

RAPPORT DE JURY

CONCOURS ATS

- SESSION 2003 -

ENSEA – ENSAIS – ENSAM – EC Lille

EC Nantes – POLYTECH'Tours

ESIEE Amiens – ESIGETEL

ESIEA Paris – ESIEA Ouest – ESME SUDRIA

ESIGELEC – ECE – 3IL – ISMANS – ENPC

ESTP – EPMI – EISTI – EIPC – ISAT

ENSAIT – IFMA – EIC – ESTIA – TELECOM INT

Service concours de l'ENSEA

I. INTRODUCTION

Le concours ATS s'inscrit maintenant comme une composante parmi d'autres des recrutements en école d'ingénieurs. Au fil des années le nombre de places offertes progresse en même temps que le nombre d'écoles faisant confiance à la filière. L'ouverture de classes ATS a également accru le nombre de candidats. Reste que de nombreux candidats, pourtant admis dans une école de leur choix recrutant sur le concours, préfèrent rejoindre d'autres établissements sans doute plus proches de chez eux et recrutant sur dossier tout en tenant compte dans ce dernier des performances connues au concours. On verra dans les pages qui suivent les statistiques et l'évolution du nombre des inscrits à celui des admis puis des « intégrés ». La proportion de boursiers reste importante et une large majorité des candidats est titulaire d'un baccalauréat technologique. C'est la spécificité du concours et sa crédibilité vient du profil des candidats qu'il convient de préserver. On peut à l'évidence parler d'ascenseur social pour cette filière.

Le jury est conscient de la difficulté qu'ont les candidats à assimiler un programme ambitieux et exigeant. Un nouveau programme est en préparation. Les modifications projetées veulent resserrer les connaissances à acquérir sur l'essentiel et privilégier la maîtrise des outils de base laissant aux écoles le soin de diffuser les connaissances indispensables à l'exercice du métier d'ingénieur qui n'auraient pas pu être abordées en classe préparatoire. Les acquis des candidats avant leur entrée en classe sont très divers compte-tenu de leurs études antérieures. Une grande majorité d'entre eux qui ont fait des études de techniciens supérieurs, relève surtout du génie électrique. Il en résulte des performances en génie mécanique souvent décevantes pour beaucoup d'entre eux. On ne peut que recommander aux candidats de travailler davantage les disciplines qu'ils ont pu aborder dans leurs études antérieures afin au moins d'éviter des affirmations contraires au bon sens.

La durée courte de la préparation, de l'ordre de 25 semaines, ne permet pas de combler toutes les insuffisances relevées dans les différentes épreuves. Il appartient aux enseignants dans les formations de techniciens supérieurs d'attirer l'attention de ceux de leurs élèves qui veulent continuer leurs études sur la nécessité pour eux d'améliorer leurs performances sur les points suivants :

- maîtrise de la langue anglaise,
- capacité à argumenter et à s'exprimer en français,
- capacité à conduire jusqu'au bout un calcul algébrique classique.

On rappelle en particulier que la délivrance du titre d'ingénieur est actuellement lié à un niveau donné dans la maîtrise de la langue anglaise. Il est nécessaire que les candidats futurs soient sensibilisés lors de leurs études antérieures et qu'ils profitent de leurs vacances pour prendre connaissance des textes du programme en français, pour lire et écouter des productions en anglais. Cela leur évitera des déconvenues lors du concours mais également après leur entrée éventuelle en école d'ingénieur.

Ceci dit le jury reconnaît l'importance du travail fait par les élèves et leurs professeurs en classe préparatoire ainsi que la qualité de celui-ci. Son seul souci est de maintenir, dans l'intérêt des jeunes qui suivent cette filière sa crédibilité auprès des écoles.

J.L. Piednoir

Inspecteur Général de l'Éducation Nationale

Président du Jury

II. INFORMATIONS GENERALES

1. Ecoles, places

26 écoles sont regroupées au sein du concours ATS pour proposer 243 places

21 écoles utilisent toutes les épreuves communes (écrit et oral) avec les mêmes coefficients, 5 écoles recrutent avec des épreuves orales spécifiques :

Le nombre d'écoles ainsi que le nombre de places a régulièrement augmenté depuis la création du concours comme le précise 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

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 en Génie électrique	3 h	2
	Problème en Génie mécanique	3 h	2
Anglais	Questionnaires à choix multiple (QCM)	1 h	1
Langue choisie		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 a encore augmenté par rapport à la session précédente (environ + 9%), le taux de boursiers étant moins important qu'en 2002 (38,5 %). 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	Absents à l'oral	Classés final	Nombre de places	Nombre d'admis	Nombre d'intégrés
480	16	464	383	40	338	243	293	166

Ces chiffres sont en constante augmentation depuis la création du concours comme l'indique le tableau suivant :

année	Inscrits	Classés à l'écrit	Admissibles	Elèves ingénieurs	Nombre de places
1998	304	294	175	50	96
1999	306	296	190	69	111
2000	387	367	296	97	186
2001	404	392	300	124	200
2002	449	433	341	123	227
2003	480	464	383	166	243

Le concours ne permet jamais de faire pourvoir toutes les places malgré le nombre croissant de candidats admissibles. Ceci s'explique en grande partie par la fuite d'un grand nombre de candidats après les épreuves écrites ou orales pour une admission sur dossier dans une école ne recrutant pas sur ce concours. Le jury du concours a encore une fois souligné ce dysfonctionnement qui entraîne un sur-coût non négligeable et une très mauvaise lisibilité de la procédure d'appel dans les écoles.

