

# RAPPORT DE JURY

## CONCOURS ATS

### SESSION 2019

Service Concours de l'ENSEA,  
Le 11 octobre 2019

## 1 Informations générales

### 1.1 Ecoles, places

Le Concours ATS est ouvert aux candidats inscrits dans une classe ATS labellisée, pour l'année en cours. 45 écoles, correspondant à 74 filières sont regroupées au sein du Concours ATS, pour proposer 468 places. 37 écoles utilisent toutes les épreuves communes (écrit et oral) avec les mêmes coefficients, 8 autres écoles recrutent avec des épreuves orales spécifiques.

1011 candidats étaient inscrits au concours cette année, et 935 se sont présentés à l'ensemble des épreuves écrites.

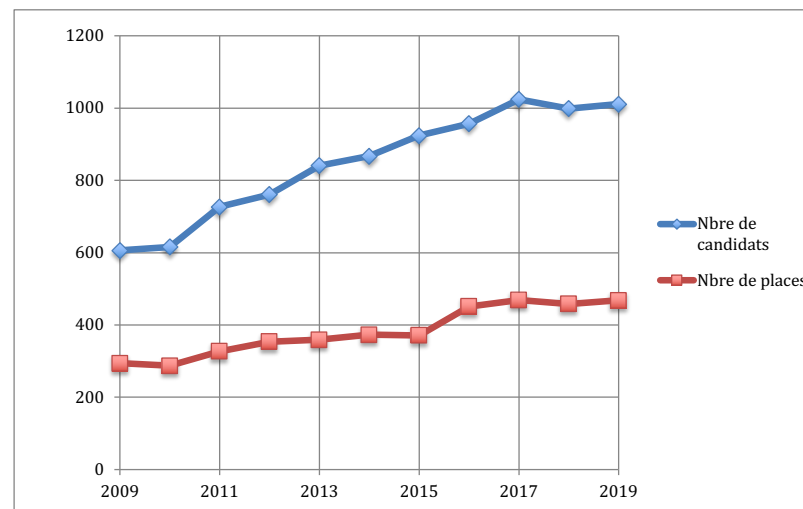
Il y a eu 730 admissibles à l'issue de l'écrit, dont 705 à l'oral commun.

497 candidats ont participé à toutes les épreuves de l'oral commun.

À l'issue des oraux, 540 candidats ont été classés, et étaient susceptibles d'être appelés.

502 candidats ont reçu une proposition, et 325 ont effectivement intégré une école du Concours (présents le jour de la rentrée).

### Évolution du nombre de candidats et du nombre de places



## Ecoles recrutant sur écrit et oral communs

Ecole	Droits d'inscription 2018-2019	Filières, options	Nbre de places
Arts et Métiers	601 €	Diplôme unique "Ingénieur Arts et Métiers"	25
EC- Lille	2 500 € <i>Boursiers : exonérés</i>	Généraliste de haut niveau dans l'ensemble des domaines relevant des sciences pour l'ingénieur	6
EC-Marseille	2 500 € <i>Boursiers : exonérés</i>	Généraliste de haut niveau dans l'ensemble des domaines relevant des sciences pour l'ingénieur	5
EC-Nantes	2 500 € <i>Boursiers : exonérés</i>	Généraliste de haut niveau dans l'ensemble des domaines relevant des sciences pour l'ingénieur	15
ECAM Lyon	7 400 € Boursiers : jusqu'à 70% de réduction selon l'échelon	Formation d'ingénieurs généralistes, ECAM Arts et Métiers s'appuie sur des enseignements scientifiques et techniques pluridisciplinaires de haut niveau, associés à une solide formation humaine. En complément des enseignements ; un suivi individualisé, une expérience internationale obligatoire et de nombreuses activités avec les entreprises permettent aux élèves de construire leur propre projet. Cinq pôles d'excellence : Energétique, Numérique, Matériaux & Structures, Formation Humaine & Langues, Management industriel	10
ECAM-EMPI	7 100 €	Grande Ecole d'ingénieurs généraliste à dominante "Energie, Industrie et IT". Elle offre 6 options en dernière année : Mécatronique et Productique Industrielle, Energétique et Ville du Futur, Ingénierie des Systèmes Electriques, Management des Systèmes d'Information et Ingénierie Financière, Gouvernance des Réseaux et Technologies de l'Information, Logistique et Achats Industriels	6
EIGSI La Rochelle	6 980 € Apprentissage gratuit	Ecole d'ingénieurs généralistes – 8 dominantes : Bâtiment & Travaux publics, Conception & Industrialisation des Systèmes Mécaniques, Energie & Environnement (axe bâtiment et axe transport), Entreprise du Futur, Intégration des Réseaux & des Systèmes d'Information, Logistique & Organisation des Transports, Management & Ingénierie des Systèmes Industriels, Mécatronique	10
EIL Côte d'Opale	601 € <i>Boursiers : exonérés</i>	Informatique (Calais) Génie industriel (Longuenesse)	10 10
ENSEA	601 €	Généraliste en Electronique, Informatique et Télécommunications	25
ENS Rennes	472 € *	Formation pluridisciplinaire de 4 ans par la recherche, sous le statut de normalien fonctionnaire stagiaire, au sein du département de mécatronique, pour déboucher sur des carrières variées et notamment les carrières de l'innovation, de la recherche et de l'enseignement – www.mecatronique.ens-rennes.fr	1**
ENSIM	601 € <i>Boursiers : exonérés</i>	Informatique Vibrations acoustique capteurs	4 2
ENSSAT Lannion	615,10 € <i>Boursiers : 5,10 €</i>	4 diplômes : Systèmes numériques, Informatique, Photonique, Informatique multimédia et réseaux (par apprentissage), Master et parcours à l'étranger en dernière année	3
ESGT	801€ <i>Boursiers : 200€</i>	Ingénieur géomètre et topographe- Formation pluridisciplinaire en géomatique, cartographie, imagerie numérique 3D, droit, aménagement, urbanisme, expertise foncière et immobilière.	15
ESIGELEC Rouen	7 220 € Apprentissage gratuit	Electronique systèmes Automobile et Aéronautique, Ingénierie Télécom, Sécurité Réseaux, Systèmes d'Information, Automatique et robotique, Systèmes embarqués, Génie électrique et transport, Mécatronique, Energie et développement durable, Ingénierie systèmes médicaux, Ingénieur d'affaires, Ingénieur finance	15
ESIREM	601 €	Matériaux-Développement durable : Métaux – Polymères – Céramiques – Verres (M2D) Informatique Electronique : Systèmes embarqués/ sécurité des réseaux/ Ingénierie du logiciel et connaissances	4 4
ESTIA	5 900 €	Ecole d'ingénieur généraliste, enseignement trilingue, double diplôme (Ingénieur ESTIA + Master étranger pour tous). Les frais de scolarité incluent voyage, séjour et inscription à ces Masters	25
ESTP Paris	7 900 €	Spécialité Bâtiment (Campus de Cachan) Spécialité Bâtiment (Campus de Troyes) Spécialité Génie Mécanique et Electricité Spécialité Topographie Spécialité Travaux Publics (Campus de Cachan) Spécialité Travaux Publics (Campus de Dijon) – en cours d'accréditation CTI (réponse avril 2019) -	8 6 8 5 8 5
IMT Lille Douai	2 150 €	Formation généraliste à forte imprégnation numérique et tournée vers l'international 4 grands domaines d'expertise : Numérique, Processus pour l'industrie et les services, Energie et environnement, Matériaux et structures (dont plasturgie et composites, génie civil).	5
INP -ENIT	601 € <i>Boursiers : exonérés</i>	Ecole généraliste, avec deux dominantes : le Génie Mécanique et le Génie Industriel. Elle est intimement liée à l'industrie, ouverte à l'international (mobilité obligatoire) et vecteur d'innovation. Diplôme unique, avec cinq options proposées : Génie Mécanique, Génie des Matériaux et Structure et Procédés, Génie Industriel, Conception des Systèmes Intégrés, Bâtiment Travaux Public (BTP)	6

ISAE - ENSMA	601 €	Ecole d'ingénieurs de référence en conception aéronautique et spatiale, et plus largement dans les domaines des transports et de l'énergie. Formation pluridisciplinaire en structure, matériaux avancés, aérodynamique, énergétique, thermique, informatique/avionique.	2
ISAT	601 € <i>Boursiers : exonérés</i>	Mécanique et Ingénierie des Transports (MIT) Energies et Moteurs (EP2E) Infrastructures et Réseaux de Transports	3 5 4
IMT Mines Alès	2 150 €	Nombreuses options dans 6 domaines d'excellence : Environnement, Energie, Risques ; Matériaux innovants ; Informatiques et intelligence artificielle ; Génie civil et bâtiment durable ; Ressources minérales ; Industrie du futur »	5
Polytech Annecy-Chambéry	601 €	Instrumentation, Automatique, Informatique Mécanique, Matériaux	3 3
Polytech Clermont-Ferrand	601 €	Génie électrique Génie physique	6 2
Polytech Lille	601 €	Matériaux	2
Polytech Lyon	601 €	Mécanique Systèmes industriels, Robotique	2 2
Polytech Marseille	601 €	Génie industriel et Informatique Informatique Matériaux Mécanique, Energétique Microélectronique, Télécommunications	3 2 2 2 3
Polytech Nancy	601 €	Energie Mécanique Environnement Management opérationnel, Maintenance et Maîtrise des risques Ingénierie de l'information et des systèmes	2 2 2
Polytech Nantes	601 €	Électronique et technologies numériques Génie électrique	2 8
Polytech Nice Sophia	601 €	Bâtiments Electronique Génie de l'eau	2 1 2
Polytech Orléans	601 €	Génie civil et géo-environnement Génie Industriel appliqué à la cosmétique, la pharmacie et l'agro-alimentaire Génie physique et systèmes embarqués Innovation en Conception et Matériaux Technologies pour l'Energie, l'Aérospatiale et la Motorisation	2 2 4 4 3
Polytech Paris-Sud	601 €	Electronique, Energie et Systèmes Photonique et systèmes optroniques	2 2
Polytech Tours	601 €	Electronique, Energie électrique Génie de l'Aménagement et de l'Environnement Informatique Mécanique, Conception de systèmes	2 2 2 5
SUPMECA	601 €	Ingénieur de l'Institut supérieur de mécanique de Paris (SUPMECA)	5
Télécom Nancy	601 €	Intelligence Artificielle et Masses de Données - Ingénierie du Logiciel - Internet Systems and Security (Internet, Systèmes connectés et Sécurité) - Logiciel Embarqué - Systèmes d'Information d'Entreprise	2
Télécom SudParis	2 650 €	Réseaux et services, Informatique et SI, Image et multimédia, Signal et communications, Modélisation et mathématiques cyber sécurité, multimédia..	5

