

**RAPPORT DE JURY**

**CONCOURS ATS**

**- SESSION 2010 -**

*Service concours de l'ENSEA*

## I. INFORMATIONS GENERALES

### 1. Ecoles, places

39 écoles (ou filières) sont regroupées au sein du concours ATS pour proposer 294 places. 33 écoles utilisent toutes les épreuves communes (écrit et oral) avec les mêmes coefficients, les 6 autres écoles recrutant avec des épreuves orales spécifiques.

Le nombre d'écoles ainsi que le nombre de places sont indiqués dans le tableau suivant :

session	Nombre d'écoles	Nombre de places
1998	10	96
1999	11	111
2000	19	186
2001	22	200
2002	24	227
2003	26	243
2004	25	244
2005	34	313
2006	38	341
2007	43	356
2008	39	304
2009	38	294
2010	35	287

Les deux tableaux des pages finales détaillent les nombres de places offertes par école.

### 2. Nature des épreuves, durées et coefficients

Le concours ATS comportait une partie d'épreuves écrites et une partie d'épreuves orales ciblées sur le programme des classes préparatoires ATS.

ECRIT COMMUN	Nature	Durée	Coefficients
Mathématiques	Problème	3 h	3
Sciences Physiques	Problème	3 h	3
Français	Résumé de texte et commentaire	3 h	2
Sciences Industrielles	Problème	5h	4
Anglais	Questionnaires à choix multiple	1 h	1
Langue choisie	(QCM)	1 h	1

ORAL COMMUN	Nature	Durée	Coefficients
Mathématiques	interrogation	30 mn	2
Sciences Physiques	interrogation	30 mn	2
Sciences Industrielles	Génie électrique	30 mn	2
	Génie mécanique	30 mn	2
Langue vivante	interrogation	30 mn	2

### 3. Statistiques générales

#### 1. Inscriptions

Le nombre de candidats régulièrement inscrits est en légère augmentation. Il est toujours à regretter une « fuite » importante de candidats lors de l'appel ou même lors des épreuves orales.

Inscrits	Absent à l'écrit	Classés à l'écrit	Admissibles (oral commun)	Absents à l'oral commun	Classés final	Nombre de places	Nombre d'intégrés
616	19	597	487	102	385	287	<b>192</b>

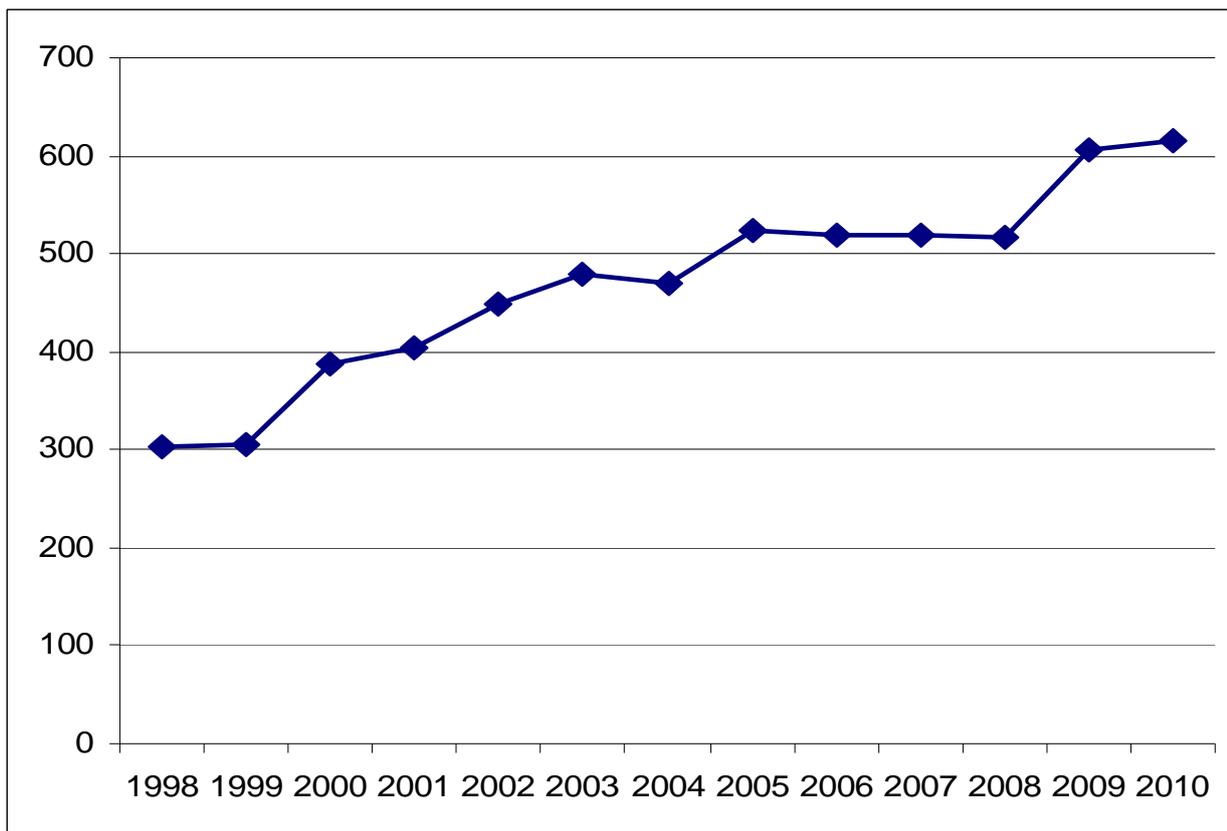
Le coût moyen d'inscription est en légère hausse en raison de l'augmentation du nombre d'écoles : 16,8 écoles sont choisies en moyenne par candidat, 44 % des candidats sont boursiers.

Coût moyen d'inscription	
Boursier	Non boursier
98 €	185 €

diplômes possédés	
Type	Nombre
BTS	62 %
DUT	33 %
Autre	5 %

Langue choisie	
Allemand	2
Anglais	571
Espagnol	8

Progression des inscriptions :



## 2. Jury d'admissibilité

Le tableau suivant précise le nombre d'admissibles par école.

Ecole	nb candid	nb admiss
3 IL	25	15
Arts et Métiers	223	81
EC Lille	195	20
EC Marseille	152	26
EC Nantes	236	30
EI-ISPA	27	19
EIPC	48	34
ENIVL	163	108
ENSAIT	47	27
ENSEA	195	113
ENSISA	124	85
ENSMA	168	23
ENSSAT	91	50
EPMI	78	54
ESIEA Ouest	30	16
ESIEA Paris	51	33
ESIEE Amiens	74	56
ESIEE Paris	65	30
ESIGELEC	105	82
ESIREM	74	50
ESIX Normandie	48	40
ESTIA	134	105
ESTP Batiment	101	20
ESTP Meca.-Elec	72	18
ESTP Topographie	57	20
ESTP Trav. Publics	98	23

Ecole	nb candid	nb admiss
IFMA	126	41
ISAT CC	184	151
ISAT EP2E	184	151
ISMANS	87	70
Polytech Annecy IAI	488	345
Polytech Annecy MM	488	345
Polytech Clermont	488	401
Polytech Lille IMA	488	345
Polytech Lille M	488	345
Polytech Lille SMC	488	345
Polytech Marseille GII	488	326
Polytech Marseille MT	488	326
Polytech Nantes ETN	488	326
Polytech Nantes GE	488	326
Polytech Orléans EEO	488	350
Polytech Orléans MME	488	350
Polytech Tours EEI	488	370
Polytech Tours MCS	488	370
TELECOM St Etienne	107	31
TELECOM SUD Paris	138	53
Total option	616	496
Admissibles oral commun		487

## 3. Jury d'admission

Les tableaux suivants donne l'état des listes lors du jury d'admission, ces listes ayant ensuite évolué lors des appels successifs jusqu'en septembre.

