

## SOMMAIRE

<b>I - RAPPORT DU PRESIDENT DE LA BANQUE</b> .....	p 2
<b>II - DONNEES STATISTIQUES</b>	
▪ Statistiques banque filière PT .....	p 3
▪ Résultats des épreuves écrites .....	p 4
<b>III - RAPPORT DES EPREUVES ECRITES</b>	
▪ Epreuve de Mathématiques A .....	p 8
▪ Epreuve de Mathématiques B .....	p 10
▪ Epreuve de Mathématiques C .....	p 13
▪ Informatique et Modélisation .....	p 17
▪ Physique A .....	p 20
▪ Physique B .....	p 22
▪ Epreuve de Français A .....	p 26
▪ Epreuve de Français B .....	p 32
▪ Sciences Industrielles A .....	p 36
▪ Sciences Industrielles B .....	p 40
▪ Sciences Industrielles C .....	p 44
▪ Langues Vivantes .....	p 48

**Arts et Métiers**

**Service des Concours Banque PT**

151, boulevard de l'Hôpital - 75 013 PARIS

Tél : 01 44 24 61 31 / 73 / 29

e-mail : contact.concours@ensam.eu

www.banquept.fr

Paris, le 29 juillet 2020

Nous aurions aimé vous dire que la vingt-quatrième session de la Banque Nationale d'épreuves, filière Physique et Technologie, s'est encore déroulée normalement cette année, mais comme vous le savez toutes et tous, cette session a été fortement impactée par la crise sanitaire. Les 2 conséquences pour le concours ont été le décalage des épreuves écrites et l'annulation de toutes les épreuves orales communes. Dans ce contexte difficile, nous pouvons tout de même être très satisfaits du déroulement de cette session : les écrits ont été organisés dans des conditions remarquables de sécurité sanitaire et sans aucune anicroche.

Cette année, encore plus que les autres, nous devons rendre hommage à de la qualité de la gestion assurée par Le Service Concours Banque PT dont la mobilisation constante a permis cette organisation sans faille. Ajoutons que cette session a aussi été celle de la mise en place de la numérisation de l'ensemble du processus de correction qui a donné toute satisfaction : toutes les équipes ont su se mobiliser pour mettre en œuvre cette numérisation malgré les circonstances.

Comme nous l'avons déjà dit, il n'y a pas eu exceptionnellement cette année d'épreuves orales. Dès l'année prochaine, nous espérons que les épreuves orales pourront à nouveau se dérouler normalement sur les deux sites des Arts et Métiers à Paris et de l'ENS Paris-Saclay à Gif-sur-Yvette.

L'année à venir sera aussi consacrée à un travail de réflexion sur les épreuves du concours en lien avec les évolutions des programmes de CPGE qui font suite à la réforme du baccalauréat.

Vous trouverez sur le site de la Banque PT l'intégralité des rapports sur les épreuves écrites. **Nous insistons sur l'importance d'en prendre connaissance.** Tous les ans, les coordonnateurs et les correcteurs expriment des regrets sur le fait que les conseils et indications donnés dans ces rapports ne sont que peu pris en compte.

Cette année encore, après discussion avec **tous les coordonnateurs des épreuves écrites ainsi que le Comité de Pilotage de la Banque PT**, nous souhaitons attirer l'attention des candidat·e·s sur les qualités recherchées chez un·e futur·e élève de grande école et qui **définissent des critères de correction communs à toutes les disciplines du concours.**

- Capacité de lire précisément les énoncés des questions posées et les documents fournis.
- Capacité d'analyser les problèmes posés et de les résoudre.
- Logique, rigueur et cohérence dans les démonstrations.
- Réflexion personnelle et sens critique.
- Connaissance précise du programme se révélant entre autres traits par la graphie correcte des noms propres et du vocabulaire spécifiques aux programmes.
- Capacité de communiquer efficacement :
  - souci de lisibilité (écriture, mise en page, orthographe),
  - clarté de l'expression (respect des règles grammaticales et syntaxiques),
  - précision du vocabulaire qui doit de plus savoir s'adapter à la situation de communication.

En conclusion, nous remercions au nom du Comité de Pilotage de la Banque PT, le Comité de Pilotage Stratégique Concours présidé par Caroline Pascal — doyenne de l'Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, les directions et présidences des écoles, les équipes en charge des réalisations des sujets, des corrections et des interrogations pour leur investissement. Nous tenons aussi à remercier tout particulièrement l'équipe du Service Concours Banque PT, ainsi que leurs partenaires dans les différentes écoles, qui assurent avec une remarquable efficacité ainsi que beaucoup d'humanité la gestion du concours.

Ces remerciements s'adressent également aux associations et aux enseignant·e·s de CPGE : l'évolution des programmes déjà évoquée sera l'occasion de poursuivre nos échanges constructifs. Nous espérons vous retrouver nombreux·ses pour la réunion de bilan de cette session qui aura lieu le mercredi 7 octobre 2020.



Pierre-Alain Boucard

Vice-Président de la Banque PT



Xavier Dufresne

Président de la Banque PT

## STATISTIQUES BANQUE FILIERE PT SESSION 2020

	<b>Autorisé à concourir</b>		<b>Admissibles</b>		<b>Classés</b>	
		<b>%</b>		<b>%</b>		<b>%</b>
<b>Candidates</b>	381	15,10	349	14,75	349	14,75
<b>Etrangers CEE</b>	25	0,99	24	1,01	24	1,01
<b>Et Hors CEE</b>	77	3,05	62	2,62	62	2,62
<b>Boursiers</b>	788	31,22	754	31,87	754	31,87
<b>Pupilles</b>	1	0,04	1	0,04	1	0,04
<b>3/2</b>	2125	84,19	1985	83,90	1985	83,90
<b>Passable</b>	153	6,06	112	4,73	112	4,73
<b>Assez Bien</b>	559	22,15	502	21,22	502	21,22
<b>Bien</b>	1055	41,80	1006	42,52	1006	42,52
<b>Très Bien</b>	757	29,99	746	31,53	746	31,53
<b>Spéciale PT</b>	1814	71,87	1676	70,84	1676	70,84
<b>Spéciale PT*</b>	697	27,61	685	28,95	685	28,95
<b>Autres classes</b>	13	0,52	5	0,21	5	0,21
<b>Allemand</b>	58	2,30	54	2,28	54	2,28
<b>Anglais</b>	2402	95,17	2260	95,52	2260	95,52
<b>Arabe</b>	23	0,91	14	0,59	14	0,59
<b>Espagnol</b>	32	1,27	29	1,23	29	1,23
<b>Italien</b>	9	0,36	9	0,38	9	0,38
<b>Total</b>	2524		2366		2366	

BANQUE FILIERE PT

*Résultats des Épreuves Écrites*

	présents					moyennes					Ecart type				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Français A</b>	2502	2514	2555	2487	2426	9.16	9.35	9.18	9.39	9,15	3.68	3.80	4.08	3.78	4,23
<b>Français B</b>	2535	2555	2590	2528	2468	9.64	9.90	10.03	9.84	10,10	3.61	3.70	3.71	3.88	4,19
<b>Informatique Modélisation</b>	2538	2559	2594	2535	2479	9.19	9.07	9.37	8.53	9,62	3.95	3.54	3.50	4.07	4,65
<b>Langue vivante A Allemand</b>	84	64	86	62	57	11.74	11.76	12.56	12.10	11,43	4.57	3.75	4.25	4.21	3,36
<b>Langue vivante A Anglais</b>	2382	2449	2452	2428	2350	9.20	9.29	9.03	9.46	9,47	3.15	3.14	3.38	3.05	3,37
<b>Langue vivante A Arabe</b>	26	13	20	13	18	11.31	12.00	11.06	14.22	12,96	3.17	3.10	2.75	4.06	4,84
<b>Langue vivante A Espagnol</b>	28	22	24	17	32	10.29	10.02	10.55	11.13	11,55	3.77	3.03	4.26	5.01	4,43
<b>Langue vivante A Italien</b>	5	2	6	2	9	12.32	14.20	14.40	16.40	13,78	1.11	1.98	2.78	.57	3,19
<b>Langue vivante B Allemand</b>	82	64	86	62	56	10.57	10.36	10.26	10.81	10,88	3.56	3.89	3.59	3.74	4,18
<b>Langue vivante B Anglais</b>	2355	2404	2416	2384	2313	9.12	9.34	9.32	9.50	9,56	3.42	3.19	3.22	3.02	3,39
<b>Langue vivante B Arabe</b>	23	14	21	10	19	12.43	13.64	13.48	13.30	12,32	2.31	1.08	1.50	2.97	3,06
<b>Langue vivante B Espagnol</b>	25	21	25	17	32	10.28	10.31	10.54	9.62	9,00	4.97	5.07	4.47	3.17	4,44
<b>Langue vivante B Italien</b>	5	2	6	2	9	11.70	16.00	15.83	19.25	15,00	1.79	.00	2.04	.35	2,78
<b>Mathématiques A</b>	2400	2425	2460	2411	2309	8.40	9.03	9.26	8.13	9,06	4.18	4.11	4.08	4.07	4,59
<b>Mathématiques B</b>	2514	2525	2572	2500	2449	9.00	9.06	8.97	9.00	8,91	3.93	4.31	3.74	4.30	4,20
<b>Mathématiques C</b>	2538	2559	2593	2533	2477	9.82	9.48	8.87	9.55	9,55	3.71	4.35	3.74	4.53	3,75
<b>Physique A</b>	2538	2558	2592	2529	2475	9.42	9.16	9.17	9.35	8,96	3.69	3.43	3.47	3.99	4,34
<b>PHYSIQUE B</b>	2511	2518	2570	2498	2446	8.85	9.37	9.49	8.85	9,28	3.34	3.68	3.15	3.60	3,98
<b>Sciences industrielles A</b>	2525	2538	2587	2516	2462	8.98	9.01	9.06	9.06	9,03	3.76	3.80	4.18	4.47	4,19
<b>Sciences industrielles B</b>	2389	2366	2445	2327	2310	9.55	9.42	9.20	9.93	9,26	3.57	3.50	3.36	3.96	3,81
<b>Sciences industrielles C</b>	2515	2537	2574	2506	2461	9.03	8.77	8.67	9.72	9,03	3.84	3.99	3.70	3.80	3,95

## Rapport sur l'épreuve de Mathématiques A

L'épreuve était composée d'un problème d'algèbre linéaire, divisé en quatre parties indépendantes, qui portait principalement sur l'étude de matrices orthogonales et des isométries associées, et d'un exercice de probabilités.

Les trois premières parties du problème d'algèbre linéaire comportaient des questions très classiques que tout étudiant de CPGE a dû faire des dizaines de fois. Nous nous attendions à ce que la majorité de ces questions soient traitées correctement par beaucoup de candidats, cela n'a malheureusement pas été le cas avec beaucoup de copies dont la vacuité ou l'ineptie sont particulièrement inquiétantes. La dernière partie du problème ou l'exercice de probabilités étaient de difficulté supérieure afin de valoriser les tout meilleurs candidats.

### Problème d'algèbre linéaire

L'objectif principal de ce problème était de démontrer que l'ensemble des réflexions de  $\mathbb{R}^d$  engendre le groupe des isométries. ce point était l'objet de la toute dernière partie, les trois premières parties étant consacrées à l'étude de cas particuliers.

#### Partie I.

Le but de cette partie était l'identification d'une symétrie orthogonale par rapport à une droite dans un espace de dimension 3 à partir de sa matrice dans une base (non adaptée). Il s'agissait donc de vérifier que la matrice était bien orthogonale, de diagonaliser cette matrice puis d'identifier l'isométrie en question. Les candidats étaient largement guidés dans cette étude afin en particulier d'éviter des calculs fastidieux.

1. Dans un premier temps, il faut vérifier que la matrice est orthogonale. Cela nécessite malheureusement de connaître la définition de cette notion, ce qui semble déjà une tâche insurmontable pour beaucoup de candidats ! Comment peut-on espérer réussir à traiter quoi que ce soit si les définitions de base ne sont pas maîtrisées ?

2. Nous demandions dans cette question de trouver les éléments propres de la matrice (valeurs propres, sous-espaces propres) en faisant tout d'abord remarquer que la matrice était diagonalisable car symétrique, que ses valeurs propres étaient  $-1$  ou  $1$  car orthogonale et que ses sous-espaces propres étaient orthogonaux entre eux.

Il s'agit d'une question très standard que tout candidat est censé savoir faire sans aucun problème. Elle a pourtant déjà été très sélective avec de nombreux candidats n'étant pas capables d'obtenir les sous-espaces propres à la fin. Mentionnons, outre les nombreuses erreurs de calcul dans la résolution de systèmes linéaires, les fautes les plus courantes :

- ↪ Un polynôme caractéristique scindé ne suffit pas à dire que la matrice est diagonalisable.
- ↪ Il faut faire attention aux objets manipulés ! Des sous-espaces propres ne constituent pas une base !
- ↪ Si la matrice est inversible,  $0$  ne peut pas être valeur propre.
- ↪ Inutile de calculer le polynôme caractéristique quand on sait déjà que les seules valeurs propres possibles sont  $1$  et  $-1$ .

3. Enfin, il fallait identifier l'isométrie associée à la matrice initiale. La description des isométries du plan et de l'espace à partir de leurs éléments propres sont explicitement au programme. Nous attendons donc à obtenir la nature de l'isométrie (rotation, symétrie,...) ainsi que ses caractéristiques (plan de symétrie, axe de la rotation, angle de la rotation,...). Peu de candidats sont en mesure d'extraire ces informations à partir de la diagonalisation précédente.

## Partie II

Le but de cette partie était de montrer qu'une involution était toujours diagonalisable (sans utiliser les polynômes annulateurs) et qu'il s'agissait d'une isométrie si et seulement si les sous-espaces propres étaient orthogonaux.

Le début de la partie a plutôt été bien traité (même si la rédaction pour montrer que l'application était bijective laisse parfois à désirer). La décomposition d'un vecteur quelconque comme somme d'un vecteur propre associé à  $1$  et d'un vecteur propre associé à  $-1$  (décomposition donnée) a donné satisfaction. Le fait que les 2 sous-espaces propres étaient en somme directe a été raisonnablement traité même si certains affirment sans démonstration que la décomposition est unique ou que les dimensions de ces sous-espaces

se somment à  $n$ . Le fait que ces sous-espaces soient supplémentaires entraîne la diagonalisabilité de l'application est également connu.

En revanche, démontrer l'équivalence finale a été très difficile, beaucoup de candidats semblant incapables de mener à bien un raisonnement rigoureux.

### Partie III

Nous considérons ici un sous-espace vectoriel  $F$  de  $\mathbb{R}^4$  (de dimension 2) pour étudier la symétrie orthogonale par rapport à  $F$ . Enfin, il fallait écrire cette symétrie comme composée de deux réflexions.

1. Dans un premier temps, nous demandions de vérifier que  $F$  était un sous-espace vectoriel de  $\mathbb{R}^4$ . Question basique qui constitue l'un des premiers exercices sur les espaces vectoriels en première année. Quelle ne fut pas notre surprise de constater que cette question a posé pas mal de problème à nombre de candidats ! Nous ne pouvons même pas incriminer la crise du COVID-19 puisqu'il s'agit d'un thème abordé l'année précédente. Là encore beaucoup de confusion entre espace vectoriel, application linéaire,... Les objets manipulés ne sont pas du tout maîtrisés.

Signalons aussi qu'affirmer que l'ensemble est stable par combinaison linéaire ne suffit pas, il faut le vérifier.

2. Nous cherchions ensuite une base orthonormée de  $F$  puis de  $F^\perp$ , un premier vecteur pour chaque sous-espace étant donné. Là aussi, beaucoup de mauvaises réponses : bien souvent, le deuxième vecteur de la base de  $F$  était pris orthogonal au premier mais n'appartenait pas à l'ensemble  $F$ . Pour montrer qu'un vecteur appartenait à  $F^\perp$ , seule l'orthogonalité par rapport au 1er vecteur de la base de  $F$  était vérifiée. Signalons aussi une confusion très fréquente entre orthogonal de  $F$  et complémentaire.
3. Nous demandions d'écrire la matrice de la symétrie orthogonale dans la base canonique. Cette question a été très difficile, avec déjà une confusion étonnante entre la matrice de passage vers la base précédemment obtenue et la matrice de la symétrie. Très peu de candidats ont écrit la matrice de la symétrie dans la base de diagonalisation obtenue à la question précédente, et encore moins ont mené les calculs de changement de base à terme.
4. La dernière question consistait (à partir de la matrice diagonale) à écrire la symétrie comme composée de deux réflexions. Bien que peu difficile, cette question n'était pas guidée et a donc été très peu traitée par les candidats (fallait-il déjà avoir obtenu

la matrice en question).

## Partie IV

Cette partie était plus abstraite bien que largement guidée. Il s'agissait de démontrer que, dans un espace de dimension finie  $n$ , toute isométrie pouvait s'écrire comme composée de réflexions, et que le nombre de réflexions nécessaires était inférieur à la co-dimension du sous-espace des vecteurs fixes. La démonstration s'effectue par récurrence sur cette co-dimension.

Cette partie était plus délicate car moins calculatoire que les précédentes et demandait d'être capable de mener des raisonnements mathématiques abstraits. Même si les arguments attendus étaient très simples, la rédaction et la rigueur mathématique de la plupart des candidats ne permettent pas de répondre de manière satisfaisante à ce genre de questions. Les notions d'hypothèse, de conclusion ou d'implication semblent très floues pour beaucoup.

Signalons également que la relation

$$\dim F + \dim F^\perp = \dim E$$

n'est pas le théorème du rang. Même si nous n'avons pas sanctionné cette confusion, cela reste très désagréable à lire.

## Exercice de probabilités

Le but de cet exercice était d'obtenir la probabilité pour que dans un jeu de pile ou face (non équilibré), le joueur n'obtienne jamais une fortune positive. Il s'agissait d'un exercice délicat car nécessitant de manipuler de façon fine le formalisme probabiliste et les événements pour obtenir la propriété de Markov pour une marche aléatoire. Néanmoins, cette partie pouvait être admise, le reste de l'exercice restant tout à fait abordable pour les étudiants de PT.

Les probabilités semblent rester une difficulté pour beaucoup de candidats avec d'énormes confusions entre variables aléatoires, valeurs prises par la variable et probabilité d'obtenir telle valeur.

1. Lorsque l'on demande la loi d'une variable aléatoire, on attend :

↪ L'ensemble des valeurs possibles prises par cette variable.

↪ La probabilité d'obtenir chaque valeur.

Toute autre réponse sera forcément fautive (éventuellement, on peut attendre une loi connue, mais dans ce cas, il convient de justifier sa réponse). Précisons aussi que, même s'il n'y a que deux résultats possibles, les probabilités d'obtenir chaque résultat ne sont pas forcément  $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$ .

2. Nous demandions ici une relation entre les résultats des différents lancers et la fortune du joueur. Cette relation était explicite et ne devait pas donner lieu à je ne sais quelle dissertation ou démonstration par récurrence totalement fautive. Signalons également que calculer le noyau d'une application pour montrer qu'elle est injective ne marche que pour les applications linéaires.

3. Cette question demandait l'écriture explicite de certains événements. Là encore, inutile de partir dans des digressions vazeuses, une écriture précise en termes mathématiques des événements considérés était attendue et seuls quelques très bons candidats sont parvenus à les écrire. Précisons aussi une erreur très récurrente : l'égalité

$$\mathbb{P}(X \in A) = \mathbb{P}(Y \in A)$$

est vraie si  $X$  et  $Y$  ont même loi. Cela n'a en revanche rien à voir avec l'indépendance (prendre par exemple  $X = Y$  pour s'en convaincre).

La toute dernière question, qui demandait juste d'expliquer pourquoi les événements considérés étaient impossibles, a en revanche été très bien traitée. L'intuition qu'il y a derrière ces calculs de probabilité semble donc être abordable par beaucoup de candidats, mais ce n'est visiblement pas le cas du formalisme.

4. Nous demandions ensuite d'obtenir une relation de récurrence sur certaines probabilités d'événements en utilisant la formule des probabilités totales (indication donnée). Beaucoup de candidats avaient déjà jeté l'éponge à ce moment là mais cette formule des probabilités totales semble maîtrisée par les candidats capables de manipuler un peu ces notions de probabilité.

5. A partir de la formule de récurrence précédente, nous demandions d'obtenir une équation fonctionnelle pour la fonction génératrice associée. Un nombre non négligeable de candidats connaît la formule du produit de Cauchy pour les séries entières même si le traitement des termes de bord laisse parfois à désirer.

6. Il fallait ensuite résoudre l'équation fonctionnelle précédente (équation polynômiale d'ordre 2). Seuls quelques candidats ont abordés cette question, même si la sélection de la bonne racine au final a posé beaucoup de problèmes.

Attention, une série entière évaluée en 0 ne vaut pas toujours 0, il reste toujours le terme constant.

## MATHEMATIQUES B

### Présentation générale :

Le sujet de cette année se composait de quatre parties largement indépendantes, le gradient et la fonction  $\Phi_{\vec{v}}$  servant de fil conducteur. Il permettait de parcourir une large partie du programme de PTSI-PT : applications linéaires, calcul matriciel et réduction, coniques, surfaces de  $\mathbb{R}^3$  et plans tangents et conformément au cahier des charges, fonctions de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}$ . En contrepartie, le sujet était sans doute un peu long.

Les résultats sont contrastés. Les questions de cours n'ont pas le pourcentage de réussite que l'on devrait trouver.

On trouve cette année un nombre très important de copies très faibles, en particulier 9% des copies ont obtenu moins de points que le total de points accordé aux deux questions de cours.

On trouve également d'excellentes copies ayant traité avec succès 80% du sujet.

Nous rappelons aux candidats que dans un sujet de géométrie, ils ne doivent pas hésiter à illustrer leurs réponses par un schéma.

Les candidats qui le font à bon escient sont récompensés.

### Présentation des copies :

Il est rappelé aux candidats que leurs copies sont destinées à être lues et que des points sont prévus dans le barème pour la présentation des copies.

Les correcteurs ont constaté une nette dégradation concernant la présentation des copies, dégradation qui n'est pas due uniquement à l'interdiction du « blanco ». 6 candidats sur 10 n'ont pas jugé utile d'obtenir les points attribués à la présentation de leur copie...

Pour les obtenir, il est nécessaire de respecter les consignes simples suivantes :

↪ L'écriture doit être soignée : hiéroglyphes et pattes de mouche sont à proscrire. Dans certaines copies, il est impossible de faire la différence entre « 1 », « 2 », « z », et « Z », ou entre « f » et « F »...

↪ Les numéros des parties et des questions doivent apparaître clairement.

↪ Les résultats doivent être encadrés à la règle : dans nombre de copies, trouver quel est le résultat et où il est, s'apparente à un jeu de piste.

- ↪ Les candidats doivent éviter les ratures. Ils savent désormais que l'usage du « blanco » est interdit, et convient d'apprendre à utiliser une feuille de brouillon.
- ↪ L'orthographe des mots doit être respectée, en particulier lorsqu'ils figurent dans l'énoncé : tangent, Schwarz, parallèle, ellipse, ...,
- ↪ La grammaire ne doit pas être maltraitée : accords genre et nombre, temps de conjugaison (en particulier : participe passé, infinitif et imparfait), confusion entre les natures des mots (« calcul » et « calcule », « sont » et « son », « or » et « hors »...)

### Rédaction :

Il est rappelé aux candidats qu'ils doivent respecter les notations de l'énoncé. S'ils ont besoin de notations qui ne figurent pas dans l'énoncé, ils doivent les définir et utiliser dans la mesure du possible des notations qui ne prêtent pas à confusion.

Tous les résultats doivent être justifiés. Cette année, beaucoup de candidats confondent démonstrations et affirmations.

Ce sujet a également mis en évidence une manque de compréhension dans l'usage des « si ... alors ... » et dans celle des «  $\Leftrightarrow$  ».

Rappelons que pour que la résolution d'une équation soit complète, il convient de la résoudre par équivalence (ou double implication).

Le vocabulaire mathématique est également souvent imprécis : «  $S$  est engendrée par  $\vec{u}$  », la tangente et le plan tangent sont deux objets différents tout comme le coefficient et le (un) vecteur directeur d'une droite, «  $f'$  » ne s'utilise pas pour des fonctions de plusieurs variables, sans parler de ceux qui font le produit scalaire (ou vectoriel) ou qui évoquent l'indépendance linéaire de deux réels.

De plus, les propriétés de continuité, dérivabilité sont des propriétés locales. Il convient de préciser le lieu où elles sont vérifiées.

Les identités remarquables ne sont pas toujours bien connues. Quant aux racines carrées...  $\sqrt{1}$ ,  $\sqrt{4}$  et  $\sqrt{12}$  ne sont pas toujours remplacés par 1, 2 et  $2\sqrt{3}$ .  $(\sqrt{3})^2$  n'est pas toujours égal à 3...

Les solutions de l'équation  $X^2 = \alpha$  ( $\alpha > 0$ ) et  $X^2 = -1$  se limitent régulièrement respectivement à  $\sqrt{\alpha}$  et  $i$ .

Pour finir, les réponses doivent rester dans le cadre du programme : les cylindres n'y figurent pas. Même si nous sommes ravis de constater que les candidats ont bien visualisé la surface  $S$  de la troisième partie (ou qu'ils ont lu le commentaire en fin de sujet), nous ne pouvons valider les propriétés (régulièrement fausses) que les candidats leur prêtent, leur vision du cylindre se limitant au cylindre de révolution.

D'autres remarques concernant la rédaction figurent aussi dans le détail question par question.

Avant de passer à ce détail, nous rappelons aux candidats qu'ils doivent se munir pour cette épreuve de leur matériel de géométrie : règle, compas, équerre et que comme indiqué sur le sujet, la feuille de papier millimétré doit être rendue avec la copie.

## Première Partie.

1. De nombreux candidats n'ont pas remarqué que le terme important dans la définition de  $F$  était « continues » et nous sommes souvent invités à croire les candidats sur parole lorsque qu'il nous disent que  $\varphi$  est à valeurs dans  $F$ .

Par ailleurs, que le gradient soit noté  $\varphi$ ,  $\nabla$  ou  $\overrightarrow{\text{grad}}$ , le gradient reste le gradient et on ne peut pas justifier qu'il est linéaire par « car le gradient est linéaire ».

Le recours très fréquent à cette justification (quand on en trouve une...) semble masquer soit que le candidat ne sait pas ce qu'il doit démontrer, soit que le candidat sait ce qu'il doit démontrer mais ne sais pas comment faire, soit qu'il ne connaît pas la définition du gradient...

Il est d'ailleurs inquiétant de trouver autant de candidats qui ne connaissent pas la définition du gradient puisque cet opérateur est très utile en sciences physiques ou en sciences industrielles. Il est régulièrement confondu avec  $\Phi_{i+j+k}$ , avec le laplacien ou le rotationnel. Il arrive même que le gradient change de définition entre la partie algèbre et la partie géométrie !

On voit également des confusions avec la définition d'un (sous-)espace vectoriel. Si  $\varphi(0) = 0$  est juste mais inutile, un minimum de réflexion sur la nature des objets manipulés devrait éviter aux candidats d'écrire  $0 \in \varphi$  ou  $\varphi$  est non vide.