## Ecoles recrutant sur écrit commun et oral spécifique

Ecole	Droits d'inscription	Filières, options	Nbre de places
ECAM Rennes	7 500 €	Ingénieur généraliste : formation pluridisciplinaire en Matériaux, Génie industriel, Informatique, Réseaux et Télécommunications, Génie électrique et automatismes, Génie mécanique et Energétique Formation Humaine et Management. Doubles diplômes en France et à l'étranger. Semestre d'études en universités étrangères. Projets collaboratifs. Module d'approfondissement. Contrat de professionnalisation possible en 5 <sup>ème</sup> année. 46 semaines de stages/ 7 projets d'application académique et/ou industrielle	5
ECAM Strasbourg - Europe	7 050 €	Une formation pluridisciplinaire en tronc commun avec une forte orientation à l'international et un contact privilégié avec le monde de l'entreprise : Formation trilingue des domaines Génie industriel, Sciences et Génie des Matériaux, Informatique et Technologies de l'Information, Génie Mécanique et Energétique, Génie Electrique et Automatique, Formation humaine et management, Langues, Interculturalité	15
ENSISA	601 €	Mécanique Automatique et Systèmes Embarqués Informatique et Réseaux Textile et Fibres	3 3 3 3
ESB	5 250€ Apprentissage gratuit	Face aux enjeux environnementaux, le bois et les matériaux biosourcés constituent des ressources d'avenir pour inventer un futur durable. L'expertise développée par l'ESB depuis plus de 85 ans lui permet de former chaque année une centaine d'élèves-ingénieurs capables de développer les connaissances sur les propriétés, les technologies et les usages du bois et des matériaux biosourcés.	12
ESIEA Paris - Laval	8160 € Apprentissage gratuit	Première année du cycle ingénieur généraliste (informatique / électronique) puis choix de filière (Système d'informations / Systèmes embarqués) et de spécialités : Cybersécurité. Intelligence Artificielle. Véhicules autonomes. Ingénierie du logiciel. Réalité virtuelle et augmentée. Réseaux de communication. Systèmes d'information. Big data et data Science. Cloud Computing. Systèmes embarqués. Robotique. Objets connectés. Management. Entrepreneuriat	20
ESIX Normandie	601 €	Spécialité Génie des Systèmes Industriels, deux options : Production Industrielle, Opérations nucléaires  Spécialité Systèmes Embarqués	25  5
Mines ParisTech	3 500 €	Formation pluridisciplinaire généraliste, à fort contenu technique, scientifique et socio-économique	2
SIGMA Clermont (ex-IFMA)	601 €	Machines, Mécanismes et systèmes, Systèmes industriels et logistiques, Structure et Mécanique des matériaux	8

## 1.2 Candidats

Origines	BTS	DUT	Autres	
Boursiers	255	175	17	447
Non boursiers	276	255	33	564
Total	531	430	50	1011

	BTS	DUT	Autre	
Bac S	194	355	19	568
Bac Pro	83	3	9	95
Bac STI	235	68	18	321
Autre	19	4	4	27
Total	531	430	50	1011

## Nombre d'intégrés, rang du dernier

Ecole	Nbre intégrés	Rang du dernier
Arts et Métiers	25	68
Arts et Métiers - voie de l'apprentissage	1	57
CENTRALE LILLE	6	27
CENTRALE MARSEILLE	3	27
CENTRALE NANTES	15	17
ECAM Lyon	8	62
ECAM Rennes	5	17
ECAM Strasbourg Europe	2	10
ECAM-EPMI Cergy-Pontoise	8	79
EIGSI La Rochelle	8	70
EIL Côte d'Opale - Calais (informatique)	3	86
EIL Côte d'Opale - Longuenesse (Génie Industriel)	4	86
ENS Rennes	1	17
ENSEA Cergy	25	115
ENSIM Le Mans - Informatique	1	47
ENSIM Le Mans - Vibrations Acoustique Capteurs	1	47
ENSISA Mulhouse Automatique et Systèmes Embarqués	1	26
ENSISA Mulhouse Informatique et réseaux	2	26
ENSISA Mulhouse Mécanique	4	21
ENSISA Mulhouse Textile et Fibres	1	26
ENSSAT Lannion	3	95
ESB Nantes	6	16
ESGT le Mans	6	34
ESIEA Paris - Laval	9	113
ESIGELEC Rouen	13	126
ESIREM Dijon Infotronique	1	78
ESIREM Dijon Matériaux	3	77
ESIX Normandie - Caen - Cherbourg	14	30
ESTIA Bidart	22	137
ESTP Paris - Bâtiment (B) - campus de Cachan	9	73
ESTP Paris - Bâtiment (B) - campus de Troyes	7	104
ESTP Paris - Génie Mécanique et Electrique(GME)	6	101
ESTP Paris - Topographie (T)	1	104
ESTP Paris - Travaux Publics (TP) - campus de Cachan	6	100
IMT Lille Douai	4	67
IMT Mines Alès	5	59
ISAE-ENSMA Poitiers	2	20
ISAT Nevers - département MIT (Mécanique et Ingénierie des Transports)	1	66
ISAT Nevers - département EPEE (Energies et Moteurs)	4	63
ISAT Nevers - Infrastructures et Réseaux de Transports	1	99
MINES ParisTech	1	1
Polytech Annecy-Chambéry - Instrumentation, Automatique, Informatique	3	329
Polytech Annecy-Chambéry - Mécanique, Matériaux	3	252
Polytech Clermont-Ferrand - Génie Electrique	5	314
Polytech Clermont-Ferrand - Génie Physique	2	144

Polytech Lille - Matériaux	2	151
Polytech Lyon - Mécanique	1	100
Polytech Lyon - Systèmes industriels, Robotique	3	146
Polytech Marseille - Génie Industriel et Informatique	1	340
Polytech Marseille - Informatique	3	328
Polytech Marseille - Matériaux	3	237
Polytech Marseille - Mécanique, Energétique	3	222
Polytech Marseille - Microélectronique, Télécommunications	1	326
Polytech Nancy - Énergie, Mécanique, Matériaux, Environnement	2	234
Polytech Nantes - Électronique et technologies numériques	3	297
Polytech Nantes - Énergie électrique	8	335
Polytech Nice-Sophia - Bâtiments	1	247
Polytech Nice-Sophia - Électronique	2	322
Polytech Orléans - Génie civil et géo-environnement	2	264
Polytech Orléans - Génie industriel	3	277
Polytech Orléans - Génie physique et systèmes embarqués	2	250
Polytech Orléans - Innovation en Conception et Matériaux	4	179
Polytech Orléans - Technologies pour l'Énergie, l'Aérospatial et la Motorisation	4	321
Polytech Paris-Sud - Electronique, Energie, Systèmes	1	311
Polytech Paris-Sud - Photonique et systèmes optiques	1	258
Polytech Tours - Électronique, Énergie électrique	1	335
Polytech Tours - Génie de l'aménagement et de l'environnement	2	248
Polytech Tours - Informatique	2	310
Polytech Tours - Mécanique, Conception de systèmes	4	255
SIGMA Clermont-Ferrand (ex IFMA)	5	12
SUPMECA Paris	5	35
TELECOM Nancy	0	78
TELECOM SudParis - cursus Evry	4	60
Toulouse INP - ENIT	6	50

Le chiffre des intégrés est indiqué, sous réserve de la validité des informations communiquées

### 1.3 Epreuves

Inscrits	Présents à l'écrit	Classés à l'issue de l'écrit	Admissibles (oral commun)	Présents à l'oral commun	Nombre de places	Classés final	Ont reçu une proposition	Nombre d'intégrés
1011	935	730	705	497	468	540	502	325

#### Coefficients de l'écrit

Écrit commun	Nature	Durée	Coefficient
Mathématiques	Problème	3 h	3
Sciences Physiques	Problème	3 h	3
Français	Résumé et commentaire	3 h	2
Sciences industrielles	Problème	5 h	4
Anglais	Q.C.M.	2 h	2

#### Coefficients de l'oral commun

Oral commun	Nature de l'épreuve	Durée	Coefficient
Mathématiques	Interrogation	30 mn	2
Sciences Physiques	Interrogation	30 mn	2
Sciences Industrielles	Interrogation en génie électrique	30 mn	2
	Interrogation en génie mécanique	30 mn	2
Langue choisie *	Interrogation	30 mn	2

#### Résultats

	Moyenne	Ecart-type
Ecrit Maths	10,06	4,32
Ecrit Physique	9,86	4,29
Ecrit Français	9,47	3,61
Ecrit Sciences industrielles	9,89	4,4
Ecrit Anglais	9,97	4,25
Oral Maths	11,49	4,45
Oral Physique	11,08	4,2
Oral Electricité	9,75	4,87
Oral Mécanique	10,34	4,78
Oral Langues	12,98	3,61

# Épreuves de mathématiques

## 1 Épreuve écrite

Le sujet de mathématiques de cette année se composait de quatre exercices indépendants, de tailles sensiblement égales, et qui portaient sur diverses parties du programme d'ATS : algèbre linéaire, analyse générale, fonctions de plusieurs variables et géométrie dans le plan. Il s'est révélé très classant, comme le montre la figure 1. La moyenne s'établit à 10,1 et l'écart-type à 4,3. La qualité des copies, très disparate, varie de la copie vide à la copie traitant la quasi-intégralité du sujet. En moyenne, elles ont été plus fournies que lors des années précédentes. L'effort de présentation est notable (numérotation des questions, résultats bien lisibles et visibles). Tout cela confirme que les candidats sont de mieux en mieux préparés à cette épreuve.

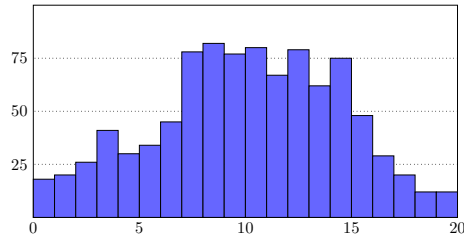


FIGURE 1 – Histogramme des notes de l'épreuve écrite (abscisses : notes, ordonnées : effectifs)

Cependant, on observe une utilisation du langage mathématique souvent approximative, trahissant un manque de rigueur et de recul sur les objets manipulés. C'est parfois la structure logique des raisonnements qui pose problème. Beaucoup de questions sont traitées de manière assez « mécanique », les candidats cherchant à tout prix à placer des recettes familières (pour citer un exemple frappant de ce phénomène, une question, qui faisait mention d'un trinôme du second degré, a conduit un grand nombre de candidats à en chercher les racines, ce qui n'était nullement demandé).