école	attente	appelés	rang RA
3 IL	1	6	12
Arts et Métiers	33	15	36
EC Lille	0	6	18
EC Marseille	1	6	22
EC Nantes	7	10	22
EI-ISPA	0	5	10
EIPC	3	5	24
ENIVL	39	8	42
ENSAIT	1	3	3
ENSEA	48	16	45
ENSISA	3	12	20
ENSMA	1	2	18
ENSSAT	15	9	23
EPMI	13	4	17
ESIEA Ouest	0	3	12
ESIEA Paris	5	5	15
ESIEE Amiens	9	12	32
ESIEE Paris	4	5	20
ESIGELEC	21	10	38
ESIREM	9	8	29
ESIX Normandie	0	7	10
ESTIA	17	18	49
ESTP Batiment	6	2	10
ESTP Meca.-Elec	1	1	12
ESTP Topographie	6	4	11
ESTP Trav. Publics	7	3	13

école	attente	appelés	rang RA
IFMA	8	4	6
ISAT CC	59	8	45
ISAT EP2E	64	4	32
ISMANS	17	5	26
Polytech Annecy IAI	83	4	101
Polytech Annecy MM	95	4	109
Polytech Clermont	110	5	123
Polytech Lille IMA	83	2	126
Polytech Lille M	89	3	81
Polytech Lille SMC	76	4	147
Polytech Marseille GII	61	5	179
Polytech Marseille MT	59	5	180
Polytech Nantes ETN	69	3	141
Polytech Nantes GE	77	8	111
Polytech Orléans EEO	76	4	158
Polytech Orléans MME	89	6	104
Polytech Tours EEI	80	7	184
Polytech Tours MCS	90	7	139
TELECOM St Etienne	5	5	19
TELECOM SUD Paris	2	6	10

#### 4. Origine des candidats

Les candidats sont issus de l'une des classes préparatoires ATS suivantes :

Ils possèdent l'un des Baccalauréats suivants :

Etablissement	Total
Lycée du Rempart - 13007 -	40
Lycée G. Eiffel Bordeaux - 33031 -	33
Lycée Jacquard - 75019 -	33
Lycée B. Pascal - 76174 -	32
Lycée Baggio - 59043 -	32
Lycée Argouges - 38029 -	29
Lycée Diderot - 75019 -	29
Lycée E. Branly - 69005 -	29
Lycée Lafayette - 63002 -	29
Lycée L. Rascol - 81012 -	28
Lycée Paul Eluard - 93200 -	28
Lycée J. Jaurès - 95100 -	27
Lycée E. Livet - 44042 -	26
Lycée G. Eiffel Dijon - 21074 -	26
Lycée L. Armand - 68058 -	24
Lycée P. Mendes France - 88000 -	24
E.N.R.E.A. - 92110 -	23
Lycée J. Ferry - 78000 -	22
Lycée Privé Marcel Callo - 35603 -	22
Lycée Lafayette - 77430 -	19
Lycée M. Curie - 60180 -	18
Lycée R. Doisneau - 91813 -	17
Lycée G. Touchard - 72002	14
Lycée E. d'Alzon - 30020	12
<b>Total</b>	<b>616</b>

STI	303
S	270
Autre	25
STL	18
Total	616

#### 5. Moyennes des épreuves

Les épreuves écrites font l'objet d'un ajustement des notations afin de rendre les différentes moyennes voisines.

Moyenne des épreuves écrites :

épreuve	moyenne	ecart type	min	max	nb copies
Français	8,86	3,71	0,50	18,50	600
Maths	8,83	3,67	0,00	20,00	598
Phys	8,87	3,75	0,00	20,00	600
Sc.Indus.	8,85	3,69	1,08	20,00	598
Anglais 1	8,86	3,73	0,00	20,00	597
Anglais 2	8,86	3,71	0,00	18,41	588
Allemand	13,00	3,50	7,97	16,10	5
Espagnol	11,81	6,38	1,00	17,74	7

Moyenne des épreuves orales :

épreuve	moyenne
mathématiques	10,90
physique	10,02
électricité	10,26
mécanique	9,43
anglais	10,42

Le tableau qui suit précise l'origine de tous les candidats admis, école par école.

présent	E.N.R.E.A. - 92110 -	Lycée Argouges - 38029 -	Lycée B. Pascal - 76174 -	Lycée Baggio - 59043 -	Lycée Diderot - 75019 -	Lycée du Rempart - 13007 -	Lycée E. Branly - 69005 -	Lycée E. d'Alzon - 30020	Lycée E. Livet - 44042 -	Lycée G. Eiffel Bordeaux - 33031	Lycée G. Eiffel Dijon - 21074 -	Lycée G. Touchard - 72002	Lycée J. Ferry - 78000 -	Lycée J. Jaurès - 95100 -	Lycée Jacquard - 75019 -	Lycée L. Armand - 68058 -	Lycée L. Rascol - 81012 -	Lycée Lafayette - 63002 -	Lycée Lafayette - 77430 -	Lycée M. Curie - 60180 -	Lycée P. Mendes France - 88000 -	Lycée Paul Eluard - 93200 -	Lycée Privé Marcel Callo - 35603	Lycée R. Doisneau - 91813 -	Total
Arts et Métiers	2				1			2			1	1	2		2	4	1	1	1	1					15
EC Lille						1			1	1		2	1		1	1									6
EC Marseille											1	1	1					1							5
EC Nantes			1				1	1	3			1	1		1	1				1	1		1		12
EIPC																	1								1
ENIVL									1	1								1							2
ENSAIT			1					1	1	1															3
ENSEA	2	3			2	1	1		2	1	1		1	1	1	1				1	1	1			19
ENSISA	1										1	1		2			1				1				6
ENSMA			1																						1
ENSSAT	1				1	1	1					1	2												7
EPMI									1						1										2
ESIEA LAVAL																						1			1
ESIEA Paris													1												1
ESIEE Amiens					2					1	2											1	1		5
ESIGELEC	1	1	1		2	2					2		2												10
ESIREM			1				1		1																3
ESIX Normandie	1								1							1									3
ESTP Batiment												1						1							2
ESTP Meca.-Elec												1													1
ESTP Topographie	1	1								1					1										4
ESTP Trav. Publics					1	1																	1		3
IFMA										3							1				1				5
ISAT CC																					4				4
ISAT EP2E							1	4									1								6
ISMANS						1											1	1							3
Polytech Annecy MM	2	1							1								1	1	1		1				7
Polytech Clermont MPE				1		1														1					6
Polytech Lille IMA				1																					1
Polytech Lille M			1																						1
Polytech Marseille GII							1										1								2
Polytech Marseille MT																		1							1
Polytech Nantes ETN										2															2
Polytech Nantes GE	1								1	1							2			1					6
Polytech Orléans EEO	1									1		1								2					5
Polytech Orléans MME	1	1										1			3		1								7
Polytech Tours EEI											1										1				2
Polytech Tours MCS			2	1				2	2	2		1		1		1	2			1					13
TELECOM St Etienne		1					1																		2
TELECOM SUD Paris	1		1			1				1					1					1					6
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>191</b>

### III COMMENTAIRES SUR LES EPREUVES

#### Epreuves de Mathématiques

##### Epreuve écrite

L'épreuve de mathématiques 2010 se composait pour les ATS de quatre exercices. Un premier exercice d'analyse qui commençait par des calculs d'intégrales et des récurrences du type Wallis, un second exercice d'analyse avec des changements de variable et une décomposition en éléments simples donnée, un exercice d'algèbre linéaire faisant calculer des valeurs propres et se terminant par une puissance  $n$ -ième de matrices, et enfin un exercice de géométrie analytique faisant construire de manière guidée un quadrifolium.