Enfin, c'est  $\varphi$  qui est linéaire et  $\varphi(f)$  qui est continue (et non l'inverse...).

2. Sans doute parce qu'il est vu dans les autres matières, on trouve souvent (y compris dans des mauvaises copies) que le noyau est l'ensemble des fonctions constantes mais sans justifications (y compris dans des bonnes copies).  
Signalons que la fonction nulle est une fonction constante, que les fonctions constantes sont de classe  $\mathcal{C}^1$  sur leur domaine de définition et que  $E$  et  $F$  ne sont pas de dimension finie. Par ailleurs lorsque l'on dit que le noyau est (ou n'est pas) nul, il convient d'utiliser  $\{0\}$  et non  $0$ .  
Le lien avec l'injectivité (quand il est fait) est souvent correct.

3. (a) Quelques inégalités de Cauchy-Schwarz (plus ou moins fantaisistes). Seulement

42% de succès pour cette question de cours.

- (b) Beaucoup de candidats utilisent le résultat précédent sans dire et encore moins justifier de  $f$  est de classe  $\mathcal{C}^2$ .

A noter : a priori,  $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{\partial f}{\partial x} \right) = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$  et non  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ .

4. (a) Pour les candidats qui utilisent le résultat précédent, la majorité se contente de constater que  $\frac{\partial P}{\partial y} \neq \frac{\partial Q}{\partial x}$  sans justification.

Pour ceux qui essayent de résoudre l'équation  $\nabla f = V$ , voir ci-dessous.

Le lien avec la surjectivité (quand il est fait) est souvent correct.

- (b) Il y a ceux qui donnent des fonctions à valeurs dans  $\mathbb{R}^3$ , il y a ceux qui oublient les « constantes d'intégration », ceux qui ne donnent pas la bonne nature à ces « constantes », ceux chez qui tout se simplifie par magie.

Les raisonnements corrects qui arrivent au bout sont généralement difficiles à suivre faute d'explications (fonctions qui perdent des variables) et il manque souvent la réciproque des « donc ».

Signalons enfin que les opérations simultanées  $L_1 \leftarrow L_1 - L_2$ ,  $L_2 \leftarrow L_2 - L_3$  et  $L_3 \leftarrow L_3 - L_1$  transforment un système en un système non équivalent.

## Deuxième Partie.

1. Plus de 40% des candidats ne remarquent pas que par définition de  $G$ , la famille  $(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6)$  en est une famille génératrice.  
En dimension finie, une famille libre (ou génératrice) n'est pas toujours une base.
2. La définition d'un endomorphisme est mal connue, de même que la notion de restriction. Rappelons que cette dernière donne des informations sur le domaine de départ de la fonction et non son domaine d'arrivée.  
La linéarité de  $\phi_1$  est souvent démontrée en une seule étape avec la seule justification «  $\varphi$  » est linéaire,  $\vec{u}$  étant traité comme une constante... quand il n'est pas supprimé.  
Le produit scalaire est bilinéaire (et non linéaire).
3. (a) La construction de  $A$  doit être justifiée par les calculs de  $\phi_1(f_k)$  pour  $k = 1, 2, 3, 4, 5$  et  $6$ . A noter que ces calculs suffisent (avec la linéarité de  $\phi_1$ ) à prouver que  $\phi_1$  est un endomorphisme. En les faisant figurer à la question précédente, on évite soit des calculs - pénibles à écrire - avec des  $\lambda_k$  ou le bla-bla qui n'est souvent constitué que d'affirmations.

On se demande si les candidats ayant trouvé  $A^2 = -I_6$  ont bien fait le calcul, ou s'ils ont extrapolé le résultat après le calcul de quelques coefficients...

- (b) Les candidats confondent « sans calcul » et « sans justification ».

Dans la liste des erreurs trouvées dans cette question :

↪ «  $A^2$  est diagonale supérieure ou  $A^2$  est symétrique réelle. »

↪ «  $A$  est triangulaire supérieure donc  $A^2$  est (ou n'est pas - suivant les copies) diagonalisable. »

↪ «  $A^2$  possède une valeur propre multiple donc elle n'est pas diagonalisable. »

↪ « Le polynôme caractéristique est scindé donc  $A^2$  est diagonalisable. »

↪ « Le polynôme caractéristique est scindé à racines simples. »

↪ «  $A^2$  diagonalisable donc  $A$  diagonalisable. »

↪ ...

- (c) Le calcul de  $\phi_1^2$  a été fait en utilisant le théorème de Schwarz sans que celui-ci soit cité et encore moins justifié.

Mais on trouve aussi des candidats ayant remarqué que pour toutes les fonctions de  $G$ , certaines dérivées secondes étaient nulles et que  $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = -f$  et ont donc optimisé l'équation proposées. Cela a été, bien entendu, valorisé.

- (d) Cette question a été assez peu traitée, y compris par ceux ayant calculé les sous-espaces propres (calcul non autorisé) en 3.(b) ou ceux ayant répondu à la question précédente. Le lien entre les vecteurs propres de  $\phi_1^2$  et ceux de  $A^2$  sont-ils bien compris ?

## Troisième Partie.

1. (a) Seulement 48% des candidats répondent correctement à cette question de cours... Signalons une confusion entre  $(a, b, c)$  non tous nuls et  $(a, b, c)$  tous non nuls.  
  
(b) Cette question n'a pas posé de problème particulier aux candidats connaissant la définition du plan tangent... et ayant lu la dernière ligne de l'introduction. On note quand même de nombreuses erreurs de calcul dans le développement, ou la division par 2 de l'équation demandée.
  
2. (a) Quelques dérivées bizarres... Ecrire l'équation du plan tangent est inutile ici. Ce n'est pas parce que « cela marche » en un point  $M_0$  particulier (souvent celui de la question précédente... qui n'appartient pas toujours à la surface) que « cela marche » pour tous les points. Quelques candidats ont établi que la surface est régulière. Quand à la nature de cette surface... on trouve souvent une page de calculs pour aboutir à  $S$  est : une parabole, une ellipse, une hyperbole, un cercle, une droite, la réunion ou l'intersection de deux droites... objets qui, faut-il le rappeler, ne sont pas des surfaces. A l'intention des futurs candidats : les cônes, cylindres et quadriques ne figurant pas au programme, les seules surfaces que vous pouvez identifier à l'aide d'une équation sont les plans et les sphères.  
  
(b) Il y a ceux qui connaissent la règle de dérivation des fonctions composées (ou règle de la chaîne), au prix parfois d'une notation inadéquate :  $\frac{\partial g}{\partial x + y}$  et les autres...  
  
(c) Il suffisait d'écrire  $y - z = (x - z) - (x - y)$ ... ce qui a été fait par 27% des candidats.
  
3. (a) Il s'agissait de justifier que cette surface réglée correspondait au problème de cette partie. On attendait pour cela le résultat suivant qui figure explicitement au programme « Le plan tangent en un point régulier contient la génératrice passant par ce point ». Au lieu de cela, il y a eu beaucoup d'explication vagues, très imprécises ( $\vec{u}$  engendre ou dirige  $S$ ), voire fausses ( $S$  ou  $\vec{u}$  est tangent à  $\Gamma$ , et qui se terminent régulièrement par un « forcément ».  
  
(b) Des candidats se contentent de vérifier que  $\Gamma$  est dans la surface d'équation  $(x - z)^2 + (y - z)^2 = 1$ , d'autres vérifient que le paramétrage de  $S$  vérifie l'équation, ou tentent des explications avec des translations (ce qui aurait pu aboutir). Finalement seul 1 candidat sur 5 arrive au résultat... à condition de ne pas être trop regardant sur la rédaction. Pourtant, il s'agit là d'une des capacités exigibles du programme de PT (page

24) : « Exemples [...] de recherche de paramétrages et équations cartésiennes (surfaces de révolution, surfaces réglées) ». Nous invitons donc les futurs candidats à s'entraîner à cette recherche et à la rédiger soigneusement à l'aide d'équivalents et de quantificateurs ( $\exists$ , et non  $\forall$ ).

(c) Rappelons (comme tous les ans) que dans l'espace, 2 équations sont nécessaires pour décrire une courbe et que les points (et les vecteurs) ont trois coordonnées. 27% des candidats n'identifient pas un cercle, seuls 18% en donnent la totalité des éléments caractéristiques.

(d) Il convenait de préciser que l'axe contenant tous les centres n'était pas orthogonal aux plans  $\Pi_a$ .

La conclusion correcte de cette question était « on ne peut pas dire que  $S$  est une surface de révolution » et non « on peut dire que  $S$  n'est pas une surface de révolution ».

i. Là aussi, « sans calcul » ne veut pas dire « sans justification ». Par ailleurs, la question portait sur l'endomorphisme associé à  $P$  et pas sur  $P$  directement.

L'orientation de la base est rarement évoquée.

ii. Trop peu de candidats connaissent la méthode à utiliser.

Parmi ceux qui ont une idée sur ce qu'il faut faire, il y a ceux qui se trompent dans le calcul de  $\vec{e}_2$ , ceux qui se trompent dans l'ordre des colonnes de  $P$  (et ceux qui échangent lignes et colonnes), ceux qui ne connaissant pas les formules de changement de base, ceux qui expriment  $X$ ,  $Y$  et  $Z$  en fonction de  $x$ ,  $y$  et  $z$  et qui ne savent pas quoi en faire... et pourtant certains de ces candidats arrivent quand même à la bonne réponse. Il y a aussi ceux qui pensent que les correcteurs vont faire ou finir leurs calculs.

iii. Cette question est très décevante.

Les candidats se lancent sans réflexion dans une suite de calculs automatiques sans analyser ni la question ni l'équation proposée. Certains en oublient même de répondre à la question posée.

Ici, en l'absence de partie linéaire, seul le calcul des valeurs propres était utile pour donner l'équation réduite et donc la nature de la courbe.

La détermination des sous-espaces propres n'était utile que pour la question suivante... que trop de candidats ont négligée.

iv. Le correcteur va d'abord chercher les vecteurs  $\vec{e}_1$  et  $\vec{e}_2$  (ceux de l'énoncé, pas ceux du candidat qui est invité à trouver une autre notation pour son nouveau repère, par exemple  $\varepsilon_1$  et  $\varepsilon_2$ ), et vérifier que ceux-ci sont bien unitaires, c'est à dire de longueur 6cm (et non placés au bout des axes).

Ensuite, il va chercher  $\varepsilon_1$  et  $\varepsilon_2$  et vérifier qu'ils sont aussi unitaires.

Enfin, il va regarder l'allure de l'ellipse.

Les vecteurs  $\varepsilon_1$  et  $\varepsilon_2$  sont souvent faux (et pas uniquement pour un problème

de longueur) et pour une raison inconnue, beaucoup de candidats ont fait le tracé dans le repère  $(O; \varepsilon_1, \varepsilon_2)$ .

## Quatrième partie.

1. Les plans proposés sont souvent corrects mais il en manque. Les principales sources d'erreurs sont des notations mal choisies, des plans qui passent tous par  $O$  et le fait que l'orthogonal de  $\vec{u}$  n'est pas un plan.
2. Il convenait d'introduire d'abord la fonction définie par  $f(x, y, z) = g(x, y) - z$  ou un paramétrage de la surface.  
La démonstration de cette question doit figurer dans tous les cahiers de cours des candidats, elle n'a pourtant été réussie que par 35% d'entre eux.
3. Comme la fonction  $h$  est une fonction d'une seule variable, il convient d'utiliser  $h'$  ou  $\frac{dh}{dt}$  plutôt que des dérivées partielles.  
De nombreuses tentatives d'escroquerie dans cette question.
4. (a) On trouve régulièrement des produits scalaires d'un vecteur à 2 coordonnées avec un vecteur à 3 coordonnées.  
Il n'est pas possible de commencer cette question par « d'après la question précédente, comme  $g$  est solution alors  $g = \dots$  », la question précédente étant en « si  $g = \dots$  alors  $g$  est solution ».  
(b) Dans l'écriture «  $\delta(x, y) = (x_1, y) \Leftrightarrow (x, y) = \delta^{-1}(x, y_1)$  »  $\Rightarrow$  prouve l'injectivité et  $\Leftarrow$  la surjectivité, donc le raisonnement par équivalence est impératif.  
Si on veut exploiter le noyau et/ou le rang, il faut déjà remarquer que la fonction est linéaire, par exemple en disant qu'il s'agit de l'endomorphisme canoniquement associé à la matrice  $M = \dots$  et dans ce cas, calculer  $\det(M)$  est suffisant. Par ailleurs, ce n'est pas parce que « on est en dimension finie » (pas assez précis) que « injectif  $\Leftrightarrow$  bijectif ».  
Le théorème de la bijection ne fonctionne pas ici. Une fonction de deux variables peut être de classe  $\mathcal{C}^1$  par rapport à chacune de ses deux variables sans être de classe  $\mathcal{C}^1$  sur  $\mathbb{R}^2$ .  
On voit plus souvent la justification « les composantes sont polynomiales » dans les calculs des parties I et III que dans cette question...  
(c) Il suffisait de poser  $g_1 = g \circ \delta^{-1} \dots$ . A la place on voit beaucoup de « d'après la question 3,  $g$  est solution donc  $g = \dots$  »

- (d) Voir III 2. (b).  
 Bien que les calculs soient les mêmes, il n'y a pas de corrélation systématique (même en faisant abstraction des candidats qui n'ont pas traité cette question faute de temps) entre les résultats de ces deux questions. Peut-être parce qu'elles étaient posées différemment ?
- (e) On demandait ici un « si et seulement si », les candidats qui mettent des « donc » entre leurs lignes ne répondent donc pas à la question.
- (f) Souvent correct si  $(Eq_2)$ , l'est même si on ne sait pas toujours où est la fonction  $G_1$ . Il est de plus inutile de rajouter une (vraie) constante à  $G_1$ ...
- (g) Question plutôt ratée...  
 Cependant quelques (rares) candidats ont constaté qu'ils venaient d'établir la réciproque de la question 3.
5. (a) On trouve beaucoup trop souvent «  $g$  vérifie  $(Eq_1)$  donc d'après la question 4(a)... »  
 Les dérivées partielles de  $g$  sont régulièrement fausses.
- (b) Parce qu'elle était posée en bout de sujet, il n'y avait pas d'indication. Quelques candidats ont eu l'idée d'exploiter  $x - 2y = cte$  sans forcément aller au bout.
- (c) Les candidats ont été un peu plus nombreux à écrire  $\nabla g = \vec{0}$ , mais peu sont allés au bout.
- (d) La Hessienne ne fonctionnant pas ici, peu de candidats sont parvenus (faute de temps) à la réponse.

## Rapport sur l'épreuve de Mathématiques C

### Remarques générales

Le sujet avait pour fil directeur le calcul de la constante de Kepler-Bouwkamp :

$$\prod_{k=3}^{+\infty} \cos \frac{\pi}{k}$$

Après un Préambule où il était demandé aux candidats de rappeler l'énoncé de la formule de Taylor-Young, la première partie mettait en jeu une approximation de Padé, qui était l'occasion de faire réaliser l'étude d'une fonction rationnelle paire, et de comparer son développement en série entière avec celui de la fonction cosinus. La seconde partie proposait la résolution d'une équation fonctionnelle, occasion cette fois-ci de faire manipuler et étudier des suites et des séries numériques. Enfin, une troisième partie, avec des questions plus difficiles, faisait le lien entre la fonction Gamma et la fonction sinus, par la formule dite « de réflexion ».

Le sujet comportait, comme l'an dernier, des questions de cours, et des questions faciles, accessibles, ce qui a permis aux candidats de répondre à un nombre important de questions.

À côté, comme l'an dernier, d'autres questions étaient destinées à valoriser les candidats soigneux et rigoureux ; d'autres, plus difficiles, à départager les très bons candidats.

La situation exceptionnelle cette année, avec le confinement et le décalage dans le temps des épreuves, ne semble pas avoir impacté négativement les candidats : dans l'ensemble, le sujet plutôt bien réussi : les mois de révision supplémentaires ont été bénéfiques. Il reste bien sûr toujours quelques erreurs classiques, mais moins que d'habitude.

Il apparaît que, pour de nombreux candidats, l'équivalence et la négligeabilité sont très mal maîtrisées. Il n'est pas rare de voir des sommes d'équivalents, ou des différences d'équivalents qui s'annulent, sans que le candidat pense à effectuer un développement limité à un ordre supérieur.

D'autre part, les candidats devraient faire attention à ne pas écrire « par définition » lorsque c'est une propriété qui est en jeu.

Comme l'an dernier, l'orthographe n'est toujours pas maîtrisée, les participes passés sont souvent à l'infinitif, et les verbes « résoudre », « conclure » sont mal conjugués. La

terminologie mathématique usuelle est également malmenée :

- « voisinage » ;
- «  $f$  est définit » ;
- « on a montrer » ;
- « réccurence » ;
- « l'intégral » ;
- « la fonction est pair » ;
- « Reiman » ;
- « le therme » ;
- « un interval » .

Comme l'an passé, nous souhaitons faire quelques rappels de bon sens :

- i.* Il faut produire un raisonnement : recopier le résultat de la question n'est pas une preuve. Si le résultat attendu est donné dans l'énoncé, il faut prêter une attention particulière à la rédaction de la solution.
- ii.* Certains candidats manquent d'honnêteté intellectuelle en essayant de tromper le correcteur, effectuant un calcul manifestement faux mais en concluant avoir répondu. Chez certains, c'est même systématique. Dans ce cas la copie est pénalisée.

## Remarques particulières

### Préambule

1. Cette question n'a pas été traitée correctement par les candidats. Beaucoup confondent la formule de Taylor-Young avec la formule de Taylor avec reste intégral. D'autre part, l'énoncé était extrêmement précis, en indiquant les notations : beaucoup de candidats ne les respectent pas.

Nous signalons aussi que, trop souvent, la formule est énoncée pour tout  $x$  de  $I$ , le terme de reste en «  $o$  » est omis, ou alors, les candidats donnent un terme de la forme «  $o(x^n)$  », ou ne font pas attention qu'on est à l'ordre  $n$ , et confondent l'indice muet de la somme avec celui du reste : «  $o((x - a)^k)$  ».

2. Cette question a été traitée par la majorité des candidats. Nous rappelons que si le développement est demandé à l'ordre 2, il ne faut pas le donner à l'ordre 3, 4, ou  $2n$ .

## Partie I

1. Cette question a été traitée par la majorité des candidats. Nous signalons que certains candidats, qui ont bien montré que, pour tout réel  $x$ ,  $\phi(-x) = \phi(x)$ , oublient de conclure que la fonction est paire. D'autre part, affirmer que  $\phi(-x) = \phi(x)$  est bien mais le justifier un minimum est mieux. Enfin, certains confondent la fonction et sa représentation graphique : ce n'est pas  $\phi$  qui est symétrique.
2. Cette question a été traitée par la majorité des candidats. Quelques candidats prennent le quotient sans vérifier que le dénominateur ne s'annule pas. D'autres encore partent d'une égalité entre  $\phi(x)$  et  $\psi(x)$  pour montrer que c'est toujours vérifié ...  
Et trop souvent, il manque une simple phrase de conclusion ...
3. Cette question a été traitée par la majorité des candidats. Mais très peu de candidats justifient que la fonction est dérivable. Certains candidats auraient pu détecter leurs erreurs de calcul : la dérivée d'une fonction paire est toujours une fonction impaire.
4. Le tableau de variations de la fonction  $\phi$  sur  $\mathbb{R}$  a en général été correctement donné. Concernant le calcul des limites, nous avons trouvé de nombreuses ratures, de nombreuses erreurs. Certains candidats donnent des limites aberrantes aux bornes du domaine, en complète contradiction avec la courbe qu'ils tracent ensuite.
5. Très peu de candidats ont donné le développement en série entière de la fonction  $\phi$ . Pour ceux qui l'ont fait, si la formule est souvent correcte, c'est le rayon de convergence qui est erroné. Beaucoup de candidats affirment que la fonction est développable en série entière sur  $\mathbb{R}$ , ou alors, sur  $] -1, 1[$ . Sinon, quelques candidats utilisent la formule donnant le développement en série entière de

$$u \mapsto \frac{1}{1-u}$$

mais avec  $u = \frac{12}{x^2}$ .

6. En ce qui concerne la représentation graphique telle que demandée par l'énoncé, en particulier, l'échelle demandée de 3 cm pour une unité. Beaucoup de candidats pensent que  $\cos(\pi) = 0$ , certains candidats tracent une courbe en contradiction avec leur tableau de variations. Beaucoup de tracés sont aussi constitués de segments

rectilignes, y compris pour la fonction cosinus ...

Concernant l'interprétation, rares sont les candidats à expliciter le développement à l'ordre 2 de  $\phi$ . Le développement de  $\phi$  en série entière, lorsqu'il a correctement été obtenu dans la question 5, est en effet très rarement utilisé. Le fait que le développement en série entière de  $\phi$  ne comporte que des termes d'indice pair est très insuffisant pour justifier la superposition des courbes au voisinage de 0.

Enfin, nous rappelons que lorsqu'il y a deux courbes sur la même figure, il faut préciser quelle courbe correspond à la représentation de telle ou telle fonction.

## Partie II

1. Cette question a été traitée par la majorité des candidats. Il reste quand même des candidats qui ignorent cette formule.
2. De nombreux candidats ne savent pas rédiger un raisonnement par récurrence : il faut commencer par faire attention au rang en jeu lors de l'initialisation (1 ici, et non zéro comme nous l'avons trouvé sur de nombreuses copies). Ensuite, donner une propriété «  $P(n)$  » qui ne dépend pas de  $n$ , la supposer vraie pour tout  $n$  lors de l'hérédité, ou encore (plus inquiétant) une hérédité prouvée en montrant que si la propriété est vraie au rang  $n+1$ , alors elle est vraie au rang  $n$ , ou, très inquiétant toujours, changeant d'indice  $m = n + 1$  ...

On attend beaucoup de soin dans la présentation de la récurrence : la propriété  $P(n)$  doit être clairement exprimée, la conclusion également (éviter les phrases du genre « la récurrence s'enclenche »)

Enfin, plus préoccupant, des candidats ont une récurrence sur  $x$ .

3. Dans cette question, bien que le raisonnement soit similaire à celui de la question précédente, il fallait détailler un minimum l'argument, et faire attention à ne pas diviser par 0. Les candidats peinent parfois à justifier leur réponse. D'autre part, beaucoup de candidats adoptent des démarches excessivement compliquées, avec des multiplications et divisions inutiles, manipulées sans aucune rigueur.
4. Cette question était facile, mais a été mal réussie car de nombreux candidats divisent/simplifient par le produit des cosinus sans vérifier qu'il ne s'annule pas.
5. Dans cette question, la réponse attendue était  $h(0) = 1$ , et non  $h(x) \frac{\pi x}{\sin \pi x}$ . Là encore, de nombreux candidats ne font pas attention qu'il ne faut pas diviser

par 0. Enfin, très peu de candidats justifient la limite par la continuité en 0 de la fonction  $h$ . Il convient de se souvenir de la caractérisation séquentielle de la continuité.

6. Cette question a été traitée par la majorité des candidats. On rappelle là encore qu'il ne faut pas oublier de donner un minimum de justifications.
7. Cette question n'a été que peu souvent bien traitée. Certains candidats manquent de recul : en trouvant  $h(x) = 1$ , l'égalité demandée est-elle vérifiée? Il n'est pas rare dans les copies de trouver la réponse  $\forall x \in \mathbb{R}, h(x) = \frac{\sin \pi x}{\pi x}$ , alors que cette dernière expression n'est pas définie en 0. Par ailleurs, peu de candidats pensent à vérifier la continuité en 0.

### Partie III

1. Cette question n'a été correctement traitée que par peu de candidats. Il était naturel de chercher un développement asymptotique du terme général de la série : nous avons relevé de très nombreuses erreurs venant du développement limité incorrect de la fonction cosinus, de nombreuses copies omettant le facteur  $-\frac{1}{2}$  devant le terme en  $\frac{\pi}{(n+1)^2}$ , ou alors, écrivant des équivalences entre  $\frac{\pi}{2(n+1)^2}$  et  $\frac{1}{(n+1)^2}$  ou  $\frac{1}{n^2}$ .

Nous rappelons que l'on ne peut pas composer des équivalents par une fonction : il fallait garder la formule avec le terme en  $o$ , puis prendre le logarithme. De plus, le critère d'équivalence des séries fonctionne pour celles de signe constant. Pour de trop nombreux candidats,  $\ln(\cos x)$  est positif. De trop nombreux candidats écrivent que si  $\lim u_n$  existe, ou alors vaut zéro, alors la série de terme général  $u_n$  converge. Plusieurs candidats écrivent que «  $\cos \frac{\pi}{n}$  est continue ». Certains parviennent à trouver un rayon de convergence, alors que ce n'est pas une série entière. Plusieurs écrivent, après avoir montré que  $u_n < 0$ , que la série converge par comparaison avec la série nulle. Certains candidats, voulant trop en faire, utilisent l'écriture complexe du cosinus et mettent des nombres complexes dans des logarithmes.

D'autres encore veulent appliquer le critère de d'Alembert, inefficace ici. Il est éfrayant de voir certaines erreurs concernant le logarithme.

2. (a) Cette question n'a pas toujours été correctement traitée. Les candidats confondent

l'indice de sommation en jeu dans les sommes partielles  $\sum_{k=3}^n \dots$ , avec l'entier  $n$ , ce qui les conduit ensuite à des résultats complètement erronés, par exemple  $(n+3) \cos\left(\frac{\pi}{n+1}\right)$ .

D'autre part, si l'on demande de calculer de deux façons différentes, c'est qu'il y a une raison ... Ainsi, il n'est pas très utile que les deux façons donnent le même résultat.

Enfin, les candidats ont souvent trouvé le même résultat par deux moyens différents, alors que l'idée était de trouver deux formules distinctes pour la même somme partielle.

Sinon, nous avons relevé des erreurs dans la sommes télescopique, avec  $R_4$  au lieu de  $R_3$ .

- (b) Cette question n'a pas toujours été correctement traitée. Nous rappelons qu'une suite majorée par 0 n'est pas nécessairement convergente, et si  $u_{n+1} - u_n \rightarrow 0$ , on ne peut pas conclure que la suite  $(u_n)_{n \geq 3}$  converge. Une série convergente ne signifie pas que la limite du terme général est nulle.

Les candidats doivent aussi faire attention au vocabulaire. Parmi les propositions lues cette année, nous avons vu des « par télescope », et même une « somme stoechiométrique ».

- (c) Beaucoup de candidats ne font pas le lien avec les questions précédentes. Certains ont tout de même bien répondu à la question en majorant le produit partiel par le produit des termes d'une suite géométrique de raison strictement inférieure à 1. Cependant, de nombreux candidats ont inventé des théorèmes pour justifier la convergence. Pour cette question, certains candidats prouvent le résultat (de façon convenable) en montrant que la suite est décroissante et minorée. Nous rappelons que  $\frac{u_{n+1}}{u_n} < 1$  pour tout  $n$  n'implique que la suite  $(u_n)_{n \geq 3}$  est décroissante uniquement si la suite est positive.