Enfin, nous regrettons que la majorité des candidats ait fait l'impasse sur deux parties pourtant classiques, à savoir l'algorithmique et la géométrie. À l'inverse, ceux ayant fait le choix d'y consacrer du temps sont généralement ceux qui sont sortis du lot.

### Exercice 1

Les résultats du premier exercice, question par question, sont détaillés à la figure 2. C'est l'exercice le mieux traité, en tout cas le plus traité. Les calculs de réduction sont faits de manière automatique et ne sont souvent que trop peu rédigés.

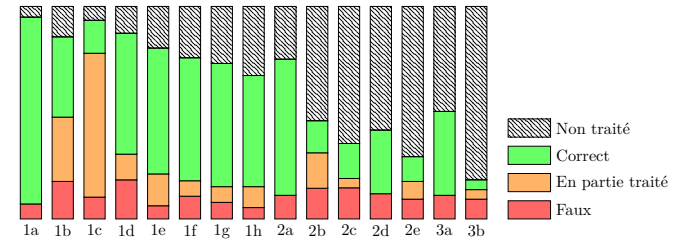


FIGURE 2 – Résultats de l'exercice 1 de l'épreuve écrite

- (a) Cette question a été bien traitée par une très grande majorité de candidats. Ceux qui l'ont ratée ont commis en général des erreurs conceptuelles graves (par exemple, en faisant apparaître les vecteurs  $e_i$  parmi les coefficients de la matrice  $S$ ).
  - (b) Le théorème spectral est rarement invoqué, et la condition « matrice à coefficients réels » également oubliée. Là encore, le vocabulaire n'est pas maîtrisé. Si certaines erreurs peuvent faire sourire (« matrice identité », « théorème du spectre »), d'autres, comme la confusion entre matrice symétrique et symétrie, cachent de réelles incompréhensions.
  - (c) Très souvent, les candidats concluent que « la matrice  $S$  est inversible », alors que l'énoncé attendait une propriété sur l'endomorphisme  $s$ .
  - (d) Les candidats sont invités à vérifier la cohérence de leurs résultats (degré du polynôme caractéristique, coefficient dominant).
  - (e) Lorsque le polynôme caractéristique n'est pas donné sous forme factorisée dans la question précédente, la recherche des racines et de leurs multiplicités n'est pas évidente. Beaucoup de candidats « devinent » la réponse (peut-être en lisant les questions suivantes) et la proposent sans cohérence avec le polynôme obtenu.
  - (f) Question plutôt bien traitée, mais la rédaction laisse souvent à désirer. Les candidats ayant trouvé une valeur propre erronée ont souvent cherché à placer le vecteur nul parmi la base demandée.
  - (h) Certains étudiants calculent par réflexe l'inverse de  $Q_1$ , quand bien même l'énoncé ne le demandait pas. Notons aussi que dans certains cas, il est facile de voir, en un coup d'œil, qu'une matrice n'est pas inversible (présence d'une ligne ou d'une colonne nulle, de lignes ou de colonnes identiques, etc.), ce qui devrait alerter le candidat sur la pertinence de son résultat.
- (b) Même remarque que pour la question 1(c).
  - (c) Une grande confusion règne quant à la nature même des objets manipulés, on observe en effet des non-sens tels que  $p \circ p = p(p)$ , ou bien  $p = 1$ , qui se déduit de  $p^2 = p$ .
  - (d) La remarque précédente s'applique. Cette fois,  $p(u_i)$  est tantôt égal à un endomorphisme, tantôt égal à une matrice carrée.
  - (e) Peu de candidats font le lien entre l'existence d'une base de vecteurs propres et la diagonalisabilité de  $p$ . Ceux ayant fait le choix d'appliquer le théorème spectral reproduisent souvent les erreurs de la question 1(b).

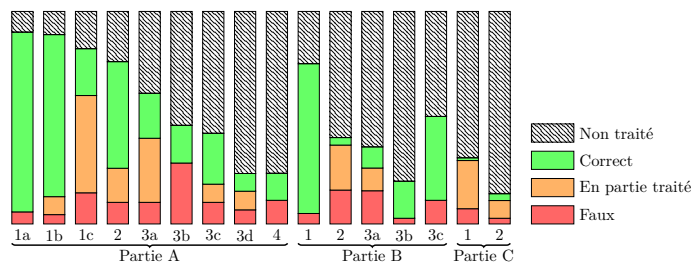


FIGURE 3 – Résultats de l'exercice 2 de l'épreuve écrite

3. (b) Question très peu traitée. Le cas échéant, si  $D_3$  est correcte, la matrice choisie pour  $Q_3$  est  $3Q_1 + 4Q_2$ .

### Exercice 2

Le deuxième exercice portait sur l'étude asymptotique d'une suite d'intégrales. La première partie démarrait avec des questions de cours sur les fonctions trigonométriques hyperboliques, qui étaient en général assez bien menées (voir la figure 3).

#### Partie A

- (c) La dérivée d'une fonction composée pose encore problème. Trop souvent  $f' = 0$  implique l'égalité  $f = 0$  (ou bien  $f = 1$  sans la moindre justification).
- (a) Il manque toujours une ou plusieurs hypothèses dans l'application du théorème des valeurs intermédiaires ou du théorème de la bijection. Parfois, on trouve comme réponse « voir tableau de variations. »
- (b) De manière pavlovienne, une majorité des candidats essaie de résoudre l'équation du second degré  $z^2 - 2z - 1 = 0$ , à sa seule mention, ce qui n'est demandé qu'à la question suivante.
- (c) Cette question donne lieu à des erreurs inacceptables de manipulation de la fonction  $\ln$ , comme «  $\ln(a + b) = \ln a + \ln b$ . »
- Peu de candidats utilisent la relation  $\operatorname{ch}^2 - \operatorname{sh}^2 = 1$ . Ils trouvent alors la valeur de  $\operatorname{ch} \alpha$  par un calcul laborieux (parfois même alors que la valeur trouvée pour  $\alpha$  est fautive!).

#### Partie B

2. La décroissance et la positivité de la suite  $(I_n)_{n \in \mathbb{N}}$  sont établies de manière fort peu rigoureuses, citons quelques arguments farfelus :

$$\int_0^\alpha \operatorname{sh}^{2n+2} t \, dt = \int_0^\alpha \operatorname{sh}^{2n} t \, dt - \int_0^\alpha \operatorname{sh}^2 t \, dt, \quad \frac{I_{n+1}}{I_n} = \int_0^\alpha \frac{\operatorname{sh}^{2n+2} t}{\operatorname{sh}^{2n} t} \, dt.$$

On retrouve fréquemment l'affirmation selon laquelle la suite  $(I_n)_{n \in \mathbb{N}}$  est géométrique.

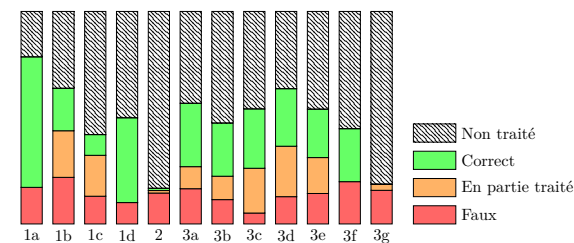


FIGURE 4 – Résultats de l'exercice 3 de l'épreuve écrite

3. (a) Les erreurs de primitivation ou de dérivation sont nombreuses. On trouve pêle-mêle

$$\int \operatorname{sh}^{2n} t \, dt = \frac{\operatorname{sh}^{2n+1} t}{2n+1}, \quad (\operatorname{sh}^{2n+1})' = \operatorname{ch}^{2n+1}, \quad (\operatorname{sh}^{2n+1})' = (2n+1) \operatorname{sh}^{2n}.$$

Dans l'ensemble, l'intégration par partie est trop rarement menée à bien.

- (c) Le langage employé est souvent maladroit (« la limite tend vers 0 »), et les non-sens sur la notion de limite sont extrêmement courants (limite d'une suite qui reste une suite, par exemple dans «  $\lim I_n = -I_{n+1}$  »).

#### Partie C

Cette partie a été dans l'ensemble négligée, malgré son importance. C'est d'autant plus incompréhensible que les sujets de mathématiques ATS demandent de manière quasi-systématique d'écrire un algorithme itératif simple (semblable à celui de la question 2) depuis quelques années. Rappelons que les correcteurs ne s'attachent absolument pas au respect de la syntaxe du langage *Scilab*, les candidats peuvent même présenter leur algorithme en pseudo-code.

- Il est bien évident que l'algorithme de dichotomie ne peut utiliser de variable  $\alpha$ , puisqu'il a précisément pour but d'en trouver une approximation numérique! La condition sur la boucle `while` n'est quasiment jamais correcte.
- Paradoxalement, cette deuxième question a été moins bien exécutée, alors qu'elle était plus facile. Il est dommage que la boucle commence souvent au rang 1 sans que la formule ne soit adaptée.

Outre le compteur de boucle, seule une variable est nécessaire. La solution consistant à remplir progressivement un tableau et renvoyer sa dernière entrée est moins performante du point de vue mémoire (mais elle était acceptée sans pénalité). Parfois, on voit des variables « indexées »  $I_n$  ou  $I_k$ , sans que le code proposé fasse clairement apparaître qu'il s'agit des différentes entrées d'un tableau  $I$ . Dans ce cas, les correcteurs ont sanctionné ce qu'ils considéraient être l'incursion illégitime d'un objet mathématique (suite infinie) dans un programme informatique.

#### Exercice 3

Les résultats obtenus à cet exercice sont présentés à la figure 4.

1. (a) Les droites sont souvent tracées mais le domaine  $\mathcal{D}$  n'est pas forcément indiqué.