Comme d'habitude pour ce concours, la plupart des exercices étaient à plusieurs entrées. Une partie des résultats intermédiaires étaient donnés pour permettre à ceux qui étaient bloqués de poursuivre et de mettre en valeur leurs connaissances.

Comme chaque année les résultats sont contrastés et on peut observer la fragilité des connaissances de nombreux candidats.

##### Premier exercice.

Dans cet exercice un certain nombre de candidats pensent que  $\sin^0 x = 0$  et en déduisent que  $I_0 = 0$ . Certains enchaînent même après la récurrence pour en déduire que tous les  $I_n$  sont nuls. De son côté, la justification de la récurrence est souvent oubliée, ou se résume au calcul pour 1, 2, 3 puis par un " de même pour  $n$  " ou encore "et caetera".

D'autres font tout l'exercice en considérant qu'une primitive de  $\sin^n x$  est  $\frac{\sin^{n+1} x}{n+1}$ . De plus, dans les développements

en série entière de la fin de cet exercice, nous avons relevé de nombreuses confusions. D'abord entre série entière et développement limité. Ensuite une grande ignorance sur la notion de série entière. Pour celle de cosinus, 1 est souvent un rayon proposé. Et quand un candidat se lance dans un calcul utilisant la règle de d'Alembert, on arrive souvent à des rayons de convergence valant  $-1$  et même plusieurs fois  $-\infty$ .

##### Deuxième exercice.

Cet exercice assez court a donné lieu à de graves fautes dans les changements de variables. Soit les bornes ne sont pas modifiées, soit l'intégrale est écrite avec un mélange d'anciennes et de nouvelles variables. Assez peu d'élèves ont terminé cet exercice.

##### Troisième exercice.

Il a montré les lacunes habituelles en algèbre linéaire. On a rencontré quelques vecteurs propres nuls, beaucoup de valeurs propres ou de vecteurs propres faux. Pourtant, nous rappelons presque chaque année qu'il est très facile de vérifier si un vecteur calculé est bien un vecteur propre. Nous avons été assez surpris d'observer plus fréquemment que les années précédentes des candidats qui inversent les matrices de taille 3 par identification, parfois avec succès, mais souvent avec des fautes de calcul. Pour un calcul d'inverse de matrice, comme pour un vecteur propre, il est pourtant facile en petite dimension de vérifier si l'inverse calculé est correct.

Souvent, le seul argument invoqué pour dire que la matrice n'est pas diagonalisable est qu'une valeur propre est double.

Enfin, comme dans le premier exercice les démonstrations par récurrence sont rarement faites correctement.

##### Quatrième exercice.

Il a également permis de détecter de nombreuses lacunes. Nous avons trouvé un grand nombre de copies où la dérivée de  $\sin^2 x$  est  $2 \cos x$  ou même  $2 \sin x$ . Nous avons trouvé beaucoup de confusion sur les différentes symétries de la courbe, avec des locutions étranges comme "première bissectrice d'équation  $y = \frac{\pi}{4}$ ". Une bonne partie des candidats

ne sait pas étudier le signe de  $1 - 3 \sin^2 x$  sur  $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$ . En définitive, nous avons vu beaucoup de figures représentant des quadrifolia cabossés.

##### Epreuve orale

L'organisation de l'oral reste la même que ces dernières années. Le candidat a trente minutes pour préparer deux exercices de thématique différente (en général algèbre-analyse). Des indications et des directives sont données. Ensuite il passe au tableau trente minutes. Les résultats sont en général meilleurs qu'à l'écrit, car les examinateurs les arrêtent rapidement en cas de grave dérapage. Certains points sont visiblement un peu mieux maîtrisés comme les séries de Fourier et les courbes paramétrées.

Les lacunes signalées sont toujours les mêmes. Signalons par exemple :

- Une grande difficulté à dériver les fonctions composées.
- Des lacunes sur les calculs de limites ou d'équivalents.
- De grandes difficultés à utiliser un changement de variable en intégration.
- Confusion entre développement limité et série entière.
- Beaucoup de difficultés dans les calculs complexes.
- Les formules trigonométriques usuelles sont mal connues.
- Les calculs de polynômes sont maladroits. La factorisation est le plus souvent faite par identification.
- Des calculs trop automatisés en algèbre, avec une incapacité à voir les solutions évidentes ou les vecteurs propres évidents.
- La mauvaise compréhension de la notion de rayon de convergence d'une série entière.. On a vu aussi à l'oral des rayons de convergence négatifs. D'une manière générale, les candidats sont assez mal à l'aise avec les séries entières lacunaires, ou avec alternance de signe des coefficients.

### Epreuve écrite de Français

Les candidats, à quelques exceptions, ont traité les deux parties de l'épreuve. Le thème de cette année - l'argent - a visiblement plu aux étudiants, qui ont réussi à s'approprier un certain nombre de problématiques. De même, le sens des deux œuvres semble globalement compris. Le jury rappelle que, concernant l'épreuve de Français de la filière ATS, le programme officiel stipule que seules deux œuvres sont étudiées. Certes, la connaissance de la *Philosophie de l'argent* de Georg Simmel pouvait être un plus pour traiter le sujet de dissertation, mais le recours à cette œuvre n'est évidemment en rien obligatoire, et quelques lieux communs sur les thèses de Simmel desservent le candidat plus qu'ils n'apportent réellement une plus-value à la réflexion. Il est donc de loin préférable de s'en tenir aux deux œuvres étudiées.

Ainsi la moyenne de l'épreuve est-elle globalement satisfaisante, et le nombre de copies indigentes heureusement peu élevé.

#### **Résumé :**

Le texte proposé cette année était un article de Jean Beaujouan, intitulé « La banque et l'argent », extrait du *Journal des psychologues* (n°215. Mars 2004). Il proposait une réflexion sur les rapports entre l'argent et l'identité.

Le premier paragraphe était consacré à l'analyse de la thèse (L'argent nous permet de construire notre identité). Selon Locke, le travail permet à l'Homme de posséder. Or, la possession permet de trouver notre indépendance sociale et familiale. Ainsi, nous pouvons créer des liens en toute autonomie. Le deuxième paragraphe montrait, en s'appuyant sur de nombreux exemples, que la dépossession détruit par conséquent notre humanité : sans biens, nous perdons toute reconnaissance, comme si nos biens étaient le prolongement de nous-mêmes, comme le montrent des expressions telles que « peser x millions de dollars » ou encore certaines croyances françaises selon lesquelles les possessions des paysans font partie de leur propre corps. Ainsi, les exclus redoutent de perdre leur humanité aux yeux des autres Hommes. Les troisième et quatrième paragraphes traitaient au contraire de l'argent comme vecteur de cohésion sociale : l'argent est un vecteur de cohésion sociale parce qu'il coule entre les êtres comme le sang dans le corps, parce que le travail me soumet à autrui ou soumet autrui à moi-même, enfin, parce qu'il nécessite une confiance collective : un étranger, tel un Martien, ne lui prêterait aucune valeur. Le cinquième et dernier paragraphe concluait la réflexion sur les rapports entre possession et identité : la possession détermine notre identité, car chacun cherche à exister aux yeux d'autrui ; or, l'argent y aide, y contribue autant que d'autres valeurs morales.