Le coût moyen d'inscription est assez stable, le système d'inscription n'ayant pas été modifié : 5,5 écoles sont choisies en moyenne par candidat.

Coût moyen d'inscription	
Boursier	Non boursier
71,4 €	132,5 €

diplômes possédés	
Type	Nombre
BTS	317
DUT	99
Autre	64

Langue choisie	
Allemand	4
Anglais	472
Espagnol	4
Italien	0

2. Jury d'admissibilité

Cette année, lors du jury d'admissibilité, plusieurs écoles ont déclaré des candidats « grands admissibles », dispensés donc, pour ces écoles, des épreuves orales d'admission. Le tableau suivant précise les rangs d'admissibilité par école.

Ecole	nbr Cand	rg admissib.	nbr admiss	rg grd admissib	nbr appel	rgAppel
ENSEA	175	117	109			
EC Lille	164	17	17			
EC Nantes	152	15	14			
ECE	68	25	18			
EIC	115	69	56			
EIPC	66	46	33			
EISTI	32	27	18			
3 IL	56	45	36			
ENPC	86	0	0			
ENSAIS	247	131	117			
ENSAM	204	98	94			
EPMI	51	44	33			
ESIEE Amiens	84	68	61			
ESIGELEC	115	103	91			
ESIGETEL	62	40	29			
ESME-SUDRIA	53	25	20			
ESTIA	100	78	55			
ESTP Batiment	20	17	16			
ESTP Géom.-Top.	22	19	17			
ESTP Meca.-Elec	19	15	15			
ESTP Trav. Pub.	27	23	22			
IFMA	99	29	24			
ISAT	140	100	84			
TELECOM INT	96	49	46			
ENSAIT	86	70	35	29	4	27
ESIEA Ouest	35	33	3	31	1	4
ESIEA Paris	41	38	9	29	2	25
ISMANS	73	64	16	48	3	43
POLYTECH'Tours	151	108	69	36	3	36
Total option	480		383		13	

3. Jury d'admission

Lors du jury d'admission, sur les 383 candidats admissibles, 280 ont été appelés, 45 éliminés et 58 placés sur liste d'attente. Les appels prononcés en jury d'admission sont résumés dans le tableau suivant (il s'agit des chiffres du premier appel, les rangs des derniers appelés ayant ensuite évolué lors des différents appels successifs) :

École	attente	appel	rgAppel	places
ENSEA	42	17	34	16
ENSAIS	49	12	38	10
ENSAM	26	16	28	15
EC Lille	2	6	10	6
EC Nantes	4	5	8	5
POLYTECH'Tours	48	12	36	8
ESIEE Amiens	15	12	28	12
ESIGETEL	0	12	27	10
ESIGELEC	37	12	25	10
ECE	0	7	16	10
ISMANS	4	23	48	12
3 IL	0	15	29	12
ESIEA Paris	0	17	27	10
ESIEA Ouest	0	10	26	5
ESME-SUDRIA	0	7	19	8
EPMI	5	8	20	7
IFMA	0	4	4	4
ENSAIT	10	15	29	15
ESTP Batiment	5	2	6	2
ESTP Géom.-Top.	8	5	6	4
ESTP Meca.-Elec	5	1	1	1
ESTP Trav. Pub.	11	3	5	3
EIC	23	11	14	10
ESTIA	11	15	26	15
TELECOM INT	10	5	9	5
EISTI	4	9	9	8
ISAT	51	8	21	8
EIPC	6	11	18	10
<i>total</i>		<i>280</i>		<i>241</i>

4. Origine des candidats

Le détail des diplômes possédés par les candidats figure dans le tableau suivant (statistique faite uniquement sur les DUT et BTS référencés).

Diplome	BTS
Electrotechnique	81
Electronique	67
Conception de produits industriels	29
Moteurs à combustion interne	25
Mécanique et autom. industrielle	22
Assistant technique d'ingénieur	17
Productique mécanique	12
Informatique industrielle	11
Microtechniques	7
Techniques physiques	7
Géomètre-Topographe	6
Textile	6
Autre diplôme	4
Contrôle indus. et régulation auto.	4
Chimie	3
Equipement technique énergie	3
Travaux Publics	3
Plastiques et Composites	2
Traitement des matériaux	2
Autre diplôme	6

Diplome	DUT
Mesures physiques	29
Génie électrique et info. indust.	27
Génie mécanique et productique	17
Génie thermique et énergie	5
Organisat. et gestion de production	4
Génie industriel et maintenance	3
Génie civil-Option travaux publics	2
Génie informatique	2
Génie télécommunications et réseaux	2
Science et génie des matériaux	2
Génie chimique - Génie des procédés	1
Autre diplôme	5

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

Etablissement	nombre
Lycée du Rempart-MARSEILLE	41
Lycée Baggio-LILLE	34
Lycée G. Eiffel-BORDEAUX	33
Lycée B. Pascal-ROUEN	31
Lycée Diderot-PARIS	29
Lycée Argouges-GRENOBLE	27
Lycée Jacquard-PARIS	27
Lycée J. Ferry-VERSAILLES	26
Lycée G. Eiffel-DIJON	25
Lycée Lafayette - CHAMPAGNE/SEINE	24
Lycée E. Branly-LYON	22
Lycée E. Livet - NANTES	21
Lycée J. Jaurès-ARGENTEUIL	19
Lycée Lafayette - CLERMONT FERRAND	19
Lycée P. Mendès France-EPINAL	19
E.N.R.E.A.-CLICHY	17
Lycée M. Curie-NOGENT SUR OISE	17
Lycée L. Rascol-ALBI	14
Lycée Paul Eluard-SAINT DENIS	12
Lycée Privé Marcel Callo-REDON	9
Lycée L. Armand-MULHOUSE	8
Lycée L. Vieljeux-LA ROCHELLE	6