D'autre part, un produit de termes de  $] -1, 1[$  ne donne pas nécessairement une suite convergente.

Enfin, le passage de la convergence de la suite  $(\ln R_n)_{n \geq 2}$  à celle de la suite  $(R_n)_{n \geq 2}$  est rarement justifié : parfois un argument est donné concernant la continuité ou la bijectivité de la fonction logarithme, mais c'est bien la continuité de l'exponentielle en  $\ell = \lim \ln(R_n)$  qui est nécessaire.

- (d) Cette question n'a été traitée que par peu de candidats. Certains pensent à utiliser la fonction  $\phi$  de la première partie, mais peu indiquent que la « méthode de calcul » demandée consiste à effectuer un produit fini.

3. (a) Cette question a été traitée par la majorité des candidats. Certains semblent toutefois ignorer cette formule.
- (b) Comme la précédente, cette question a été traitée par la majorité des candidats, même si un nombre non négligeable de copies font la somme sur  $k$  des  $(1-t)^n$ . C'est dommage, il faut bien relire avant de rendre sa copie à la fin de l'épreuve.
- (c) Cette question n'a pas toujours été correctement traitée. Comme chaque année, on trouve des confusions entre la convergence de l'intégrale  $I_n$  et celle de la suite  $(I_n)_{n \in \mathbb{N}}$ .

D'autre part, pour écrire  $I_n = \sum_{k=0}^{n-1} \int_0^1 (1-t)^k dt$ , il faut avoir d'abord prouvé la convergence des intégrales. De nombreux candidats commencent le calcul avant d'avoir étudié la convergence. Enfin, nous rappelons que  $\int_0^1 \frac{1}{t} dt$  diverge ...

- (d) Cette question n'a pas non plus toujours été correctement traitée. Le résultat étant donné dans l'énoncé, il convient de bien soigner et justifier le calcul. Par exemple, de nombreux candidats oublient le signe moins dans leur primitive de  $t \mapsto (1-t)^k$ , mais ont par miracle le bon résultat à la fin. Il ne sert à rien d'essayer de tromper le correcteur lors de la réindexation de la somme. Certains candidats décident de faire un raisonnement par récurrence (inutile ici). Ils arrivent au résultat sans utiliser l'hypothèse de récurrence et ne s'en alarment pas.

Enfin, un nombre sidérant de candidats dit que l'intégrale  $I_n$  diverge à la question précédente, mais font néanmoins le calcul à cette question. Ce manque de recul paraît vraiment grave pour de futurs ingénieurs.

4. (a) Cette question a en général été correctement traitée, même si on trouve beaucoup d'intégrations par parties inutiles.
- (b) Pour étudier la convergence de la série de terme général  $u_n$ , nous rappelons que l'on ne peut pas faire la somme d'équivalents, il faut là aussi repasser par des égalités avec les termes en  $o$ .

Certains candidats utilisent le critère de d'Alembert, trouvent une limite égale à 1, et concluent en disant que la série est convergente. Beaucoup trop de candidats pensent que l'intégrale entre 0 et 1 de la fonction inverse, ou du carré de la fonction inverse, convergent. De manière générale, les exemples de Riemann au voisinage de 0 sont mal maîtrisés. Les comparaisons entre puissances de  $x$ , lorsque  $x \in [0; 1]$ , sont souvent fausses.

- (c) Pour cette question, on demandait un minimum d'explications pour justifier que la somme  $\sum_{k=11}^n \ln \frac{k+1}{k}$  était télescopique.

D'autre part, le fait que, lorsque l'entier  $n$  tend vers l'infini,  $\ln(n+1) \sim \ln n$  n'est pas évident et l'avoir prouvé ne suffit pas à conclure. Nous avons relevé beaucoup de tentatives d'arnaque dans le calcul de la somme partielle afin qu'elle coïncide avec la limite de l'énoncé. Beaucoup de candidats remplacent en effet  $\ln(n+1)$  par  $\ln n$ . Le raisonnement proposé est le suivant : « puisque  $\sum_{k=0}^n u_k = \sum_{k=0}^n \frac{1}{k} - \ln(n+1)$ , et puisque  $\ln n$  et  $\ln(n+1)$  ont la même limite/sont équivalents, on a l'existence de  $\gamma$  ». Contre-exemple à ce raisonnement :  $u_n = n, v_n = n$  sont les termes généraux respectifs de deux suites telles que  $u_n - v_n$  admette une limite lorsque l'entier  $n$  tend vers l'infini. Si on remplace le terme général  $v_n$  par celui de la suite équivalente  $w_n = n + (-1)^n$ , la suite de terme général  $u_n - w_n$  n'admet plus de limite.

Enfin, certains candidats écrivent la série sous la forme  $\sum \frac{1}{n} - \sum \ln \frac{n+1}{n}$ , ce qui n'est pas possible, puisque ce sont deux séries divergentes.

5. (a) Cette question n'a été correctement traitée que par peu de candidats. C'est très bien de redonner les théorèmes du cours, mais il faut ensuite les appliquer.

Parmi les candidats (moins de la moitié) qui connaissaient le théorème de dérivation des intégrales à paramètre, rares sont ceux qui ont effectivement vérifié les hypothèses. Beaucoup ont par exemple écrit que « pour tout  $x$  dans  $\mathbb{R}_+^*$  » la fonction  $t \mapsto t^{x-1}$  est continue sur  $[0, n]$ .

Pour l'hypothèse de domination, il ne suffit pas de dire que le module de la fonction est dominé par une fonction (indépendante de  $x$  d'ailleurs), il faut aussi montrer que cette dernière fonction est intégrable.

- (b) Le calcul de la limite  $\lim_{n \rightarrow +\infty} G_n(1)$  n'a pas toujours été correctement fait. De nombreux candidats passent à la limite sous l'intégrale, sans aucune justification, alors qu'il fallait simplement calculer explicitement l'intégrale.
- (c) Cette question n'a pas toujours été correctement traitée. Ici aussi le résultat était donné dans l'énoncé, donc il fallait bien justifier les intégrations par parties.

D'autre part, un raisonnement par récurrence n'est pas forcément nécessaire. Il fallait expliciter la première étape (dans l'idéal la seconde aussi pour justifier la dérivée de  $t \mapsto \left(1 - \frac{t}{n}\right)^{n-1}$  et la dernière intégration.

Enfin, nous rappelons que pour effectuer une intégration par parties, il faut justifier que les fonctions sont de classe  $C^1$ .

- (d) Cette question a été correctement traitée par une majorité des candidats.

(e) Dans cette question, nous avons relevé de nombreuses erreurs :

$$\ll e^{\gamma x} = \exp\left(\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}\right) e^{-\ln n} \gg, \text{ ou encore } \ll \prod_{k=1}^{+\infty} \left(1 - \frac{k}{x}\right)^{-1} e^{\frac{k}{x}} = \prod_{k=1}^{+\infty} \left(1 - \frac{k}{x}\right)^{-1} \prod_{k=1}^{+\infty} e^{\frac{k}{x}} \gg.$$

Peu de candidats ont compris que, comme pour les séries, il fallait repasser par les produits partiels puis passer à la limite.

(f) Nous rappelons que les produits et sommes « infinies » ne sont pas des produits et des sommes, mais des limites, comme cela figurait très explicitement dans l'énoncé : ainsi, on ne peut pas écrire  $\exp\left(\sum_{k=1}^{+\infty} \dots\right) = \prod_{k=1}^{\infty} \exp \dots$  : il faut d'abord passer par les sommes et produits partiels, puis ensuite passer à la limite (en justifiant la limite par la continuité de l'exponentielle).

(g) Pour cette question, nous faisons les mêmes remarques que pour la question précédente.

On constate de nombreuses « arnaques » : des candidats commencent le calcul, n'arrivent pas à finir, mais encadrent quand même le résultat demandé.

Quelques excellentes copies ont su utiliser les questions précédentes.

# INFORMATIQUE ET MODÉLISATION DES SYSTÈMES PHYSIQUES

Durée 4 h

## PRÉSENTATION DU SUJET

Le sujet traitait de la réverbération à convolution. Il était constitué de deux parties indépendantes.

- La première partie (durée conseillée 1H30) s'intéressait à l'enregistrement d'un son à l'aide d'un microphone. Différents domaines sont étudiés :
  - l'électrostatique du condensateur pour déterminer sa capacité ;
  - l'énergie emmagasinée et la force électrique sur l'armature mobile ;
  - les équations (électrique et mécanique) du système ;
  - le régime sinusoïdal forcé (passage par la notation complexe et l'impédance motionnelle).
- La deuxième partie (durée conseillée 2H30) portait sur le format numérique des données enregistrées et leur traitement par réverbération à convolution. On y abordait :
  - la création de signaux numériques tests à l'aide de listes et de fonctions ;
  - la programmation du produit de convolution direct ;
  - la programmation de la transformée de Fourier et du produit de convolution par produit des transformées ;
  - la transformée de Fourier rapide (FFT) ;
  - la complexité des algorithmes par analyse et relevé graphique ;
  - le codage de l'information au format Wave ;
  - la réalisation d'un programme visant à extraire les signaux numériques de deux fichiers Wave pour réaliser un produit de convolution par FFT et l'écriture du résultat dans un nouveau fichier Wave.

## COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Les candidats ont tous traité les parties modélisation et informatique en respectant globalement la pondération indiquée en durée sur chaque partie. Les meilleurs candidats ont quasiment traité l'intégralité du sujet.

Le Jury demeure sensible au soin apporté à la présentation des copies. Pour la partie informatique notamment, il est important de respecter l'indentation et de la souligner avec des barres verticales. Toute autre présentation (tirets horizontaux, flèches...) rend les copies illisibles. Le code doit être succinctement et clairement commenté.

## COMMENTAIRES SPÉCIFIQUES À LA PARTIE MODÉLISATION

Les deux premières questions ne nécessitaient pas de retrouver le champ par le théorème de Gauss. Les nombreux candidats qui s'y sont essayés ont souvent apporté des démonstrations laborieuses. Les questions trois à cinq aboutissent à une application numérique tout à fait abordable, qui fait l'objet de trop d'erreurs.

Les candidats qui déterminent l'énergie électrique emmagasinée (question six) traitent généralement avec succès les questions sept à neuf, à condition de faire attention au signe de la force électrique pour que l'armature mobile soit maintenue à l'équilibre. Seuls les candidats rigoureux obtiennent les expressions attendues aux questions dix et onze, en particulier pour éliminer le terme d'ordre 2 dans la forme factorisée.

La loi des mailles (question douze) est généralement correcte, même si le résultat souffre parfois d'erreurs préalables. Par contre, la force de pression est souvent mal exprimée à la question treize (signe, écriture vectorielle, prise en compte de la pression atmosphérique), ce qui pose problème dans l'écriture de l'équation mécanique (question quatorze).

Les candidats qui affirment à la question quinze que les ondes sonores sont sinusoïdales révèlent une faible compréhension du traitement des signaux périodiques.

Le passage en notation complexe est souvent bien maîtrisé à la question seize, mais peu de copies traitent les questions dix-sept et dix-huit. Quelques candidats identifient toutefois avec succès les expressions des grandeurs motionnelles.

De manière un peu surprenante, peu de candidats utilisent la linéarité de l'intensité et de la tension pour une résistance à la question dix-neuf.

## COMMENTAIRES SPÉCIFIQUES À LA PARTIE INFORMATIQUE

La première question est souvent fautive car il y a confusion entre le nombre de segments ( $n-1$ ) et le nombre de bornes ( $n$ ) dans la liste. La seconde question qui consiste à créer une liste de valeurs régulièrement espacées et assez mal maîtrisée. Les candidats qui utilisent les fonctions `inspace` ou `arange` ne donnent que rarement les arguments appropriés.

Les questions trois à cinq abordent la création de deux fonctions ayant vocation à prendre pour argument la liste des temps créée précédemment, puis leur tracé (documentation fournie). Ces questions sont globalement correctement traitées bien que des erreurs fréquentes soient à signaler :

- affectation dans une liste initialisée vide ;
- non-respect des arguments de l'énoncé ;
- absence d'initialisation, ou initialisation incorrecte d'une variable utilisée pour réaliser une somme dans une boucle ;

Les questions six et sept ont été bien traitées par les candidats qui comprenaient que deux boucles étaient nécessaires et qui ne confondaient pas les listes en arguments avec des fonctions. La complexité du programme doit être accompagnée d'une justification, fût-elle succincte (présence de deux boucles imbriquées par exemple) afin d'être valide.

Peu de candidats font le lien entre le spectre de la question huit et la fonction définie plus haut. Les fréquences négatives en ont perturbé beaucoup. Il y a beaucoup de longs commentaires sans rapport avec la question.

La démonstration de la question neuf est correcte pour les candidats qui traitent correctement le passage de l'intégrale à la somme discrète.

Les commentaires concernant les questions six et sept s'appliquent aux questions dix et onze où l'on retrouve un travail similaire.

La majorité des candidats a bien compris qu'il suffit de changer le signe dans l'exponentielle pour la question douze.

La question treize a été bien traitée par les candidats qui maîtrisent les bases et respectent l'énoncé : un nombre non négligeable de candidats insère dans leur programme des transformations de Fourier. La

suite d'instruction demandée à la question quatorze est correcte lorsque le principe de convolution avec la transformée de Fourier a été compris.

La démonstration de la terminaison du programme question 16 est souvent peu rigoureuse mais le principe semble bien compris pour la majorité.

La question dix-sept est réussie lorsque les candidats proposent des solutions simples. Il y a fréquemment confusion entre puissance de deux et multiple de deux. L'inégalité large est rarement respectée.

Quasiment aucune réponse correcte n'a été apportée à la démonstration de la question dix-huit.

La question dix-neuf est étonnement peu et mal traitée. De très rares candidats ont su lire les complexités quadratiques sur le graphe (la troisième courbe étant plus délicate). Les commentaires et « calculs » sont souvent abscons et sans conclusion.

Les réponses à la question vingt sont majoritairement correctes.

Les candidats semblent ignorer les spécificités du code complément à deux, qui est explicitement au programme.

Les questions vingt-deux à vingt-quatre ont été dans l'ensemble bien traitées, malgré d'inévitables erreurs de calcul.

Les questions vingt-cinq à vingt-sept ont été assez bien traitées par les candidats.

La question vingt-huit a été majoritairement abordée quoiqu'en fin d'énoncé. Les réponses sont fréquemment partiellement justes (erreurs fréquentes de gestion des listes voire de respect l'énoncé). La question vingt-neuf a été moins abordées, la notation étaient généreuse avec tous les candidats qui avaient compris et retranscrits les étapes de l'algorithme sans toutefois parvenir à écrire le tout correctement.

Les réponses à la question trente sont le plus souvent cohérentes mais mal justifiées, laissant apparaître chez de nombreux candidats une assez faible maîtrise de l'expression écrite.

# PHYSIQUE A

Durée : 4 heures

## PRESENTATION DU SUJET

L'épreuve PHYS A 2020 étudiait certains aspects théoriques et pratiques de la détection des ondes gravitationnelles telle que celle réalisée par VIRGO en 2014-2015. Elle était constituée de 3 parties largement indépendantes.

La première partie proposait un modèle dynamique simple pour deux corps massifs en interaction gravitationnelle qui, par leur mouvement relatif, émettent des ondes gravitationnelles. La deuxième partie portait sur le détecteur dont le principe est celui d'un interféromètre de Michelson amélioré par un montage Fabry-Perot (pour lequel aucun prérequis n'était nécessaire). La troisième partie s'intéressait à une limitation amenée par le caractère non parfait des miroirs constituant l'interféromètre.

Les parties du programme questionnées dans l'épreuve étaient respectivement : la mécanique de première année, l'analogie gravitation-électrostatique, l'optique ondulatoire et divers chapitres du cours d'électromagnétisme.

## REMARQUES GENERALES

Le sujet a posé de grosses difficultés à une large majorité de candidats.

Les très bonnes copies se sont faites rares et a contrario des copies de niveau très faible ont été beaucoup plus nombreuses que lors des années passées.

Si on peut comprendre que certaines questions aient pu déstabiliser des étudiants, le sujet comportait beaucoup de questions proches du cours (voir de cours). Force est de constater que de nombreux points basiques de cours ne sont pas maîtrisés à des niveaux divers :

- La force d'interaction coulombienne n'est pas connue (et souvent aussi la force d'interaction gravitationnelle)
- La cinématique du point s'avère souvent fantaisiste (définition d'un mouvement uniforme liée à la nullité de l'accélération, obtention erronée d'un vecteur vitesse ou accélération dans un système de coordonnées choisi)
- Les vecteurs sont par ailleurs des êtres mathématiques mal connus à qui l'on fait dire n'importe quoi (leur dérivée temporelle a amené souvent des calculs grossièrement faux)
- Le principe d'un interféromètre de Michelson n'est pas maîtrisé
- Les différences de marche et les différences de phase se confondent trop souvent (voir se mélangent)
- La formule de Fresnel est rarement sue
- Les différences entre une onde stationnaire et une onde progressive sont inconnues
- Les comparaisons entre grandeurs n'ayant pas la même dimension ont abondé
- Les unités de grandeurs physiques de base sont rarement sues (champ électrique en particulier)

## **ANALYSE PAR PARTIE**

### **Partie I**

Cette partie a été largement abordée par les candidats mais rarement menée intégralement avec succès. Malgré une approche très guidée pour amener au théorème de Gauss gravitationnel, le début fut très inégalement réussi.

La suite relevait de la mécanique en présence d'un champ de forces centrales. Malheureusement le formalisme mathématique propre à la mécanique a fait défaut à une très large majorité. Aussi la plupart des considérations cinématiques ont amené des calculs et des raisonnements aberrants. Les résultats essentiels sur un mouvement circulaire en présence d'une force gravitationnelle n'étaient pas connus avec suffisamment de précision par trop de candidats.

Le théorème de l'énergie mécanique n'est pas assez connu et peu de candidats ont fait le lien avec la puissance perdue par émission d'ondes gravitationnelles pour obtenir l'équation différentielle demandée sur la fréquence.

### **Partie II**

Le début de l'épreuve relevait de questions de cours sur l'interféromètre de Michelson. Le jury a été désagréablement surpris par la faible maîtrise de la connaissance cet instrument étudié en cours et en TP. On peut citer le rôle de la compensatrice qui est un mystère pour une majorité d'étudiants dont un nombre non négligeable pense qu'elle forme avec la séparatrice la fameuse « lame d'air » du Michelson. Les confusions ont abondé dans les calculs de différence de marche et rares sont les étudiants connaissant la formule de Fresnel. De fait la partie B fut de loin la plus mal réussie.

La partie D étudiait une cavité électromagnétique unidimensionnelle et pouvait être considérée dans une très large mesure comme une application très directe du cours. Elle fut en fait une source de difficultés pour beaucoup d'étudiants la définition d'une onde stationnaire est mal sue, la définition d'un conducteur parfait se résume à la nullité de la densité volumique de charge, la notion de mode propre est généralement inconnue.

### **Partie III**

Là encore les premières questions relevaient de questions de cours sur l'OPPH. Malheureusement les relations liant champ électrique et magnétique ou la définition du vecteur de Poynting sont souvent fantaisistes, les unités d'un champ électrique sont inconnues, la distinction entre représentation complexe et grandeur réelle est inexistant dans l'esprit d'une majorité de candidats (ce qui entraîne des calculs exotiques lors de manipulations de grandeurs énergétiques). Bien que très abordable, cette partie a été plutôt très mal réussie par les candidats qui l'ont abordé.

Le jury ne peut que rappeler combien un apprentissage rigoureux du cours et une maîtrise minimale des outils mathématiques sont des attendus incontournables à ce niveau d'étude et dans la perspective d'un concours d'entrée dans une grande école d'ingénieurs.

## PHYSIQUE B

Durée : 4 heures

*Sujet de Chimie : durée : 2 heures*

### PRÉSENTATION DU SUJET

En 2020, le thème du sujet de chimie concernait l'azote, traité en 5 grandes parties.

Les conseils et les remarques qui suivent viennent compléter les recommandations formulées les années précédentes, et visent à aider les futurs candidats pour améliorer la qualité de leurs prestations écrites. Les candidats doivent être conscients que seule une réponse justifiée et argumentée est récompensée par l'intégralité des points associés à la question. Ils doivent également être conscients qu'une valeur numérique sans unité n'a pas de sens et ne peut pas être créditée.

De manière générale, les candidats ont bien suivi les consignes concernant la présentation et ont accordé plutôt un grand soin à la rédaction. Il est toutefois à noter qu'un grand nombre de fautes d'orthographe et de syntaxe existent dans les réponses nécessitant une rédaction. Il est donc recommandé aux futurs candidats de faire preuve de rigueur aussi bien au niveau scientifique que rédactionnel et de prêter une attention toute particulière aux calculs d'ordre de grandeur.

La première partie concernait la thermodynamique chimique associée à la synthèse de l'ammoniac par un procédé industriel. Cet exercice a été globalement bien traité par les candidats. Certains candidats, peu attentifs, n'ont pas respecté la consigne d'écrire la réaction chimique pour une mole de diazote, ce qui a en conséquence impacté les réponses suivantes. De plus, l'écriture des représentations de Lewis reste assez fantaisiste, même pour une molécule ne posant aucune difficulté particulière.

La deuxième partie consistait à établir le diagramme potentiel-pH de l'azote en solution aqueuse. La notion d'acide fort et son implication pour les valeurs de pKa est peu connue des candidats. Les écritures des équations d'oxydo-réduction sont globalement maîtrisées. Beaucoup de candidats ont bien identifié la réaction de dismutation. Si la réaction d'oxydation du cuivre par les ions nitrates est assez bien traitée, peu de candidats ont réussi à calculer la quantité de matière des produits de la réaction et à identifier le gaz dégagé.

La troisième partie traitait de la cristallographie du nitrure de titane. La description des mailles est connue mais celle des sites octaédriques est souvent mal effectuée. Les candidats confondent également les notions de compacité et de coordinence. Le calcul de la masse volumique a été peu réussi, et une évaluation qualitative critique des résultats obtenus a été rarement produite. Relativement peu de candidats ont déduit des informations cristallographiques une taille correcte pour les sites octaédriques de la maille, et la possibilité pour les atomes d'azote de les occuper.

La quatrième partie traitait du dosage acido-basique d'un acide faible par une base forte. Cet exercice, quoique se référant à des notions appréhendées dans l'enseignement secondaire, a été généralement traité de façon peu rigoureuse. En particulier, l'écriture du dosage acido-basique n'est pas maîtrisée : ces notions de base doivent faire partie du bagage du futur ingénieur.

La dernière partie, qui portait sur le dosage indirect par oxydo-réduction des nitrates contenus dans l'eau est une partie qui a été moins traitée par les candidats, probablement par manque de temps. Les candidats qui ont répondu aux questions l'ont fait de façon correcte.

Le jury a eu le plaisir à nouveau cette année de lire quelques excellentes copies. Il félicite vivement ces candidats pour la précision et la rigueur de leur analyse.

# INFORMATIQUE ET MODÉLISATION DES SYSTÈMES PHYSIQUES

Durée 4 h

## PRÉSENTATION DU SUJET

Le sujet traitait de la réverbération à convolution. Il était constitué de deux parties indépendantes.

- La première partie (durée conseillée 1H30) s'intéressait à l'enregistrement d'un son à l'aide d'un microphone. Différents domaines sont étudiés :
  - l'électrostatique du condensateur pour déterminer sa capacité ;
  - l'énergie emmagasinée et la force électrique sur l'armature mobile ;
  - les équations (électrique et mécanique) du système ;
  - le régime sinusoïdal forcé (passage par la notation complexe et l'impédance motionnelle).
- La deuxième partie (durée conseillée 2H30) portait sur le format numérique des données enregistrées et leur traitement par réverbération à convolution. On y abordait :
  - la création de signaux numériques tests à l'aide de listes et de fonctions ;
  - la programmation du produit de convolution direct ;
  - la programmation de la transformée de Fourier et du produit de convolution par produit des transformées ;
  - la transformée de Fourier rapide (FFT) ;
  - la complexité des algorithmes par analyse et relevé graphique ;
  - le codage de l'information au format Wave ;
  - la réalisation d'un programme visant à extraire les signaux numériques de deux fichiers Wave pour réaliser un produit de convolution par FFT et l'écriture du résultat dans un nouveau fichier Wave.

## COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Les candidats ont tous traité les parties modélisation et informatique en respectant globalement la pondération indiquée en durée sur chaque partie. Les meilleurs candidats ont quasiment traité l'intégralité du sujet.

Le Jury demeure sensible au soin apporté à la présentation des copies. Pour la partie informatique notamment, il est important de respecter l'indentation et de la souligner avec des barres verticales. Toute autre présentation (tirets horizontaux, flèches...) rend les copies illisibles. Le code doit être succinctement et clairement commenté.

## COMMENTAIRES SPÉCIFIQUES À LA PARTIE MODÉLISATION

Les deux premières questions ne nécessitaient pas de retrouver le champ par le théorème de Gauss. Les nombreux candidats qui s'y sont essayés ont souvent apporté des démonstrations laborieuses. Les questions trois à cinq aboutissent à une application numérique tout à fait abordable, qui fait l'objet de trop d'erreurs.

Les candidats qui déterminent l'énergie électrique emmagasinée (question six) traitent généralement avec succès les questions sept à neuf, à condition de faire attention au signe de la force électrique pour que l'armature mobile soit maintenue à l'équilibre. Seuls les candidats rigoureux obtiennent les expressions attendues aux questions dix et onze, en particulier pour éliminer le terme d'ordre 2 dans la forme factorisée.

La loi des mailles (question douze) est généralement correcte, même si le résultat souffre parfois d'erreurs préalables. Par contre, la force de pression est souvent mal exprimée à la question treize (signe, écriture vectorielle, prise en compte de la pression atmosphérique), ce qui pose problème dans l'écriture de l'équation mécanique (question quatorze).

Les candidats qui affirment à la question quinze que les ondes sonores sont sinusoïdales révèlent une faible compréhension du traitement des signaux périodiques.

Le passage en notation complexe est souvent bien maîtrisé à la question seize, mais peu de copies traitent les questions dix-sept et dix-huit. Quelques candidats identifient toutefois avec succès les expressions des grandeurs motionnelles.

De manière un peu surprenante, peu de candidats utilisent la linéarité de l'intensité et de la tension pour une résistance à la question dix-neuf.

## COMMENTAIRES SPÉCIFIQUES À LA PARTIE INFORMATIQUE

La première question est souvent fautive car il y a confusion entre le nombre de segments ( $n-1$ ) et le nombre de bornes ( $n$ ) dans la liste. La seconde question qui consiste à créer une liste de valeurs régulièrement espacées et assez mal maîtrisée. Les candidats qui utilisent les fonctions `linspace` ou `arange` ne donnent que rarement les arguments appropriés.