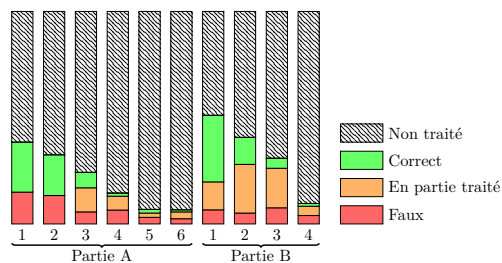


FIGURE 5 – Résultats de l'exercice 4 de l'épreuve écrite

- (b) Très souvent, les propriétés de symétrie du domaine  $\mathcal{D}$  sont confondues avec celles de la fonction  $f$ , nombreux étant ceux qui montrent que  $f(x, -y) = f(x, y)$  pour tout  $(x, y) \in \mathcal{D}$ .
2. Question quasiment jamais traitée.
3. (a) Trop souvent, le gradient de  $f$  en  $(x, y)$  est un scalaire. On trouve même fréquemment la formule  $\text{grad } f(x, y) = \frac{\partial f}{\partial x}(x, y) + \frac{\partial f}{\partial y}(x, y)$ , qui semble résulter d'un mélange malheureux entre les notions de gradient et de divergence.
- (c) Les candidats ont fait preuve d'une grande imagination quant à l'orthographe du mathématicien allemand Hermann SCHWARZ, souvent orthographié SCHWARTZ, parfois SHARF ou SHARTZ, quand ils n'avaient pas confondu son théorème avec celui d'OSTROGRADSKI ou de DIRICHLET. Justement, les hypothèses du théorème de SCHWARZ semblent parfois avoir fusionné avec celles du théorème de DIRICHLET, engendrant la condition bâtarde «  $f$  est de classe  $\mathcal{C}^2$  et est  $\mathcal{C}^1$  par morceaux » ; la classe  $\mathcal{C}^1$  par morceaux étant une notion qui reste à définir pour les fonctions de plusieurs variables...  
Enfin, permettons-nous une remarque de pure forme. Les réponses mettent souvent en œuvre une formulation du type « *Le théorème X dit que si A, alors B. Or on a A, donc d'après le théorème X, on a B* », qui, tout en étant irréfutable du point de vue logique, n'en reste pas moins lourde.
- (f) Souvent, on donne le développement limité de  $\ln(1 - u)$  à la place, ou bien le développement limité en une autre variable que  $u$  (les candidats doivent s'adapter aux notations de l'énoncé, même pour les questions de cours).
- (g) Seul un candidat a résolu cette question. L'erreur classique consiste à développer l'expression  $\ln(1 + (1 + t)^2)$  au point  $t = 0$  en traitant la quantité  $1 + t$  comme infinitésimale.

#### Exercice 4

Comme le montre la figure 5, cet exercice de géométrie analytique a été globalement peu abordé par les candidats. La longueur du sujet ne saurait expliquer à elle seule ce désamour. Le blocage semble plus « culturel » que lié à une quelconque difficulté de l'exercice. Le candidat motivé pourra s'entraîner à ce genre de problèmes en travaillant sur les exercices de géométrie donnés au concours ces dernières années.

#### Partie A

1. La justification est souvent floue et ne s'appuie pas sur l'indication donnée dans l'énoncé (égalité de longueurs d'arcs).
3. Les candidats se contentent souvent de montrer le caractère orthogonal de la base.
4. Les candidats font rarement appel à la relation de CHASLES.
6. Les formules de trigonométrie sont mal connues.

#### Partie B

2. Les candidats ne semblent pas tous comprendre les mécanismes de réduction de l'intervalle d'étude, le divisant systématiquement par 2 (par exemple en se ramenant à  $[0, \pi]$  grâce à  $P(-t)$ , puis à  $[0, \pi/2]$  grâce à  $P(t + \pi)$ ).
3. Le calcul des dérivées de  $x$  et  $y$  est souvent faux, et lorsqu'il est bon, l'étude de leur signe pose problème. Cette question, pourtant simple, a été rarement traitée intégralement.

## 2 Épreuve orale

### 2.1 Remarques générales

Le but de l'épreuve orale est de contrôler l'assimilation des connaissances du programme de mathématiques de la filière ATS. Cette épreuve est également l'occasion d'examiner la capacité d'initiative des candidats, leur réactivité face à l'interrogateur ainsi que leur aisance à exposer des idées et s'exprimer dans un langage précis.

Lors de cette session, 500 candidats se sont répartis entre 10 jurys, pendant quatre jours d'interrogation. La moyenne s'établit à 11,5 et l'écart-type à 4,4. La distribution des notes obtenues est donnée à la figure 6.

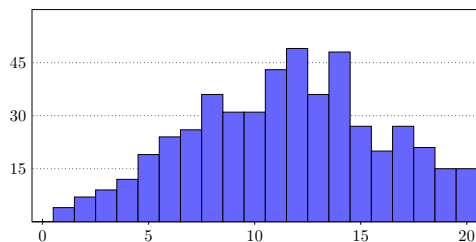


FIGURE 6 – Histogramme des notes de l'épreuve orale (abscisses : notes, ordonnées : effectifs)

### 2.2 Modalités

À son arrivée dans la salle d'examen, un candidat reçoit une planche contenant deux exercices de mathématiques : très souvent un d'algèbre et un autre d'analyse, mais ce n'est pas systématique. Les jurys s'efforcent de poser des exercices balayant l'ensemble du programme de mathématiques. Le candidat peut demander, à tout moment de la préparation, que l'un des deux exercices soit

remplacé. Dans ce cas, une pénalité de 25 % est appliquée à la note finale. Il est ensuite invité à présenter, pour une durée de 25 minutes, ses résultats au tableau, dans l'ordre qu'il souhaite.

### 2.3 Conseils

De manière générale, cette épreuve d'oral ne peut se réduire à un simple « écrit debout ». Le candidat doit avoir à l'esprit les spécificités suivantes :

- Les justifications, commentaires et même certains raisonnements peuvent être donnés dans le cadre d'un dialogue avec l'examineur. Il n'est pas nécessaire de tout écrire au tableau.
- Le tableau peut servir de support pour l'intuition, notamment pour la visualisation géométrique.
- Les candidats peuvent être interrogés à tout moment sur la nature des objets manipulés. Il s'agit de dire si telle quantité est un nombre, une fonction, un vecteur, une matrice, etc.
- Les jurys attendent d'un candidat qu'il connaisse les résultats de cours au programme. Il est vivement déconseillé de restituer un théorème en commençant sa réponse par « pour moi, c'est quand... » ou bien « c'est par exemple... ». Lorsqu'un candidat oublie un résultat, l'interrogateur cherche dans la plupart des cas à ce qu'il le retrouve par ses propres moyens, en posant des questions judicieuses.
- Les capacités de présentation, d'écoute, d'attention, de réaction sont des éléments importants d'évaluation. *A contrario*, la passivité et l'attentisme sont à proscrire lors de l'oral.

### 2.4 Remarques thématiques

**Nombres complexes** Les nombres complexes sont moyennement maîtrisés. On note guère de difficultés lorsque ceux-ci sont présentés sous forme algébrique, par contre le passage aux formes trigonométrique et exponentielle et les manipulations de ces formes posent parfois problème. L'interprétation géométrique et la représentation dans le plan complexe sont d'autres sources de difficultés. Enfin, il est souvent laborieux de déterminer les racines carrées ou  $n$ -ièmes d'un nombre complexe  $z$ , notamment dans le cas général  $z \neq 1$ .

**Algèbre linéaire** Les candidats connaissent bien les méthodes usuelles, mais sont souvent un peu perdus lorsqu'il est nécessaire de s'en écarter, notamment dans les sujets d'algèbre linéaire « abstraite », en grande majorité boudés par les candidats. Les définitions de base sont alors maltraitées : familles libre et génératrice, notion de sous-espace vectoriel (souvent confondu avec la linéarité d'une application), etc. Il arrive fréquemment qu'un candidat puisse déterminer le noyau d'une application linéaire par résolution d'un système sans vraiment en comprendre le sens.

Les candidats sont beaucoup plus à l'aise dans les exercices de réduction matricielle, lorsqu'aucun lien n'est fait entre un endomorphisme et sa représentation matricielle. La verbalisation des théorèmes de réduction est très satisfaisante, mais les techniques de calcul ne sont pas toujours optimales. De plus, tous les candidats ne connaissent pas la définition de vecteur propre et de valeur propre. Les exercices portant sur les espaces euclidiens sont quasi-systématiquement refusés (rappelons que le rejet d'un exercice se traduit par une baisse de la note d'un quart).

La formule du binôme de Newton pour le développement de  $(A + B)^n$  (dans  $M_n(\mathbb{K})$ ) est connue mais l'hypothèse «  $A$  et  $B$  commutent » est souvent oubliée.

**Polynômes** La recherche des racines d'un polynôme à coefficients complexes pose problème. Le lien qui existe entre racines multiples et polynômes dérivés est le plus souvent totalement

inconnu des candidats. En outre, la notion de degré (d'un polynôme) est trop fréquemment confondue avec celle de dimension (de  $\mathbb{K}_n[X]$ ). On retrouve l'erreur classique  $\dim \mathbb{K}_n[X] = n$ , et même dans certains cas  $\dim \mathbb{K}_n[X] = n!$ . Parfois, les candidats ignorent que  $\mathbb{K}_n[X]$  et  $\mathbb{K}[X]$  sont des espaces vectoriels.

**Suites et séries** On observe globalement un manque de technique dans la manipulation des sommes, mêmes finies, notamment en ce qui concerne les changements d'indice. Les justifications de la convergence des séries sont peu rigoureuses (théorèmes de comparaison, etc.). Les candidats préfèrent les sommes calculables explicitement. Ils cherchent trop souvent à appliquer des résultats sur les séries entières à l'étude de séries numériques simples, dans des cas où ce n'est pas absolument pas nécessaire. Les exercices sur les séries entières sont bien trop souvent refusés, ce qui engendre une pénalité. Enfin, les résultats de base sur les séries entières (dérivation terme à terme, intégration terme à terme) posent des soucis.

**Fonctions d'une variable réelle** L'étude de fonctions est globalement réussie, en particulier l'étude des variations. On peut cependant regretter les nombreuses erreurs de calcul. Plus grave, les opérations de composition et multiplication des fonctions ont été maintes fois confondues. L'interprétation géométrique laisse à désirer. Par exemple, la notion d'asymptote n'est pas toujours claire. On peut citer également l'équivalence entre la dérivabilité d'une fonction en un point et l'existence d'une tangente à sa courbe représentative, qui n'est pas immédiate pour tous les candidats.

**Séries de Fourier** Le calcul des coefficients de Fourier est très bien maîtrisé. Les conditions d'existence et de convergence de la série de Fourier ne sont en général pas connues précisément.

**Développements limités et équivalents** Les développements limités des fonctions usuelles sont connus de manière approximative. Le caractère local des développements limités n'est pas toujours compris. Parfois, on utilise des développements limités en 0 pour étudier localement une fonction en un autre point. Le lien entre développements limités, équivalents, et limites n'est pas clair, et les arguments invoqués manquent souvent de rigueur.