Le résumé a souvent été correctement traité : la thèse était aisée à saisir et la structure du texte ne posait pas non plus de problème particulier. En revanche, trop de copies ne parviennent pas à sélectionner dans le texte l'information pertinente, et restituent des exemples au détriment des notions et des idées directrices. De même, un effort est encore souhaitable sur la structure du résumé : il ne peut en aucun cas être question de reproduire les cinq paragraphes du texte, et de juxtaposer les idées. A l'inverse, il est nécessaire de construire des paragraphes liés entre eux par des connecteurs logiques pour mettre en valeur la structure argumentative du texte. Trop de résumés sont déséquilibrés : la fin du texte sur le rapport entre les valeurs morales et l'argent a souvent été mal restituée, et les liens logiques sont également défaillants dans un certain nombre de copies, notamment l'articulation entre les paragraphes deux et trois.

Le jury rappelle à ce sujet les grands principes du résumé : fidélité au texte (ordre des idées, liens logiques, proportions), reformulation des idées, respect absolu du nombre de mots. La longueur impartie à l'exercice a été globalement respectée à quelques exceptions près. Il est souhaitable de s'approcher au plus près de la marge supérieure admise, soit 132 mots, et la fraude sur le décompte est toujours très sévèrement sanctionnée, surtout si elle est maquillée (longueur réelle sans rapport avec le nombre de mots annoncés) : de telles copies sont d'emblée disqualifiées.

**Dissertation :**

Le sujet proposé cette année à la réflexion (« être propriétaire de biens permet d'abord d'être propriétaire de soi-même ») n'a pas été compris par tous les candidats, loin s'en faut : le jury rappelle donc qu'il est indispensable de bien analyser les notions et de s'aider pour cela du texte résumé. Ici, la suite de l'article éclairait le sens de l'expression « propriétaire de soi-même » : il s'agit non seulement de la liberté et de la reconnaissance sociale, mais aussi de la maîtrise de soi, ce qui devait conduire le candidat à discuter non des pouvoirs de l'argent, ou des valeurs de l'argent, mais du lien entre possession extérieure de biens et intériorité : la richesse permet-elle avant tout la pleine maîtrise de soi ? Formulé ainsi, le problème était relativement simple à traiter : les deux œuvres suggèrent que la pauvreté n'est certes pas une condition pour accéder à l'autonomie, et que la richesse, la possession de biens, est de loin préférable, non seulement pour asseoir sa liberté, sa position sociale mais aussi pour s'épanouir et accéder à des valeurs (une richesse intérieure, en somme). Néanmoins, la possession de biens peut également induire des pathologies (avarice, cupidité,...), qui conduisent le sujet à ne plus être maître de lui-même, ce qui nous conduit donc à réfléchir sur l'ambiguïté de l'argent dans ses rapports avec la construction de notre identité : il est sans doute nécessaire de conserver une distance salutaire par rapport aux biens possédés, comme Anselme ou Caroline, sans pour autant verser dans la prodigalité ou dans l'utopie (abolir l'argent, la pauvreté volontaire...).

Dans de nombreux cas, la méthodologie de la dissertation est mal maîtrisée. Il ne peut certes être question dans une épreuve de trois heures de fournir un développement très long, mais une simple introduction, un développement d'une page, une conclusion bâclée voire absente sont autant d'indices soit d'une gestion du temps mal maîtrisée, soit d'une méconnaissance des œuvres au programme. De même, la « problématique », soit le fil conducteur de la réflexion, ne saurait en aucun cas être la simple reprise du sujet. Le jury note à cet égard une fâcheuse tendance à « plaquer » de manière plus ou moins artificielle d'autres sujets sans doute étudiés dans l'année, à construire un développement qui s'apparente soit à un catalogue d'exemples précédé d'un maigre argument, soit une liste d'arguments sans connexions logiques, sans déroulement clair d'une pensée, sans construction discursive.

*Le jury rappelle donc les attendus de l'exercice :*

- L'introduction doit comporter une amorce ou accroche, qui permet d'introduire le sujet. Il convient d'éviter à tout prix les banalités afin de ne pas indisposer d'emblée le correcteur, mais de partir soit d'un problème précis, soit d'une citation qui sera brièvement commentée. Le deuxième temps est consacré à l'analyse du sujet : il faut tout d'abord citer le sujet, ce que de nombreuses copies ne font pas, puis analyser les notions et concepts importants (ici la possession de biens et la possession de soi-même), rappeler que le sujet sera traité à la lumière des deux œuvres au programme (qu'il convient de citer explicitement), et dégager de manière claire un problème sous forme de question. Le dernier temps est consacré à l'annonce du plan, ce que certaines copies ont omis.

- Le développement doit être clair, suivre bien entendu le plan annoncé (deux ou trois parties), et conduire à discuter la thèse lorsque le sujet y invite, ce qui était expressément le cas cette année. Au sein du développement, le jury a constaté que la mise en paragraphes n'est pas toujours scrupuleusement suivie : des copies multiplient le nombre de paragraphes au sein d'une même partie, d'autres ne construisent en revanche aucun paragraphe. Nous rappelons donc qu'un paragraphe est une unité logique qui débute par une idée qui est démontrée rigoureusement et illustrée grâce aux œuvres. Il ne faut donc pas passer à la ligne pour développer un exemple, mais associer au sein d'une même unité graphique un argument illustré par un exemple, lequel conduit à clore le paragraphe. Dès lors, chaque partie doit comporter entre deux et trois paragraphes, qui confrontent les œuvres étudiées. Il est en effet souhaitable de s'appuyer avant tout sur les œuvres : quelques copies, heureusement peu nombreuses, ne recourent pas aux deux œuvres et se contentent alors de lieux communs sur l'argent, d'autres multiplient les références hors programme au détriment des œuvres étudiées. De même, si les deux œuvres semblent globalement maîtrisées, les exemples sont souvent les mêmes, ce qui montre que les candidats éprouvent quelques difficultés à mobiliser des exemples moins courus. La présence de citations analysées, de références précises (acte/scène, chapitre...), doit amener à éviter de résumer ou de raconter les œuvres.

- Conclusion : elle est indispensable. Elle permet de clore la réflexion en répondant de manière claire à la problématique posée en introduction, de rappeler le plus brièvement possible le parcours argumentatif suivi, et d'ouvrir dans un deuxième temps sur un autre problème. A ce sujet, il convient, tout comme au début de l'introduction, de soigner cette « ouverture » en évitant les lieux communs et les généralités.

**Langue :**

Il s'agit là d'un problème qui est d'année en année souligné dans les rapports de jury : dans la perspective d'un concours qui discrimine donc les candidats, les incorrections et la multiplication des fautes (orthographe, accentuation, conjugaison), sont sanctionnées : un résumé incorrect ne peut prétendre à une note supérieure à 2 ou 3, car ces incorrections sont comptabilisées comme autant de non-sens, lourdement pénalisés. Le jury rappelle que, s'agissant d'un texte de 120 mots environ, le candidat doit au moins pour cet exercice veiller à ne commettre aucune erreur de syntaxe. De même des formulations erronées en dissertation sont considérées comme autant de passages incompréhensibles.

En dehors des fautes et des incorrections, certaines copies sont sales ou très mal écrites, ce qui donne lieu à une double pénalisation : en sus des points inscrits en tant que tel au barème de l'épreuve, la mauvaise lisibilité déclenche

des erreurs de lecture pour les correcteurs, qui ne comprennent pas toujours ce que veut dire le candidat.