Ils possèdent l'un des Baccalauréats suivants :

Serie Bac	nombre
STI	254
S	180
F3	14
F2	8
Autre	7
STL	6
F10	4
C	2
F9	2
D	1
E	1
F1	1

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 :

Math	Phys	Franç	Elec	Meca	Angl	LVII
8,62	8,63	8,66	8,68	8,53	8,68	8,67

Moyenne des épreuves orales :

O_Math	O_Phys	O_Elec	O_Meca	O_LVII
10,63	10,38	10,65	9,08	10,43

Le jury constate, comme les autres années, une certaine corrélation entre les notes d'écrit et d'oral dans chaque matière mais une très forte indépendance entre les notes d'électricité et de mécanique, aussi bien à l'écrit qu'à l'oral.

6. Classement des candidats dans les écoles

Les choix des candidats sont répartis suivant les écoles comme indiqué dans le tableau suivant. L'ESTP proposant 4 filières différentes, il y a au total 29 écoles possibles. La dernière colonne de ce tableau précise le nombre de titulaires de BTS admis.

Ecole	places	nbr Cand	nbr admis	nbr intégrés	Rang du dernier classé	Rang du dernier admis
ENSEA	16	175	109	18	80	59
ENSAIS	10	247	117	5	99	42
ENSAM	15	204	94	16	60	36
EC Lille	6	164	17	5	12	10
EC Nantes	5	152	14	5	14	11
POLYTECH'Tours	8	151	69	16	101	60
ESIEE Amiens	12	84	61	4	68	42
ESIGETEL	10	62	29	2	40	26
ESIGELEC	10	115	91	13	80	80
ECE	10	68	18	2	16	16
ISMANS	12	73	16	3	63	33
3 IL	12	56	36	5	45	27
ENPC	2	86	0	0	0	0
ESIEA Paris	10	41	9	4	38	25
ESIEA Ouest	5	35	3	3	29	20
ESME-SUDRIA	8	53	20	3	25	19
EPMI	7	51	33	2	28	26
IFMA	4	99	24	4	4	4
ENSAIT	15	86	35	8	49	27
ESTP Batiment	2	20	16	2	13	6
ESTP Géom.-Top.	4	22	17	5	15	14
ESTP Meca.-Elec	1	19	15	1	12	1
ESTP Trav. Pub.	3	27	22	3	20	14
EIC	10	115	56	3	40	19
ESTIA	15	100	55	12	40	29
TELECOM INT	5	96	46	6	20	10
EISTI	8	32	18	6	80	15
ISAT	8	140	84	8	72	59
EIPC	10	66	33	2	23	22
total	243			166		

7. Statistiques sur les candidats admis dans les écoles

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

Présents dans les écoles le jour de la rentrée	Lycées																		Total					
	E.N.R.E.A.-CLICHY	Lycée Argoignes-GRENOBLE	Lycée B. Pascal-ROUEN	Lycée Baggio-LILLE	Lycée Diderot-PARIS	Lycée du Rempart-MARSEILLE	Lycée E. Branly-LYON	Lycée E. Livet - NANTES	Lycée G. Eiffel-BORDEAUX	Lycée G. Eiffel-DIJON	Lycée J. Ferry-VERSAILLES	Lycée J. Jaurès-ARGENTEUIL	Lycée Jacquard-PARIS	Lycée L. Armand-MULHOUSE	Lycée L. Rascol-ALBI	Lycée L. Vieljeux-LA ROCHELLE	Lycée Lafayette - CHAMPAGNE/SEINE	Lycée Lafayette - CLERMONT FERRAND		Lycée M. Curie-NOGENT SUR OISE	Lycée P. Mendès France-EPINAL	Lycée Paul Eluard-SAINT DENIS	Lycée Privé Marcel Callo-REDON	
3 IL						3	1											1						5
EC Lille			2	1		1					1													5
EC Nantes		2	1						1								1							5
ECE			1								1													2
EIC		1							1											1				3
EIPC						1													1					2
EISTI				1	1		1		1	1							1							6
ENSAIS			2						2	1														5
ENSAIT	1	2		1		1	1												2					8
ENSAM		1	1			1	2	4	1	1	3							1		1				16
ENSEA		1		3	1					1	1	1	2	2			1	1	3	1				18
EPMI											2													2
ESIEA Ouest						1							1									1		3
ESIEA Paris	1						1						1								1			4
ESIEE Amiens			1	1			1											1						4
ESIGELEC	1		1		2		1		1			1	1				2			3				13
ESIGETEL			1														1							2
ESME-SUDRIA			1		1								1											3
ESTIA					1	2	1		4				1				1	1	1					12
ESTP Batiment											1							1						2
ESTP Géom-Top			1		2	1			1															5
ESTP Meca-Elec						1																		1
ESTP Trav..Pub	1												2											3
IFMA									1	1					1	1								4
ISAT		1	1			1			2	1		2												8
ISMANS												2						1						3
POLYTECH'Tours		1	1	1	1				2	1	1		1				4	3						16
TELECOM INT		1	1						1		2							1						6
Total	4	10	15	8	9	13	9	4	18	7	10	8	10	2	1	1	11	11	7	6	1	1	166	

III COMMENTAIRES SUR LES EPREUVES

Epreuves de Mathématiques

Epreuve écrite

L'épreuve écrite de mathématiques était constituée de trois exercices et d'un problème: Un premier exercice sur la diagonalisation d'une matrice en dimension 3, un deuxième de calcul intégral, et un troisième de géométrie analytique. Le problème présentait l'étude de suites « tempérées » ainsi que les fonctions génératrices associées.