Les questions trois à cinq abordent la création de deux fonctions ayant vocation à prendre pour argument la liste des temps créée précédemment, puis leur tracé (documentation fournie). Ces questions sont globalement correctement traitées bien que des erreurs fréquentes soient à signaler :

- affectation dans une liste initialisée vide ;
- non-respect des arguments de l'énoncé ;
- absence d'initialisation, ou initialisation incorrecte d'une variable utilisée pour réaliser une somme dans une boucle ;

Les questions six et sept ont été bien traitées par les candidats qui comprenaient que deux boucles étaient nécessaires et qui ne confondaient pas les listes en arguments avec des fonctions. La complexité du programme doit être accompagnée d'une justification, fût-elle succincte (présence de deux boucles imbriquées par exemple) afin d'être valide.

Peu de candidats font le lien entre le spectre de la question huit et la fonction définie plus haut. Les fréquences négatives en ont perturbé beaucoup. Il y a beaucoup de longs commentaires sans rapport avec la question.

La démonstration de la question neuf est correcte pour les candidats qui traitent correctement le passage de l'intégrale à la somme discrète.

Les commentaires concernant les questions six et sept s'appliquent aux questions dix et onze où l'on retrouve un travail similaire.

La majorité des candidats a bien compris qu'il suffit de changer le signe dans l'exponentielle pour la question douze.

La question treize a été bien traitée par les candidats qui maîtrisent les bases et respectent l'énoncé : un nombre non négligeable de candidats insère dans leur programme des transformations de Fourier. La

suite d'instruction demandée à la question quatorze est correcte lorsque le principe de convolution avec la transformée de Fourier a été compris.

La démonstration de la terminaison du programme question 16 est souvent peu rigoureuse mais le principe semble bien compris pour la majorité.

La question dix-sept est réussie lorsque les candidats proposent des solutions simples. Il y a fréquemment confusion entre puissance de deux et multiple de deux. L'inégalité large est rarement respectée.

Quasiment aucune réponse correcte n'a été apportée à la démonstration de la question dix-huit.

La question dix-neuf est étonnement peu et mal traitée. De très rares candidats ont su lire les complexités quadratiques sur le graphe (la troisième courbe étant plus délicate). Les commentaires et « calculs » sont souvent abscons et sans conclusion.

Les réponses à la question vingt sont majoritairement correctes.

Les candidats semblent ignorer les spécificités du code complément à deux, qui est explicitement au programme.

Les questions vingt-deux à vingt-quatre ont été dans l'ensemble bien traitées, malgré d'inévitables erreurs de calcul.

Les questions vingt-cinq à vingt-sept ont été assez bien traitées par les candidats.

La question vingt-huit a été majoritairement abordée quoiqu'en fin d'énoncé. Les réponses sont fréquemment partiellement justes (erreurs fréquentes de gestion des listes voire de respect l'énoncé). La question vingt-neuf a été moins abordées, la notation étaient généreuse avec tous les candidats qui avaient compris et retranscrits les étapes de l'algorithme sans toutefois parvenir à écrire le tout correctement.

Les réponses à la question trente sont le plus souvent cohérentes mais mal justifiées, laissant apparaître chez de nombreux candidats une assez faible maîtrise de l'expression écrite.

# ÉPREUVE ÉCRITE DE FRANÇAIS A

Durée : 4 heures

## PRÉSENTATION DU SUJET

L'épreuve écrite de Français A est une dissertation fondée sur l'un des deux thèmes du programme de Français et de Philosophie des classes préparatoires scientifiques. Le sujet proposé au concours 2020 portait sur La démocratie et les trois œuvres illustrant ce thème :

- Aristophane                            Les Cavaliers            L'Assemblée des femmes
- Alexis de Tocqueville            De la démocratie en Amérique (tome II, partie IV)
- Philip Roth                            Le Complot contre l'Amérique

« La démocratie entretient un rapport essentiel avec la vérité et avec la raison. Elle présuppose qu'individus et groupes aient des opinions différentes et des intérêts divergents mais qu'il existe toujours une voie pour résoudre les conflits. »

Vous discuterez cette analyse du philosophe Éric Weil (Essais et conférences 1953) à la lumière des trois œuvres inscrites à votre programme de cette année.

## COMMENTAIRE GENERAL DE L'ÉPREUVE

La moyenne est cette année de 9,15, elle était de 9,39 en 2019 et de 9,35 en 2018. L'écart type est de 4,23 (3,78 en 2019) ; l'éventail des notes allant de 0 à 20. Les attentes du jury et ses critères de correction sont constants et conformes au cahier des charges de l'épreuve, l'objectif n'étant pas d'étalonner les copies par référence à une dissertation idéale mais bien de classer les candidats en accordant le maximum de points aux meilleures dissertations effectivement rencontrées.

Les résultats sont en légère baisse avec l'écart type le plus élevé de ces dernières années ce qui traduit un contraste de plus en plus accentué entre d'excellentes copies, très agréablement rédigées et nourries de références pertinentes, et en nombre à peu près équivalent des copies très faibles tant sur le plan de l'argumentation que pour l'expression. Les correcteurs ont même trouvé cette année des copies à la rédaction incohérente entraînant contresens, lieux communs, platitudes et trivialités dans l'expression d'où de très basses notes parfois même réduites à zéro par l'application des pénalités orthographiques.

Les progrès antérieurement signalés dans nos rapports se vérifient cependant pour cette session :

- La méthodologie de la dissertation est de mieux en mieux maîtrisée notamment pour la structure de l'introduction et la construction du plan même si la structuration de chaque partie principale et l'articulation logique des raisonnements laissent encore beaucoup à désirer ;
- Le thème et les œuvres ont été travaillés avec sérieux et un intérêt manifeste, les citations et références sont plus nombreuses et témoignent plus fréquemment d'une véritable connaissance personnelle du corpus ;
- Les correcteurs constatent (enfin !) des corrections orthographiques effectuées par un nombre croissant des candidats après une relecture de leur copie mais cette pratique fructueuse et hautement recommandée demeure encore bien trop limitée.

Ces évolutions positives ne conduisent pas toutefois à une hausse de la moyenne générale car leurs effets sont contrariés pour de très nombreux candidats par de grandes faiblesses et négligences dans l'analyse du sujet.

## **ANALYSE ET COMPREHENSION DU SUJET**

Comme nous l'avons déjà souligné à plusieurs reprises, beaucoup de candidats ne semblent plus savoir lire un sujet, ne l'analysent pas et s'en servent comme prétexte à réciter un propos préfabriqué sur le thème étudié ou y substituent plus ou moins ouvertement un autre sujet de leur choix traité pendant l'année. A ce défaut récurrent s'ajoutent cette année, pour ceux qui ont au moins tenté une reformulation et une analyse, de nombreuses confusions et de sérieuses difficultés de compréhension du sens du propos d'Éric Weil.

Les candidats étaient invités à discuter une citation qui comportait deux phrases juxtaposées : il convenait, bien évidemment, de prendre en compte l'ensemble de ce texte, de réfléchir à la relation logique entre ces deux phrases comme de bien cerner la signification des principaux termes employés par l'auteur.

La première phrase établissait l'existence d'un « rapport essentiel » de la démocratie avec la vérité et la raison : pour Éric Weil, il ne peut pas y avoir de démocratie authentique indépendamment de la raison et de la vérité, raison et vérité appartiennent nécessairement à l'essence de la démocratie, elles sont ce qui la fait être. La seconde phrase révélait le fondement de ce rapport de la démocratie à la vérité et à la raison : la découverte d'une solution permettant d'accorder « les opinions différentes » et « les intérêts divergents » qui la constituent : « il existe toujours une voie pour résoudre les conflits », cette « présupposition » est la condition logique, nécessaire de l'affirmation initiale.

Or, les candidats se sont très rarement interrogés sur le lien des deux phrases et ils se sont limités pour la majorité d'entre eux à l'étude de la seconde, beaucoup ne citent même jamais les termes vérité et raison !

Les termes employés par l'auteur demandaient une analyse beaucoup plus complète et attentive. Dire que la démocratie « entretient un rapport essentiel avec la vérité et la raison » ne signifie pas que toute démocratie est la parfaite synthèse de ces valeurs qui y règneraient sans partage et sans conflit : l'emploi du verbe « entretenir » soulignait d'emblée le caractère mouvant du rapport de la démocratie à la raison et à la vérité, un rapport à la fois fragile mais aussi susceptible de développement et de progrès. Les deux notions de raison et de vérité, dont des étudiants scientifiques devraient pourtant être familiers, n'ont pas davantage été analysées : la raison, faculté hypothético-déductive est certes la voie d'accès privilégiée à la vérité mais elle est aussi « la raison pratique », selon Kant, celle qui dirige nos actions vers le Bien. La raison théorique est susceptible de résoudre les conflits d'opinions et la raison pratique les conflits d'intérêts en orientant les citoyens vers le bien commun par-delà les intérêts particuliers. La vérité a souvent été réduite à la notion de réalité voire confondue avec la raison et peu de candidats ont su énoncer la distinction centrale entre la subjectivité, la particularité de l'opinion fondée en partie sur des croyances, opposée à l'objectivité et à l'universalité de la vérité fondée sur la raison.

La citation d'Éric Weil invitait à une réflexion non seulement sur les principes théoriques de base de la démocratie mais aussi et surtout sur sa dimension morale. La démocratie repose en effet sur la pluralité des opinions et des intérêts particuliers, le pouvoir du peuple étant celui de chacun de ses membres. La liberté et l'égalité des citoyens sont donc requises. La confrontation des opinions, dans

le cadre du débat démocratique et sous l'égide de la raison permet l'émergence de la vérité et la résolution des conflits d'intérêts doit faire apparaître l'intérêt général.

Le propos d'Éric Weil soulevait donc ainsi la question des conditions de possibilité de l'existence d'une véritable démocratie, au-delà de ses imperfections et de ses dérives, dès lors que la raison est oubliée ou manipulée par des passions individuelles. Il invitait à réfléchir sur l'un des postulats de base de la démocratie : la possibilité d'un accord entre les citoyens et plus largement d'une paix entre eux, conformément aux exigences de la raison. Il conduisait enfin à rechercher une voie logique et morale pour résoudre les conflits et à s'interroger tant sur le fait démocratique que sur son essence.

Les copies ayant dégagé, même maladroitement et partiellement, cette problématique ont été valorisées car minoritaires. En effet, beaucoup de candidats, faute d'avoir procédé à une analyse rigoureuse du sujet, se sont livrés à d'interminables et confus développements sur les avantages et inconvénients de la démocratie, sur les risques liés aux développements opposés de la liberté et de l'égalité, sur le fait de savoir s'il est plus aisé de gouverner une société très homogène ou des plus hétérogènes...

Nombreux sont aussi ceux qui, commettant un contresens sur la citation, ont jugé Éric Weil « trop optimiste », « idéaliste », « ayant une vision utopique de la démocratie », en comprenant que, selon lui, les conflits d'opinions et d'intérêts seraient toujours résolus dans une démocratie ce que les œuvres du programme et la réalité historique démentent aisément.

Mentionnons enfin l'énorme contresens commis, dans certaines copies, par l'ignorance de l'orthographe : la voie étant confondue avec la voix du citoyen ou de l'orateur ! Ce qui a conduit à des affirmations très surprenantes pour le correcteur telles que : « Ecarter la voie des hommes providentiels peut être utile en démocratie » ou « l'accumulation des voies lors des votes ne permet pas toujours de résoudre les conflits, contrairement à l'affirmation de l'auteur » ...

## **PLAN ET PROGRESSION DES IDEES**

Les copies totalement dépourvues de plan ou n'énonçant pas les idées directrices du développement au terme de l'introduction ont été, fort heureusement, assez rares mais les faiblesses et les incompréhensions précédemment soulignées pour l'analyse du sujet ont souvent conduit à des plans peu pertinents et comportant des éléments hors sujet.

Pour les candidats ayant correctement défini la problématique du sujet, la dissertation pouvait reposer sur un plan dialectique :

- 1- Le débat démocratique, instrument de la raison et de recherche de la vérité : la divergence d'opinions et d'intérêts, l'affrontement des points de vue contradictoires ont souvent été perçus négativement alors qu'il convenait de montrer que le débat, à condition d'être un véritable dialogue et l'égalité des citoyens dans l'exercice de leur droit d'expression étant pleinement assurée, est le fondement même de la vie démocratique. Le pluralisme des opinions, leur libre expression est indissociable de la vertu de tolérance fondée en raison et sur le respect de la personne d'autrui. C'est de la confrontation des opinions, excluant le recours à la violence comme mode de résolution des affrontements en démocratie, que peut naître la vérité et de la confrontation des intérêts particuliers que se dégage l'intérêt général.
- 2- Mais les conditions du débat démocratique peuvent être altérées par des atteintes et des dérives qui constituent autant de menaces pour la démocratie : avoir des débats qui reposent sur des

éléments rationnels n'est pas aisé, la raison peut être aveuglée par les passions ; les citoyens, souvent ignorants ou dépourvus de raison, peuvent être trompés par les démagogues, égarés par leur rhétorique ; la montée de l'individualisme aux dépens de l'intérêt pour les affaires publiques, peut rendre très difficile le dépassement des contradictions entre les intérêts particuliers...

- 3- Il faut donc rechercher les moyens de protéger la démocratie de ces dérives : les œuvres du programme suggéraient précisément divers moyens concrets pour préserver la démocratie de ces dangers et lui redonner vie. Notamment l'éducation favorisant le développement de la raison, de l'esprit critique, de la conscience morale et de la responsabilité ; le sentiment d'appartenance à une nation dont les institutions incarnent et protègent les principes fondamentaux de la démocratie ; l'existence de contre-pouvoirs, l'organisation de pouvoirs intermédiaires et le développement des associations ; la liberté de la presse dont l'importance est soulignée par Tocqueville et illustrée par le récit de Philip Roth.

Les meilleures copies ont su adopter ce type de plan mais de nombreux candidats l'ont réduit à deux parties thèse/antithèse dans certains cas bien construites et riches d'illustrations ; les copies qui faisaient l'effort de proposer une troisième partie, ont, bien évidemment, été valorisées.

La majeure partie des copies s'est, à l'opposé, égarée loin du cœur du sujet et de sa problématique en se concentrant sur l'unique question de la résolution des conflits. Le plan le plus fréquent, offrant, dans le meilleur des cas, un traitement partiel du sujet étant alors le suivant :

- 1- La vérité et la raison permettent de résoudre les conflits.
- 2- Il n'existe pas toujours de solutions aux conflits.
- 3- Diverses possibilités mais une partie souvent confuse : on se contente d'un compromis ou bien l'on fait appel à la vigilance de chaque citoyen ou encore mais beaucoup plus rarement on amorce un dépassement dialectique en disant que la prise de conscience et la résolution des conflits aident à retrouver les sources vives de la démocratie et lui permettent de se réinventer.

### **L'introduction :**

De nets progrès sont constatés pour la structuration de celle-ci : on s'efforce d'amener logiquement l'énonciation du sujet, en propose une reformulation, en dégage une problématique et annonce le plan de développement. La presque totalité des candidats s'attache à respecter ces exigences, trois travers ont néanmoins été constatés :

- L'absence totale de reformulation et d'analyse et l'affirmation aussi brutale qu'injustifiée d'une problématique, par exemple : « La question que se pose Éric Weil est de savoir si la démocratie peut nous apporter le bonheur » !
- Une analyse détaillée et approfondie de la citation donnant une introduction très longue, disproportionnée par rapport à l'ensemble du devoir et anticipant inutilement sur les contenus du développement ;
- L'absence de tout énoncé d'une problématique, remplacée par une question sommaire du type : « Dans quelle mesure cette citation est-elle vérifiée ? ».

Nous soulignons, d'autre part, qu'il n'est nullement nécessaire de commencer par une autre citation que celle proposée, procédé qu'utilise un nombre croissant de candidats alors que cela peut décentrer la réflexion et que les rapprochements ainsi effectués ne sont pas toujours pertinents, sinon gratuits, ce qui ne peut qu'indisposer fâcheusement le correcteur dès le début de la copie. Même remarque pour la référence à des tableaux célèbres, assez fréquente cette année et sans doute inspirée par les illustrations de certains ouvrages parascolaires. Le serment du jeu de Paume de David et La liberté

guidant le peuple de Delacroix n'ont guère amené que des longueurs inutiles ou, pire, l'énoncé d'erreurs historiques flagrantes !

## **La conclusion**

La conclusion est généralement très décevante et constitue l'un des points faibles de la mise en œuvre de la méthodologie de la dissertation. Elle est souvent très maladroite et hâtive et contribue, hélas, même pour de bons candidats, à minorer l'appréciation finale de la copie.

Pour conclure, il convient de résumer brièvement l'argumentation antérieurement développée et d'apporter une réponse claire à la problématique posée. Il faut éviter un résumé laborieux et linéaire du devoir en reprenant des phrases répétées à l'identique. Il est enfin souhaitable d'ouvrir sur une question logiquement liée à la problématique du sujet ou par une actualisation de celle-ci or très peu de candidats se sont risqués à des références d'actualité : dommage car on a ainsi parfois l'impression de copies « hors-sol », bien construites et illustrées, mais dépourvues de toute mention montrant l'intérêt des raisonnements développés pour éclairer et guider la réflexion sur des problèmes très actuels des démocraties. A éviter, par contre, les fausses ouvertures qui ne sont que l'introduction d'une autre question sans le moindre rapport avec le sujet et le contenu du développement comme, par exemple, « la démocratie nous rend-elle heureux ? Apporte-t-elle la prospérité ? ».

## **L'argumentation**

Si les candidats formulent bien une idée directrice pour chaque partie principale, la structuration et la progression logique du raisonnement dans chaque partie sont loin d'être assurées et la présentation ne contribue pas à les rendre perceptibles : de plus en plus fréquemment chaque partie se présente sous la forme d'un immense paragraphe, les candidats négligent totalement de veiller à consacrer un paragraphe à la présentation d'une idée et des exemples références qui l'illustrent et de changer de paragraphe lorsqu'ils passent à l'énoncé de l'idée suivante.

On déplore toujours le défaut d'explicitation des transitions logiques qui permettraient un véritable parcours argumentatif. Les idées sont simplement juxtaposées, les « de plus » s'accumulent de phrase en phrase et peuvent introduire n'importe quoi y compris une complète remise en question de ce qui vient d'être dit. On relève aussi des retournements brutaux et totalement incohérents comme un éloge dithyrambique du programme d'assimilation des enfants juifs dans Le complot contre l'Amérique suivi de sa condamnation sans appel !

Le développement se réduit très souvent à une suite de références ; voire de citations, non replacées dans leur contexte et non hiérarchisées, ce qui n'est qu'un détail dans le contexte de l'œuvre devenant essentiel dans l'argumentation. Qui plus est, ces références sont souvent gauchies pour pouvoir rentrer dans le raisonnement du candidat, fréquemment hors de propos et même prises à contre-sens.

Nombre de dissertations ont tendance à se contenter de décrire, illustrer plus que problématiser. Les candidats montrent ainsi que les œuvres présentent des divergences d'opinion, des désaccords, des conciliations mais ne s'interrogent pas sur la nature ou le fonctionnement de la démocratie.

## **CONNAISSANCE DES ŒUVRES**

Ainsi que nous l'avons souligné dans le commentaire général de l'épreuve, les œuvres ont dans l'ensemble été lues et travaillées souvent, pour les meilleurs candidats, avec un intérêt et un plaisir

manifestes. Comme les années précédentes, on relève encore qu'un petit nombre de candidats ne les ont cependant qu'hâtivement parcourues ou ne les connaissent que de seconde main ; les nombreuses confusions d'épisodes ou de personnages, les fautes d'orthographe sur les noms des auteurs ou de leurs personnages en témoignent.

La plus grave faiblesse d'ensemble reste que les œuvres sont très rarement replacées dans leur contexte historique : des candidats effectuent de ce fait des rapprochements entre l'œuvre de Roth et celles d'Aristophane comme si elles se plaçaient dans un contexte identique et renvoyaient au même stade de développement de la démocratie comme, d'ailleurs, des média !

Le genre des œuvres n'est pas pris en compte. Certes, seuls de rares candidats n'hésitent pas à parler du roman de Tocqueville ou de l'essai de Roth, mais la singularité des œuvres est beaucoup plus souvent perdue de vue. C'est particulièrement le cas pour les deux comédies d'Aristophane dont la finalité satirique est ignorée d'où parfois de graves contresens.

Rappelons aussi que ce que l'on attend des candidats c'est bien qu'ils démontrent une capacité d'analyse des œuvres, leur permettant d'y faire référence à l'appui de leurs raisonnements sur le sujet, non la faculté de les raconter.

### *Aristophane*

### *Les Cavaliers*

### *L'Assemblée des femmes*

Outre un certain nombre d'erreurs de détail concernant le fonctionnement de la démocratie athénienne et quelques confusions parfois savoureuses (on apprend, par exemple, qu'Aristophane est l'auteur des Chevaliers et que les citoyens se rendent à la Plèbe ; le charcutier est souvent un boucher...) la difficulté majeure est celle de l'interprétation des œuvres : le charcutier est-il le sauveur de la démocratie ce qui annonce des jours meilleurs pour les athéniens ou, à sa manière, un autre démagogue surtout préoccupé de ses intérêts personnels et qui perpétuera le système ? La démocratie aux mains des femmes est-elle un modèle de société qui respecte les droits fondamentaux du citoyen ? Faute de s'être posé ces questions majeures et d'y avoir clairement répondu, beaucoup de candidats commettent des contresens dans leurs références aux deux comédies et ne perçoivent pas le sens de la critique de la démocratie chez Aristophane.

L'épisode préféré des candidats est celui de la rencontre du jeune homme avec les trois vieilles femmes mais, outre le fait qu'il est parfois déformé, la fonction de cet épisode dans la comédie n'est que rarement comprise et explicitée. Demos peut être présenté comme un vieillard sage et vertueux et le charcutier, sauveur de la démocratie est de même dépeint par certains comme substituant raison et vérité à l'argumentation fallacieuse du Paphlagonien !

### *Alexis de Tocqueville*

### *De la démocratie en Amérique*

Tocqueville (parfois rebaptisé Tocville, Tocqueville ou Touqueville ) a été le moins cité des trois auteurs mais celui qui a suscité le moins d'erreurs d'analyse. Les principaux thèmes de son œuvre, assez bien connus des candidats, ont souvent été évoqués de manière pertinente.

L'évocation de la montée de l'individualisme amenant le citoyen à négliger les affaires publiques, le danger représenté par l'évolution possible de la démocratie vers une nouvelle forme de despotisme, qualifié de despotisme doux, le risque d'une tyrannie de la majorité sont généralement correctement repris.

De même, dans les copies bien construites et centrées sur la problématique du sujet, l'importance accordée par Tocqueville aux pouvoirs secondaires, aux associations, à la liberté de la presse ont judicieusement nourri l'argumentation de la dernière partie de la dissertation.

*Philippe Roth*

*Le complot contre l'Amérique*

Le roman uchronique du célèbre romancier américain a visiblement séduit, est l'œuvre la plus citée et a été très correctement utilisé dans les meilleures dissertations.

On relève, bien sûr, d'assez nombreuses erreurs sur les noms des personnages : Franklin Delano Roosevelt prénommé Théodore ou devenu Churchill, Linnenberg, Linbergh..., le rabbin Ribbentrop. Les personnages sont souvent confondus les uns avec les autres, très fréquemment Alvin et Sandy ou Sandy et Seldon. Les épisodes les plus cités sont la visite du Lincoln Mémorial, le rejet de l'hôtel de la famille Roth, la bagarre entre le père du narrateur et son neveu Alvin, l'assassinat de Winchell.

Toutes ces références sont plutôt correctement utilisées. Néanmoins, les correcteurs ont relevé un nombre important d'erreurs d'interprétation de l'œuvre : ainsi la volonté pacifiste de Lindbergh est assez souvent saluée, présentée comme une démarche raisonnable qui reçoit logiquement l'adhésion de la majorité des électeurs. A contrario cependant, d'excellents candidats ont présenté des analyses critiques remarquables du style de campagne électorale adopté par Lindbergh et des raisons de son succès.

Il faut aussi souligner que des formulations inexactes ou maladroitement peuvent refléter une vision très inquiétante de la part de certains candidats : juifs et américains sont présentés comme deux mondes en opposition, il y a les juifs d'un côté et les américains de l'autre. Il n'est pas rare de lire que les juifs veulent la guerre, pour sauver bien sûr les autres juifs d'Europe et on a relevé des phrases telles que : « Le peuple juif veut entrer en guerre pour prôner sa religion » ou « En 1940, les élections opposent les juifs au reste de la population ». Avec, parfois, un relent d'antisémitisme, certains candidats voient même les juifs comme une minorité irresponsable et vindicative opposée, seule contre tous, à l'immense majorité des américains et n'analysent nullement le glissement progressif de Lindbergh vers une collaboration avec le régime nazi au mépris des valeurs de la démocratie.

## **LA CORRECTION DE L'EXPRESSION**

Les fautes d'orthographe et de syntaxe, les confusions de termes et les maladresses d'expression restent le point faible d'un candidat sur deux et un handicap certain pour la carrière d'ingénieur à laquelle ces étudiants aspirent. Assurer la correction de l'expression est une exigence du concours mais elle ne fait que préfigurer celles de la vie professionnelle future. Les candidats doivent absolument organiser leur temps pour se ménager la possibilité d'une relecture attentive avant de rendre leur copie : de multiples fautes d'orthographe relèvent de l'inattention et de la négligence, les correcteurs regrettent beaucoup de devoir infliger des pénalités de 3 ou 4 points à des copies qui obtiendraient sans cela des notes nettement supérieures à la moyenne de l'épreuve !

Remarquons aussi que si la très grande majorité des copies sont correctement présentées et aisément lisibles, on rencontre quelques copies gribouillées et comportant de multiples ratures ainsi que des écritures microscopiques et donc très difficilement déchiffrables : produire une copie nette et lisible est pourtant une exigence minimale !