Il s'agit donc de fournir un effort tout particulier du point de vue orthographique et grammatical : rédiger de manière simple, claire et correcte, afin d'éviter les non-sens, les redites, le décalage préjudiciable aux deux exercices. Ce travail passe aussi par la maîtrise des noms propres contenus dans les œuvres, et de l'orthographe des concepts et notions étudiés dans l'année : les candidats doivent notamment s'efforcer de ne pas déformer les noms des personnages et de ne pas les confondre entre eux. Des fautes sur de tels attendus indisposent fortement les correcteurs.

Le jury tient à souligner pour finir qu'un candidat qui connaît bien ses œuvres pour s'être impliqué personnellement dans sa lecture et avoir pris du recul sur le thème grâce au contenu des enseignements doit pouvoir aisément faire face à l'épreuve, ce qui a été, heureusement, le cas d'un certain nombre d'étudiants cette année.

## Epreuves de Physique

### Epreuve écrite

La première partie du sujet s'intéresse à la description de l'atome d'hydrogène par le modèle de Bohr et à l'observation de son spectre à l'aide d'un spectroscopie à prisme : elle repose sur de la mécanique du point et de l'optique géométrique. La deuxième partie s'intéresse au fonctionnement d'une pile à hydrogène et étudie à la fois les aspects chimiques et électriques.

#### Partie 1 : A propos de l'atome d'hydrogène

I - Modèle planétaire de l'atome d'hydrogène : l'objectif est de trouver l'expression de l'énergie mécanique dans le cas du mouvement de rotation de l'électron autour du noyau.

I.3 Beaucoup de copies font apparaître un signe moins dans la norme, normalement positive, de la force gravitationnelle en raison de l'attractivité de l'interaction.

I.5. Le schéma demandé est pour une majorité de copies incomplet. Les vecteurs de base, quel que soit le choix, sont souvent absents.

I.6 Il est demandé de montrer l'uniformité du mouvement, cette question n'a pas été bien traitée en raison d'un manque de rigueur et de méthode dans la résolution du principe fondamental de la dynamique. Cela aboutit bien souvent à une expression fautive de la vitesse (intégration par rapport au temps d'une expression qui n'en dépend pas explicitement).

I.9 L'expression de l'énergie potentielle est rarement démontrée à partir de la circulation de la force.

I.10 Quelques élèves ont commenté avec précision le signe de l'énergie mécanique en précisant le caractère lié de la trajectoire.

I.11 La réponse est souvent juste, mais rarement justifiée.

II - Spectre de l'atome d'hydrogène

II.4 De nombreux étudiants ont calculé des longueurs d'onde négatives pour  $p=1$  et  $p=2$  !!

III - Observation du spectre de l'atome d'hydrogène : le spectroscopie à prisme

III.3 Il y avait dans cette question une erreur sur le sens de l'inégalité, il fallait lire inférieur au lieu de supérieur à un angle limite, mais cela n'a pas perturbé les candidats qui se sont placés dans le cas de l'égalité pour déterminer l'expression de l'angle limite. Deux candidats brillants ont remarqué cette erreur dans l'énoncé.

III.8 Les copies ayant mentionné le phénomène de dispersion sont rares. Le phénomène indiqué était principalement la diffraction ! Le schéma, souvent faux, ne met pas en évidence la dispersion en fonction de la longueur d'onde.

III.11 Peu de candidats ont trouvé l'expression littérale de l'incertitude en raison des erreurs de calculs des dérivées dans les questions III.7 et III.9. Aucun candidat n'a obtenu la bonne valeur numérique.

#### Partie 2 : Pile à combustible

Cette partie fait appel à quelques notions élémentaires de structure de la matière et aborde le bilan énergétique des réactions chimiques. Puis le sujet guide les candidats afin d'arriver à la modélisation des différents éléments d'une pile à combustible.

IV - L'hydrogène : un combustible

IV.1 et 2 La règle de Hund n'étant pas respectée lors du remplissage des orbitales atomiques, les représentations de Lewis qui en résultent sont fausses. L'utilisation des traits ou des points est souvent fantaisiste...

IV.4 Le sujet demande un coefficient unitaire pour  $H_2$ , ce qui souvent, n'a pas été respecté. Ceci montre un manque de concentration dans la lecture de l'énoncé.

IV.5.1 Le calcul des enthalpies standards de réaction n'a pas été aussi bien réussi que les années précédentes, en particulier le passage de 298 K à 353 K.

IV.5.3 Le calcul de débit est très rarement justifié. L'oubli du facteur 2 pour la masse molaire du dihydrogène est

récurrent.

IV.6 Cette question a été très peu réussie dans son ensemble.

V - Modélisation électrique

V.1.1 Les candidats ont eu tendance à retrouver l'expression de  $dq$  à partir de la densité de courant  $j$  au lieu de démontrer son expression et d'en déduire que  $i$  s'écrit sous la forme d'un flux.

V.1.5 Seuls quelques candidats ont exprimé la résistance de l'électrolyte en fonction des caractéristiques du milieu.

V.2.1 Le schéma du condensateur est très souvent approximatif, les effets de bords ne sont pas mis en évidence.

Lorsque deux familles de courbes sont à tracer, lignes de champ et équipotentielles, il est impératif de les identifier par une légende.

V.2.2 De nombreux candidats ont comparé l'épaisseur du condensateur à la surface et non pas à la largeur ou la profondeur des armatures.

### Extrait du bêtisier de l'écrit 2010

L'interaction est attractive ou répulsive selon comment on l'oriente.

L'énergie mécanique est négative car l'électron produit une énergie sur l'extérieur, comme un moteur.

Le visible c'est de  $\lambda=0$  à l'infini.

$U=ZI$  avec  $Z=8$  pour l'oxygène.

C'est l'effet de Bore.

### Epreuve orale

L'épreuve orale de physique se divise en trente minutes de préparation et trente minutes d'interrogation. Les sujets donnés aux candidats comprennent deux ou trois exercices qui portent sur différentes parties du programme. La calculatrice est autorisée seulement si les applications numériques à effectuer justifient son usage. Des craies de couleur sont disponibles et les candidats ne devraient pas hésiter à les utiliser.

**Mécanique.** Il n'est vraiment pas judicieux d'utiliser les coordonnées cartésiennes pour étudier les mouvements circulaires. Les candidats disent se placer dans un référentiel galiléen, comme par réflexe, puis considèrent les forces d'inertie...

**Thermodynamique.** La signification physique de l'énergie interne  $U$  n'est pas bien connue. Dans la schématisation des machines thermiques, le sens des transferts n'est pas clair. La définition du rendement est connue mais presque jamais correctement appliquée, l'analyse physique est à privilégier pour exprimer rendement ou efficacité. On note toujours autant de difficultés à énoncer le second principe.

**Electromagnétisme.** Les théorèmes de Gauss et d'Ampère sont mal sus, confusion fréquente entre circulation et flux du champ  $\mathbf{B}$ . Le théorème de Coulomb n'est pas su du tout. Les équations de Maxwell sont sues mais pas leur sens physique.

**Optique.** Erreurs fréquentes pour placer l'angle d'incidence sur les schémas. Toujours autant de difficultés avec les valeurs algébriques de la relation de conjugaison. La construction d'une image avec une lentille divergente pose problème.

**Chimie.** Difficultés à faire le lien entre structure électronique et représentation de Lewis. De nombreux candidats n'ont pas assimilé la moindre notion concernant les solutions aqueuses.