L'emploi des calculatrices était interdit. Aucun calcul numérique n'était nécessaire, et quand une formule risquait de bloquer la progression, elle était donnée et sa démonstration était demandée dans l'exercice.

Premier exercice.

L'exercice d'algèbre linéaire a été dans l'ensemble assez bien réussi. Il s'agissait d'une matrice 3×3 par blocs et comportant un paramètre. Cette matrice est diagonalisable en général et ne l'est pas pour une valeur particulière étudiée dans les dernières questions de l'exercice.

On retrouve cependant les maladresses habituelles du public ATS dans ce genre d'exercice.

- Développement maladroit du déterminant donnant une expression du polynôme caractéristique que l'on est incapable de factoriser.
- Fautes de calculs donnant des valeurs propres factices et aboutissant à proposer le vecteur nul comme vecteur propre.
- Et enfin calcul de la matrice de l'endomorphisme dans la nouvelle base à l'aide de formules de changement de base aboutissant à des calculs lourds et parfois faux.

Deuxième exercice.

Cet exercice a été moins souvent traité. Cependant une bonne partie des candidats a su faire les premières questions, effectuer l'intégration par parties et trouver la formule de récurrence. En revanche l'expression générale de la suite à l'aide de factorielles a été rarement traitée.

Troisième exercice.

Cet exercice de géométrie n'a pratiquement jamais été traité complètement. Quelques-uns ont su écrire les équations de cercles et obtenir l'équation implicite de la courbe. La représentation paramétrique n'a été trouvée que dans quelques rares copies. La dernière question n'a presque jamais été traitée abordée. Cet exercice révèle les difficultés du public ATS devant un problème simple de géométrie. Difficulté à écrire l'équation d'un cercle de centre et de rayon donné, manque d'initiative pour éliminer simplement un paramètre entre deux équations, confusion entre des notions géométriques simples comme un vecteur et une longueur.

Problème.

Le problème a été très peu abordé, et les rares étudiants qui s'y sont risqués ont répondu à des questions isolées sans comprendre l'ensemble de la démarche. La définition de l'ensemble de suite étudié n'a pas été comprise, beaucoup ont cru que les suites étudiées étaient toutes géométriques, et ont donc affirmé que les suites polynomiales n'étaient pas dans B. Aucun exemple de suite n'appartenant pas à B n'a été proposé.

Dans la deuxième partie, quelques candidats isolés ont factorisé le polynôme, mais n'ont pas fait ensuite le lien avec la suite récurrente cherchée.

Epreuve orale

L'impression d'ensemble est meilleure à l'oral qu'à l'écrit. Les candidats ont des connaissances un peu fragiles qui leur permettent de traiter des exercices à condition que l'examineur intervienne pour les guider. Ils n'ont pas assez de pratique pour aborder seuls un exercice.

Les examinateurs ont relevé à peu près les mêmes lacunes que les années précédentes.

- Sur les séries numériques, confusion entre la convergence de la suite des termes généraux et de la série.
- Sur les séries entières, les candidats ne savent souvent pas trouver le rayon de convergence, ou alors ne savent pas ce que cela signifie.
- Sur les séries de Fourier, les formules de calcul des coefficients sont approximatives, le théorème de Dirichlet est souvent ignoré.

- Sur les intégrales impropres, l'étude de la convergence d'une est mal compris. Il y a confusion entre la convergence de l'intégrale et la limite à l'infini de la fonction intégrée.
- En algèbre linéaire, les notions de vecteurs propres sont mal comprises. Les candidats croient souvent que 0 ne peut pas être une valeur propre, et qu'une matrice est diagonalisable si son déterminant n'est pas nul !
- Les formules d'Euler, les racines de l'unité et plus généralement l'emploi des nombres complexes sont mal connus.

Enfin, beaucoup de candidats ont une attitude passive au tableau. Il faudrait que pendant l'année d'ATS, en cours ou pendant les colles, ils apprennent à être plus dynamiques à l'oral.

Epreuve de Français

L'épreuve de français comprend deux parties. La première consiste en un résumé de texte en liaison avec le programme des classes préparatoires ATS. Ce texte doit être résumé en 120 mots (plus ou moins 10 %). Le candidat indiquera à la fin du résumé le nombre de mots utilisés.

En seconde partie, à partir d'une question se rattachant au texte, le candidat doit construire une réponse argumentée et personnelle illustrée d'exemples tirés, notamment, d'ouvrages au programme. -

Rappel du sujet :

Sous la direction de Michel Porret, Jean-François Fayet et Carine Fluckiger Guerres et Paix, Introduction : « La guerre et la paix : histoire universelle des femmes et des hommes » Genève, Georg, Mai 2000, pp 6-7

Les questions étaient :

1°) Résumez ce texte en 120 mots à 10 % près. Le candidat indiquera à la fin du résumé le nombre de mots utilisés.

2°) Commentez, à l'aide notamment des œuvres au programme, la phrase :

« La guerre reste un critère moral et matériel pour mesurer l'histoire du progrès des sociétés civiles et politiques , pour en diagnostiquer le déclin, pour jauger des valeurs collectives qui la motivent ou qui la condamnent ».