- a) L'orthographe : ne s'améliore que très faiblement et des efforts importants sont indispensables pour :
- Réduire les très nombreuses fautes d'orthographe d'usage, maintes fois signalées dans nos rapports : malgré, parmi, de part, soit-disant, opignon, pilier, le publique, se venter, démocratie, pacivité, l'égalité des voies, de leur plein grès, absence, la liberté, qu'en bien même...
  - Être attentif aux pièges des homophones et éviter d'utiliser un mot pour un autre : le cœur (au lieu de chœur), résonner (au lieu de raisonner), des mots (au lieu des maux), statue (au lieu de statut), sensé (au lieu de censé), des vis (au lieu de vices), un différent (au lieu d'un différend).
  - Assurer la correction des conjugaisons en évitant de confondre les groupes de verbes ; on a notamment relevé : il meure, il signifie, il conclue, il répondra...Attention aussi à la personne du verbe, il est consternant de lire : il vas, nous verront, ils chantes !
  - Éviter les fautes d'accord : son seul soucis, les citoyens consterné, l'idéologie nazi, les émeutes qu'ils ont déclenché...
  - Utiliser avec pertinence les signes de ponctuation : ils sont quasiment absents de certaines copies, on trouve aussi de très longues phrases sans aucune ponctuation qui deviennent incohérentes ou incompréhensibles, points et virgules sont utilisés sans aucune logique, les citations ne sont pas toujours mises entre guillemets.
  - Ne pas oublier les accents : ils sont systématiquement oubliés dans les copies les plus fautives ce qui alourdit fortement les pénalités. On a fréquemment trouvé : démocratie, interet, debat, americain...
  - Mettre une majuscule aux noms propres, on n'écrit pas amérique, roth, grèce, athènes, praxagora....
- b) Le vocabulaire : les confusions de termes sont toujours aussi nombreuses : prôner pour prioriser ou préférer, désintéressement pour désintérêt, insolvable pour insoluble, dénué pour dénoué, unifier pour unir...
- Les barbarismes prolifèrent, on a trouvé cette année : la passivation des citoyens, l'hebétéude du peuple, exaspérance, résoudre, contreversable, la querellation et...la barbarerie !
- c) La syntaxe : toujours les mêmes constructions fautives :
- Non maîtrise de l'interrogation indirecte (« Nous allons voir si la démocratie permet-elle... ») ou de l'interrogation directe (« Est-ce que la démocratie permet- elle de... »).
  - Ignorance de la syntaxe du pronom relatif dont : « Le régime dont il appartient ».
  - Multiples fautes sur l'usage de la préposition après les verbes : pallier à, empêcher à, faire un éloge sur, rapprocher à...
  - Confusions entre « qu'elle » et « quelle », « ou » et « où », « ces » et « c'est », « et » et « est » conduisant, dans un nombre croissant de copies, à des phrases totalement dépourvues de signification.
- d) Le respect du niveau de langue : l'usage du langage soutenu qui s'impose, bien évidemment, dans une telle épreuve est loin d'être respecté par tous les candidats et les termes triviaux se multiplient : »Demos se fiche de tout », « les magouilles politiques », »le jeune homme doit coucher avec les vieilles femmes »,il faut être roublard en démocratie « ,ils se font virer d'un hôtel « ,Aristophane fait rigoler » autant d'expressions qu'il convient de proscrire rigoureusement et dont les multiples occurrences contribuent à déprécier une copie !

## CONCLUSION

Pour conclure, les conseils à prodiguer aux futurs candidats sont toujours les mêmes :

- Travailler sérieusement et sur l'ensemble de l'année le thème et les œuvres au programme, s'astreindre à plusieurs lectures attentives de celles-ci et ne pas se contenter des résumés ou analyses des ouvrages ou des sites consacrés au programme des CPGE scientifiques, rien ne peut remplacer le fruit d'une lecture intégrale et personnelle.
- Le jour de l'épreuve, s'attacher à une analyse précise du sujet et à dégager une problématique claire. Traiter le sujet proposé, tout le sujet et rien que le sujet est la clé fondamentale de la réussite de la dissertation.
- Être conscient que les correcteurs attendent du candidat non une récitation de cours ou une synthèse d'emprunts divers mais la preuve qu'il est capable de développer, sur un sujet nouveau, une réflexion personnelle en construisant une argumentation méthodique en réponse à une problématique précise.
- Appuyer sa démonstration sur l'analyse d'exemples précis extraits des œuvres du programme sans oublier de tenir compte de leur singularité et du contexte dans lequel elles s'inscrivent.
- S'attacher enfin à rédiger sa copie dans une langue claire, en un registre soutenu et la relire soigneusement en vérifiant l'orthographe et la syntaxe.

Pour la prochaine session, le respect de ces consignes est assurément la voie à suivre pour se préparer à L'ardeur de vivre !

# ÉPREUVE DE FRANÇAIS B

Durée : 4 heures

## PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

### A- Le programme

L'épreuve porte sur un des deux thèmes au programme de Lettres et Philosophie.

L'enseignement de français et de philosophie dans les classes préparatoires scientifiques durant l'année 2019-2020 s'appuyait sur les thèmes suivants :

Thème 1 : l'amour

*Le Banquet* de Platon, *Le Songe d'une nuit d'été* de Shakespeare, *La Chartreuse de Parme* de Stendhal.

Thème 2 : la démocratie

*L'Assemblée des femmes*, *les Cavaliers* d'Aristophane, *De la Démocratie en Amérique*, 2e partie Livre 4 de Tocqueville, *Le Complot contre l'Amérique* de Philip Roth.

### B- L'épreuve

Elle comprend deux exercices :

1- Le **résumé** d'un texte de 1400 à 1800 mots environ, à réaliser dans un nombre défini de mots, dont le sujet est en rapport avec un des thèmes au programme, noté sur 8 points.

*Les critères d'évaluation du résumé* sont, en parts équivalentes :

- la capacité à restituer la démarche argumentative globale de l'auteur et à en expliciter les enchaînements logiques,
- l'exactitude de la reformulation des propos de l'auteur,
- la clarté et la concision de la rédaction, l'aptitude à respecter la tonalité du texte.

2- Une **dissertation** dont le sujet est issu du texte à résumer et qui est notée sur 12 points.

*Les critères de correction de la dissertation* sont, en parts égales :

- la qualité de la rédaction,
- la cohérence, la rigueur et la pertinence de la démarche,
- la connaissance des œuvres et la capacité à les utiliser judicieusement.

*Le barème de la dissertation* assure la moyenne à un étudiant qui

- a lu et étudié le programme en entier,
- a compris le sujet et a essayé de le traiter en respectant les règles de la dissertation et en s'appuyant sur le programme,
- écrit de façon intelligible et dans un français correct.

Sont valorisés de façon croissante :

- les plans cohérents, les plans pertinents et enfin les plans originaux,
- les références aux œuvres du programme, précises, puis pertinentes, puis originales. Il est possible d'utiliser des citations de penseurs divers mais l'argumentation doit s'appuyer prioritairement sur les auteurs au programme.
- une écriture claire, puis sans faute puis fluide.

## PRÉSENTATION DU SUJET

### Le sujet

Le sujet proposé pour la session 2020 portait sur le second thème, la démocratie.

Le texte à résumer en 200 mots avec une marge de 10% était un extrait d'un ouvrage de Philippe Braud, *Le Jardin des délices démocratiques. Pour une lecture psycho-affective des régimes pluralistes* publié par les Presses de la Fondation nationale des sciences politiques en 1991 ;

Le sujet de dissertation était extrait du texte à résumer :

« Le langage démocratique est nécessairement en porte-à-faux avec la réalité sociale lorsqu'il affirme que le peuple détient, avec la souveraineté, le pouvoir de décision en dernière instance. » Les œuvres au programme soulignent-elles cette contradiction énoncée par Philippe Braud ?

### La notation

La moyenne est de 10,1 et l'écart type de la notation est de 4,19.

344 copies entre 0 (résultant de pénalités importantes sur copies indigentes) et 5,

348 copies entre 15 et 20.

Beaucoup de candidats perdent de très nombreux points (parfois jusqu'à 7 !) faute d'avoir respecté la longueur imposée du résumé (818 copies sur 2468 ont perdu 1 point) et d'avoir relu leur copie pour corriger l'orthographe (pénalités de 4 points sur 156 copies, de 3 points sur 133 copies, de 2 points sur 305 copies, d'1 point sur 909 copies).

## ANALYSE DES RESULTATS DU RESUME

### Méthode

La quasi-totalité des candidats connaissent la méthode de l'exercice et la contrainte d'une rédaction en nombre limité de mots.

Un mot est défini typographiquement, délimité par un espace, une apostrophe ou un tiret (fait exception la consonne euphonique -t- dans les formes verbales).

La longueur imposée est indispensable à une évaluation comparative et est un exercice en soi. La grande majorité des candidats s'y tient parfois avec des dépassements minimes qu'il serait préférable de corriger. En effet les dépassements sont pénalisés dès le premier mot au-delà de la marge autorisée de 1 à 8 points, (barème de l'exercice), un point étant ôté pour chaque groupe de 10 mots.

Rappelons que les résumés sont comptés par les correcteurs et qu'il est très maladroit de répartir de façon inexacte les marques de décompte ou de mentionner un total inexact d'autant plus que l'énoncé de l'exercice ne demande ni l'un ni l'autre!

La structuration en paragraphes correspondant à la démarche logique du texte est indispensable. Son absence, tout comme l'émiettement de la rédaction du résumé en autant de paragraphes que de phrases, sont pénalisés. Les enchaînements logiques sont indispensables entre les phrases du résumé et doivent correspondre à la logique explicite ou implicite du texte source.

La rédaction du résumé est une concentration non un collage de fragments du texte. A l'inverse les contorsions rhétoriques visant à éviter un terme clé du texte sont inutiles et nuisent à l'intelligibilité du résumé.

## **Schéma des idées du texte à résumer**

### Introduction

Invoquer le peuple est une constante des temps forts de la vie politique, notamment lors des élections. La droite comme la gauche affirment alors que c'est lui qui choisit et qu'il ne se laissera pas tromper.

### Première partie : Analyse sémantique du mot « peuple » :

- La définition du Robert et les citations qui l'illustrent sont dépréciatives, elles le présentent comme inculte et grégaire.
- Les conservateurs du XIX<sup>ème</sup> et des premières décennies du XX<sup>ème</sup> siècle, hostiles à la démocratie, l'emploient également très péjorativement, alors que les démocrates, accordent une réelle supériorité aux élus issus du peuple, revendiquant le terme lui-même et non des synonymes.

### Deuxième partie : Les discours d'exaltation du peuple :

- La majorité du peuple, qui se sent inférieure économiquement et culturellement aux nantis qu'elle jalouse, se satisfait de retrouver un avantage lorsque les discours politiques, même de circonstance, le placent au centre de la vie politique et louent la sagacité de ses élus. Par contre ceux qui ont bénéficié d'un accès à la culture mais pas aux richesses trouvent dans le militantisme politique revanche et justification.
- A l'inverse, ceux qui n'appartiennent pas au peuple ont longtemps montré leur crainte d'y perdre leur identité, chacun s'évaluant d'ailleurs selon la place qu'il occupe dans son groupe social, critère très relatif.
- Par ailleurs les discours exaltant le peuple ont pu générer dédain et rejet chez certains, ouvertement jusqu'en 1945 et en privé ensuite, l'idéal démocratique étant alors devenu la doxa.
- Mais il peut aussi exister une hostilité à la démocratie au sein du peuple même, certains respectant les classes supérieures, et, en période de crise, réclamant des chefs.

### Troisième partie : Le discours des dirigeants aujourd'hui :

- Enfreindre le credo démocratique est devenu inenvisageable.
  - Encourager le peuple à participer à la vie politique donne un socle solide aux gouvernants et les incite à utiliser le langage de la démocratie et à partager les gestes et les préoccupations du peuple.
- Certes de cela résulte une certaine méfiance envers les discours alors en décalage avec le pouvoir réel du peuple. En effet, aujourd'hui comme dans l'antiquité, le peuple y participe peu même si l'affirmation du contraire renforce l'ordre social.

## **COMMENTAIRES DES RESUMES DES CANDIDATS**

Si la structure très évidente du texte a été facilement repérée, l'analyse de détail est restée parfois imprécise. Dans la première partie du texte, par exemple, les deux définitions du peuple ne sont pas toujours nettement distinguées et/ou soigneusement articulées. L'impact du discours d'exaltation sur les différentes catégories sociales donne lieu à des formulations brouillonnes. On n'a pas toujours su imputer à ses vraies causes le sentiment d'hostilité à la démocratie quand il émane des classes populaires. Le milieu du texte, avec les différentes réactions face au discours populiste, a été souvent flou, mal compris, voire sauté. Le traitement de la dernière partie retrouve un peu plus de rigueur.

Les candidats ont rencontré des difficultés à distinguer dans la rédaction le mot « peuple » de la réalité qu'il désigne.

Plus de 860 candidats ont perdu 1 point pour un dépassement souvent minime de la longueur maximale autorisée.

## **ANALYSE DES RESULTATS DE LA DISSERTATION**

### **Méthode**

Les rapports de correction semblent avoir été lus plus attentivement et leurs préconisations mieux intégrées. Les règles formelles de la dissertation sont suivies mais sans être toujours mises au service d'une démarche réellement argumentative.

### **La prise en compte du sujet et la démarche argumentative**

Les introductions sont plus soignées comportant des phrases d'accroche quasi systématiques ou des références bien venues à l'actualité politique.

Les essais d'analyse de la citation restent cependant maladroits : ils ne sont souvent qu'une pure traduction lexicale plutôt qu'une exploration du concept et ne parviennent pas, la plupart du temps, à cerner le problème soumis. Un contresens quasi général sur la question du « langage démocratique » l'a fait confondre avec le discours démagogique. La notion de « réalité sociale » pourtant précisément décrite dans le texte à résumer, n'a pas été comprise et a été le plus souvent escamotée. La notion de souveraineté était souvent mal cernée.

Faute d'avoir compris les enjeux de la citation, la plupart des candidats ne parviennent pas à établir une réelle problématique. Les plans annoncés sont souvent une juxtaposition d'affirmations contradictoires (I- Le peuple exerce le pouvoir, II - Le peuple n'exerce pas le pouvoir) parfois complétée par une troisième partie thématique raisons pour lesquelles il le perd, conditions auxquelles il pourrait le récupérer... Certains ont judicieusement remarqué que la comédie dans l'Antiquité, l'essai politique et l'uchronie étaient des moyens de résoudre la contradiction démocratique.

Les conclusions résument les trois parties au lieu de fournir une réponse à la question dont on attendait la formulation en introduction mais parfois proposent d'intéressantes ouvertures sur la crise de confiance en la démocratie que nous traversons aujourd'hui.

### **La connaissance du programme**

L'expérience récente, que nous avons tous faite à l'occasion de la crise du coronavirus, de la limitation de nos libertés en démocratie, en raison du confinement, a certainement amené les étudiants à une réflexion plus pertinente et authentique sur les textes au programme. Ils ont, la plupart du temps, été correctement étudiés. Quelques impasses cependant sur l'essai de Tocqueville et sur *l'Assemblée des femmes* dont les enjeux n'ont pas toujours été compris. L'exploitation de l'uchronie de Roth est souvent assez stéréotypée, manque de finesse et de précision. La diversité des personnages secondaires aurait pu, par exemple, être mieux exploitée.

On pourrait recommander de mieux situer les œuvres dans leur contexte, de ne pas se contenter de citer les textes mais d'analyser les citations pour approfondir la réflexion.

## REMARQUES SUR LA LANGUE

Six points du barème sont consacrés à son évaluation. La rédaction du résumé permet d'apprécier la rigueur, la précision et l'aptitude à la concision du candidat, celle de la dissertation, la richesse de son vocabulaire, sa maîtrise des règles syntaxiques et son style.

Les erreurs ou maladresses les plus fréquentes qu'il faudrait apprendre à éviter sont les suivantes :

### Grammaire

- Erreurs de préposition dans la construction des verbes, dans la construction des participes présents, emploi inapproprié des modes verbaux et disparition quasi systématique du subjonctif dans les propositions subordonnées.
- Emploi redondant des pronoms « en » et « y » ;
- Reprise, par des pronoms ou des déterminants au pluriel, des mots à sens collectif comme « la foule », « le peuple », « la masse ».
- « tel » ou « dû » considérés comme des conjonctions invariables, « malgré », « dans quelle mesure » mal orthographiés ;
- Méconnaissance des règles du pluriel des adjectifs possessifs (ex : « ils risquent leurs vies »). des mots composés (ex : « les contres pouvoirs »)

### Syntaxe

- Ponctuation insuffisante, ce qui entrave la compréhension.
- Manque de cohérence globale des phrases : reprises pronominales inadaptées, séparation entre les propositions subordonnées et principales (ex : point devant « alors que » ou « tandis que »).
- La différence de construction entre l'interrogation directe et l'interrogation indirecte n'est pas maîtrisée ce qui est particulièrement gênant dans les introductions. On cherche à contourner le problème (ex : « on se demande : le pouvoir du peuple est-il...? »). Il serait plus simple d'intégrer la règle une bonne fois pour toutes.

### Vocabulaire

On constate :

- une certaine pauvreté du lexique disponible (« appuyer sur le fait, sur une idée ») ;
- de nombreuses confusions entre des termes aux formes proches (« désintéret / désintéressement ») ou entre des mots du même champ sémantique (Souverain/ souveraineté/ état/ peuple) dénotant un manque de rigueur et de précision du langage ;
- l'emploi de tournures simplifiées et de termes familiers (ex : « se faire avoir », « se faire virer », « en avoir marre », « citoyens lambda »), signe d'un manque de sensibilité aux niveaux de langue, d'une mauvaise perception de celui qui est attendu dans la situation de communication du concours ;
- un emploi peu judicieux de termes à la mode dans les médias : (ex : « populisme », « négationnisme », « fragiles », « en interne », « délocalisation »).

### Style

Les principaux défauts sont :

- la fausse élégance : « de par », « tel » (confondu d'ailleurs avec une conjonction), « se doit de », « se permet de », « n'hésite pas à », « n'a pas lieu d'être » ;
- la tendance à l'emphase (« problématique » pour « problème » ou « questionnement » pour « question ») et à la redondance (« peut permettre », « peut donner la possibilité ») par souci maladroit de valoriser l'expression ;

- la lourdeur : (emploi excessif de participes présents souvent mal construits) ;
- la reprise inutile des mêmes expressions d'une phrase à la suivante, particulièrement mal venue dans le résumé ou de phrases entières dans la dissertation pour gonfler artificiellement la longueur de la rédaction ;
- enfin l'oubli de mots qu'une relecture pourrait aisément corriger.

## REMARQUES SUR L'ORTHOGRAPHE

Une orthographe correcte est requise dans toutes les épreuves du concours dans la mesure où elle est un élément essentiel d'une communication de qualité, capacité attendue chez un futur ingénieur. En respecter les règles montre qu'on prend en compte le confort de lecture du destinataire. C'est aussi la garantie d'être bien lu et compris.

- Les erreurs sur les noms propres spécifiques au programme (titres des œuvres, noms des auteurs, de personnages, de lieux...) dénotent une connaissance indirecte et superficielle du programme. Elles ont été rares cette année.
- Les fautes grammaticales révèlent un défaut de maîtrise de la logique d'une phrase et de la hiérarchisation de ses éléments donc un problème de rigueur intellectuelle et pas seulement une négligence.
- Les fautes d'usage sont souvent interprétées comme le signe d'un manque de culture ou d'un manque de discrimination linguistique (ex : « langage démocratique »).

En conséquence, un point par lot de 10 ou 15 fautes selon la longueur de la copie et ceci jusqu'à 4 points, est ôté de la note globale. Il est donc surprenant de constater qu'une grande majorité des candidats plutôt que de se relire, acceptent de perdre jusqu'à 4 points ce qui les fait reculer dans le classement et invalide partiellement leurs efforts de préparation et le travail réalisé durant l'épreuve.

## REMARQUES SUR LA PRESENTATION

La **lisibilité** est une exigence essentielle de la communication et permet d'apprécier correctement et de comprendre la pensée de l'énonciateur.

Les **écritures** microscopiques, à la limite du déchiffrable, gribouillées, ou très instables, influencent négativement le correcteur ainsi qu'un texte couvert de ratures. Les mots masqués par du blanc ne sont pas toujours remplacés. Les encres trop pâles sont illisibles une fois la copie scannée.

Souligner les **titres** d'œuvres aide à hiérarchiser les éléments de la rédaction. Choisir judicieusement les lettres initiales à écrire en majuscule montre que l'on connaît les normes en vigueur. La réduction des titres à leurs initiales, ne convient pas à une rédaction de niveau soutenu comme celle attendue pour une épreuve de concours.

Un texte sans **punctuation** est difficilement compréhensible et oblige à des relectures partielles décourageantes et irritantes.

Supprimer la totalité des **accents** ou rendre informe la lettre finale des mots ne sont pas des solutions pertinentes pour éviter les pénalités pour fautes d'orthographe.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS :**

Le bilan ci-dessus doit encourager les étudiants à miser sur cette épreuve. Ceux qui ont vraiment lu les œuvres sont capables de les examiner à la lumière d'une question inédite et obtiennent aisément 15 ou plus (plus de 348 copies). Cette option de travail est plus rentable que les diverses stratégies de contournement.

De plus, les candidats doivent se convaincre que la préparation de cette épreuve, loin d'être du temps perdu, permet de cultiver les qualités indispensables à un ingénieur qui fondent les critères d'évaluation du jury :

- clarté et efficacité de l'expression,
- souci de qualité,
- rigueur dans l'emploi du vocabulaire et l'analyse des concepts,
- culture générale et ouverture d'esprit,
- réflexion personnelle.

# ÉPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES A

Cellule robotisée d'emboilage et de transfert

Durée : 5 heures

## PRÉSENTATION DU SUJET

Le sujet se composait :

- d'une présentation du système étudié : 5 pages ;
- du travail demandé (parties A, B, C, D et E) : 14 pages + 11 pages d'annexes ;
- du cahier réponses à rendre, comprenant 44 questions : 28 pages.

Ce sujet porte sur la cellule robotisée d'emboilage et de transfert de la cave coopérative de Lugny située en Saône et Loire. Ce système, dont l'élément central est un robot articulé six axes, permet le conditionnement et le reconditionnement de bouteilles de crémant de Bourgogne. On s'intéressait aux aspects fonctionnels du système, à l'architecture mécanique du robot, ainsi qu'aux aspects commande, asservissement et conversion électromécanique. Le sujet était articulé autour de cinq parties : une partie liée à la découverte de la composition et du fonctionnement du système, et quatre parties liées à la vérification ou la validation d'exigences. Les parties étaient indépendantes et elles-mêmes constituées de nombreuses questions qui pouvaient être traitées séparément dans la plupart des cas :

- la Partie A abordait l'analyse du fonctionnement du système ;
- la Partie B s'intéressait à l'influence du comportement du socle du robot sur le suivi de trajectoire ;
- la Partie C permettait d'élaborer un modèle de comportement dynamique lors d'un suivi de trajectoire ;
- la Partie D permettait de choisir une correction adaptée pour la commande afin de suivre au mieux la trajectoire ;
- la Partie E permettait de valider des solutions de conversion électromécanique liées à la mise en place des rampes de ventouses .

## COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Les items abordés couvraient une grande partie du programme : analyse fonctionnelle, système à événements discrets, schéma pneumatique, résistance des matériaux, statique, cinématique, cinétique, dynamique, modélisation et amélioration des performances des systèmes asservis, conversion électromécanique, ... Le sujet était peut-être un peu long mais la diversité des items abordés a permis d'évaluer les candidats de manière globale.

Le fait que les parties soient indépendantes permettait aux candidats de poursuivre leur épreuve sans rester bloqués sur l'une d'entre elles. Comme les autres années, les candidats ont pu profiter de ces différents points d'entrées et ont balayé l'ensemble des parties.

Le sujet a été très peu traité dans sa globalité, mais toutes les parties ont été abordées dans les mêmes proportions. Notons que comme chaque année, quelques excellents candidats ont pu prouver leurs grandes qualités en traitant parfaitement la quasi-totalité du sujet.

Le meilleur candidat n'a pas traité les 4 dernières questions mais il a pu, avec quelques fautes, traiter toutes les autres. Mis à part la dernière question, pour toutes les autres, au moins 1% des candidats a répondu correctement. Toutes les questions étaient donc faisables.

Comme d'habitude, la seule recopie dans le cahier réponses des informations données dans la question ne permet évidemment pas de marquer des points. De même, une simple conclusion à une question de la forme OUI ou NON, sans justification ou explication de la démarche, n'est pas recevable. On trouve encore des copies dans lesquelles le candidat récite son cours sans chercher à résoudre la question. Rappelons que les compétences ne se sont pas de simples connaissances.

Des points supplémentaires ont été attribués aux candidats pour chaque partie correctement traitée.

## **COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'ÉPREUVE**

### **Partie A – Analyse du fonctionnement du système**

Cette première partie du sujet était l'occasion d'évaluer les candidats d'un point de vue comportement des systèmes à événements discrets, analyse fonctionnelle et schéma pneumatique.

**Q1-** Question difficile pour beaucoup. Un tiers des candidats n'a pas réussi ou abordé cette question, 15 % des élèves ont réussi complètement cette question.

**Q2-** 20% des candidats ont réussi pleinement cette question. 75% n'ont pas réussi ou abordé cette question.

**Q3-** 7% des candidats ont réussi pleinement cette question.

La lecture d'un diagramme d'états simple en vue de remplir un chronogramme n'est pas simple pour beaucoup de candidats, mais un certain nombre ont été capables de lire de manière rigoureuse un diagramme d'états plus complexe pour répondre aux questions 2 et 3.

**Q4-** La moitié des candidats a réussi cette question et un quart a obtenu la moitié des points.

Les candidats ont su identifier la nature des différents flux, ce qui est rassurant.

**Q5-** Un quart des candidats a réussi cette question et un autre quart a obtenu la moitié des points.

Pour beaucoup les fonctions génériques de la chaîne fonctionnelle sont inconnues ou se limitent aux fonctions transmettre et convertir.

**Q6-** Trop peu de candidats ont réussi pleinement cette question.

L'information liée à l'identification des distributeurs pneumatiques étaient peut-être difficile à trouver dans le sujet mais il semble que beaucoup de candidats n'ont pas compris ce que signifie x/y dans la désignation des distributeurs.

### **Partie B – Influence du comportement du socle sur le suivi de trajectoire**

Cette partie mobilisait des connaissances liées à la résistance des matériaux. Dans l'ensemble cette partie a été bien traitée mais 10% des candidats ne l'ont pas abordée.

**Q7-** Cette question a été bien traitée dans l'ensemble (60% de bonnes réponses) avec quelques erreurs de signe sur les composantes du torseur des efforts de cohésion.

**Q8-** Question bien traitée par une majorité des candidats. Quelques soucis par rapport aux valeurs numériques.

**Q9-** Question bien traitée par une majorité des candidats. Quelques soucis d'intégration pour obtenir l'équation de la déformée (mauvaise variable d'intégration, le moment fléchissant est abordé comme une constante).

**Q10-** Application numérique qui ne pouvait s'effectuer qu'avec la relation déterminée à la question précédente. Certains candidats oublient de conclure en justifiant (seulement  $v < v_{\max}$ ).

### **Partie C – Elaboration d'un modèle de comportement dynamique lors du suivi de trajectoire**

Cette partie mobilisait de connaissances liées à la statique, la cinématique, la cinétique, la dynamique et la modélisation du comportement d'un système asservi.