Enfin, il serait souhaitable que les candidats connaissent le nom des lois qu'ils utilisent. Cela faciliterait grandement l'aide et le dialogue avec l'examineur. Cela dit lorsqu'un examinateur demande au candidat « vous connaissez le théorème d'Ampère ? » et que celui-ci répond : « oui, de nom ! » ce n'est pas idéal non plus !

### Epreuve écrite de sciences industrielles

Les copies sont généralement bien rédigées avec une numérotation claire des réponses. Il est à déplorer de trop nombreuses fautes d'orthographe et de grammaire.

Des erreurs ou oublis assez fréquents dans les unités.

Erreurs d'étourderies (coefficients perdus en route, ...) : apporter plus de rigueur dans la mise en place des équations et relations demandées.

Partie génie électrique : moyenne de 2.2/10 avec un écart type 1.32

Partie génie mécanique : moyenne de 2.5/20 avec un écart type 1.60

Total : moyenne de 4.7/20 avec un écart type 2.14

Seulement 8 candidats ont une note supérieure à 10.

**Partie 2 : Analyse du système** (questions 1 à 8)*Quelques chiffres :*

Moyenne de 11.3/25

1% des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 sur cette partie.

35% ont une note supérieure à la moyenne de cette partie (12.5/25).

*Quelques remarques :*

- Q1. Pratiquement tous les candidats abordent la question.  
Les réponses sont généralement correctes sauf pour la solution constructive 3.
- Q2. Pratiquement tous les candidats abordent la question.  
Les candidats invoquent pratiquement toujours un critère de sécurité vis-à-vis du véhicule ou d'une personne mais très rarement vis-à-vis du moteur.
- Q3. Pratiquement tous les candidats abordent la question.  
Les candidats oublient très souvent de préciser que les deux liaisons sont disposées en parallèle.
- Q4. Quand la question est abordée, les candidats utilisent le plus souvent l'expression globale permettant de déterminer le degré d'hyperstatisme  $h$ . Les résultats sont souvent corrects. Pour certains, on constate que le sens des différents termes n'est pas explicite.  
Quelques candidats traitent la question en utilisant les torseurs cinématiques ou statiques.
- Q5. Peu de candidats abordent la question.  
Il est souvent fait allusion à du parallélisme mais les candidats oublient pratiquement toujours d'évoquer la notion de distance.  
Certains candidats évoquent la nécessité de jeu, de qualité d'usinage. Les remarques sont en générales judicieuses mais ne répondent pas à la question.
- Q6. Pratiquement tous les candidats abordent la question mais le plus souvent les candidats oublient de préciser les caractéristiques de la liaison glissière (direction donnée par un vecteur).  
Beaucoup de candidats confondent les notions de direction (vecteur) et d'axe (point + vecteur)
- Q7. On trouve beaucoup de graphes de liaisons farfelus (trop de liaisons, liaisons sans caractéristiques géométriques).
- Q8. Pratiquement tous les candidats abordent la question mais le plus souvent les candidats oublient de préciser les caractéristiques de la liaison pivot (direction donnée par un vecteur).  
Certaines réponses prouvent le manque de sens technologiques des candidats : liaison ponctuelle, liaison hélicoïdale, ...

**Partie 3 : Etude statique** (questions 9 à 13)*Quelques chiffres :*

Moyenne de 5/25

30% des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 sur cette partie.

13% ont une note supérieure à la moyenne de cette partie (12.5/25).

*Quelques remarques :*

Les structures des torseurs d'inter efforts associés aux liaisons ne sont pas connues par une grande majorité, ce qui représente pourtant la base des calculs en statique.

Les lois de coulomb sont également abordées avec manque de rigueur (très souvent inversion des termes T et N, confusion entre le coefficient de frottement  $\phi$  et l'angle de pression  $\alpha$  du pignon crémaillère).

Le principe fondamental de la statique se traduit quelquefois par une simple réduction (transfert, transport...) des torseurs en un même point, suivie d'une simple sommation de ces torseurs (pas de construction d'équations).

Il y a également un manque de rigueur sur les signes (entre autre sur le poids).

Nota : des étudiants dissocient des torseurs d'inter efforts les termes liés aux frottements (apparition de torseurs dédiés aux forces de frottement).

Nota : confusion entre le terme N de la relation  $T = N \cdot f$  et le nom par défaut de la composante de moment selon Z d'un torseur.

#### **Partie 4 : Etude dynamique** (questions 14 à 22)

*Quelques chiffres :*

Moyenne de 5.4/25

41% des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 sur cette partie.

18% ont une note supérieure à la moyenne de cette partie (12.5/25).

*Quelques remarques :*

La justification de la puissance des actions mutuelles nulle n'est pas toujours donnée ou de façon erronée (solides indéformables ou pièces du même ensemble cinématiquement lié...)

Des erreurs fréquentes dans la relation  $v = r \cdot \omega$  : confusion entre un système pignon-crémaillère et vis-écrou ( $v = p/2\pi \cdot \omega$  ou encore  $v = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \omega$ )

Manque de rigueur important dans l'expression des puissances. D'où des difficultés à justifier les signes selon la phase de fonctionnement ou encore à arriver à une expression correcte de la puissance dissipée par frottement dans le guidage

(utilisation de  $(\sqrt{x^2 + z^2})$  par exemple)

Une part importante des candidats a cependant très bien précisé ces signes de façon plus intuitive ou « physique ».

La notion d'inertie équivalente est plutôt bien connue (pour les candidats ayant traité cette partie)

Il existe pour quelques rares candidats des confusions entre travail et puissance.

La notion de rendement reste encore difficile pour la majorité des candidats : sa prise en compte dans l'expression du couple reste le plus souvent erronée. Certains candidats l'ont également introduit dans l'expression de l'inertie équivalente..... (vaste débat...)

Très souvent, l'expression générale de l'énergie cinétique ou encore du théorème de l'énergie cinétique est fournie mais pas suffisamment maîtrisée pour être exploitée et permettre d'exprimer l'inertie équivalente ou encore le couple moteur.

#### **Partie 5 : Construction mécanique** (questions 23 à 28)

*Quelques chiffres :*

Moyenne de 3.43/25

34,5% des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 sur cette partie.

8% ont une note supérieure à la moyenne de cette partie (12.5/25).

67,5 % des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 à la question 28 (partie conception).

*Quelques remarques :*

Q23 Question la plus traitée.

La relation  $V = r \cdot \omega$  n'est pas toujours utilisée de la bonne manière.

Mélange des rayons (rayon primitif du pignon, rayon de l'arbre, rayon de la borne...).

Q24 Méconnaissance de la notion de surface projetée pour évaluer les pressions de contact au niveau du coussinet.

Utilisation de la relation  $p \cdot V = 1,8$  donné par l'abaque pour déterminer la pression P sur le palier sans tenir compte de la charge radiale réellement exercée sur le coussinet.

Q25 Deux méthodes de vérification différentes ont été utilisées à partir de l'abaque : par le critère de la pression admissible ou par la longueur minimale du palier connaissant le diamètre.

Q26 Les formules de durée de vie des roulements sont souvent citées mais pas ou mal exploitée

(P devient souvent la pression du coussinet au lieu de la charge radiale équivalente).

La méthode de dimensionnement est « récitée » sans véritable sens.

Q27 La notion de schéma technologique a une signification différente pour beaucoup de candidats.

Certains ajustements ont été donnés sous forme de tolérances codées mais l'annexe concernant les roulements utilisés ne précisait pas leurs tolérances.

Q28 Quelques bonnes réalisations mais globalement la partie conception a été peu traitée.