Résultat et constat général

La moyenne des notes obtenues est de 8,65. Une mauvaise gestion du temps débouche sur un résumé parfois correct accompagné d'une seconde question à peine esquissée ou inachevée . Cette année, les copies sont, dans l'ensemble de meilleur niveau et montrent que l'épreuve a été sérieusement préparée par les candidats.

1°) Le résumé

a) compréhension : le jury avait fait volontairement le choix d'un texte simple, écrit dans une langue claire et ne posant pas de problème de compréhension, pour donner la priorité à la réflexion. Or, rares ont été les copies témoignant d'une réelle analyse personnelle sur ce texte.

b) structure : les candidats confondent le montage de citations ou le calque de textes avec la reformulation personnelle exigible dans un résumé.

c) méthode : le jury rappelle que le résumé équilibré, fidèle, doit mettre en valeur l'argumentation. De plus, le nombre de mots doit impérativement figurer dans l'intervalle de tolérance. Il doit être exactement indiqué.

2°) Le commentaire

a) analyse et compréhension : le sujet ne présentait pas de difficulté réelle et était extrait d'un ouvrage collectif au titre programmatique qui attirait l'attention sur les rapports entre les guerres et la paix. Le jury regrette donc que trop de copies se soient contentées de développements « passe-partout » sur la notion au programme, ou sur la guerre. En revanche, il constate avec plaisir que de bons candidats ont su bien gérer leur temps et s'exprimer de manière approfondie et personnelle en intégrant la paix dans leur problématique.

b) l'argumentation : dans le développement composé trop de candidats tentent de « plaquer » des éléments de cours (en particulier sur Kant). Trop de copies ne semblent pas avoir bien compris la fin de la citation ; elles ont proposé une interprétation simplificatrice ou trop restrictive et n'ont pu ainsi rendre compte que des « valeurs qui motivent » et non de « celles qui condamnent ». Or le sujet posé invitait les candidats à commenter mais aussi à discuter , d'autant que le thème au programme- la paix- devait inciter à remettre en question une affirmation qui pouvait sembler paradoxale. Le sujet a permis de valoriser les copies dont la problématique s'appuyait sur des exemples précis tirés des œuvres au programme , voire de lectures personnelles sur le thème. A ce propos, le jury rappelle que les copies

ne doivent pas se contenter de juxtaposer des exemples (à fortiori tirés d'un seul auteur !); ce genre de catalogue ne peut tenir lieu d'argumentation.

c) la langue : les problèmes de syntaxe, d'orthographe grammaticale, le manque de lisibilité des copies compromettent la communication, ce qui ne peut qu'être handicapant dans la profession d'ingénieur. Les candidats déforment systématiquement les noms des personnages, des auteurs, des titres d'ouvrages au programme. Tout cela est fort regrettable et inadmissible dans cette épreuve.

Quelques recommandations aux candidats :

Le résumé est un exercice qui a ses normes que le candidat se doit de respecter.

Le commentaire : le candidat doit, en introduction, penser à expliquer la phrase proposée, poser la problématique, annoncer le plan. Il lui faut développer au moins deux exemples pertinents, tirés des œuvres au programme et insérés judicieusement dans son argumentation. La formule « commentez et discutez » est une aide à ne pas négliger, voire une injonction à suivre. Une brève conclusion s'impose.

Le jury rappelle que rien ne peut remplacer une lecture directe des œuvres, vivifiée par l'enseignement reçu pendant l'année. Elle seule permettra en effet d'exprimer clairement une pensée personnelle et judicieuse.

Epreuves de Sciences Industrielles : Mécanique

Epreuve écrite

L'épreuve portait cette année sur l'analyse d'une éolienne. Elle s'articulait autour de 3 parties: compréhension et analyse de l'éolienne existante, étude de l'intégration d'un freinage d'urgence, instrumentation de l'éolienne.

Commentaires relatifs aux différentes parties du sujet :

1ère partie:

La première partie avait pour objectif de tester les capacités du candidat à comprendre le fonctionnement de l'éolienne (partie aérogénérateur), ses connaissances technologiques et son aptitude à analyser le cheminement de la puissance. Elle comportait enfin quelques éléments de cinématique nécessaires à l'analyse du fonctionnement de cette éolienne.

La fonction globale du mécanisme ainsi que les fonctions des trois sous-ensembles ont été correctement traitées dans l'ensemble même si, à la grande surprise des auteurs, deux candidats ont trouvé le moyen de faire fonctionner l'éolienne à l'envers! Beaucoup trop de candidats parlent de « multiplicateur d'énergie » pour le rôle du sous ensemble SE2, ce qui est grave et témoigne d'une incompréhension totale de la transformation de l'énergie (ou puissance) dans un mécanisme. Certains candidats additionnent les nombres de dents pour calculer un rapport de réduction (ce qui ne s'était encore jamais vu). Seule une poignée de candidats a réussi à répondre à peu près correctement à la question 1.4 associée à la justification des roulements. Pour les autres, ils se sont contentés de dire au mieux qu'il y avait un roulement à billes et un roulement à rouleaux (que certains candidats qualifient d'ailleurs de roulements à bâtons)! Concernant le montage des roulements, c'est une véritable catastrophe ; tout et n'importe quoi a été fait: appui simultané, avec la même entretoise, sur la bague intérieure et extérieure d'un même roulement, montage impossible, ajustements 'bidons', ... Presque aucun candidat n'a su justifier correctement les montages de roulements et le type de roulement utilisés, encore moins compléter un dessin de montage de roulement et le coter. Pour le type de lubrification et le moyen d'étanchéité, des réponses surprenantes du type « étanchéité réalisée par une vis, ... » ont là encore été trop souvent données.