**Q11-** Question bien traitée dans l'ensemble mais beaucoup d'erreurs de projection et de trigonométrie.

- Q12-** Question bien traitée dans l'ensemble. Beaucoup de candidats écrivent l'équation vectorielle de fermeture géométrique. Parmi eux, certains font des erreurs de projection et d'autres ne savent pas exploiter les deux équations issues de la projection vectorielle pour obtenir les relations demandées.
- Q13-** Encore des problèmes de projection mais question pas mal traitée dans l'ensemble. Ce que ne laissait pas présager les corrections des années précédentes.
- Q14-** Même remarque (60% de bonnes réponses).
- Q15-** Pas trop de problème au niveau de la lecture graphique mais des soucis au niveau de l'interprétation pour conclure sur l'action frein ou moteur du motoréducteur.
- Q16-** Un tiers des candidats a réussi cette question. Pour le reste, mélange des produits et des moments, oubli du carré à la distance, oubli de la masse, ... Huygens a été souvent cité.
- Q17-** Environ 40% des candidats ont bien traité cette question et 7% ont trouvé une des expressions. Parfois certains résultats ne sont pas homogènes à une distance.
- Q18-** On peut regretter que 50% des candidats n'aient pas du tout su faire cette question de cinématique. 25% ont trouvé un des vecteurs vitesses, et 25% ont trouvé les deux. Certains vecteurs étaient parfois perpendiculaires au plan d'étude et d'autres égaux à des scalaires.
- Q19-** Question plutôt bien traitée par rapport à ce que pouvait laisser présager les corrections des années précédentes. Ceci étant, 40% des candidats est parti de la bonne relation et parmi eux un tiers est arrivé au bout. Certains ont fait comme si B était « fixe » et beaucoup ont pris la vitesse du point G4 au lieu du point B dans la relation du moment cinétique. Encore une fois, beaucoup se perdent dans les outils mathématiques (produit vectoriel, changement de base, projection, ...).
- Q20-** Question dépendante des questions précédentes. Très peu de candidats sont arrivés au bout mais question plutôt bien traitée par rapport à ce que pouvait laisser présager les corrections des années précédentes. Beaucoup de candidats ne mentionnent pas de base pour la dérivation vectorielle.
- Q21-** 60% des candidats ayant traité cette question ont oublié le moment de l'action de la pesanteur sur l'ensemble isolé.
- Q22-** 1/4 des candidats a réussi cette question. Beaucoup n'ont pas vu que le point A était « fixe » et s'embourbent dans des expressions mathématiques complexes.
- Q23-** Beaucoup répondent qu'il faut appliquer le TMD en projection sur  $y_0$ , mais ne précisent pas ce qu'il faut isoler et en quel point. Trop peu de candidats ont vu qu'il fallait isoler l'ensemble  $\{2 + 4\}$ .
- Q24-** Cette question ne présentait pas de difficultés majeures. Cependant beaucoup de candidats ne l'ont pas traitée en sautant la partie C. Un peu moins d'un tiers des candidats a réussi pleinement cette question.

#### **Partie D – Recherche d'une correction adaptée**

Cette partie portait sur l'amélioration des performances d'un système asservi.

- Q25-** 30% des candidats ont réussi cette question. Certains n'ont pas identifié le sommateur dans la boucle interne. Beaucoup se perdent en arithmétique.
- Q26-** Beaucoup parlent de pôles à partie réelle négative ou strictement négative mais ont oublié de discuter de la valeur de  $K_p$ . Certains parlent de précision et non de stabilité !
- Q27-** Seulement une petite moitié de candidats a réussi cette question qui présentait peu de difficultés.
- Q28-** Trop peu de candidats qui ont répondu à la question précédente, ont su répondre à cette question. Cette question étant guidée, elle ne présentait pas de réelle difficulté. La notion de compensation d'un pôle est-elle connue ?
- Q29-** Cette question qui ne présentait pas de réelles difficultés a été une des moins bien réussies ! Les candidats ont été perturbés par la boucle de vitesse et n'ont pas su ou pu appliquer les relations classiques de détermination de fonction de transfert à partir de la lecture d'un schéma bloc.
- Q30-** Question très bien traitée par 68% des candidats et qui n'était qu'une question de détermination de fonction de transfert à partir de la lecture d'un schéma bloc.

**Q31-** Sur la petite moitié de candidats qui ont répondu à la question, 60% ont trouvé la bonne valeur de  $K_p$  répondant à l'exigence de rapidité, mais beaucoup oublient de conclure sur les autres exigences.

### **Partie E – Etude de la mise en place des rampes de ventouses par le préhenseur**

**Q32-** Question bien traitée. Beaucoup de candidats exploitent l'aire sous la courbe.

**Q33-** Beaucoup oublient le rapport de réduction (parfois utilisé en rapport de multiplication), utilisent le diamètre plutôt que le rayon, et ne font pas la conversion des tr/min en rad/s.

**Q34-** Question traitée par 23% des candidats, qui semble avoir été mal perçue notamment au niveau du profil en triangle.

**Q35-** Question source de beaucoup d'erreurs : oubli du rapport de réduction, de son carré, utilisé parfois en rapport de multiplication ; oubli de diviser par deux le diamètre pour avoir le rayon ; oubli des masses, du nombre de bouteilles, du nombre de crémaillères ; non identification du  $J_{red}$  comme étant l'inertie du réducteur ramenée sur l'axe moteur ; ...

**Q36-** Beaucoup d'erreur de calcul. La conclusion est oubliée.

**Q37-** Trop peu de candidats ont traité correctement cette question (4%) qui fait appel à des principes physiques d'électricité. La réponse était tracée et certains candidats s'en sont servi sans donner la justification aux niveaux de l'état des diodes.

**Q38-** A partir de la courbe de tension redressée donnée dans le document réponse, des candidats ont pu donner une réponse correcte à la question. Les candidats qui ont essayé de retrouver le résultat par le calcul n'ont pas obtenu le bon résultat.

**Q39-** 1/3 des candidats a donné la bonne réponse à la question. Cependant, la moitié d'entre eux n'ont pas donné de justification valable.

**Q40-** Question simple mais placée en fin de sujet : 2% des candidats ont donné une bonne réponse.

**Q41-** 1/4 de candidats a donné la bonne relation.

**Q42-** Beaucoup des diagrammes de Fresnel présentés étaient mal orientés par rapport au repère. Souvent, un des vecteurs n'avait pas la bonne orientation vis-à-vis des autres vecteurs.

**Q43-** Quelques candidats ont su exploiter correctement la courbe après avoir calculer le bon couple de frottement.

**Q44-** 8 candidats ont correctement répondu à cette question et 1% des candidats a donné la bonne expression analytique de  $V_u$ . C'est la question la plus mal traitée.

## **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

On conseille de nouveau aux candidats de prendre le temps de parcourir la totalité du sujet pour assimiler les problématiques proposées ainsi que les démarches de résolution associées (une durée indicative de 20 min est donnée dans l'introduction pour découvrir le sujet dans sa globalité). Cela permet d'une part de mieux gérer le temps imparti pour l'épreuve et de prendre du recul face à la problématique et d'autre part d'avoir un parcours de réponses aux questions plus harmonieux qu'un simple picorage des questions.

Ainsi, les correcteurs sont sensibles aux candidats qui traitent une partie dans sa continuité montrant alors des compétences manifestes plutôt que des connaissances parcellaires en traitant une question par-ci par-là.

En termes de rendu d'épreuve, le cahier réponses ne doit pas être utilisé comme un cahier de brouillon (la qualité de la rédaction n'entre pas explicitement dans la notation, mais elle est très appréciée des correcteurs et joue un rôle non négligeable dans l'évaluation), ni se limiter à un simple catalogue de réponses sans justifications. Les conclusions de certaines questions ne peuvent être valorisées que si le candidat précise le cheminement qui l'a amené à ces dernières.

# **ÉPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES B**

## **UNE ATTRACTION NOMMÉE AÉROBAR**

Durée : 6 heures

### **PRÉSENTATION DU SUJET**

Le sujet porte sur un bar aérien installé dans quelques parcs d'attraction. Les passagers sont installés dans une nacelle avec les pieds dans le vide. La nacelle monte à 35 mètres de hauteur, effectue une rotation de 360° puis redescend. Les passagers peuvent ainsi prendre un verre en admirant le paysage.

L'exigence de rentabilité de l'attraction, couplée à des problématiques liées à l'expérience des passagers, permet de définir une durée de cycle total et d'effectuer un choix de motorisation et de rapport de transmission. Par la suite, l'exigence de sécurité conduit à vérifier que le temps de réponse du système anti-chute est adapté à la dynamique de chute libre de la nacelle en cas de défaillance mécanique. Le dimensionnement du crochet et du système d'absorption, réalisé par des empilements de rondelles élastiques sont également étudiés. La dernière partie s'intéresse à l'entraînement en rotation par adhérence de la nacelle. L'objectif est d'effectuer le dimensionnement du ressort qui permet de maintenir l'adhérence entre la roue motrice et la nacelle fixe. Une fois les choix validés, la seconde partie de l'épreuve consiste à proposer une solution constructive pour l'entraînement en rotation de la nacelle.

Les poids relatifs des différentes parties du sujet sont :

- |  |      |
|--|------|
| - Notice justificative                     | 51 % |
| - Dessin d'étude de construction mécanique | 49 % |

Thématiquement, sur la notice justificative, la répartition de la notation a été faite de la manière suivante :

- |  |      |
|--|------|
| - Étude de la cinématique et choix de moto-réducteur Q1 à Q7 | 9 %  |
| - Étude du système anti-chute Q8 à Q26                       | 27 % |
| - Étude de l'entraînement en rotation Q27 à Q35              | 15 % |

### **COMMENTAIRE GÉNÉRAL DE L'ÉPREUVE**

Le sujet est structurellement long, les candidats peuvent ainsi s'exprimer sur l'ensemble de leurs compétences et montrer leur capacité à aborder un problème dans sa globalité. Une lecture complète du sujet est conseillée en début d'épreuve afin de s'imprégner de ce dernier.

Les calculatrices sont interdites. Certaines applications numériques demandaient une aptitude à effectuer des approximations pour pouvoir atteindre le résultat. Lors de l'évaluation des copies, une tolérance de quelques pourcents a été appliquée sur la précision des résultats numériques obtenus.

Le sujet ne posait pas de difficulté particulière de compréhension.

Toutes les questions posées sont au niveau des candidats (à chaque question, plusieurs candidats obtiennent le maximum des points, et, pour 83% des questions, au moins 7% des candidats obtiennent le maximum des points).

Dans toutes les parties du sujet, des connaissances de base sont évaluées. Bon nombre de candidats ne les maîtrisent pas.

Une grande majorité des candidats a traité ou entamé chaque partie, avec une préférence pour les parties calculatoires (dynamique de la chute et résistance du crochet).

Les candidats ont fréquemment abandonné la notice justificative pour se consacrer au dessin : ils obtiennent en moyenne 51% de leurs points sur la notice et 49% sur le dessin d'étude de construction mécanique.

## **ANALYSE PAR PARTIE**

### **Remarques sur la partie notice justificative**

#### **Remarques générales :**

Les candidats ont su profiter des parties indépendantes et des questions indépendantes à l'intérieur de chaque partie. Certaines parties sont intégralement non traitées par certains candidats.

Le jury remarque que les candidats semblent plus familiers de ce format d'épreuve avec cahier réponse que les années précédentes. Néanmoins encore trop d'entre eux ont eu visiblement un raisonnement juste mais ne répondent pas précisément à la question posée (donnent l'expression littérale au lieu de l'application numérique, et inversement, n'expriment pas les résultats en fonction des quantités demandées ou n'effectuent pas leurs applications numériques dans l'unité demandée) ce qui les pénalise fortement.

#### **Étude de la cinématique et choix de moto-réducteur pour la montée/descente :**

Cette partie, portait sur l'analyse des profils de vitesse de montée et de descente de la nacelle compte tenu du temps de cycle complet (montée, rotation et descente de la nacelle). Les calculs des différents temps et vitesses ont été bien traités par les candidats, leur permettant d'obtenir le rapport de transmission nécessaire. Il s'agissait ensuite de déterminer la puissance nécessaire au niveau de chacun des 3 moteurs. Cette question a été correctement traitée par peu de candidats, soit parce qu'ils n'ont pas tenu compte des 3 moteurs, soit parce que les applications numériques étaient fausses. Enfin le choix du réducteur, qui dépendait directement des deux parties précédentes a été correctement traité par moins de 7% des candidats.

#### **Étude du système anti-chute :**

La première partie portait sur la cinématique de la chute libre de la nacelle et a été bien traitée par la majorité des candidats. Par la suite, il était demandé de déterminer le temps nécessaire pour que le crochet de sécurité vienne dans une encoche via l'utilisation du théorème de l'énergie cinétique. La démarche décomposée de façon détaillée dans les différentes questions a permis à un tiers des candidats de vérifier l'exigence de temps de réponse du système antichute. La seconde partie portait plus spécifiquement sur le dimensionnement du crochet du système antichute et des rondelles élastiques absorbant le choc. La plupart des candidats ont su démarrer les calculs du nombre de paquets de rondelles et du nombre de rondelles par paquets mais très peu sont arrivés au terme du choix. Le dimensionnement du crochet par une approche de type RDM, quant-à-lui, ne semble pas avoir posé de problèmes particuliers aux candidats.

#### **Étude de l'entraînement en rotation :**

La partie démarrait avec la vérification du fait que la roue d'entraînement roule bien sans glisser sur la partie nacelle fixe. L'effort de contact entre la roue et la nacelle fixe est réalisé par un ressort qui plaque la roue sur la nacelle fixe via un basculeur lié à la nacelle mobile. Il s'agissait dans un premier temps de vérifier que sous condition d'adhérence, la nacelle effectue bien un tour complet ; cette partie a été traitée par l'essentiel des candidats. Il fallait ensuite établir le lien entre l'effort tangentiel et l'effort développé par le ressort à la limite du glissement. L'effort tangentiel maximal nécessaire permettait ensuite de choisir le ressort et la précharge à installer pour éviter le glissement. Cette partie, plus

calculatoire, a pu néanmoins être traitée par près de 40% des candidats jusqu'à la question 30, du fait que beaucoup de résultats intermédiaires étaient fournis.

### **Remarques sur la partie « dessin d'étude de construction mécanique »**

#### **Remarques générales :**

Le dessin était constitué de trois zones, dans lesquelles devaient être représentées :

- L'encastrement via un manchon situé entre l'axe du réducteur (comportant rainure de clavette et taraudage en bout) et la jante de la roue (centrage, positionnement axial et maintien en position par boulons M14) ;
- Le guidage en rotation de l'ensemble basculeur (réducteur, moteur et roue motrice) par rapport à la plaque support par deux coussinets à collerette déjà choisis.
- Les assemblages mécano-soudés de l'ensemble basculeur et de l'axe de la liaison pivot solidaire du support.
- Le système de précharge élastique via un ressort pour le maintien du contact roue/nacelle fixe.

Les candidats semblent ne pas avoir eu de difficulté à appréhender l'environnement.

Les dessins sont globalement d'une qualité satisfaisante, laissant peu d'ambiguïté sur les solutions techniques proposées par les candidats.

#### **Zone 1 : liaison encastrement entre l'axe du réducteur et la jante**

Presque tous les candidats donnent des éléments de solution pour cet encastrement. Ils réalisent bien le montage entre l'arbre de sortie du réducteur et le manchon. Les formes du manchon sont compatibles avec une obtention par usinage, la rainure de clavette débouche. Les autres surfaces fonctionnelles sont bien un centrage long sur l'arbre et un appui axial unique. Enfin le maintien en position est réalisé par une vis M10. Entre le manchon et la jante, on retrouve un centrage court, un appui plan et un maintien en position par boulons M14 pour les deux tiers des candidats.

#### **Zones 1 & 2 : liaison pivot entre le basculeur et la plaque support et encastrement entre basculeur et réducteur**

Cette partie a été globalement beaucoup moins bien traitée que la précédente. Seules un peu plus de la moitié des solutions proposent une liaison pivot entre les ensembles demandés. Beaucoup de candidats relient directement le basculeur au support avec un arbre tournant dans le vide. Le montage des coussinets peut être assez étonnant. Par ailleurs les formes des carters sont incompatibles avec le procédé envisagé (plaques d'épaisseurs données assemblées par soudage) dans plus de deux tiers des cas. La fixation du réducteur au basculeur par appui plan, centrage court et fixation par boulons M10 a été bien réalisée par 40% des candidats.

#### **Zone 3 : système de précharge élastique**

Il s'agissait ici de dessiner dans la zone 3 le système de précharge par ressort. Le centrage du ressort a été assez peu représenté et encore moins le système de précontrainte. Par contre le système permettant de décoller la roue du fût via une tige filetée a été plutôt bien décrit pour près de la moitié des candidats.

### **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS**

Écrire lisiblement et avec une encre pas trop claire. Marquer suffisamment les tracés au crayon.

Regarder l'ensemble du sujet afin d'aller chercher les parties dans lesquelles ils se sentent le plus à l'aise.

Répondre précisément aux questions posées en différenciant bien expression littérale et application numérique. Exprimer les applications numériques dans l'unité requise, spécifier l'unité si celle-ci n'est pas imposée, et donner les expressions littérales en fonction des variables spécifiées dans la question.

Dans la partie « dessin d'étude de construction mécanique », privilégier les solutions qui soient les plus simples possibles. Penser à indiquer les jeux fonctionnels ainsi que les ajustements. Se poser systématiquement la question de la montabilité et de la faisabilité des solutions proposées.

Ne pas appliquer systématiquement des solutions types (par exemple lorsqu'un assemblage mécano-soudé est demandé, ne pas réaliser un assemblage avec des vis) mais prendre le temps d'analyser les spécificités du système étudié.

Connaître et maîtriser les connaissances de base : torseur de cohésion, formules de résistance des matériaux, application du PFS, du PFD, du théorème de l'énergie cinétique, réalisation des liaisons élémentaires (encastrement, pivot, méthode pour la réalisation d'un montage de roulements) ...

Effectuer les applications numériques en dépit de l'interdiction des calculatrices et prendre du recul sur les résultats numériques obtenus en se posant la question élémentaire : le résultat est-il plausible vis-à-vis du produit étudié ?

Développer leur culture technologique afin de proposer des solutions réalistes, par exemple en multipliant les activités d'analyse sur des systèmes réels.

# EPREUVE DE SCIENCES INDUSTRIELLES C

FormUp 350

Durée : 6 heures

## PRÉSENTATION DU SUJET

Le sujet portait sur la machine de fabrication additive par fusion laser sur lit de poudre métallique FormUp350, développée par AddUP. La problématique générale portait successivement sur le pilotage de la tête de scanning afin d'assurer le positionnement du spot laser dans le plan de travail, la validation des performances du système pour déplacer le plateau de fabrication selon l'axe vertical, et enfin le système de mise en couche qui est au cœur du procédé.

Le sujet comportait trois parties, dont les poids relatifs étaient les suivants :

- Partie I (20%) : Validation de performances de la fonction « positionner le spot laser dans le plan de travail ».
- Partie II (35%) : Modélisation et validation performances de la fonction « déplacer le plateau de fabrication selon l'axe z » entre la production de deux couches successives.
- Partie III (45%) : Modélisation et validation de la fonction « étaler le lit de poudre »

Chaque partie pouvait être traitée indépendamment des autres. Quelques questions étaient « à tiroir » au sein des parties, mais cela restait marginal et permettait toutefois d'appréhender le raisonnement des candidats.

## COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

Cette épreuve a pour objectif d'évaluer les capacités des candidats dans les domaines des sciences industrielles de l'ingénieur et plus précisément les aspects liés à l'analyse d'un système industriel, à la conception d'un sous-système mécanique et son industrialisation. Les compétences attendues concernent : l'analyse, la prédiction et la vérification des performances attendues de systèmes ou sous-systèmes à partir de modélisations ; l'imagination, le choix, la définition et le dimensionnement de solutions techniques intégrant des contraintes du cycle de vie, en particulier celles d'industrialisation.

Le spectre des questions était relativement large cependant le sujet ne se voulait pas difficile. L'objectif était d'une part de balayer des parties du programme qui n'avaient pas été abordées les années précédentes (transmission de données, résistance des matériaux (traction et flexion), choix de matériau, mesure et contrôle géométrique des pièces, ...) et d'autre part de revenir sur la maîtrise d'outils déjà évaluée récemment (modèle cinématique d'un mécanisme, spécifications géométriques, processus de fabrication, ...)

Nous constatons que la partie transmission de données a posé problème à de très nombreux candidats, tant sur les connaissances (topologies, caractéristiques) que les savoir-faire, en particulier sur la manipulation des bits et des octets. Alors que les systèmes industriels sont devenus majoritairement de type mécatronique, que les échanges d'information de la vie quotidienne se font de manière numérique, ces lacunes sont assez surprenantes pour de futurs ingénieurs.

L'analyse de mécanisme se fait sans maîtrise. Les formules sont a priori connues mais les candidats sont visiblement facilement perturbés face à des solutions qui ne sont pas exactement les mêmes que celles vues lors de leur préparation. On se trouve alors face des réponses parachutées ou décalées qui ne rapportent pas de points.

La partie RDM a été relativement bien abordée avec des résultats globalement corrects, mais des erreurs dans la détermination des conditions aux limites n'ont pas permis aux candidats de mener à bien leur calcul de la déformée. Enfin les problèmes d'homogénéité des résultats sont aussi très prégnants.

Systématique dans cette épreuve SiC, le décodage d'une spécification géométrique a posé des difficultés insurmontables pour une majorité de candidats quand il s'est agi de traiter une spécification avec une référence commune.

La partie industrialisation a été mieux traitée que les années précédentes ce qui n'est pas le cas de la partie métrologie qui n'a été que trop rarement abordée et conduite à son terme. Pourtant, tout le processus de détermination de l'élément associé par la méthode des moindres carrés avait été détaillé étape par étape pour parvenir in fine à déterminer le respect ou non de la tolérance.

Très classique, l'épreuve de conception a rencontré un vrai succès cette année et le jury a apprécié la proposition quasi systématique de solutions constructives souvent d'un très bon niveau pour la partie conception aux instruments, la partie à main levée ayant été moins bien traitée.

Les fondamentaux ont mis en évidence un écart-type important pour un niveau des candidats jugé dans l'ensemble assez faible, tandis que les questions portant sur des aspects moins souvent évalués les années précédentes ou ayant un caractère plus « original » n'ont fait qu'accroître cet écart-type, tout en laissant la moyenne à un niveau jugé très bas (voire à le baisser).

Finalement, l'épreuve a permis de classer les candidats, mais les résultats restent, davantage que l'an dernier, faibles par rapport aux attentes du jury, une partie des candidats n'ayant pas traité et répondu à un nombre suffisant de questions. Les circonstances exceptionnelles dans lesquelles les candidats ont terminé leur année et passer les épreuves n'y sont sans doute pas étrangères. On retrouve dans la répartition des notes une loi normale centrée sous la moyenne avec un écart type significatif.

Enfin le contexte « concours » ne doit pas faire oublier non plus la maîtrise des fondamentaux en Science de l'Ingénieur que les étudiants doivent connaître.

## **COMMENTAIRES SUR CHAQUE PARTIE DE L'ÉPREUVE**

### ***Partie I : validation de performances de la fonction « positionner le spot laser dans le plan de travail »***

Cette première partie avait pour but d'appréhender le procédé par des questions préliminaires assez générales sur les paramètres et les trajectoires de lasage puis de traiter l'acquisition et les transmissions de données pour commander les variateurs des galvanomètres.

**Q1** : Même sans connaître le procédé, l'analyse dimensionnelle des paramètres proposés ont permis aux candidats de déterminer l'expression correcte de l'énergie volumique et de sa valeur.

**Q2** : Cette question a été plutôt mal traitée dans l'ensemble alors qu'il s'agissait soit d'un problème de géométrie dans un triangle pour trouver une longueur caractéristique, soit d'une proportionnalité en passant par le calcul du temps de parcours.

**Q3** : D'un point de vue géométrique, les solutions proposées ont souvent été à la hauteur des attentes du jury, mais trop peu ont considéré que le laser devait s'allumer une fois la vitesse de balayage atteinte.

**Q4 et Q5** : Alors même que cette question avait été posée en 2019, la notion de résolution d'un codeur et son expression ne sont pas maîtrisées. La réponse à la question 5 a souvent pâti d'une erreur à la question Q4. Le jury rappelle également que si une expression analytique est demandée (Q4), il n'est pas nécessaire de faire une application numérique.

**Q6** : Le fait de demander de faire un schéma explicatif a été très révélateur de la méconnaissance du fonctionnement du capteur à effet Hall alors même que la question avait été posée en 2019. Les candidats ont aussi plutôt tendance à vouloir expliquer comment assurer la réalisation technologique (position du capteur sur le système) ce qui n'était pas l'objet de la question.

**Q7 et Q8** : Il s'agissait de questions de cours. Les topologies semblent être connues d'une majorité de candidats, mais leurs avantages et inconvénients sont bien moins maîtrisés. En ce qui concerne le protocole Ethercat, comme en 2017 avec le protocole CAN, on touche le fond ou presque concernant le vocabulaire.

**Q9 à Q11** : Ces questions sur la bande passante reposaient principalement sur des calculs de ratios de bit ou d'octets à transmettre. Les erreurs viennent majoritairement des conversions entre bits et octets.

***Partie II: Modélisation et validation performances de la fonction « déplacer le plateau de fabrication selon l'axe z »***

Cette partie était assez classique sans pour autant avoir été bien traitée. L'étude portait sur la solution choisie pour assurer la translation du plateau entre la réalisation de chaque couche ainsi que sur la maîtrise de l'épaisseur de celle-ci.

**Q1** : Le spectre des réponses a été large. Néanmoins les réponses expliquant que la disposition des contacts avec les éléments roulants conduisait à une liaison rotule interroge sur le recul qui a été pris lors de la description d'une liaison pivot.

**Q2** : Malgré quelques confusions sur la modélisation dont il fallait donner le degré d'hyperstatisme, l'emploi des formules de théorie des mécanismes est bien maîtrisé. Il est cependant dommage de trouver des erreurs de calcul lors d'opérations simples portant sur des nombres entiers.

**Q3** : Des réponses génériques mais globalement satisfaisant.

**Q4** : Cette question a été un fiasco. Les copies donnant la bonne réponse, voire une réponse erronée mais basée sur un raisonnement correct ont été extrêmement rares. Le passage d'une liaison pivot à une liaison pivot glissant semble être une réponse « clé en main ».

**Q5** : Cette question semble avoir dérouté beaucoup de candidats certainement du fait de la mise en position du roulement qui ne se réalise pas sur une portée cylindrique. Très peu ont su s'adapter et analyser l'intérêt de la mise en position par appui-plan et le maintien par vis.

**Q6** : Ici les réponses ont certainement été trop rapides pour beaucoup qui ont oublié que le capteur se situe sur l'axe moteur.

**Q7** : De tout.

**Q8 & Q9** : Les formules pour le calcul de l'allongement en traction ont été correctement utilisées dans l'ensemble. Il est regrettable que la linéarité du comportement ait été oubliée ce qui aurait pu éviter certaines erreurs et permis de gagner un peu de temps.

**Q10** : Beaucoup ont vu une erreur de position due à l'allongement, très peu ont insisté sur le fait que le problème vient surtout de la variation de la charge et donc de l'allongement

**Q11** : De tout.

### **Partie III : Modélisation et validation de la fonction « étaler le lit de poudre »**

Il s'agissait dans cette partie d'analyser les spécifications fonctionnelles requises sur le rouleau pour assurer une mise en couche de bonne qualité et d'étudier ensuite son industrialisation ainsi que le contrôle de spécifications. Cette partie bien moins calculatoire est classique pour l'épreuve SIC qui doit traiter des relations produit-matériaux-procédés. Elle portait donc des concepts de base du concours (cotation GPS, résistance des matériaux, tables de Ashby, gamme de fabrication, métrologie) et se terminait par un avant-projet de définition de la liaison pivot du rouleau avec le chariot et la transmission du mouvement de rotation.