La question étanchéité-lubrification a été perturbante et difficile à réaliser

Dans les réalisations classées « correctes », beaucoup de candidat ont négligé l'assemblage du pignon avec l'arbre (le pignon était lié en rotation mais pas arrêté axialement). Les candidats semblent s'être concentrés uniquement sur le montage des roulements en particulier les arrêts axiaux comme le spécifiait la question.

Il semble que les candidats soient formatés à utiliser des relations données sous forme littérale (dans les abaques ou vues au cours de leur formation) sans en comprendre réellement le sens.

### **Partie 6 : Modélisation du moteur** (questions 29 à 47)

*Quelques chiffres :*

Moyenne de 11.9/36

3,7% des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 sur cette partie.

26% ont une note supérieure à la moyenne de cette partie (18/36).

52,8 % des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 à la question 46 (diagramme de Bode en gain).

*Quelques remarques :*

La partie traitant de la machine à courant continu et du hacheur a été globalement bien réussie par les candidats. Certains candidats ont tendance à appliquer les relations sans recul sur le fonctionnement physique du moteur et du hacheur.

Les candidats dans leur majorité ne maîtrisent pas la technologie des composants de puissance. L'identification de l'inductance du moteur n'est pas bien assimilée par tous les étudiants. La modélisation du moteur et les montages des hacheurs ne sont pas bien assimilés.

Q43 Les équations électriques et mécaniques étaient données, il suffisait de les coupler pour obtenir la fonction de transfert demandée. C'était donc avant tout une question de calculs. Beaucoup d'élèves ont gardé des grandeurs variables comme le courant dans leur réponse.

Q44 La plupart des élèves connaissent la forme de la fonction de transfert d'un passe bas du second ordre, mais peu savent faire l'identification des coefficients avec leur réponse trouvée à la question précédente. De très nombreuses ignominies sur des formules mathématiques de 4<sup>ème</sup> comme par exemple :  $a/(b+c)=a/b+a/c$

Q45 Bien que les valeurs particulières de 0.707 et de 1 soient connues, les différents régimes semblent encore mélangés dans la tête des élèves. Certains arrivent même à une incohérence en estimant qu'il y a résonance (attention à l'orthographe !) et trace une courbe réelle sans résonance dans la question suivante.

Q46 Les pentes à -20dB et -40 dB sont connues, cependant, elles sont rarement tracées correctement sur la figure. De nombreuses copies sont donc rendues avec une pente indiquée de -20dB mais qui en réalité est d'une toute autre valeur.

Q47 Beaucoup ont comparé la valeur de R et de L (comme une orange et un navet), trop peu ont pensé à comparer les constantes de temps et à simplifier ensuite la fonction de transfert.

### **Partie 7 : Modélisation complète du système** (questions 48 à 58)

*Quelques chiffres :*

Moyenne de 2.6/21

23.9% des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 sur cette partie.

6.7% ont une note supérieure à la moyenne de cette partie (10.5/21).

*Quelques remarques :*

La décomposition en éléments simples puis transformée inverse n'est pas très bien maîtrisée. De ce fait le tracé du courant qui peut s'avérer aberrant (courant divergeant) ne semble pas gêner certains candidats. Des problèmes sur la définition de l'énergie pour certains candidats. Beaucoup d'erreurs sur l'unité (unité en Watt ??).

Q48 Beaucoup d'erreurs de calculs. La formule  $A/(1+AB)$  n'est pas connue de tous.

Q50 Bien maîtrisée dans l'ensemble.

### **Partie 8 : Autonomie du système** (questions 59 à 80)

*Quelques chiffres :*

Moyenne de 6.05/43

15.5% des candidats n'ont pas traité ou ont eu 0 sur cette partie.

2.5% ont une note supérieure à la moyenne de cette partie (21 .5/43).

*Quelques remarques :*

Les questions 59 et 60 ont été généralement traitées par la plupart des candidats. Beaucoup d'erreur de signe dans la relation de lois des mailles.

Bonnes connaissances sur les conditions de mise en conduction et de blocage des diodes. Pour la question 62, si la recherche du point de fonctionnement d'une cellule est généralement correcte, le tracé de la caractéristique  $I_{sc} = f(V_{sc})$  pose problème.

Si la question 64 est généralement abordée mais son application numérique est rarement faite ce qui ne permet pas au candidat de conclure correctement à cette question.

Les questions Q65 et Q66 ne faisaient appel qu'au bon sens et environ la moitié des candidats ont donné une réponse. La plupart ont bien répondu.

Q66 On pouvait approfondir le raisonnement en détaillant le fonctionnement au niveau de la batterie lorsque RC et RD était fermés, c'est-à-dire lorsque le panneau, la batterie et le circuit d'utilisation était en service ensemble. Il y a en effet réception d'énergie sur la batterie en cas d'augmentation de sa tension (plus de production que d'utilisation) et inversement fourniture en cas de diminution de sa tension (plus d'utilisation que de production du panneau). Ces précisions n'étaient pas nécessaires pour obtenir le maximum des points à la question. Cependant si elles apparaissaient, elles donnaient des points « bonus ».

Q67 Le peu de réponses à cette question montre que le GRAFCET est un outil quasiment inconnu par les candidats. Pour ceux qui ont abordé cette question, le formalisme de représentation est trop souvent grossièrement faux (étapes en forme de losange, de triangle...).

Q68 Très peu de réponses à cette question. La simple relation liant les courants dans un transistor bipolaire est quasiment inconnue. Pour les candidats qui l'ont énoncé, l'interprétation qui en est faite n'est pas satisfaisante.

Les questions Q69 à Q72 ont été traitées correctement par les candidats qui les ont abordées (plus de 80% de bonnes réponses). Des points ont cependant été retirés pour les valeurs numériques données sans unités.

De nombreux candidats ont traité la question Q73, mais peu ont trouvé le bon résultat. En effet, l'utilisation du théorème de Millman sans réfléchir a engendré d'innombrables erreurs, du fait de la branche de circuit avec le courant  $I_{tk}$ . L'écriture de relations simples suffisait à trouver la bonne réponse rapidement, mais la quasi-totalité des candidats a cherché à utiliser le théorème de Millman.

La relation entre l'énergie et la puissance est trop souvent fausse. De plus, la majorité des candidats n'a pas vu que la puissance n'était pas constante et donc que l'énergie devait se calculer par une intégrale.

Quasiment personne n'a traité la question Q80, c'est-à-dire la conclusion de l'étude.

## Epreuve orale de Génie électrique

Remarques d'ordre général

Le niveau global des candidats est très variable, voire binaire. En effet, il y a d'un côté de bons, voire d'excellents candidats et de l'autre une queue de peloton sans qu'il y en ait qui tournent autour de la moyenne. Bien que le cours semble connu de la majorité, dénotant un minimum de préparation, les candidats se laissent facilement déstabilisés par des questions élémentaires. Beaucoup d'entre eux ont tendance à utiliser des « recettes de cuisine » qu'ils ont du mal à justifier. Certains sont en plus très brouillons et ont du mal à structurer leur résolution de l'exercice proposé. Enfin, il a été remarqué une attitude respectueuse de tous les candidats vis-à-vis de leur jury.

Remarques sur le contenu

- Comme les années précédentes, beaucoup de candidats utilisent abusivement le théorème de Millman (de prénom Jacob) sans connaître les pièges de sa mise en œuvre (l'exemple classique est l'utilisation du théorème en sortie de l'amplificateur opérationnel).
- Les modèles réel, idéal et parfait de la diode ne sont pas assimilés dans la grande majorité des cas. Le placement de la tension et du courant sont souvent hasardeux ainsi que la position de l'anode et de la cathode.
- La caractéristique de la diode Zéner ressemble trop souvent à la mise en série de 2 diodes en parallèle, têtes bèches (confusion totale entre tension de seuil et Zéner).