La question 2, hormis les figures cinématiques planes, a posé visiblement beaucoup de problèmes aux candidats puisqu'elle n'a quasiment jamais été traitée. Elle avait été pourtant volontairement simplifiée et ne présentait pas de difficultés particulières si ce n'est un peu de concentration!

Pour la question 3, certains candidats se lancent dans de vraies dissertations pour expliquer le fonctionnement du dispositif de régulation en oubliant pour la plupart l'essentiel. Par ailleurs, tracer une chaîne de cote simple pose de très grosses difficultés à la moitié des candidats. Enfin, le calcul géométrique simple de la question 3.4 (variation angulaire de l'angle de calage) n'a pratiquement jamais été traité, il n'a jamais été fait juste en tous les cas.

2ème partie:

L'objectif de la deuxième partie était de mettre en application les connaissances des candidats sur la dynamique des solides indéformables. Cette application portait sur l'équilibrage et ne nécessitait, à priori, aucune connaissance particulière pour être traitée. Globalement cette partie a été mal traitée. Elle a révélé de sérieuses lacunes sur la mise en oeuvre du principe fondamental de la mécanique, ici utilisé en dynamique. Il est regrettable de constater encore aujourd'hui que les candidats ne sachent pas traduire correctement l'équilibre dynamique d'un système mécanique aussi simple que celui proposé! Les candidats ressortent des formules toutes prêtes sans savoir les appliquer correctement.

Ils n'ont tout simplement pas compris les notions de base:

* le torseur dynamique de l'ensemble SE1 n'a presque jamais été écrit correctement.

* la notion d'inertie pose des problèmes à beaucoup de candidats : pour plus de la moitié « le moment d'inertie du disque de frein doit être plus important que celui du système à freiner pour augmenter l'efficacité du frein ! »

* moins de 10 candidats ont su justifier l'intérêt de disposer deux étriers de frein diamétralement opposés (obtenir un couple de freinage et non un moment).

* pour certains (nombre non négligeable), « le frein doit être placé à la sortie du multiplicateur de vitesse parce que le multiplicateur de vitesse a un mauvais rendement »

* il est à souligner que seulement un ou deux rares candidats sont parvenus à écrire correctement la relation liant le couple de freinage à la pression, pour tous les autres, ils utilisent sans se poser de questions « $p=F/S$ ».

Le bon sens manque pour instrumenter correctement l'aérogénérateur. Un nombre non négligeable de candidats déterminerait la puissance transmise au rotor par le vent en mesurant seulement la vitesse du vent !

3ème partie:

Sur la dernière partie, les candidats ont systématiquement trouvé une sollicitation de torsion pour le mât alors qu'elle n'est pas justifiée dans ce cas avec le torseur proposé. Trop rares sont les candidats qui ont su qualifier correctement les sollicitations existantes dans ce cas, à savoir: flexion $/x_0$, flexion $/y_0$, cisaillement transverse dans le plan (x_0, y_0) , compression. Globalement, les différents types de sollicitations mécaniques sont mal compris (confusion entre traction, compression, flexion simple, flexion pure, torsion, cisaillement...)

Pour la partie dimensionnement du mât, seules des bribes de formules apparaissent de façon désordonnée et plus ou moins à bon escient. Là encore, on ne peut que regretter que les candidats ne prennent pas le temps de la réflexion. Trop peu de candidats ont su écrire l'équation de la déformée du mât. Pour la partie qualitative (questions 1.4 et 2.1, 2.2), quelques candidats ont fourni des réponses tout à fait recevables. En revanche, certains parlent encore de « jauges de contraintes »!

Appréciation générale :

Les notions de base du génie mécanique ne sont pas complètement acquises par les candidats. On peut attendre notamment que les candidats sachent :

- justifier un montage de roulement et le dessiner correctement (qui soit montable, avec des ajustements corrects),
- calculer des rapports de vitesses dans un train d'engrenages (simple),
- tenir compte du rendement d'un système mécanique pour en déduire les lois entrée/ sortie du système (couple, vitesse de rotation, puissance, ...)
- tracer une chaîne de cotes,
- écrire le torseur des efforts de pesanteur,
- transporter un torseur d'un point à un autre (pté de champ de moment de torseur),
- écrire l'équilibre d'un système mécanique,
- appliquer le modèle de contact de Coulomb pour calculer un couple de freinage dans un frein à disques,
- appliquer le principe fondamental de la dynamique à une système mécanique simple (rotation autour d'un axe fixe).
- dimensionner en statique une poutre sollicitée en flexion simple
- expliquer comment est sollicitée une pièce mécanique (ici le mât de l'aérogénérateur). Les candidats confondent flexion et torsion, traction et compression, oublient de préciser que parler de flexion n'a de sens que si on précise dans quel plan ou bien autour de quel axe.

Enfin, trop de candidats ne semblent pas bien comprendre les questions posées (ou les lisent mal). Par exemple lorsque la question est « justifiez le type de roulements utilisés... » la réponse attendue est d'expliquer les raisons qui conduisent à choisir le type de roulements utilisés ; ce n'est bien sûr pas de donner le type des roulements !