**Q1** : la cotation GPS et les spécifications géométriques sont maîtrisées par plus d'un candidat sur deux, ce qui n'est pas le cas de la notion de référence commune. La plupart des candidats n'ont pas été capables de définir une droite idéale s'appuyant simultanément sur les éléments de références A et B.

**Q2 et Q3** : Si le calcul des actions mécaniques au niveau des supports de la poutre n'a pas posé de problème majeur, l'établissement de l'expression du torseur de cohésion est problématique pour près de la moitié des candidats. La majorité d'entre eux essaie à bon escient d'exploiter un schéma pour appuyer leur réponse, mais celui-ci est souvent de piètre qualité graphique et incomplet. On retrouve également souvent des erreurs d'homogénéité dans les résultats causées principalement par la présence d'une charge répartie dans le sujet.

**Q4, Q5 et Q6** : Comme évoqué dans les remarques générales, les erreurs dans les conditions aux limites au niveau des appuis (tangente horizontale) ont été nombreuses et ont donc menés à des résultats erronés, pour l'expression de la déformée comme pour celle de la flèche et enfin du diamètre du rouleau. Le jury précise que pour cette dernière question, les candidats ayant mené les calculs jusqu'à l'expression du diamètre et une application numérique ont été récompensés pourvu que le résultat fût homogène et l'ordre de grandeur correct ou commenté.

**Q7 et Q8** : Il s'agissait ici de retrouver l'expression de l'indice de performance qui permettait de minimiser la masse du rouleau tout en garantissant une déformation donnée. L'expression était donnée ce qui évitait une question à tiroir et permettait de faire le choix d'une famille de matériaux dans le diagramme. De nombreux candidats n'ont pas dû utiliser le bon indice de performance et ont proposé la famille des alliages techniques avant même d'inclure la contrainte de fabrication alors que les familles les plus performantes étaient les céramiques techniques, les composites et les bois parallèles aux fibres.

**Q9 et Q10** : Après avoir rappelé le principe de la trempe superficielle, pour lequel certains n'hésitent pas à remonter aux pratiques du moyen âge pour illustrer leur propos, il s'agissait de justifier l'ordonnement de la gamme de fabrication du rouleau en intégrant le traitement thermique. Cette question a été relativement bien traitée par l'ensemble des candidats, ce qui est assez remarquable par rapport aux éditions précédentes, même si certains placent avec certitude le traitement thermique à la fin de la gamme.

**Q11 à Q15** : Les questions de métrologie étant absentes du sujet depuis de nombreuses années, il nous a paru raisonnable d'accompagner le candidat étape par étape dans le traitement du nuage de points par la méthode des moindres carrés. La question **Q11** a montré que la grande majorité des candidats n'a pas su exploiter la nature même du torseur des petits déplacements et notamment la formule de changement de point (théorème de Varignon) habituellement utilisée en statique et en cinématique. Pour la question **Q12**, l'expression de l'écart optimisé qui s'appuyait sur la différence entre l'écart

initial et le produit scalaire entre le déplacement au point considéré et le vecteur normal n'a été que trop rarement déterminée. Ensuite, les candidats ont pu poursuivre aux questions **Q13** et **Q14** en résolvant le système linéaire donné dans le sujet. Enfin à la question **Q15**, rares sont ceux qui ont su exprimer le lien entre l'amplitude des écarts optimisés et la tolérance de circularité, et ensuite conclure sur la conformité de la pièce, tant les réponses sur les écarts optimisés traités en **Q12** étaient fausses. En conclusion, cette partie a été traitée par moins de la moitié des candidats et seule une poignée l'a conduite correctement à son terme. Une évaluation plus fréquente des compétences en métrologie sera dorénavant effectuée.

**Q16** : il s'agissait ici de proposer une solution technique au moyen d'un dessin à main levée pour effectuer le réglage de la tension de la courroie de transmission visible dans les documents ressources. La solution des trous oblongs, la plus simple et celle mise en œuvre dans le système réel a été proposée par de nombreux candidats. D'autres solutions plus compliquées avec des systèmes à ressort et des galets tendeurs (pourtant non présent sur le document ressource) ont également été proposées, mais n'ont pas permis d'obtenir la totalité des points de la question. Dans tous les cas, le jury regrette le manque de soin apporté à cet exercice pour la qualité graphique.

**Q17** : Le sujet se terminait par la conception de la liaison pivot entre le rouleau de lissage et le chariot ainsi que la transmission de puissance par l'intermédiaire d'une courroie crantée. Plus d'un candidat sur deux aborde correctement cette partie graphique et certaines propositions sont quasiment parfaites. Parmi les erreurs les plus fréquentes, le manque d'épaulement pour arrêter axialement les poulies sur les arbres, l'absence d'arrêts axiaux sur les roulements pour assurer une liaison rotule, et plus globalement les problèmes de « montabilité » des roulements.

### **CONSEILS AUX FUTURS CANDIDATS (et à leurs formateurs)**

Il est encore une fois conseillé aux futurs candidats de faire une première lecture rapide du sujet pour prendre connaissance du problème dans sa globalité. Il pourra alors, dans la mesure où beaucoup de parties sont indépendantes, débiter par les parties qui lui semblent les plus évidentes et avoir en mémoire les documents ressources qui lui sont proposés.

Au-delà des résultats quantitatifs justes ou faux, et bien que certaines questions soient classiques pour l'épreuve SIC, le raisonnement est pris en considération. La qualité des réponses est fortement prise en compte (détails parcimonieux). Il est fortement conseillé aux candidats de justifier brièvement, mais systématiquement les démarches et les solutions proposées. Cette qualité demande une compréhension générale du sujet d'étude traité, rédigé en suivant une logique et une cohérence, et non plus uniquement des réponses locales à chacune des questions indépendamment des autres.

Nous reconnaissons que certaines réponses quantitatives dépendaient en partie des réponses aux questions précédentes, mais la correction tient toutefois compte des éléments de raisonnement donnés. Encore une fois, si le système d'étude est compris, les réponses en seront d'autant plus logiques et justifiées correctement.

**Les écritures soignées, l'utilisation de couleurs en particulier pour mettre en valeur les schémas et faire ressortir les résultats, sont très appréciées.** A contrario, les explications confuses, contradictoires ainsi que l'excès de fautes d'orthographe et de grammaire sont pénalisés.

Les questions originales de l'épreuve SIC (comparé à SIA et SIB) s'appuient sur une relation produit-matériaux-procédés forte. Elles ne peuvent plus se baser uniquement sur des questions « de culture générale » sans modèle ni calcul. Cette relation doit être maîtrisée en classes préparatoires PT.

# ÉPREUVE DE LANGUES VIVANTES A

Durée : 3 heures

## ALLEMAND

### PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

Pour rappel, l'épreuve d'allemand en PT LVA dure 3h et consiste à rédiger en allemand une synthèse en 450-500 mots de cinq documents récents. Ces cinq documents sont trois textes et deux autres types de documents qui peuvent être aussi bien une image, un schéma, une bande dessinée qu'un graphique, un tableau de chiffres ou de statistiques.

Le sujet d'allemand PT de la session 2020 reposait sur trois textes, un schéma et une image.

La problématique concernait l'avenir du plastique et de son recyclage sur le plan écologique, scientifique et économique.

#### **Méthodologie**

D'un point de vue méthodologique, l'exercice de synthèse est plus ou moins maîtrisé ; des problèmes demeurent sur le plan de la structure et de l'analyse des documents. Les introductions et les conclusions sont parfois ou trop longues ou trop courtes. Dans les introductions, la répétition des titres d'articles est parfois gauche.

Comme chaque année, les documents ne sont pas traités de la même façon : on regrette que le schéma et l'image soient moins analysés que les textes. Cette façon de faire est pénalisée car elle révèle un manque de vocabulaire. Tous les documents doivent être étudiés de la même façon et dans les mêmes proportions.

Dans l'analyse des documents textuels, le jury rappelle qu'il ne faut pas reprendre mot pour mot les textes mais bien les reformuler. Les copiés-collés sont pénalisés. Quelques citations peuvent être autorisées mais en nombre très limité et qu'avec des guillemets.

Quelques candidats ont oublié cette année encore de mettre un titre à leur synthèse, cet oubli est regrettable car pénalisé. D'autres se sont contentés de plagier le titre du sujet en changeant un mot. Le jury rappelle qu'un titre original et innovant peut apporter des points à la copie. De nombreux titres, non seulement n'étaient pas originaux mais comportaient une voire plusieurs fautes d'allemand, ce qui donne dès l'abord une très mauvaise impression de la copie. Nous ne saurions que trop recommander de bien relire la copie pour éviter ces erreurs.

Un bon titre peut être humoristique, percutant ou tout simplement fidèle à la problématique. Il doit reprendre la thématique dans son ensemble et non celle d'un seul document. Il implique et montre un esprit de synthèse dès le début du devoir.

Sauf très rares exceptions, le nombre de mots de la synthèse a été bien respecté cette année. De même, rares sont les candidats qui ont oublié d'indiquer le nombre de mots en fin de copies.

Il est possible de faire un décompte tous les vingt mots afin de contrôler la véracité du nombre de mots final.

Les candidats sont invités à soigner leur copie, à éviter les ratures et à écrire le plus distinctement possible. Certaines copies sont difficilement lisibles, surtout au niveau des finales « n » ou « m », distinction essentielle à faire en allemand. Les membres du jury ne sont pas censés être formés en paléographie...

### **Langue**

Pour la très grande majorité des copies, le niveau de langue est améliorable aussi bien sur le plan lexical, stylistique que grammatical. Les formules répétitives du genre « *es gibt* », « *er hat* », « *er ist* » sont à éviter. Les genres des substantifs et les règles de base de la grammaire allemande sont à réviser avant l'épreuve : il est impardonnable à ce niveau de trouver dans les copies « *das Arbeit* », « *dem Welt* », « *dem Wissenschaft* », « *im 2013* », « *mit dem Zeit* », « *ist gekommen* », « *hat geweisst* » ces fautes récurrentes chaque année montrent que les articles de mots très utilisés, les verbes et des règles répétées depuis le collège ne sont toujours pas connus.

Bien des erreurs grammaticales constatées pourraient être évitées en relisant et en révisant une grammaire peu avant l'épreuve.

Pour finir sur une note positive, tous les candidats ont bien compris le sujet, et il n'y a aucun contre-sens ou hors-sujet à déplorer. Pour avoir une synthèse précise et juste, tout se joue donc *in fine* sur la précision sémantique, la justesse grammaticale et la finesse lexicale. Ce sujet était facile d'accès, il entrait dans des problématiques très actuelles, la question de la gestion du plastique et de son devenir étant un vrai débat de nos jours. D'ailleurs, le jury se réjouit d'avoir pu lire cette année encore de très bonnes copies, preuve que plusieurs candidats maîtrisent parfaitement non seulement la langue allemande mais également l'exercice de la synthèse.

## ANGLAIS

### PRÉSENTATION DU SUJET

Le dossier proposé cette année portait sur le développement de l'esport, un phénomène récent qui touche à l'industrie du jeu vidéo mais convoque également des enjeux propres en tant que sport moderne et virtuel (avènement d'une nouvelle forme de sport, questions médiatiques, intérêts économiques, inquiétudes sociétales et sanitaires).

Le dossier était composé de cinq documents permettant aux candidat.es de mieux comprendre ces différents aspects, et de les approfondir. La nouveauté de cette année était l'intégration d'une infographie comme document 4, ce qui a posé de vrais problèmes à de nombreux candidat.es, de la traduction du terme en lui-même à la façon d'analyser et d'exploiter le document.

La question, volontairement large, invitait les candidat.es à dresser un bilan sur le monde de l'esport : l'essor de cette discipline qui se construit en parallèle de sports traditionnels, sa position dans le paysage médiatique, les enjeux pour le futur. Le jury pressentait des difficultés sur la construction d'un plan qui engloberait bien la notion d'enjeux : cela s'est confirmé dans les copies et s'est donc révélé un élément discriminant et classant.

Une autre difficulté pressentie était la tentation d'ajouter des connaissances extérieures au dossier, étant donné que nombre de candidat.es étaient sans doute familiers de ce phénomène. En outre, l'esport a été très prisé lors du confinement, ce qui rendait le sujet bien plus actuel qu'anticipé lors de sa conception. Force est de constater que cette année, beaucoup plus de malus ont été attribués pour apport de connaissances extérieures, par péché d'enthousiasme souvent. Cela est regrettable : plusieurs copies excellentes auraient dû obtenir des notes bien meilleures s'il n'y avait pas eu une succession d'ajouts d'éléments extérieurs au dossier.

Enfin, cette année a marqué le passage à la correction numérique des copies. Le jury tient à alerter les candidats sur l'utilisation d'une encre trop pâle, qui peut rendre la lecture de leur copie scannée extrêmement difficile. Des encres bleu foncé ou noires conviennent parfaitement.

### ATTENTES DU JURY

Comme dans le rapport précédent, on rappellera les principes de base de l'exercice de la synthèse :

- Respect du nombre de mots (entre 450 et 500 mots),
- Objectivité et recours aux éléments du dossier uniquement : l'ajout de connaissances extérieures au dossier ou de commentaires personnels est pénalisé, y compris dans l'accroche de l'introduction,
- Référence à tous les documents du dossier (l'oubli de document est sévèrement pénalisé),
- Restitution des idées principales du dossier en établissant des liens entre elles
- Un développement structuré et équilibré : titre, introduction, développement en deux ou trois parties, conclusion + décompte de mot (les oublis de titre ou de décompte sont pénalisés)
- La correction est effectuée selon trois critères : langue, méthodologie et compréhension/restitution, respectivement sur 20, 15 et 15 points.

À titre indicatif, sur cette session, sur 2399 copies, le jury a relevé 101 copies où le titre avait été oublié, 78 sans décompte, et 93 où l'un des documents n'avait pas été traité. 26 candidates ont pris le risque de donner un faux décompte (c'est-à-dire un décompte *en leur faveur* alors que le nombre réel de mots

est en-dessous de 450 ou au-dessus de 500 mots). Le jury insiste sur le fait que cette pratique est lourdement pénalisée : il ne faut jamais chercher à tromper un jury !

Cette année encore, le jury a particulièrement été vigilant quant au traitement effectif des documents. Il avait été constaté lors des sessions précédentes que certains candidats tendaient à insérer la mention d'un document alors que celui-ci n'était pas analysé. Pire, dans certains cas, la mention du document se retrouve juxtaposée à un contenu n'ayant aucun rapport avec celui du document mentionné. Cela s'est répété cette année, notamment avec les documents 4 et 5. Dans ces cas, le jury a considéré que le document n'avait pas été traité. Cela revient donc à un oubli de document (voir exemples dans la partie « document iconographique » ci-dessous).

Concernant les titres, ainsi que cela avait été envisagé dans le rapport 2019, la pratique consistant à recopier mot pour mot des parties de la question du sujet (ici, "*The development of esports*") a été légèrement pénalisée (-1/50) et le sera dorénavant.

## **TRAITEMENT DU SUJET**

### **Exhaustivité**

La plupart des candidat.es ont compris le dossier, mais il a été frappant de constater qu'il manquait bien souvent un pan entier de l'argumentation présente dans les informations proposées. Soit il manquait les enjeux médiatiques, soit la comparaison entre l'esport et les sports traditionnels, soit le côté économique et "*business*" de l'esport. Cela a souvent donné des développements incomplets, alors que les idées générales avaient bien été comprises par ailleurs.

### **Problématique**

Comme les années précédentes, de nombreux candidat.es se sont contentés de réutiliser telle quelle la problématique du dossier, sans aucun effort de reformulation. Le jury tient à rappeler que pour montrer une bonne compréhension de la problématique et du dossier, les candidat.es devraient commencer par reformuler la question donnée avec leurs propres mots, ce qui leur permettrait souvent de mieux mettre en valeur la démonstration qu'ils comptent faire.

Pour les autres, le terme "*stake*" a apparemment posé des problèmes de compréhension. Certains se sont risqués à reformuler une problématique qu'ils ne comprenaient pas, ce qui a pu être visible avec des non-sens dès l'introduction : "*What is the stake that the explosion of esports is about to take?*". D'autres, pour contourner ce "*stake*", ont choisi de reformuler la question. Cela a pu donner lieu à des copies plus variées que d'accoutumée, mais ces problématiques montraient rapidement des biais, ce qui était par ailleurs très révélateur, dès l'introduction, de la compréhension (ou non) de la ligne directrice du dossier.

On a pu donc trouver ces problématiques, qui tombaient à côté de la réflexion recherchée :

- *What is the impact of esports on society? (très fréquent)*
- *what are the consequences of esports?*
- *\*To what extent are esports turning the society into a virtual one?*
- *\*How esports are disruptive with the original way of entertainment?*
- *How do esports attract people?*
- *To what extent should we trust esports?*

On peut citer ce bon exemple, même s'il était fautif : "*To what extent does esports compares (sic) to classic sports, and how does it grow ?*".

## Plans

Du fait de la problématique « large », la capacité à construire un plan a été cette année déterminante. Or, comme les années précédentes, force est de constater qu'il y a une difficulté réelle chez les candidat.es à proposer un raisonnement logique à partir des informations dont ils disposent.

Souvent, la première partie est en effet assez décevante alors qu'une façon simple de commencer est tout simplement de « poser » le sujet : de quoi parle-t-on ? Ici, une première partie décrivant ce qu'est l'esport et son rapide développement ces dernières années était conseillée. La suite découlait de ce qui avait été compris du dossier (voir possibilités de plan plus loin).

Beaucoup de plans portaient sur des idées de « conséquences de l'esport » ou « impact » de l'esport de façon générale ou en précisant « sur la société », ce qui était assez maladroit, comme si l'esport était un phénomène qui touchait la société dans son ensemble, comme le changement climatique ou l'essor des nouvelles technologies. Il était en outre très maladroit de parler d'impact sur « la société » quand le dossier rappelait que l'un des enjeux était justement de sortir d'un public de niche pour aller chercher de nouveaux spectateurs et élargir l'audimat.

Le jury a également noté que souvent, il n'y avait pas de rapport entre la question posée et le plan mis en œuvre.

Exemples de plans qui fonctionnaient mal :

- l'impact social de l'esport ou la valeur unificatrice de l'esport / l'expansion de l'esport / le développement économique de l'esport → il était bien difficile de parler des aspects sociaux de l'esport sans avoir posé auparavant leur essor ni même décrit ce qu'était l'esport
- problèmes / développement économique de l'esport / bienfaits pour la société → ce plan amenait souvent les candidats à se contredire (on manque de femmes dans l'esport / le nombre de joueuses et de professionnelles est en augmentation).
- situation/ problèmes/ solutions → l'idée du dossier était justement de montrer qu'il reste un certain nombre d'aspects et de questions liées au développement de l'esport qui ne sont pas réglés, ce que ce type de plan ne permettait pas de souligner, voire contredisait.

Le jury suggérait le plan suivant :

1. *Gaining momentum: from a teenager's activity to a \$900 billion industry*
2. *Establishing itself as a real sports discipline*
3. *Esports: where to go from here?*

On pouvait également partir sur un plan axé sur les enjeux économiques (1), médiatiques (2) et socio-culturels (3). Ce dernier plan incluant la dimension médiatique demandait cependant de bien comprendre la dynamique entre chaînes traditionnelles, plateformes de streaming et réseaux sociaux, décrite dans les documents 3 et 4, ce que peu de candidat.es ont su restituer. Trop souvent en effet, l'intérêt des chaînes traditionnelles à vouloir diffuser de l'esport ne se résumait qu'à "*they want to make esports TV friendly*". Le dossier était riche sur ce point et permettait d'aller plus loin.

## Documents iconographiques

Les documents 4 et 5 ont été les documents les moins exploités ou alors mal exploités, et l'impression d'ensemble quant au traitement effectif de ces deux documents est décevante.

L'infographie était très riche en informations. Or, de nombreux candidat.es l'ont malheureusement exploitée de façon très parcellaire, pour n'en extraire qu'un seul élément : Coca-Cola en tant que sponsor, ou « 11% des heures de visionnage sur YouTube ou Twitch ». On a souvent trouvé mot pour

mot : “*The global esports audience is expected to surpass 450 million viewers worldwide this year*”, ce qui n’était que recopier l’une des phrases de l’infographie.

Quant à la photographie, beaucoup de candidat.es se sont contentés de signaler qu’il y avait beaucoup de monde dans le public, ou bien que l’esport pouvait se regarder en direct : “*people watch esports events on platforms or in live*” (sic). Pourtant, une analyse simple consistait à dire que la photo ressemblait fortement à un concert ou à un événement sportif, avec des joueurs mis en situation de « star » et de « performance ».

Les candidat.es doivent également être vigilants à ne pas trop projeter ce qu’ils ou elles souhaitent voir dans le document sur celui-ci : certain.es ont ainsi insisté sur le temps passé devant les écrans par les jeunes, illustré par l’image de la jeune fille dans son lit, ou des commentaires sur ce que d’autres ont considéré comme le surpoids du joueur sur la photo (“*chubby guy*”, “*big arm*”), ou encore sur l’équité dont le concepteur du sujet aurait cherché à faire preuve avec une jeune femme dans le document 4 et un homme dans le document 5.

De bonnes analyses ont cependant été constatées, avec des candidat.es qui ont fait remarquer que les fans étaient à la base de toute l’industrie décrite dans le document 4, ont fait des parallèles avec des matchs de sport ou des concerts pour le document 5, ou en signalant la présence d’un coach, ou d’équipement tel que celui-ci utilisé par les sportifs d’autres disciplines (maillot, par exemple).

### **Contresens ou interprétations biaisées**

- *Colleges/scholarships* : un certain nombre de candidat.es n’ont pas correctement compris le terme “*scholarship*”, ce qui signalait une méconnaissance du système universitaire américain (“*they develop esports schools*”, “*more and more students study esports in university* (sic)”, etc.)
- *Job creation* – une interprétation très fréquente du document 4, proche de l’ajout de connaissances extérieures car aucun document ne disait explicitement cela
- *Video games / esports*, souvent proposés comme équivalents, sans qu’une différence soit faite entre les deux
- Une vision très optimiste voire providentielle de l’esport, qui réduit les inégalités dans le monde, ou qui œuvre pour la représentation des femmes et de la communauté LGBTQ+, alors que le texte 3 était bien plus nuancé,
- Dans le même ordre d’idée, l’esport a souvent été présenté de façon « agentielle » : “*esports is going to help TV*”, “*esports is going to tackle the problem of addiction*”, “*the development of esports helps fight against sexism*”. Cela constitue presque un contre-sens en occultant complètement les acteurs derrière le phénomène d’esport, et les dynamiques ou interactions entre ceux-ci. Cette façon de présenter les choses participe également au travers de « l’esport va régler tous les problèmes du monde et de la société » mentionné ci-dessus.

## **MÉTHODE**

### **Décompte**

Il est déconseillé aux candidat.es d’indiquer le signe « environ » devant leur décompte : le message que cela envoie est « je n’ai pas pris la peine de compter précisément, mais le correcteur pourra le faire ». Cela est pénalisé.

Les correcteurs recomptent en cas de doute. Les titres de journaux ne comptent que pour un mot, ainsi que les mentions des documents (ex : « document 1 » = 1 mot).

Les faux décomptes (ceux manifestement rédigés pour tromper le correcteur, par exemple 450 mots alors que le candidat n'en a écrit que 380) sont pénalisés sévèrement. Cela reste minoritaire (26 cette année).

Par ailleurs, dans un nombre notable de copies, le titre n'a pas été pris en compte dans le décompte final des mots alors que cela est bien spécifié dans les consignes.

### **Titre**

Le jury accepte volontiers des titres humoristiques, qui font référence à la culture populaire, mais globalement, il faut éviter toute tentative de « bon mot » si le rapport est éloigné ou les références ne sont plus vraiment d'actualité.

Ainsi, les bons titres cités dans les rapports précédents ne pourront perpétuellement fonctionner : “*Esports unchained*” n'avait pas beaucoup de pertinence ici, alors qu'il en avait pour le sujet sur les prisons (2019). Les variations sur “*In esports we trust*”, “*Esports is coming*” sont également à éviter. Le sujet ayant inspiré les candidat.es, de nombreux titres ont été bonifiés cette année, plus que d'habitude. Ont été appréciés par exemple les titres qui jouaient habilement avec le vocabulaire des jeux vidéo :

- *Esports is not ready to be game over*
- *Esports is levelling up*
- *Esports: to the next level*
- *Double jump unlocked for the development of esports*
- *GTA: Grand Theft of Audience*

Saluons la créativité de certain.es candidat.es :

- *When the fame grows faster than the game*
- *The plot Twitch of video games*
- *He-sports or esports?*
- *Geeks at the Olympics*
- *Esports: virtual gaming...real earning*

En revanche, les candidat.es sont fortement incités à ne pas copier verbatim la question posée pour faire office de titre, ce qui est désormais légèrement pénalisé à hauteur de -1 point sur 50 (ici, “*the development of sport*”).

### **Introduction**

La majorité des candidat.es éprouve des difficultés à rédiger une introduction qui soit à la fois légère, concise et efficace. Il reste encore bon nombre d'introductions interminables qui reprennent tous les titres des documents, ce qui ne cesse d'étonner le jury car cela, en plus d'être inutile et d'être répété tous les ans depuis la création de l'épreuve en 2013, gâche un nombre de mots pourtant bien précieux. Il est par ailleurs inutile de vouloir mentionner les idées principales de tous les documents du dossier, ce qui alourdit considérablement la lecture de l'introduction, sans apporter aucune plus-value en termes de contenu. De plus, cette entreprise est assez rapidement vouée à l'échec, car les candidats ne retiennent souvent qu'une idée principale pour résumer un texte, qui en réalité en contient plusieurs, les textes étant justement choisis et parfois retravaillés pour leur densité. Ces idées seront intéressantes pour le corps de la synthèse, mais il n'est pas pertinent de les mentionner dès l'introduction.

Dans un nombre de copies plus important que les années précédentes, le jury n'a trouvé aucune présentation ou mention du dossier dans l'introduction, ce qui est un peu trop léger. À l'inverse, certains candidat.es font une présentation des documents sous forme de litanie, en reprenant systématiquement le titre du document ET la source ET la date ET l'auteur, ce qui est très lourd. Il est important que les

candidat.es trouvent un juste milieu entre ces deux façons de faire – et il est important que les candidat.es, pas uniquement les préparateurs et préparatrices, lisent les rapports de jury.

### **Subjectivité et connaissances extérieures**

Cette année a été marquée par le grand nombre de malus attribués pour connaissances extérieures au dossier, les candidat.es ayant manifestement souvent ressenti l’envie de parler d’un sujet qu’ils connaissaient, notamment en accroche d’introduction.

En voici quelques exemples :

- *When Pong was created almost half a century ago, who would have thought that video games would become such a thing nowadays?* [aucune mention de Pong ou des débuts des jeux vidéo]
- *Until a few years ago, video games were seen as a niche hobby, at best similar to cinema.* [aucune mention d’une comparaison avec le cinéma dans le dossier]

Le sujet a également amené beaucoup de candidat.es à commencer leur introduction en faisant référence au confinement, ou bien au développement des nouvelles technologies : *“With the creation and the development of Internet, the globalisation and the new technologies, playing online has never been as easy as nowadays”* (sic). On rappellera, comme chaque année, qu’il ne faut aucun élément extérieur, même en accroche d’introduction, et que cela est pénalisé. Les meilleures introductions utilisent habilement des informations du dossier dans la phrase d’accroche.