**Calcul intégral** Le théorème fondamental de l'analyse n'est pas connu, en tout cas très mal utilisé. La méthode d'intégrations par partie est globalement maîtrisée, même si les hypothèses de régularité  $\mathcal{C}^1$  gagneraient à être mentionnées. Les changements de variable posent en revanche plus de difficultés (changement des bornes, calcul de l'élément différentiel). La décomposition en éléments simples des fractions rationnelles n'est pas un réflexe.

**Équations différentielles** Dans l'ensemble, cette partie est bien traitée, quand bien même certains candidats s'engagent dans des résolutions mécaniques des équations, sans compréhension des objets. Il s'est avéré que quelques candidats n'avaient pas saisi que l'inconnue dans une équation différentielle est une fonction. La résolution des équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants est moins maîtrisée, surtout dans le cas où l'équation caractéristique présente deux racines complexes conjuguées.



## Épreuves de Sciences Physiques

### 1°) Épreuve écrite

Le sujet aborde le concept de résistance dans différents domaines de la physique : le sujet certes un peu long est par conséquent très varié. Les cinq parties sont indépendantes, avec beaucoup de questions classiques, une question d'analyse dimensionnelle, une question plus ouverte de type résolution de problème, une question d'informatique ainsi que des questions nécessitant l'analyse de documents : tableau sur les risques électriques, diagramme d'impédance.

#### Partie 1 : Résistance électrique

Cette partie a été généralement bien commencée mais les formules trouvées manquent souvent de justification. Concernant les applications numériques, de nombreux candidats ne maîtrisent pas suffisamment les puissances de 10, particulièrement les divisions par des puissances à exposant négatif... Sans compter les oublis de conversions d'unités.

Cependant cette partie a montré que la résolution d'équation différentielle d'ordre 1 est maîtrisée par la majorité des candidats.

A la question 12, l'utilisation du théorème de Gauss pour déterminer le champ électrique est totalement hors sujet puisqu'on a la relation directe avec le vecteur densité de courant. Comme le résultat est donné, certains candidats n'hésitent pas à écrire un semblant de démonstration complètement incohérent. Mais le correcteur n'est pas dupe et sa lecture de la suite de la copie sera forcément moins bienveillante.

Une minorité de candidats a abordé la question informatique, obtenant généralement les points alloués à cette question. Les candidats doivent se préparer à des questions faisant appel au langage Scilab : écriture de fonctions, tracé de graphes, écriture de programmes élémentaires utilisant une boucle for par exemple.

#### Partie 2 : Résistance hydraulique

Dans cette partie, bien prendre en compte toutes les hypothèses de l'énoncé est primordial. La relation de Bernoulli est globalement bien maîtrisée. Mais encore une fois les applications numériques ont posé beaucoup de difficulté.

La formule de la résistance hydraulique n'était pas à connaître, l'objectif de la partie étant d'établir son expression.

La résolution de problème en question 27 a été abordée par beaucoup de candidats cette année, avec de nombreuses approches correctes et bien menées.

#### Partie 3 : Résistance thermique

Cette partie commence par une question de cours sur la loi de Fourier, attention à la rigueur vectorielle et au signe de la formule. Concernant la formule de la résistance thermique, beaucoup de confusions entre  $R_{th}$  et son inverse  $1/R_{th}$ . Confusions également entre association série et association parallèle.

#### Partie 4 : Impédances : exemple du haut-parleur

La mise en équation du haut-parleur a été plutôt bien faite par les candidats. Par contre la lecture du diagramme d'impédance est décevante : peu de candidats justifient qu'il faut lire  $R$  à basse fréquence, quasiment aucun candidat ne remarque qu'à la résonance on peut lire  $R + R_{mot}$  et non pas  $R_{mot}$  seule.

### Partie 5 : Onde et impédance

Pour l'onde progressive, il est très rare de trouver une définition correcte. Et la grandeur  $c$  est majoritairement identifiée à la célérité de la lumière... alors qu'on étudie ici la propagation d'une onde dans une corde ! Cette question 46 est sans doute la plus décevante. Dans cette partie, la dérivation partielle a pu poser problème à certains candidats, ce concept mathématique devrait pourtant être maîtrisé. La fin de cette partie, qui ne nécessitait aucune connaissance préalable sur la réflexion d'onde entre deux cordes, a été plutôt bien réussie par les candidats qui l'ont abordée.

Pour conclure, on peut rappeler quelques conseils de base : bien lire la question et répondre à l'ensemble des items (typiquement ne pas oublier de commenter le résultat), analyser l'enchaînement logique des questions et penser à utiliser les résultats précédents, annoncer le cas échéant qu'on admet tel résultat plutôt que présenter une démonstration incohérente.

### 2°) Épreuve orale

L'épreuve orale de physique se divise en trente minutes de préparation et vingt-cinq minutes d'interrogation. Les sujets donnés aux candidats comprennent deux exercices qui portent sur deux parties différentes du programme. La calculatrice n'est pas autorisée.

*Liste non exhaustive de difficultés souvent rencontrées :*

**Electromagnétisme.** On remarque une utilisation peu rigoureuse du signe intégrale : intégrale simple pour un calcul de flux... intégrale double pour le calcul d'une circulation... intégrale sans bornes... Avec un mélange fréquent des théorèmes de Gauss et Ampère !

On rappelle également que le sens d'un vecteur  $d\mathbf{S}$  est lié au choix d'un sens positif d'orientation de la surface.

**Induction.** La connaissance de la loi de Lenz est attendue, mais aussi le commentaire physique d'expériences telles que celle des rails de Laplace.

**Thermodynamique.** Bien définir le système et indiquer les grandeurs. Sur un cycle justifier correctement  $\Delta U=0$  et  $\Delta S=0$ , ce n'est pas parce que le fonctionnement est réversible !

Il devient rare de voir un candidat tracer un cycle correct et calculer sans faute  $Q$  ou  $W$  pour une transformation. Ne pas utiliser de formule de rendement apprise par cœur, qui ne s'applique pas forcément à l'exercice. Connaître le nom de  $C_V$  et  $C_P$  serait souhaitable.

**Mécanique.** Toujours des confusions entre le théorème de la puissance mécanique et l'expression de l'énergie mécanique. Manque de discernement sur le choix de la méthode la mieux adaptée à l'exercice. En général pas de mention de la référence pour l'énergie potentielle. Attention à bien justifier la conservation ou non de l'énergie mécanique. Toujours des difficultés avec les projections lors de l'application du PFD.

**Mécanique des fluides.** Bonne connaissance de la relation de Bernoulli, ne pas oublier les conditions d'application. Attention à l'homogénéité de la formule lorsqu'elle est généralisée avec un élément actif.

**Conduction thermique.** La connaissance de la loi de Fourier est attendue. L'étude de la diffusion thermique se limite au cas unidimensionnel, cela n'exclut pas les systèmes à géométrie cylindrique ou sphérique lorsque la seule dimension considérée est la dimension radiale. **Ondes.** Les candidats ne savent pas reconnaître l'expression mathématique d'une onde stationnaire : ils disent typiquement « ça dépend du temps donc l'onde n'est pas stationnaire ». Méconnaissance de la polarisation, définition, applications...

**Interférences.** Elles sont au programme et tombent à l'oral ! Les candidats ne savent toujours pas traiter les exercices sur les interférences, même s'ils sont simples.

Enfin d'une manière générale, le candidat doit s'efforcer de communiquer oralement avec l'examineur pour justifier ce qu'il écrit au tableau : certains candidats attendent que l'examineur leur demande la justification alors qu'ils savent la réponse, c'est dommage.

**Recommandations pour l'épreuve orale :**

Une certaine autonomie est attendue lors du passage de l'oral, les candidats ne doivent pas attendre ni demander l'approbation de l'examineur après chaque phrase prononcée ou chaque ligne écrite au tableau. Des craies de couleur sont disponibles et les candidats ne devraient pas hésiter à les utiliser. Le jury apprécie que le candidat s'efforce de :

- préparer sa convocation et pièce d'identité avant d'entrer dans la salle
- annoncer dans quel ordre il souhaite présenter les exercices
- citer le théorème général avant de l'appliquer au cas particulier proposé ;
- écrire les expressions littérales **avant** de faire les calculs numériques. **Attention** : de plus en plus de candidats mélangent valeurs numériques et grandeurs littérales !
- utiliser la notation scientifique (puissances de 10) ;
- vérifier les signes et unités des résultats ;
- commenter les résultats obtenus (plausibles ou non).

## Épreuve écrite de sciences industrielles

Le sujet porte sur l'étude d'un banc d'essai destiné à l'identification du comportement des étanchéités de joints (type annulaire).

La première partie axe son étude sur la modélisation du moteur asynchrone utilisé sur le banc afin de déterminer l'évolution du couple utile en fonction de la vitesse de rotation. Ceci permettra de déterminer la fréquence de commande du moteur pour la phase de mesure en régime stationnaire.

Q1. Question de cours très classique réussie par une majorité de candidats. A noter que le fait d'inverser la relation  $f=n*p$  a été pénalisé malgré la justesse du résultat (qui était donné). Notons également de nombreuses tentatives très originales de justification qui n'ont pas donné les résultats attendus.

Q2. Cette question est plus discriminante et fait appel au sens physique (conversion des unités de vitesse angulaire, définition du glissement, loi puissance/couple). A noter que de nombreux candidats n'ont pas choisi la vitesse nominale (plaque signalétique) pour calculer le glissement nominal.

Q3. Cette question a posé de sérieux problèmes aux candidats qui pour la plupart n'ont pas pris la peine de lire les quelques lignes de l'énoncé expliquant la modélisation (classique) proposée. Les justifications données par la suite pour retrouver le couple  $C_{em}$  donné par l'énoncé devenant alors très acrobatiques. Le calcul d'une puissance active dans une résistance, seul, était déjà compliqué pour une majorité de candidats.

Q4. Les réponses faisant intervenir la vitesse de synchronisme ont été pénalisées devant celles évoquant la vitesse mécanique du rotor.

Q5. Cette question était clairement valorisée pour les candidats qui étaient sur la bonne piste dès la question Q3, mais une réponse cohérente et homogène pouvait être suffisante.

Q6. Cette question pourtant assez simple (trouver parmi les hypothèses de l'énoncé celle qui permettait d'obtenir le couple utile) a été mal appréhendée pour deux raisons : le faible taux de participation provenant probablement du manque de maîtrise du bilan des puissances ; les tentatives maladroites de justification de  $1-g \sim 1$  ne tiennent pas lorsque  $g$  est au dénominateur d'un terme négligé.

Q7. Cette question a été traitée par une majorité de candidats. Le point de démarrage n'a majoritairement pas posé de problème mais beaucoup situent de manière erronée le point de fonctionnement nominal au point de couple maximum. La zone de fonctionnement instable ne peut être décrite par un seul point comme nombre de candidats l'ont fait.