Pour finir, il nous semble intéressant de rendre compte d'un certain nombre de réponses erronées trop souvent rencontrées:

- « jauges de contraintes. »
- « le mât travaille en torsion. »
- « la pièce 23 est un piston télescopique. »
- « deux étriers sont utilisés pour permettre un moment de couple »
- « on utilise des roulements à bâtons »
- « l'étanchéité est réalisée par une soudure »
- « lubrification par la technique du carter humide »
- « capteur sensoriel de type niveau à mercure »

- « la pièce 27 est un gros élastique »
- « roulement cylindrique à billes »

Epreuve orale

L'épreuve, d'une durée de 1 heure au total (environ 1/2 heure lecture de plan et 1/2 heure face à face), portait sur la lecture de plan et l'analyse de mécanisme.

L'intérêt de ce type d'interrogations orales est d'évaluer les candidats sur les aspects suivants:

- * lecture de plan, analyse du fonctionnement d'un mécanisme,
- * critique des solutions technologiques,
- * concepts de base en mécanique,
- * modélisation.

Le manque de bon sens, déjà largement constaté lors de l'épreuve écrite, s'est retrouvé dans les interrogations orales. Les candidats ne prennent pas le temps de la réflexion pour justifier convenablement les solutions technologiques en partant de la fonction globale, des fonctions secondaires à satisfaire par le mécanisme et en tenant compte des contraintes, tant mécanique qu'environnementale, auxquelles il est soumis . Ils se réfugient, pour la majorité, derrière l'écriture de formules toutes faites, de torseurs d'efforts et de justifications toutes prêtes du type << ce roulement à billes est une liaison rotule ...>> même lorsque la question sur la modélisation n'est pas posée! Le manque de vocabulaire technologique est également frappant: les candidats ont beaucoup de mal à trouver les mots pour décrire à peu près correctement un mécanisme.

Les candidats montrent très souvent qu'ils sont capables de résoudre un problème d'équilibre statique de façon analytique (en se réfugiant dans les torseurs) sans avoir rien compris au mécanisme! Les outils (torseurs en particulier) utilisés par les candidats ne sont pas toujours les plus pertinents; ils préfèrent bizarrement utiliser systématiquement les outils les plus "lourds" même si ils ne sont pas bien adaptés et mal maîtrisés pour certains: confusion entre les torseurs statique et cinématique en particulier. L'oral ne sert pas à tester les candidats sur ces capacités là mais sert à évaluer les capacités d'un candidat à raisonner correctement, à avoir le sens du concret, ... La perte du sens du concret est une fois de plus à déplorer.

Epreuves de Sciences Industrielles : Electricité

Epreuve écrite

Il s'agissait d'étudier un système permettant la production d'énergie électrique à partir d'une éolienne. La première partie de ce système était composée d'une machine synchrone, les candidats n'ayant pas besoin de pré-requis pour répondre aux différentes questions. Un redresseur suivi d'un filtre LC formaient le thème d'étude de la deuxième partie, et la troisième partie permettait d'étudier l'asservissement du courant d'excitation de la machine synchrone.

Si les cinq premières questions de la première partie ont été bien traitées, il est surprenant de constater que très peu de candidats aient réussi à tracer correctement les diagrammes de Fresnel.

En ce qui concerne la deuxième partie, on peut remarquer que les bases du redressement sont acquises. Par contre, le calcul de la valeur de l'inductance n'a pratiquement pas été mené correctement.

Les parties 3.1 et 3.2 ont été abordées par la plupart des candidats, avec cependant des résultats un peu plus variés pour la fin du 3.2, ce qui a entraîné assez peu de bonnes réponses pour la partie 3.3. La partie 3.4 n'a ensuite été correctement traitée que par une petite majorité des candidats, ce qui est dommage car le montage étudié ne comportait pas de difficultés majeures. Enfin, on peut regretter que le tracé du diagramme de Bode n'ait pas fait l'objet d'un peu plus d'attention.

Epreuve orale

Cette épreuve était organisée en 30 minutes de préparation et 30 minutes d'interrogation. Les sujets permettaient d'aborder un ou plusieurs domaines faisant partie du tronc commun, avec des extensions possibles vers le programme complémentaire de génie électrique.

Globalement les candidats ont un niveau moyen en génie électrique. On peut malheureusement noter que des candidats ne maîtrisent toujours pas les connaissances de bases de l'électricité générale et de l'électronique (loi des mailles, loi des nœuds, impédance complexe, puissances, diagramme de Bode d'un filtre du premier ordre, ...).

Voici quelques remarques :

- On peut regretter une utilisation systématique du théorème de Millmann.
- Les connaissances en électronique numériques sont très variables.
- Beaucoup de candidats ont des connaissances sans savoir les expliquer. Par exemple, le diagramme asymptotique de Bode est très souvent tracé de mémoire et la justification de l'asymptote n'est pas toujours retrouvée. De la même façon, l'état d'une diode dans un montage est très souvent mal justifié, sans raisonnement rigoureux.

On peut cependant noter que beaucoup de candidats ont une culture en génie électrique étendue, de l'électronique à l'électrotechnique en passant par le numérique et l'automatique.

Epreuves d'anglais

Epreuve écrite

L'épreuve d'anglais se compose de deux épreuves égales en temps (1h chacune). La première est commune à tous les candidats et mesure les connaissances minima qui devraient être acquises au niveau de la compréhension écrite, du vocabulaire, et de la grammaire et syntaxe de base.