- Concernant l'amplificateur opérationnel :
  - C'est un composant mystérieux pour beaucoup de candidats : de nombreux élèves confondent les terminologies parfait et linéaire et sont incapables de préciser toutes les hypothèses simplificatrices dans chacun des 2 cas.
  - Le tracé de la caractéristique d'un comparateur à hystérésis est rarement obtenu sans mettre le candidat sur la voie.
- Concernant le diagramme de Bode :
  - Le terme « forme canonique » n'est pas connu.
  - Certains candidats mettent la fonction de transfert sous forme de somme de fonctions.
- Les 4 équations de fonctionnement d'une Machine à Courant Continu ne sont pas connues.
- Beaucoup de candidats ne connaissent pas les systèmes triphasés et la machine asynchrone.
- Tous les hacheurs ne sont pas des PD2 (dont le fonctionnement est compris en général) : la notion de quadrant est inconnue pour la plupart des candidats. Le tracé des chronogrammes des tensions et courants aux bornes des différents éléments du montage paraît moins évident qu'il ne l'est.
- Le niveau en électronique numérique est faible, voire inexistant : la logique combinatoire est assimilée mais trop de candidats ont un niveau très faible en logique séquentielle : la notion de bascule est quasiment inconnue

#### Conseils aux candidats

- Préciser les axes ainsi que leur unité.
- Sur les schémas, tracer tous les courants et tensions avec 2 couleurs différentes pour en déduire toutes les équations induites par les lois de Kirchhoff
- Connaître les formes canoniques des fonctions de transfert de base, le calcul n'est pas terminé tant qu'il demeure un dénominateur au dénominateur.
- En cas de réaction et de contre-réaction simultanée sur un AOP, la détermination du mode de fonctionnement n'est pas aisée. Il faut faire une hypothèse, la dérouler et conclure sur la véracité de la conjecture.

### Epreuve orale de Génie électrique

L'épreuve a pour support un dessin technique et des vues 3D du dispositif.

En introduction, il est demandé au candidat de faire une modélisation complète ou partielle du système en utilisant les outils classiques de la modélisation en mécanique (torseur cinématique, schéma cinématique normalisé, liaison équivalente...).

A partir du modèle (réalisé par le candidat ou fourni par l'examineur en cours d'épreuve le cas échéant), la seconde partie de l'épreuve consiste à vérifier les fondamentaux de la mécanique (théorème de la cinématique, PFS, PFD...) et leurs utilisations.

En modélisation, les erreurs classiques à signaler sont :

- Manque de rigueur dans l'analyse des contacts (beaucoup de candidats modélisent en analysant les mouvements et non les contacts) ;
- Ecriture approximative des torseurs (on oublie trop souvent le point ou la base d'écriture) ;
- Utilisation farfelue de la formule de changement de point.
- Confusion entre liaisons en série et liaisons en parallèle lors de la détermination de liaisons équivalentes.

Dans la seconde partie de l'épreuve, les constats récurrents se résument ainsi :

- Aucune hypothèse classique n'est formulée (poids des pièces négligés devant..., frottement négligé...)
- Lors de l'utilisation de méthodes graphiques, aucune justification n'est proposée (que la construction soit bonne ou fautive !)
- Résolution de statique sans proposer de système isolé et de recensement des actions mécaniques !
- Beaucoup de candidats résument le PFD ou PFS au théorème de la résultante !

Sur les constats d'ordre global, on note que les difficultés rencontrées par les candidats sont les suivantes :

- Toujours une maîtrise très limitée des concepts de base de mécanique.
- Certains élèves ont beaucoup de mal à décoder un plan, faire un schéma cinématique avec les liaisons convenablement positionnées et orientées.
- Les résolutions graphiques (statique ou cinématique) manquent également de justifications rigoureuses (pas d'indice ou pas de point aux vecteurs ...)
- Il est indispensable que les candidats apportent le "kit" du parfait mécanicien à savoir, stylos de couleurs, règle, compas, équerre. Tous ne l'ont pas !!!

**Epreuve écrite d'Anglais**

Le jury invite les candidats à prendre connaissance de ce rapport et des conditions de l'épreuve. Trop d'entre eux semblent découvrir ce que l'on attend d'eux le jour du concours. Il est rappelé qu'il n'est pas demandé de traduction, ni d'écoute de cassette ni encore moins de résumé en français d'un texte en anglais.

Les épreuves orales s'articulent autour d'articles de presse ou de documents iconographiques (couverture de magazine, page de publicité). Les sujets sont vastes et sont choisis en fonction de leur intérêt à se prêter à une discussion avec le candidat. Chaque candidat dispose d'une vingtaine de minutes de préparation (lecture du document, résumé des principales idées et problématique du texte). Le candidat est invité à donner son avis sur le problème soulevé. Le candidat doit également pouvoir se présenter, parler de lui-même et de ses projets. Il est jugé sur la qualité lexicale, syntaxique et grammaticale de son anglais, sur sa prononciation et sa capacité à développer une conversation autonome.

Les points qui posent le plus de problèmes sont de trois ordres :

- Grammaire : fautes de temps, de prépositions, d'articles, adverbes/adjectifs, comparatifs/superlatifs, syntaxe.
- Vocabulaire : le vocabulaire est souvent limité ou calqué sur le français, voire inventé.
- Prononciation : le problème de « l'accent français » n'en est pas un. Le problème est l'inintelligibilité du message, le plus souvent due à des accents toniques mal placés et à une intonation monocorde.

Comme les années précédentes, les différents jurys de l'oral cette année ont constaté des différences de niveau extrêmes. Les candidats dans l'ensemble ont progressé dans leur aptitude à communiquer mais certains se contentent d'extraire des phrases du texte sans lien logique et de les lire à l'examineur. Les candidats doivent aussi s'efforcer de répondre à des questions sur le texte. Il ne s'agit pas de le déconcerter mais de se faire préciser une réponse ou de l'aider pour le (re)mettre sur la bonne voie. Parfois on obtient le silence à une question simple ou encore une phrase ou un élément du texte sans rapport avec la question. Le jury déplore le manque d'habitude de dialogue de la plupart des candidats, mais se félicite aussi de la qualité d'une petite minorité qui a su présenter des idées sur un document avec clarté et parfois avec brio.

Pendant les épreuves orales les jurys d'anglais ont eu la visite de deux professeurs d'anglais enseignant en prépas ATS, à deux jours d'intervalle. Avec l'accord des jurys et des candidats ils ont assisté à deux oraux avec deux jurys différents et ont pu s'entretenir en toute liberté avec les jurys ainsi que le coordinateur. Ils ont apprécié l'accueil qu'ils ont reçu et le sérieux et la qualité du travail d'évaluation des jurys. Enfin, il met en garde le jury final sur l'admission de candidats ayant une trop faible note en anglais. En effet les recommandations de la CTI font maintenant état d'un niveau minimum en anglais pour l'obtention du diplôme. On peut se poser la question de savoir si un candidat ayant un niveau trop faible à l'entrée peut arriver à combler son retard en trois ans alors qu'il ne l'a pas fait en 9 ans. Il faut aussi être prudent : si un candidat est d'un niveau scientifique satisfaisant, il serait dommage de ne pas l'admettre, on peut raisonnablement penser qu'il fera tout pour se mettre au niveau en 3 ans.