Q8. Étant donnée l'expression du couple donnée en question 6, il était trivial d'obtenir une expression pour simple l'inductance. Cette étape, valorisée pour la moitié de points de la question, a pourtant posé problème à une part significative des répondants. L'application numérique, comptant pour l'autre moitié des points, n'a été conduite de manière satisfaisante que par une minorité des répondants. Certains candidats ne savent pas énoncer correctement l'unité de l'inductance.

Q9. Pour un quart des points de cette question, il fallait proposer de négliger la réactance totale des fuites d'une phase devant la résistance modélisant la puissance transmise au rotor. Un autre quart des points était attribué lorsque l'hypothèse conduisait à la bonne expression approximative pour la résistance. Il n'y avait aucune raison de considérer le couple maximal comme pour la question précédente. Le reste des points, a été attribué aux rares candidats, obtenant l'application numérique correcte.

Q10. Cette question a été traitée par une majorité de candidats. Malheureusement, beaucoup n'ont pas saisi que la fréquence du variateur pouvait varier continûment et que l'objet de la question était d'interpoler les courbes données pour estimer la fréquence qui fait passer la courbe couple-vitesse par le point attendu. Néanmoins, les réponses proches de la valeur attendue ont été gratifiées de points.

Dans la deuxième partie, on vérifie la capacité du moteur à réaliser la mise en vitesse requise par le cahier des charges et justifier la nécessité d'un asservissement en vitesse.

Cette partie a été traitée par presque tous les candidats. La question 11 a été globalement bien traitée. La plupart des candidats n'a pas su exprimer correctement la formule de l'énergie cinétique d'un solide en révolution, demandée à la question 12. A la question 13, beaucoup de candidats ont oublié la puissance due au couple résistant. Le rendement des liaisons n'a pas bien été pris en compte par une majorité de candidats lors du calcul de la puissance perdue à la question 14. En conséquence, l'expression de l'accélération demandée en question 15 n'a été trouvée que par peu de candidats.

Les questions 16 et 17 ont globalement été bien traitées. Néanmoins, certains candidats ont oublié de convertir la vitesse maximale de rotation. Peu de candidats ont donné la bonne expression du couple moteur, à raison des erreurs aux questions précédentes.

Très peu de candidats ont répondu aux questions de synthèse 19 et 20.

Dans la troisième partie, on valide le choix du correcteur de l'asservissement de la vitesse de la ligne d'arbre.

Cette partie a été traitée par une très faible proportion des candidats. Parmi les répondants, les questions Q24. portant sur la transformation du schéma-bloc, ainsi que Q25. sur la simulation numérique ont été très mal traitées.

La quatrième partie permet de vérifier si les caractéristiques des actionneurs piézoélectriques sont compatibles avec les efforts engendrés par une nouvelle technologie de joint à tester.

Cette partie a été traitée par les deux-tiers des candidats.

Q27. Beaucoup de candidats ont omis les deux masses différentes des solides.

Q28. La matrice d'inertie d'une pièce de révolution était attendue.

Q29. et Q30. Les candidats répondent correctement à la question 29 mais proposent pour la plupart à la question 30 des erreurs lors de l'intégration  $\int dz$  et  $\int d\theta$ .

Q31. Une partie des candidats n'ont pas bien compris le mouvement généré par les actionneurs

Q32. Globalement bien traitée.

Q33. De nombreuses erreurs dans la définition du torseur dynamique.

La suite de la partie a été très peu traitée par les candidats. Certains candidats sur les premières questions ont élaboré des calculs très complexes alors que les expressions des torseurs dynamiques étaient simples.

Q37. De nombreux candidats n'ont pas intégré la force de pression du fluide dans les actions mécaniques extérieures.

Q38. De nombreux candidats ne répondent pas à la question, à savoir quels actionneurs sont les plus sollicités et laisse libre arbitre à l'examineur.

Q39. Peu de candidats ont calculé la pression maximale générée par le système. Quand elle est calculée, de nombreuses erreurs subsistent.

Dans la cinquième partie, on étudie l'algorithme de pilotage d'une séquence d'essai.

Cette partie a été traitée par une majorité de candidats. Autant la partie algorithmique a été dans la globalité assez bien comprise, autant la notion de multiplexage (Q43.) est très mal comprise des candidats. De même, les notions fondamentales sur les capteurs sont mal maîtrisées.

Une synthèse de l'ensemble du sujet est envisagée dans la dernière partie.

Q45. Cette question n'a été traitée que par une minorité de candidats. Hormis quelques candidats apportant des éléments intéressants, les répondants se sont contentés d'énoncer des généralités sans étayer leur propos. Parmi les points suggérés :

On pouvait montrer a posteriori que l'hypothèse faite dans le calcul de la résistance était valable, soit à partir de l'application numérique faite sur la résistance, soit par un bilan de puissance active au point nominal.

On pouvait apporter des arguments physiques à la modélisation de l'ensemble moteur-variateur par une fonction de transfert du premier ou second ordre exhibant des constantes de temps mécaniques et électriques. Il était intéressant de noter que le correcteur PI n'avait pas été étudié de manière exhaustive et qu'un autre réglage aurait pu permettre de satisfaire les exigences.

## Épreuve orale d'électricité

### Remarques d'ordre général

Les candidats ont montré une bonne préparation à cette épreuve de par leur connaissance des règles d'évaluation. Le cœur de l'évaluation porte sur leur capacité à utiliser les données fournies et à structurer leur raisonnement. Avec la nature des sujets (étude sur différentes parties d'un système ou d'une chaîne d'acquisition), les bons candidats se sont montrés capables de présenter les sujets dans leur ensemble et non de piocher les questions de façon incohérente.

### Remarques sur le contenu

Les sujets ont un cadre d'étude unique avec un cahier des charges ou un objectif. Les candidats sont interrogés sur différentes parties du système étudié. Il est à noter que :

- Les candidats peuvent aborder l'interrogation par la partie où ils se sentent le plus à l'aise ;
- Les examinateurs accordent une attention particulière à la construction du raisonnement, et ils n'hésitent pas à aider le candidat lorsque celui-ci bloque ou qu'il se trompe ;
- C'est une épreuve orale : le candidat doit aussi communiquer son savoir ou son non-savoir de façon à ce que l'examineur puisse comprendre son éventuel problème. Certains candidats restent dans un mutisme qui pourrait être interprété comme une connaissance ou compétence non acquise alors qu'il peut s'agir parfois d'une erreur d'interprétation ou compréhension de la question. De plus, certains candidats se dévalorisent devant les examinateurs ;
- Les candidats doivent se préparer à des questions portant sur l'utilisation du matériel de mesure, notamment les oscilloscopes ou les sondes et pouvoir justifier leurs résultats à l'aide des documents fournis.
- Dans les sujets, les candidats sont invités à exploiter les documents (datasheet, courbes de simulation ou d'expérimentation) qui doivent leur permettre d'étayer leur raisonnement.

### Règles de savoir-être

- Nous conseillons aux candidats de passer toutes les épreuves orales. Lorsqu'un candidat décide malgré tout d'abandonner au milieu de ses épreuves, il lui faut prévenir le secrétariat des concours pour que cet abandon soit connu des examinateurs.
- Il est indélicat de perturber les autres candidats en parlant fort à côté des salles d'oraux ou à regarder par l'entrebâillement des portes. Veuillez à respecter un silence dans ces lieux.

## Épreuve orale de mécanique

Un dossier complet comprenant les documents descriptifs du système à étudier est remis au candidat en début d'épreuve (notice de présentation, texte descriptif, dessin technique et vues 3D du dispositif). L'interrogation se déroule sur table et non au tableau. Le candidat dispose de 25 minutes de préparation et 25 minutes maximum d'interrogation.

En introduction, il est demandé au candidat d'exposer une analyse fonctionnelle puis de proposer une modélisation complète ou partielle du système en utilisant les outils classiques de la modélisation en mécanique (torseur cinématique, schéma cinématique normalisé en modélisation spatiale ou plane, 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 (théorèmes de la cinématique, PFS, théorie des mécanismes, PFD, Théorème de l'énergie puissance ) et leurs utilisations.

En modélisation, nous constatons que :

- Les candidats ne maîtrisent pas les liaisons normalisées et peinent à faire un schéma cinématique cohérent ;
- De plus en plus de candidats confondent schéma cinématique et graphe des liaisons ;
- Certains candidats ont du mal à exploiter leurs connaissances par manque d'organisation dans la modélisation ;
- Manque de rigueur dans l'analyse des contacts (beaucoup de candidats modélisent en analysant les mouvements et non les contacts entre les solides) ;
- Un grand nombre de candidats confondent mouvements, trajectoires et liaisons.
- Ecriture approximative des torseurs (on oublie trop souvent le point ou la base d'écriture, confusion entre résultante et moment ) ;
- 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 ;
- Les engrenages à axes fixes sont maîtrisés, par contre les trains épicycloïdaux sont très mal abordés.

Dans la seconde partie de l'épreuve nous constatons :

- Peu d'hypothèses classiques sont formulées (poids des pièces négligés devant , frottement négligé )
- Les candidats abordent la résolution du problème de statique sans réelle stratégie préalable. (il faut proposer une suite de solides ou ensembles à isoler en prenant soin de faire un bilan complet et précis des actions mécaniques extérieures appliquées à chacun des ensembles). En particulier, les liaisons avec le bâti sont très souvent occultées dans ces bilans ;
- Trop de candidats résument le PFD ou PFS au théorème de la résultante !
- La majorité des candidats manque cruellement de bases en géométrie pour la résolution des problèmes ;
- En cinématique, les connaissances de quelques candidats se réduisent trop souvent à  $V=R.\omega$  ! On rappelle que le calcul vectoriel doit être utilisé pour la détermination de vitesses !
- Les unités sont trop souvent oubliées, voire incohérentes !

## Compte-rendu de correction.

### Epreuve d'Expression Filière ATS 2019.

#### Epreuve écrite.

- Les ordres de grandeurs sont mal maîtrisés et donc les résultats calculés sont souvent aberrants !
- Pour l'hyperstatisme, dommage que h ne soit vu comme le nombre d'inconnues statiques en trop par la majorité des candidats ;
- La liaison hélicoïdale est trop mal connue ;
- Les lois de Coulomb ne sont pas maîtrisées voir inconnues pour certains candidats.

Dans l'ensemble, nous constatons une amélioration de la lecture de documents techniques. Néanmoins beaucoup de candidats ont une analyse très approximative du fonctionnement d'un système mécanique car ils n'exploitent pas l'ensemble des documents fournis et se contentent d'une interprétation à partir des vues 3D, nécessairement incomplètes.