La deuxième évalue les connaissances de candidats ayant 9 ou 10 ans d'étude de la langue et porte sur la structure de la langue, le vocabulaire, les expressions idiomatiques et la compréhension écrite (articles de journaux de la presse anglo-saxonne)

Il est fortement conseillé aux candidats de se préparer à cette épreuve en lisant régulièrement la presse et en révisant les différents points de grammaire qui reviennent chaque année. (les temps, les prépositions, les adverbes, le gérondif et l'infinitif, les modaux, les mots de liaison etc...)

L'étude de la presse permet le repérage de ces points et de s'entraîner, d'acquérir du vocabulaire et également de se préparer à l'oral.

Enfin, il est toujours préférable de s'abstenir de répondre plutôt que de répondre au hasard. En effet le barème pénalise les réponses fausses (-1)

Epreuve orale

Les épreuves orales s'articulent autour d'articles de presse. 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.

Comme les années précédentes, les différents jurys de l'oral cette année ont constaté des différences de niveau extrêmes. Les candidats dans l'ensemble sont moyens, voire médiocres, ils se contentent d'extraire des phrases du texte sans lien logique et de les lire à l'examineur.

Le candidat doit 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.

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.

Epreuves de Physique

Epreuve écrite

L'épreuve écrite consacrée à l'étude des dynamiques d'une molécule diatomique comportait un problème qui abordait une très large partie du programme de physique. Dans chaque partie, l'enchaînement des questions se voulaient de difficulté progressive, depuis la simple question de cours jusqu'au développement calculatoire, en essayant in fine de faire appel au sens physique des candidats. Dans l'ensemble, les résultats sont globalement décevants. Seuls une

vingtaine de candidats sont parvenus à traiter une partie de bout en bout, une grosse moitié se contentant de grappillage, un quart se révélant d'une indigence inquiétante.

La première partie, consacrée à l'étude mécanique d'un problème à deux corps, a été très mal traitée, laissant apparaître de nombreuses confusions et une mauvaise compréhension globale du problème. Seuls quelques candidats ont énoncé une définition correcte du référentiel galiléen (question 1.1). Plus des trois quart des candidats assimilent le centre d'inertie de deux masses ponctuelles (question 1.3) à l'iso barycentre. L'application du principe fondamental de la dynamique pose bien souvent des problèmes insurmontables (question 1.6). Les questions 1.7 et 1.8 n'ont quasiment pas été abordées.

La deuxième partie, consacrée à la recherche d'une expression analytique de l'énergie potentielle du système, s'est avérée un vrai casse-tête, pour une bonne moitié de candidat incapable de poser développement limité.

La troisième partie, consacrée aux propriétés d'un mouvement à force centrale a été moyennement traitée. Une partie non négligeable des candidats s'est appliquée à traiter convenablement les questions classiques 3.1. à 3.5 lorsque nombre de copies se montraient incapables de dériver correctement le vecteur position par rapport au temps.

La quatrième partie, consacrée à l'interaction d'une onde électromagnétique avec la molécule diatomique, est de loin celle qui a été la plus maltraitée pour la raison suivante : la plupart des candidats n'ont qu'une vague idée de ce que représente physiquement une onde électromagnétique plane progressive monochromatique (question 4.1). L'expression de la constante de propagation (question 4.3) tout comme son unité n'est que très rarement connue, de même que l'unité du vecteur de Poynting ou celle du champ électrique (question 4.13.1).

La cinquième partie, consacrée à l'étude classique du prisme en optique géométrique, a été dans l'ensemble bien traitée. Il est cependant dommage que quasiment aucun candidat n'ait traité les deux questions consacrées au pont de Wheatston. A noter de nombreuses réponses fantaisistes à la question sur la gamme des fréquences du rayonnement infrarouge, tout le spectre électromagnétique étant passé en revue depuis les ondes radio jusqu'au rayons X !

La sixième partie, consacrée à la cinétique d'une réaction chimique a paru désarçonner la plupart des candidats lorsque qu'une simple compréhension du problème suffisait pour le répondre à l'ensemble des questions. Il faudra aussi que les candidats finissent à admettre que les courbes décroissantes ne sont pas toutes des exponentielles décroissantes. Enfin nombre de candidats se contentent de décrire une courbe lorsqu'on leur demande de la commenter.

La dernière partie, consacrée à la thermodynamique de la réaction chimique a été très peu abordée, à l'exception de la première question 7.1. L'énoncé du second principe de la thermodynamique est souvent correct mais la plupart du temps mal appliqué.

Epreuve orale

L'épreuve orale est composée de deux ou trois exercices de façon à tester les candidats sur une large partie du programme. Le niveau des candidats s'est révélé plus faible que l'an dernier. On note une difficulté accrue dans la capacité à appréhender un exercice. A cela une raison essentielle : deux tiers des candidats connaissent trop peu ou mal leur cours, ce qui nécessite la plupart du temps une aide de l'examineur pour démarrer l'exercice. Par exemple la moitié des candidats ne savent pas énoncer correctement les théorèmes de Gauss et Ampère. En mécanique, le théorème de l'énergie cinétique est quasiment ignoré alors que celui de la puissance cinétique est connu mais très mal utilisé. De façon générale, les candidats se révèlent faibles en électromagnétisme et moyen en mécanique. Des satisfactions sont à noter en thermodynamique et en optique géométrique : les deux principes de la thermodynamique sont connus et globalement correctement utilisés ; les constructions des trajectoires des rayons lumineux ainsi que les formules de conjugaison sont globalement bien maîtrisées en optique géométrique.