- Beaucoup de candidat ignorent ce qu'est une lame quart d'onde.
- Trop de candidats (20 %) 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.

## Physique : optique

### Remarques d'ordre général :

Les candidats qui ont passé l'épreuve de TP de physique à SupOptique provenaient des filières MP, PC et PSI. Les sujets donnés comportaient de l'électronique (les remarques concernant ces sujets sont communes avec SupElec), l'optique géométrique, de la diffraction et des interférences pour toutes les sections, ainsi que de la polarisation pour les candidats PC.

Les candidats sont en général plus à l'aise en interférométrie et en diffraction (les sujets étant très limités par le programme) qu'en optique géométrique. Si les candidats savent en général tracer le schéma optique, ils ne savent pas l'exploiter dans le reste de l'étude. La notion de grandeur d'un objet à l'infini est souvent mal assimilée. On remarque de graves incompréhensions sur l'imagerie par un système optique hors des conjugaisons infini-foyer. Des instruments de base de l'optique (lunette, collimateur ou lame semi-réfléchissante) sont inconnus en dehors des appareils (Michelson ou goniomètre).

Il faut rappeler aux candidats que la mesure d'un angle au goniomètre ou la mesure d'une distance au viseur à frontale fixe se fait en mesurant le déplacement de l'appareil de mesure entre deux positions: les graduations, tant du goniomètre que du banc, ont une origine parfaitement arbitraire; un pointé unique se fait donc à une constante (inconnue) près et seule la différence de deux pointés a un sens.

Les mesures brutes ne sont pas toujours données (les deux pointés longitudinaux au viseur ou les deux pointés angulaires au goniomètre), parfois même la relation permettant d'obtenir le résultat final est omise, ce qui enlève toute valeur à la mesure et rend fatale une erreur de calcul ou de formule; l'incertitude est souvent largement sur ou sous évaluée, le résultat et son incertitude ne sont que rarement regroupés en conclusion d'une mesure.

### Remarques par manipulation :

Michelson: l'interprétation des franges observées laisse à désirer, avec une confusion entre la forme et l'origine physique des franges, liée aux conditions d'observation; l'observation de franges est toujours interprétée par l'intermédiaire de la géométrie du montage, jamais directement (la présence de franges implique une variation de la différence de marche!). Les candidats sont beaucoup plus à l'aise avec les franges d'égale inclinaison qu'avec les franges d'égale épaisseur; ils pensent en général qu'au moment précis où le coin d'air devient une lame à face parallèle, les franges d'égale épaisseur vont devenir des anneaux et que des anneaux ne peuvent être que des franges d'égale inclinaison.

Bancs et viseurs: le viseur à frontale fixe est inconnu de certains candidats; peu de candidats pensent à visualiser et suivre la propagation d'un faisceau lumineux à l'aide d'une feuille de papier, afin de régler simplement un ensemble de composants optiques. Les candidats connaissent mal les instruments de base et confondent souvent viseur, lunette et collimateur. Enfin, le principe de l'autocollimation pour régler la position d'une optique n'est pas toujours bien compris.

Goniomètre: de nombreux candidats ne savent toujours pas régler l'axe de la lunette perpendiculaire à son axe de rotation et l'immense majorité pense qu'il y a une utilité quelconque à régler l'horizontalité du plateau porte-échantillon; quelques-uns ne savent pas non plus utiliser une lunette autocollimatrice pour repérer la normale à une surface optique; la précision de l'appareil est souvent largement sous-estimée et les secondes d'arc omises.

## 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 véridique.

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 quantificateurs, les comparatifs ('*more than, 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 le 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.