Dans le temps de préparation, il est conseillé au candidat de lire précisément le sujet et les questions.

Nous encourageons vivement l'utilisation des couleurs dans la réalisation des schémas cinématiques.

De plus en plus de candidats connaissent les expressions des puissances (mécanique, électrique, hydraulique) et les utilisent dans la présentation du système.

Enfin, il est indispensable pour le bon déroulement de l'interrogation de mécanique que les candidats se présentent munis du matériel minimal : double-décimètre, compas, crayons de couleur, calculatrice.

En conclusion, l'épreuve est basée, nous le rappelons, sur les fondamentaux en mécanique. Nous souhaitons une analyse du fonctionnement du système et une interprétation du schéma cinématique cohérente. Ensuite, nous attendons la mise en place d'une méthode efficace et organisée pour l'étude cinématique, statique ou dynamique. Pour finir, une réflexion sur les résultats obtenus sera très appréciée.

Pour terminer, quelques candidats sont très à l'aise en mécanique, font un exposé très clair de leur travail de préparation et par conséquent atteignent la note maximale.

La moyenne globale de l'épreuve d'expression se situe cette année à 9,43/20, soit une moyenne similaire à celle de 2018, et l'écart-type est de 3,61. La meilleure copie a été notée 20/20 et la moins bonne 01/20. L'épreuve d'expression est donc discriminante et les candidats bien préparés par leur travail et leurs lectures ont obtenu de bons résultats. Comme tous les ans, le jury n'hésite pas à noter entre 15 et 20 les meilleures copies. 80 candidats sur un total de 951 candidats présents ont obtenu une note comprise entre 15 et 20. A l'inverse, 121 candidats ont obtenu une note inférieure ou égale à 5/20. Ces données demeurent encourageantes cette année encore, pour un exercice particulièrement difficile à réaliser en trois heures.

#### I. Attendus généraux :

Comme les années précédentes, nous souhaitons avant tout pointer quelques attendus généraux, afin que les candidats puissent savoir exactement sur quels critères ils sont évalués :

##### 1. Présentation et lisibilité :

Les copies doivent être correctement présentées, mettre en évidence les deux parties de l'épreuve. Les ratures, les additions en marge ou en fin de page sont à éviter autant que possible. S'agissant notamment du résumé, il est indispensable d'écrire lisiblement. L'introduction, le nombre de parties et la conclusion de la dissertation doivent de même être immédiatement identifiables.

##### 2. Orthographe et grammaire :

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 les candidats, les incorrections et la multiplication des fautes (orthographe, accentuation, conjugaison), sont sanctionnées : un résumé truffé d'incorrections, de barbarismes, de fautes de syntaxe, ne peut prétendre à une note supérieure à 1/10, 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 grave de syntaxe. De même, des formulations erronées en dissertation sont considérées comme autant de passages incompréhensibles. Le jury en revanche se montre indulgent quand il fait face à des fautes d'orthographe qui se multiplient à mesure que la lecture de la copie avance. C'est visiblement la marque d'un temps mal maîtrisé.

Il convient 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 délayage préjudiciable à l'exercice de la dissertation. 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. De même, il est important de bien orthographier les mots présents dans le texte.

Donc, le jury n'enlève pas plus de 2 points sur 20 pour l'orthographe mais sanctionne les incorrections et les non-sens qui altèrent la compréhension de la copie.

##### 3. Connaissance des œuvres :

Concernant l'épreuve d'expression de la filière ATS, le programme officiel stipule que

seules deux œuvres sont étudiées. Il est donc de loin préférable de s'en tenir aux deux œuvres en question. Le jury s'efforce de vérifier que les œuvres sont connues et ont fait l'objet d'un travail personnel : les fiches de lecture et récitations de pans entiers de cours sans lien avec le sujet de dissertation proposé ne sont donc pas suffisantes. Il s'agit de mobiliser à bon escient les œuvres, les grandes problématiques étudiées dans l'année afin de traiter le sujet proposé. Les candidats ont donc tout à gagner à se préparer à l'épreuve en lisant et relisant très attentivement les deux œuvres, en mémorisant quelques passages importants : la connaissance précise et personnelle des textes est un prérequis fondamental.

Les candidats peuvent certes s'appuyer en dissertation sur d'autres références, mais doivent avant tout illustrer leurs thèses grâce aux deux œuvres au programme.

#### 4. Nature de l'épreuve :

L'épreuve d'expression forme un tout, et la compréhension du texte résumé permet aux candidats de nourrir leur réflexion dans la deuxième partie de l'épreuve. Chaque partie de l'épreuve est notée sur 10. Il est impératif de traiter les deux parties, sous peine d'être lourdement sanctionné : si un seul exercice est traité sur les deux, la note obtenue est divisée par deux. Souvent, les grandes idées présentes dans le texte à résumer permettent en effet de bâtir la première partie de la dissertation. Nous conseillons donc vivement aux candidats de commencer par le résumé du texte proposé avant d'aborder la deuxième partie de l'épreuve.

Concernant la gestion du temps, il nous semble raisonnable de passer au maximum une heure à résumer le texte et de consacrer deux heures à la dissertation, afin de pouvoir rédiger au minimum trois pages (interligne double), précises et bien illustrées. Un temps de relecture attentive est vivement conseillé.

## II. Le traitement des deux exercices.

### 1. Le résumé :

Un certain nombre de candidats semble ignorer les règles élémentaires de l'exercice.

On rappelle que celui-ci doit, avant tout, constituer un texte autonome et intelligible sans que paraisse nécessaire la consultation antérieure de l'extrait.

Les idées directrices doivent être clairement mises en évidence, et la structure doit être distinguée. Cette année, la composition du texte en deux parties (I : L'échec inévitable de l'amour envisagé comme manque ; II : L'ébauche de ce que doit être le véritable amour) s'imposait, même si le jury n'a pas sanctionné les contractions d'un seul tenant.

Il est également indispensable de respecter les volumes et proportions entre le texte source et le résumé. Un nombre trop important de candidats s'est attardé sur la première section du texte et, piégé par le temps, a limité à quelques phrases très brèves la seconde partie de l'extrait.

On ne saurait trop insister également sur l'usage des connecteurs logiques, indispensables auxiliaires qui permettent de cheville les phrases et de nouer les idées.

De manière générale, il est recommandé de ne pas chercher à escamoter la complexité du raisonnement et de ne pas limiter la transcription du propos à quelques généralités sur l'amour. Le jury valorisera les copies certes imparfaites, mais qui auront fait l'effort de s'affronter aux concepts et de cerner la pensée de l'auteur, plutôt que les devoirs « cosmétiques » mimant l'organisation du discours.

Enfin, la reproduction d'expressions voire de phrases entières, issues du texte originel, est sévèrement sanctionnée.

Le jury rappelle à ce sujet, comme les années précédentes, 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 cette année. Nous ne pouvons qu'encourager les futurs candidats à poursuivre dans cette voie. 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 annoncé) : de telles copies sont d'emblée disqualifiées (0/10 pour l'exercice du résumé). Le jury recompte systématiquement le nombre de mots pour s'assurer de l'exactitude du décompte annoncé en cas de doute.

Attention enfin à la qualité de l'expression écrite : trop de candidats perdent des points car la syntaxe de leurs phrases est incorrecte. Il faut s'efforcer au moins dans la première partie de l'épreuve d'expression de ne pas commettre d'incorrections (Voir le point I.2. du présent rapport).

### 2. La dissertation :

Le sujet proposé cette année n'était guère traitable sans avoir au préalable travaillé sur le texte, tant il donnait des clés pour la compréhension de la citation et des arguments pour nourrir la démonstration de sa thèse. Le niveau global de l'exercice s'est distingué, cette année, par son extrême hétérogénéité : certains candidats ont une connaissance remarquable des œuvres et maîtrisent, de toute évidence la dissertation, d'autres, au contraire, n'ont aucune notion du raisonnement argumenté.

Il convient ici de rappeler que le temps imparti (deux heures maximum) ne permet pas de développer des considérations originales sur Platon et Shakespeare mais de commenter, en faisant jouer les deux textes, l'assertion de Pacôme Thiellement sur l'articulation des plus complexes et problématiques entre l'Amour et le Temps. Ici encore, le jury a valorisé les copies certes perfectibles mais qui ont repéré la granularité du sujet, pénalisant celles qui plaquent des paragraphes entiers du cours sur les auteurs du programme.

Il n'existe pas de plan type mais une démarche susceptible de rendre compte d'une pensée développée à partir des notions clés. Pour le dire autrement, le jury attend de futurs ingénieurs, rompus à la méthode et à la rationalité du raisonnement, la prise en compte et le repérage des objets d'analyse dans l'introduction (la relation presque dialectique entre l'Amour et le Temps) puis leur examen dans les œuvres, suivi de nuances voire d'amendements avant un éventuel dépassement et/ou une réincorporation des enjeux dans une perspective plus large. Cela dit, de fort convaincants plans en deux parties ont reçu une note élevée.

Un autre aspect capital de l'exercice est la lisibilité de la dissertation : la distinction entre l'introduction et le développement ou entre les parties et les sous-parties doit être évidente, et les retraits à la ligne à la fin de chaque phrase ou, au contraire, les paragraphes monoblocs d'une page se doivent d'être prohibés.

Le jury rappelle les attendus de l'exercice tels qu'ils figurent déjà dans les rapports précédents :

- L'introduction doit comporter une accroche rapide, 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 intégralement le sujet, puis analyser les notions et concepts importants, 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. Le dernier temps est consacré à l'annonce du plan.

- Le développement doit être clair, suivre bien entendu le plan annoncé (deux ou trois parties), et conduire à discuter la thèse, la nuancer, lorsque le sujet y invite, ce qui était le cas cette année encore. 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 et son illustration par un exemple, lequel conduit à clore le paragraphe. Chaque partie doit comporter entre deux et trois paragraphes, qui confrontent les œuvres étudiées. En 3 heures, il semble difficile de bâtir trois parties, même si certains candidats y parviennent ; deux parties sont donc suffisantes, à la condition que la deuxième ne commence pas par contredire frontalement la première. Tout est ici question de nuances.

- 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.

\*  
\* \*

Comme les années précédentes, le jury tient à souligner pour terminer 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 faire face à l'épreuve, ce qui a été, heureusement, le cas dans de nombreuses copies. Nous tenons aussi à remercier vivement tous nos collègues qui, nous le constatons d'année en année, s'investissent pleinement dans la préparation de cette épreuve difficile et permettent à leurs étudiants de proposer des copies de qualité.

## Épreuve écrite d'anglais

L'épreuve d'anglais est d'une durée de 2 heures. Elle se compose d'exercices de différents styles tels que le questionnaire à choix multiples qui porte essentiellement sur des points de grammaire et du vocabulaire et des articles de presse généraliste et également de vulgarisation scientifique sur lesquels sont posées des questions d'ordre général et des questions plus pointues. On teste ainsi la compréhension globale et détaillée des candidats et leur vocabulaire. Les articles sont issus de magazines et journaux tels que Time, The Economist, The Guardian, Scientific American ou de sites web.

Les QCM portent principalement sur des points de grammaire et les temps en général ; il est à noter que certains points sont récurrents: les temps, les quantifieurs, l'utilisation du gérondif ou de la forme infinitive ou base verbale, les phrasal verbs. Des cas particuliers d'utilisation de structures et temps étaient parfois mal connus (prétérite modal, conditionnel, subordonnées de temps sans futur..., néanmoins, beaucoup de points essentiels de la grammaire anglaise étaient bien maîtrisés.

Pour obtenir une note de 20/20 au sujet proposé en 2019, il fallait obtenir une note « brute » supérieure ou égale à 345 points.

Une préparation assidue et régulière des exercices de cette épreuve est fortement conseillée à plus d'un titre car il s'agit d'assimiler les règles essentielles de la grammaire anglaise et certaines de ses finesses et exceptions à la règle, d'acquérir un vocabulaire assez riche pour pouvoir couvrir bon nombre de thèmes variés et de connaître les champs lexicaux de thématiques contemporaines qui s'avèreront d'ailleurs très utiles pour l'oral face à des documents et thématiques variées.

Par ailleurs, et ce afin de pouvoir venir à bout de l'épreuve en temps imparti, il est préconisé de s'entraîner en temps limité. S'entraîner à la lecture rapide serait aussi une bonne idée car il faut travailler vite...et bien ; de fait, le conseil que nous donnons aux candidats est de s'astreindre à la lecture régulière de la presse anglo-saxonne afin d'acquérir des réflexes et une vitesse de lecture raisonnable qui sera un atout fort dans cette épreuve écrite d'anglais qui est assez riche et longue.  
Bon courage à tous !

## Épreuve orale d'anglais

Le jury invite les candidats à prendre connaissance de ce rapport et des conditions de l'épreuve.

### Partie document

Les épreuves orales 2019 se sont articulées dans un premier temps autour d'articles de presse ou de documents iconographiques (couverture de magazine, cartoons, page de publicité...). Cette partie permet à l'examineur d'avoir une première impression du niveau du candidat, tant en expression orale qu'en compréhension écrite. L'explication du document comporte 3 points sur 20 : pour l'organisation, la restitution et l'apport personnel.

Les sujets sont vastes et sont choisis en fonction de leur intérêt à se prêter à une discussion avec le candidat. Une assez grande partie des documents porte sur des sujets technologiques mais tout type de sujet peut être abordé (sociologique, vie quotidienne, culturel, actualité).

Cette année, l'examineur a proposé aux candidats de choisir entre un texte ou un document iconographique ; c'est à dire deux documents. Ce choix devait se faire rapidement (quelques secondes) afin que le candidat puisse lire le titre de l'article, avoir un aperçu du document iconographique et faire son choix selon ses goûts et ses connaissances. Une fois que le candidat a choisi son document, il disposait de 30 mn de préparation (lecture ou analyse du document, résumé des principales idées et problématique du texte). A l'issue de cette préparation, le candidat commence son évaluation orale. Celle-ci dure 20 minutes maximum. Le candidat commence par présenter le document tel qu'il l'a compris, en **dégageant une problématique** et en **organisant** son commentaire, puis il est invité à donner son avis sur la thématique proposée.

L'explication du document doit s'articuler autour d'une problématique (même simple) et être structurée à l'aide de **mots de liaison**. Il est demandé aux candidats de reformuler, et non paraphraser, ce qu'ils ont compris du document et d'informer le jury quand il cite le texte en appui de son argument.

A la fin de la présentation du document, il est attendu du candidat qu'il donne son opinion et apporte des idées ou expériences personnelles sur la thématique abordée. Pour ce faire, il serait opportun que les étudiants apprennent du lexique pour **exprimer leur opinion**, et en particulier pour nuancer leurs propos.

Il est également demandé aux étudiants de répondre à des questions sur le texte. Il ne s'agit pas de le déconcerter mais de se faire préciser une réponse, éclaircir un élément ou de l'aider à se (re)mettre sur la bonne voie. Parfois, des questions très simples donnent lieu à de longs silences ou des paraphrases sans rapport avec la question. Le candidat ne doit pas hésiter à demander à l'examineur de reformuler la question ou de la répéter, faisant ainsi preuve d'une bonne communication, ce qui est avantageux pour le candidat. Il démontre ainsi ses bonnes capacités de communication, ce qui est sans conteste un atout substantiel.

### Proposition pour les épreuves 2020: documents

Après quelques confusions en ce qui concerne la procédure de présentation du choix de documents (texte ou iconographique) cette année, il a été décidé que la procédure changerait. Après analyse des résultats, il apparaît que les élèves les plus faibles ont tendance à choisir le document iconographique et que ce choix les dessert car ils sont très vite à court d'idées. Ainsi, pour les oraux 2020 il a été décidé de proposer uniquement deux textes aux candidats et de leur laisser quelques instants pour faire leur choix. Ils pourront ainsi écarter un thème avec lequel ils ne seraient pas à l'aise. Les documents iconographiques pourront néanmoins servir de supports à un texte. Le candidat pourra expliquer en quoi le document illustre/explicite le texte, s'il le juge pertinent mais aucune analyse n'en sera attendue ou exigée.

### Partie entretien

Après l'analyse du document, le candidat est amené à parler de lui-même et de ses projets, de ses expériences en entreprise, ses centres d'intérêt, ses voyages etc. Cela permet l'instauration d'un dialogue avec le jury, qui se révèle souvent très intéressant et enrichissant. C'est l'occasion pour le candidat de se montrer sous son meilleur jour en parlant de sujets qui lui tiennent à cœur et sur lesquels il peut se révéler plus convaincant que sur la partie document. Pendant cette partie, le jury peut obtenir une confirmation du niveau d'anglais et une meilleure évaluation du candidat, surtout si ce dernier n'a pas bien réussi l'explication du document. Il est important de noter que l'échec de la partie explication du document n'est pas rédhibitoire. Le candidat peut démontrer ses capacités et compétences par la suite si l'entretien se passe bien.

Les candidats sont évalués sur la compréhension du document qui leur a été fourni mais surtout sur la qualité de leur anglais lors de leur prise de parole en continu et en interaction. Il est aussi tenu compte de la qualité lexicale : variété, recherche, lexique adapté au sujet - 4 points, de la correction syntaxique et grammaticale - 4 points et de leur prononciation - 3 points. Leur capacité à interagir en anglais : attitude, pertinence de la réponse aux questions, demande de reformulation, est également évaluée et se révèle d'une grande importance : - 6 points. Les candidats doivent avoir conscience que cette capacité à interagir en anglais commence dès leur entrée dans la salle.

### Les points linguistiques :

. Grammaire: fautes de temps (non maîtrise du present perfect et des conditionnels par exemple), de prépositions, d'articles, adverbess/adjectifs, comparatifs/superlatifs, modaux (trop peu utilisés), pronoms relatifs et pronoms personnels.

. Vocabulaire: le vocabulaire est souvent trop limité ou calqué sur le français, voire inventé.

. Phonologie: 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/ou à une intonation monocorde. Les diphtongues / voyelles courtes et longues sont aussi sources de confusion: [i:] /beat/, /heat/, /peace/ # [i] /bit/, /hit/. A ceci s'ajoutent les mots orthographiés avec un « i » ou un « y », par exemple « style, site, exercice, détermine », qui sont certes transparents en terme de sens mais ne se prononcent pas de la même façon. Les candidats doivent y apporter une attention toute particulière.



#### Préparation des candidats :

Les candidats sont en général bien préparés à l'épreuve et arrivent avec une méthodologie adaptée.

Attention toutefois à ne pas « réciter » par cœur une présentation personnelle qui ne démontre pas les capacités du candidat à communiquer et qui tourne au désavantage de l'étudiant quand celui-ci, pour cause de stress, rate une étape de sa présentation. Il serait également très utile aux candidats de savoir parler de leurs études antérieures et futures, en particulier, savoir dire *DUT, BTS, stage, ingénieur, école d'ingénieurs, etc..*

De manière générale, les candidats manquent de lexique. Apprendre des fiches thématiques reliées aux thèmes les plus courants pourrait être une solution. Par ailleurs, peu de candidats maîtrisent l'anglais idiomatique.

#### Constat des membres du jury 2019 :

Comme les années précédentes, les différents jurys de l'oral cette année ont constaté des différences de niveau extrêmes. L'impression générale cependant est à l'accentuation des écarts entre d'excellents candidats, très à l'aise en anglais, en réelle situation de dialogue et faisant montre de réelles qualités de communication et des candidats en très grande difficulté qui ont du mal à s'exprimer, même dans un anglais simple. Certains candidats semblaient très bien préparés alors que d'autres semblaient découvrir l'épreuve.

Il est à cette occasion utile de rappeler aux candidats que d'annoncer dès le début de l'entretien qu'on n'est pas bon en anglais et qu'on n'y arrivera pas n'est pas une entrée en matière propice à un échange de qualité. Il est dans l'intérêt du candidat de faire son possible pour essayer de montrer ce qu'il sait faire même si cela lui semble limité et de croire lui-même en ses capacités afin d'en convaincre l'examineur.

Enfin, d'un aspect purement pratique, il est souhaitable que les candidats se présentent dès que possible devant les salles d'interrogation et qu'ils ne s'en éloignent pas pour améliorer la fluidité des passages. Si l'heure de leur convocation approche, ils ne doivent pas hésiter à se manifester auprès du jury.

Cette épreuve s'avère ardue pour certains candidats, il serait donc opportun qu'ils se préparent tout au long de l'année à présenter des textes et des documents iconographiques mais aussi qu'ils apprennent à converser de manière générale sur leurs projets, leurs expériences, leurs centres d'intérêts.

Enfin, le jury se propose d'accueillir des professeurs d'anglais enseignant en prépa ATS. Avec l'accord des jurys et des candidats, ils peuvent assister aux oraux et s'entretenir en toute liberté avec les jurys ainsi que le coordonnateur d'anglais de la session. Pour cela, il faut prendre contact avec ce dernier en amont.