Il convient également d’éviter les ouvertures en conclusion : *“is esports durable?”*.

À noter : certains candidats ont reconnu le joueur présent dans la photographie. Le jury a accepté la mention de son nom (cela n’a été ni bonifié, ni sanctionné comme référence extérieure). Après tout, si le dossier montrait que les joueurs devenaient des stars montantes, il était naturel que certaines personnes connaissent le nom de la personne sur la photo.

En ce qui concerne la subjectivité, si l’on acceptait les adjectifs qui allaient dans le sens du dossier comme *“impressive growth”*, il fallait toutefois faire attention à ne pas aller dans la surenchère : ainsi *amazing*, porteur d’un jugement de valeur subjectif marqué, a été pénalisé.

De la même façon, sont systématiquement pénalisés des jugements exprimant clairement une opinion du candidat, qu’ils confirment ou non une idée que les candidat.es pensent avoir identifié dans le dossier. Que penser d’une phrase comme *“The toxicity issue could be fun because trash talk is part of esports (sic)”*, phrase qui, au vu des enjeux actuels autour des injures racistes ou du *bullying*, n’a absolument pas été appréciée du jury ? De même, pourquoi vouloir faire preuve d’humour en écrivant ce type de phrase : *“Parents will realise that their children watching Esports does not necessarily mean that they will become cave dwelling maniacs”* ? Il faut que les candidat.es comprennent que l’épreuve LVA n’est pas l’épreuve où il leur sera donné l’occasion de faire le plus preuve de créativité ou d’originalité, en-dehors peut-être du titre.

### **Les références aux journalistes**

De façon récurrente, le jury constate que les candidat.es se permettent quelques familiarités lorsqu’ils font référence aux auteurs des textes du dossier : prénom, nom, ou prénom plus initiale. Cette pratique, pour le moins étrange, est assez désagréable à la lecture et n’est absolument pas conseillée.

- *Stefanie points out that penalty will be given*
- *Marvis even talks about influencers and famous football players*
- *As said by Emily G. , ...*

La question de référer aux journalistes dépasse en réalité la simple question de forme. Les journalistes peuvent être cités pour sourcer le propos bien sûr, mais bien souvent, on se retrouve avec un effet catalogue : « X a dit ceci », « Y mentionne cela », ce qui nuit à la capacité de synthèse et à la compréhension de la copie.

### **Construction des paragraphes**

Les efforts concernant les premières phrases de paragraphe (*topic sentences*) sont visibles dans un certain nombre de copies. Mais beaucoup de parties commencent encore par des références aux documents (ex : “*The Guardian is regarding video games as a part of culture that brings people together*” en première phrase tout de suite après l’introduction : on ne sait pas sur quoi va porter le paragraphe et on a l’impression que le candidat ou la candidate commence un relevé d’idées sans la rattacher à une idée principale).

### **Logique**

Le jury a noté beaucoup de problèmes de juxtaposition des idées. Toutes les phrases suivantes sont recopiées telles quelles, erreurs comprises :

- *The industry of esports is huge according The Guardian and visualcapitalist.com it’s 250 milion players and 150 colleges in the US have esports scholarships and it’s 450 million of viewers as we can see ...* (il n’y a aucun rapport entre les 3 parties de la phrase)
- *Videogaming is still a recent concept but it spreads literally everywhere. Despite that we can wonder what is at stake with the development of esports?* (pourquoi “despite that”?)
- *Big amounts of money are at stake according to doc 1, doc 3 and doc. 4 but major events are sold (doc 4) and there are huge audiences.* (pourquoi “but”?)

Il est important que les candidat.es réfléchissent à l’articulation logique des arguments au sein d’un paragraphe, et prêtent une attention toute particulière à utiliser de façon juste et non « plaquée » les mots de liaison pour construire leur propos.

### **Reformulation/travail de synthèse**

Dans l’ensemble, le dossier a été bien compris. Cependant, il s’agit pour les candidat.es de se méfier des restitutions trop rapides et trop vagues : “*\*it needed the creation of new services*”, “*the document highlights the similarities shared by sports and traditional ones*”, sans plus d’explications. On ne peut annoncer une idée sans la développer un minimum ou l’expliquer, comme si le correcteur devait de toute façon savoir de quoi il s’agissait. Certains candidat.es semblent donc oublier la nature même de l’exercice, qui requiert que la synthèse soit écrite pour quelqu’un qui n’aurait pas eu le temps de lire le dossier : que faire par exemple de “*there are also some problems of toxicity*”, sans autre élément de contexte ? C’est bien là toute la difficulté de l’exercice : réussir à synthétiser une information dense de manière concise et précise.

On constate cette année que certain.es candidat.es, en nombre croissant semble-t-il, rédigent tout leur travail sans faire aucune mention des documents : cela est extrêmement risqué, car c’est ensuite au correcteur de décider si tel ou tel document a bien été exploité ou non. En l’occurrence, dans la majorité des cas, il était difficile de savoir si le document 4 ou 5 avaient été traités : les candidat.es qui procèdent de la sorte ont donc plus de chance d’avoir des gros malus que les autres. À eux de voir s’ils souhaitent prendre ce risque !

Enfin, un certain nombre de candidat.es sont restés bien trop proches de la formulation originale des documents, que ce soit par des emprunts intégrés à leurs propres phrases (“*\*People watch esports online or in live, cause events are taking place in sold-out arenas*”) ou des citations tout au long de leur démonstration, ce qui pose un vrai problème de méthode. Il faut faire l’effort de véritablement reformuler les idées du texte avec ses propres mots, et d’éviter de rester trop proche du texte.

## LANGUE

### Langue générale

Les copies sont globalement très hétérogènes, comme à l'accoutumée.

Ce que l'on constate, c'est que de nombreux points de grammaire de base semblent de moins en moins maîtrisés :

- l'accord sujet-verbe très aléatoire (*\*the two websites explains*)
- *few* vs *a few*, *few* étant employé par défaut, ce qui donne lieu à des contre sens (*These last years few video games have been developed* = peu de jeux vidéo ont été conçus) – ne parlons pas de la différence entre *little/few* et *a few / a little* qui n'est pas maîtrisée
- les quantifieurs en général : différence entre *number* et *amount*
- *a lot* qui, s'il n'est pas *lots* (registre inapproprié), devient tout simplement *lot*
- l'expression des nombres : *\*millions people*, *\*450 millions viewers*, etc.
- le pluriel qui est distribué en mode aléatoire également : *\*in facts*, sur les adjectifs... (*\*there are differents problems*, *\*another problems is health*, *\*a huge benefits*), et les pluriels irréguliers : *\*mens*, *\*womens*
- *one of the* + pluriel
- les relatifs *who/which*
- les verbes irréguliers : *take*, *grow*, *make*, etc.
- *since* est utilisé par défaut (on peine à parler d'alternance *since/for* tant on aura trouvé de *\*"since a few years"* dans les copies)
- le *present perfect* n'est quasiment jamais utilisé avec *these past few years*, *over the last years*

Un autre élément a frappé le jury cette année. Les pronoms et la chaîne référentielle dans le discours sont très maladroitement maîtrisés : très souvent, on aura trouvé en sujet un *"they"* devenu ultra générique et pronom par défaut, qui rend bien difficile la compréhension de certaines phrases :

*\*They [video games] beat records of viewers and sport celebrities are attract too. They ask to be more considered.*

Cela rejoint par ailleurs le côté « agentiel » de l'esport décrit plus haut.

Dans d'autres copies, le pronom par défaut pour référer à l'esport était *"he"* : *"his development"*, *"his teams"*, ce qui est tout aussi problématique et très grave à ce stade de l'apprentissage de l'anglais.

### Éléments de langage pour la synthèse

Le jury est perplexe quand il voit, parfois dès l'introduction ou le début des paragraphes, des erreurs relevant du domaine de la préparation à l'épreuve. Il est assez incompréhensible de trouver, après 2 ou 3 ans de préparation, des erreurs de type :

- *\*In first part the diversity of esport will be aborded*
- *\*the answer will be made...*
- *\*the articles deal about..., the set of documents deals about*
- *\*it develops a lot of skills \*according Emily Gera / \*according her...*
- *\*the graphic (→ graph) , \* the photography (photograph)*
- *\*the document 1... (pas d'article devant un nom accompagné d'un chiffre, type document 1, example 2, equation b)*
- *\*I will answer to this question*
- *\*In a first place/ in a second place*
- *\*the dossier is made of 3 articles*

Ces erreurs donnent d'emblée une piètre idée du niveau de langue de la copie, alors que plusieurs entraînements devraient venir à bout de ces erreurs récurrentes. Il faut également éviter les expressions du type "document 2 *talks about...*", très maladroitement.

### Questions

Peu de progrès ont pu être constatés quant à la maîtrise de ce point, peut-être parce que la question du sujet a un peu perturbé les candidats. Dans 60% des copies, la syntaxe des questions n'est toujours pas correcte, qu'elles soient directes ou indirectes – voir rapports précédents. En voici quelques exemples, recopiés tels quels :

- *To what extent esport development represent a new challenge?*
- *So what esport respresent today and what this is going to be in the future?*
- *How the esport is changing society?*
- *Why esports are making all this money? How the future of esport can be?*
- *To what extent are esports impact our society?*
- *Where the esport goes and when does it stop?*

### Erreurs de langue liées à la thématique « esports »

On peut s'interroger sur le fait que "esports" se soit trop fréquemment vu transformé en "esport" par calque sur le français, alors que le dossier de 5 pages que les candidats ont eu loisir d'examiner pendant 3h, ne faisait mention que de "esports" : 32 occurrences dans le dossier... dont aucune n'était au singulier. Mais encore fallait-il avoir suffisamment de recul et de conscience de la langue pour remarquer qu'en anglais, "esports" (suivi d'un singulier, il est vrai), était la forme d'usage.

D'autres erreurs récurrentes en rapport avec la thématique de cette année :

- *\*play to/at video games*
- « toucher » un public : trop souvent traduit par "to touch", qui a donné lieu à des « perles » de type "they want to touch women", au lieu de *reach*
- *look at* vs *watch* pour un écran
- confusion *price / prize*
- confusion *economic / economical*
- calques nombreux sur le français « live » pour traduire « en direct » ou « des directs » (ex : *\* they stream in live, \*you can watch lives*), alors qu'en anglais « live » est un adjectif (*live events*) ou un adverbe
- barbarismes par calques : *\*divertisement, \*diffuse* pour *broadcast*, *\*to sponsorise*
- les jeunes : *\*the youngs, \*the youths*
- confusion *addict* (nom) / *addicted* (adj)
- *traditional, professional* souvent avec deux « n »
- *to grow up* systématiquement utilisé au lieu de « grow »
- la traduction de « connaître une croissance » : *\*since the past few years, video games market has known a boom*

Attention au sens des mots. La faiblesse linguistique parfois entraîne des malheureuses formulations : on aura pu trouver *ethnical problems, some ethnies are rejected*, ou encore *sexual segregation* pour *gender inequalities*. Ce dernier exemple rejoint le rapport de l'an dernier : il semble parfois régner une grande confusion sur les concepts de ségrégation/inégalités, qu'il nous apparaisse plus que nécessaire de clarifier. Le cours d'anglais peut précisément être la voie d'entrée à ces discussions sur le sens de notions aussi importantes que la ségrégation.

## Nature des documents

La nature du document 4 a posé un grand nombre de problèmes, tant une grande variété de propositions a pu être constatée par le jury. L'infographie s'est donc retrouvée étiquetée *a drawing, a photograph, a placard, a poster* et même *a survey*, exposant par là même les failles d'un répertoire lexical chez des candidat.es trop habitué.es aux sentiers battus. Souvent, *graph* et *chart* ont été utilisés, ce qui relevait d'un choix moins risqué et plus proche de la nature réelle du document. *Scheme* a également pu être trouvé, ce qui relevait du contre-sens (*a scheme* = une manigance ou une stratégie).

Cela ne devait pourtant pas être une surprise : outre le fait que les infographies sont omniprésentes dans les journaux ou sur Internet, la tendance à inclure des infographies était observable à travers les sujets LVA de ces dernières années dans l'ensemble des langues. On retiendra qu'en anglais, l'usage de *infographic* est bien attesté dans les dictionnaires (cf. Cambridge et Merriam-Webster) et qu'il est à ajouter dans le vocabulaire des candidats se préparant à l'épreuve.

Le jury a également noté que les conventions de présentation des titres sont respectées seulement dans une minorité de copies (titres d'ouvrages et de journaux soulignés, titres d'article entre guillemets).

Il est également important de recopier correctement les noms des journaux ou sites internet utilisés dans le dossier (par exemple : *sportsmedia.com* alors que le nom du site était *sportsmediapro.com*).

## Registre

Il semblerait que la familiarité avec le sujet se soit déplacée sur le registre. Beaucoup de copies cette année étaient rédigées dans un style assez relâché, relevant plus de l'oral que de l'écrit :

- beaucoup de *so, but* et *and* en début de phrase, même dans les copies qui essaient de proposer d'autres mots de liaison. Ainsi, dans "so first of all, esports is a recent phenomenon" placé en début de paragraphe, le "*so*" est parfaitement superflu, et semble plutôt être employé comme un *discourse marker* d'une conversation orale
- des "*huge*" partout (qui auraient pu être remplacés par de nombreux synonymes)
- *the documents give info about the development of esports*
- "*lots*" à lieu de "*a lot*"
- une certaine tendance à utiliser des "*let's*" : "*let's talk about the rise of esports*"

## CONCLUSION

La session 2020, malgré les circonstances particulières de son déroulement, n'a pas été substantiellement différente des précédentes pour l'anglais LVA. Les difficultés restent essentiellement les mêmes d'une session à une autre : ne pas juxtaposer les idées, construire un plan et des paragraphes cohérents, restituer l'ensemble des arguments importants du dossier proposé, le tout, bien sûr, dans un anglais fluide et correct, sans oublier le titre et le décompte de mots.

Méthode et langue sont tout aussi importants pour cet exercice : quelques copies, rares, étaient rédigées dans un anglais impeccable mais proposaient un plan qui n'était pas logique, ou oubliaient de restituer certaines idées importantes du dossier. Le jury a été également été très gêné de devoir attribuer des malus à des candidat.es qui avaient vu tous les aspects du dossier, et les restituaient dans une langue fluide voire très idiomatique, mais avec des ajouts personnels, qui ont dû être pénalisés. Ces candidat.es, qui auraient pu avoir d'excellentes notes, n'ont eu que 14 ou 15 au maximum.

Certaines erreurs sont tout de même préoccupantes : les questions, par exemple, devraient faire l'objet d'un entraînement systématique et répété. Ce n'est pas uniquement un enjeu pour le concours, mais pour la suite, où ces erreurs graves de syntaxe poseront fatalement problème en école d'ingénieur et dans la vie professionnelle des candidat.es.

Un travail régulier tout au long de la préparation au concours, une lecture attentive des rapports de jury afin de bien comprendre les attentes de celui-ci et une mise en application rigoureuse des conseils prodigués par les enseignants de langue vivante devraient permettre l'acquisition de bons réflexes pour cette épreuve de synthèse. Plusieurs candidats et candidates ont su le démontrer cette année encore et le jury les félicite.

## ARABE

### PRÉSENTATION DU SUJET

Les remarques méthodologiques exprimées dans le rapport 2019 quant à l'exercice de la synthèse restent valables.

Une condition essentielle pour toute synthèse réussie consiste dans la clarté et la maîtrise de l'expression. Cela relève de la question cruciale de la langue.

Il est primordial d'écrire dans une langue correcte qui respecte les règles de la grammaire et où le candidat fait preuve d'une certaine richesse lexicale pour pouvoir exprimer avec exactitude les idées et les nuances des documents restitués.

Voici les erreurs les plus fréquentes relevées à la session 2019-2020 et qui convient à tout candidat sérieux de les éviter à l'avenir :

#### Erreurs d'orthographe

L'orthographe de l'arabe est très simple puisqu'à quelques rares exceptions on écrit ce que l'on prononce. Néanmoins, plusieurs erreurs ont été relevées cette année :

##### Ajout d'un *alif*

يدعوا au lieu de يدعو (Il invite) ; تبدوا au lieu de تبدو (Elle apparaît) ; ذلك au lieu de ذلك (Cela ; celui-là).  
On ajoute *alif* à l'inaccompli subjonctif ou à l'inaccompli apocopée à la troisième personne du masculin pluriel mais pas à l'inaccompli indicatif du singulier masculin ou féminin (le cas des deux premiers exemples cités).

Il est urgent de bien réviser la conjugaison arabe et ses deux modes : accompli et inaccompli.

ثورة au lieu de ثورة (Révolution), ajout d'un *alif* voyelle longue.

مفكرو العرب au lieu de مفكرو العرب (Les penseurs des arabes).

On n'ajoute pas d'*alif* au pluriel externe masculin (مفكرون) en cas d'annexion.

##### Écriture de la *hamza*

أفاق au lieu de آفاق (horizons), confusion *hamza* de coupure et *alif mamdûda*.

على مبدأها au lieu de على مبدأها (Sur son principe) ; متأخر au lieu de متأخر (retardataire), erreur dans le choix du support de la *hamza*.

La règle du choix du support de la *hamza* au milieu et à la fin nécessite une révision permanente car les erreurs sont très fréquentes chez les locuteurs arabes modernes.

اكتفا au lieu de اكتفى (Il s'est contenté), confusion entre *alif* et *alif maqsûra*

##### Interversion tâ' marbûṭa/ tâ' mabsûṭa

فئة au lieu de فئات (catégorie ; groupe) ; حملت au lieu de حملة (campagne) ; نشأت au lieu de نشأة (création ; origine)

Cette erreur est de plus en plus fréquente et se confirme, hélas, d'une année à l'autre.

##### Interversion *Dâl* (D) et *Dâl interdental* (anglais this)

ندرة au lieu de ندرة (rareté) ; دين au lieu de دين (Religion) ; مدى au lieu de مدى (ampleur ; portée) ; دخان au lieu de دخان (fumée) ; تدمر au lieu de تدمر (plainte ; protestation)

La nature de cette erreur et surtout sa fréquence interpelle car cela semble une nouvelle « hérésie » linguistique.

### **Interversion lettres emphatiques**

أظهر au lieu de أظهر (Montrer) ; نظر au lieu نظر (regarder ; voir).

### **Problèmes d'accord**

عاش المجتمع العربي صدمة حضارية حيث وجدوا أنفسهم (La société arabe a vécu un choc civilisationnel puisqu'ils se sont retrouvés eux-mêmes...) au lieu de عاش المجتمع العربي صدمة حضارية حيث وجد نفسه (La société arabe a vécu un choc civilisationnel puisqu'elle s'est retrouvée elle-même...), passage inopiné singulier/pluriel.

أزمة صعبة au lieu de أزمة صعبة, accord du féminin singulier.

### **Les accords des pluriels inanimés**

Les exemples sont innombrables, nous nous contentons d'en citer deux :

عناوينهم au lieu de عناوينها (ses titres) en référence à (المقالات , les articles)

الدول العربية في طريقها au lieu de الدول العربية في طريقهم... (Sur leur chemin, les pays arabes...)

Le pluriel inanimé, est-il nécessaire de le rappeler, ne s'accorde qu'avec le féminin singulier.

### **Pluriel externe masculin et annexion**

معلمو اللغة au lieu de معلمو اللغة ; مفكرو الغرب au lieu de مفكرون الغرب .

On supprime le *nûn* du pluriel externe masculin en cas d'annexion. Cette règle s'applique aussi pour le duel.

### **Choix erroné de la préposition**

تؤثر على الفن au lieu de تؤثر عن الفن (Elle a un impact sur l'art).

الاختلافات بين العرب والغرب au lieu de الاختلافات بالعرب والغرب (Les différences entre les arabes et les occidentaux).

Le choix des prépositions est parfois calqué sur le français. Or, il n'y a pas d'adéquation parfaite entre les prépositions arabes et les prépositions françaises. Le calque engendre parfois des phrases curieuses et insolites.

Nous n'avons pas dressé un inventaire exhaustif des erreurs innombrables présentes dans les productions des candidats. Nous voulons juste sensibiliser les futurs postulants à revoir les rudiments de la langue arabe afin de présenter des synthèses où la forme est au service du contenu. En fait, les deux sont indissociables.

## ESPAGNOL

### PRÉSENTATION DU SUJET

Le dossier d'espagnol LVA 2020 traitait de la lecture et des livres (commercialisation/ loisir) à l'ère du numérique qui représente un défi culturel, économique et pédagogique pour le XXIème siècle. Le sujet était relativement classique.

32 candidats ont composé cette année en espagnol. La moyenne est de 11,52/20. 17 candidats ont eu la moyenne. Le lot de copies était très hétérogène, les notes allant de 5,2 à 20. 12 copies ont obtenu une note supérieure à 14 et 10 copies ont eu moins de 9.

### Langue

Comme en témoignent certains résultats, le niveau de langue est faible chez certains candidats. On constate l'utilisation de nombreux barbarismes ou calques (« *augmentacion* », « *el librerista* », « *un systema* », « *los habituos* », « *la envia* », « *rudo* »).

Certains mots apparaissant dans les articles changent de genre dans les copies : « *los redes sociales* », « *innovar* », « *los suportes* »... Il est inadmissible de lire « *evoluvar* » mis pour « *evolucionar* » alors qu'il est écrit dans la problématique proposée. Les candidats se doivent d'être plus attentifs aux mots du texte et des consignes.

D'autres mots, répétés assez souvent, sont toujours mal orthographiés : « *el desarrollo* », « *la necesidad* » et non pas la « *necessa* ».

Au niveau du lexique, il est conseillé d'apprendre des listes de vocabulaire afin d'acquérir un répertoire enrichi de mots pour éviter les redondances. De même pour les mots-clés, les formulations qui sont redondantes (« *como lo muestra* », « *como lo ilustra* ») ou les connecteurs logiques.

Par ailleurs, on trouve des formulations maladroites telles que « *los articulos dicen que* », « *el articulo se llama* ». Elles sont à bannir.

Au niveau grammatical, nous avons constaté bon nombre d'erreurs de base :

- « *un otro* » : il est impossible de mettre l'article indéfini devant l'adjectif.
- « *una grande ayuda* » : il est indispensable de faire l'apocope.
- « *permite de* » : la préposition de n'a pas lieu d'être.
- Le pourcentage est toujours précédé d'un article en espagnol.
- « *y impedir* » : la coordination « y » devient e devant tous les mots commençant par i
- L'importance du A devant le COD de personne : *el librero invita AL lector*
- Pour substantiver un adjectif, il est nécessaire d'utiliser *lo* : « *lo digital* »

Quant aux écueils de conjugaison, ils sont nombreux, notamment au présent de l'indicatif. Il est important de savoir conjuguer les verbes à ce temps. D'autre part, les participes passés irréguliers sont à revoir pour éviter d'écrire « *ponido* » ou encore « *oposado* ».

D'autre part, nous tenons à souligner les efforts de certains candidats pour produire des textes de grande qualité linguistique. Certaines copies ont pu se démarquer du reste grâce à l'emploi sans faute des expressions telles que « *para que + subjonctif* », « *como si + subj imparfait* » ; de même pour l'emploi de l'irréel du présent « *si...* » ou de structures comme « *al + infinitif* ».

### **Difficultés de méthodologie**

Chaque année, on note que la difficulté majeure de l'exercice de synthèse reste la mise en cohérence des documents, l'organisation des idées et les liens à faire entre les arguments. La synthèse n'est pas un résumé de chaque document mais une réflexion à construire à partir de chacun d'eux. Il est également conseillé de soigner les transitions, souvent oubliées.

### **Reformulation**

Même si parfois la reformulation a pu être maladroite et redondante, la plupart des candidats ont réussi à s'appropriier les textes et à reformuler les idées à l'aide de mots-outils et d'expressions idiomatiques.

### **Faux-sens**

Le corpus était accessible et n'a pas posé de problème majeur de compréhension. En effet, dans l'ensemble les candidats ont bien saisi les idées exposées dans les cinq documents. Attention cependant à ne pas sur-interpréter certaines idées car généralement cela conduit à des contre-sens.

### **Décompte des mots**

La majorité des candidats ont proposé un décompte des mots honnête, excepté 3 qui ont oublié cette partie de la consigne et un candidat s'est contenté d'écrire « environ 450 mots ». Ils ont été pénalisés. Il est vivement recommandé d'être honnête sur le décompte des mots sinon les copies sont lourdement sanctionnées.

Pour rappel, cet exercice est calibré dans un but d'équité mais également pour mesurer la capacité des élèves à comprendre, s'imprégner des documents, réfléchir autour d'un thème en particulier ; le projet final étant rédiger une synthèse qui comprend entre 450 et 500 mots.

### **Titre**

1 candidat a omis de donner un titre à leur devoir, ce qui est sanctionné par un malus. 2 candidats ont obtenu un bonus pour leur titre bien formulé.

### **Problématique**

8 candidats sont parvenus à reformuler habilement la problématique.

La majorité des candidats se sont contentés de copier la problématique du dossier.

### **Structure du devoir**

Les introductions les plus concises ont été valorisées : une brève présentation des documents (et de leur nature), une reformulation de la problématique et une annonce de plan.

Le plan permet au correcteur de comprendre l'objectif poursuivi par le candidat.

Le développement de la synthèse doit mettre en lumière les différents documents à partir des divers arguments relevés. Force est de constater que quelques candidats ont choisi de faire un résumé des documents proposés. Pour rappel, le corpus sert de base d'une base de réflexion à partir d'un thème précis. Il est important de bâtir une argumentation précise : les idées doivent s'enchaîner de manière logique et pertinentes. La fluidité et cohérence des idées mises en valeur par des connecteurs logiques sont très appréciées lors de la lecture et correction.

Les conclusions ont été, pour la plupart, simples et concises. Aucun point de vue n'a été suggéré.

Suggestion de plan :

- I. El balance de la situación actual de la lectura
- II. La adaptación de la lectura al entorno tecnológico
- III. Los límites de dicha adaptación

## ITALIEN

### PRESENTATION DU SUJET

Le sujet de cette année, de grande actualité, concernait l'impact et l'influence éventuelle des réseaux sociaux sur les jeunes italiens.

Neuf candidats ont affronté l'épreuve et ont montré une assez bonne compréhension des documents proposés et ont su les mettre en relation sans trop de difficulté. Globalement le résultat final a été positif tout en montrant toutefois des niveaux de langue différents.

En effet, trois candidats sur les 9 ont obtenu une très bonne note et les autres des notes allant de 10,4 à 13,6/20.

Certains candidats ont su utiliser certaines expressions et mots de liaison permettant de bien coordonner le discours et aussi se servir de structures complexes telles que subjonctif, pronoms relatifs, conjonctions, le tout à bon escient.

Cependant, certaines faiblesses même au niveau des notions de base sont apparues dans certaines copies ainsi que quelques explications un peu confuses et inexacts.

Voici quelques remarques pour éviter certaines fautes :

- Avec les dates et les pourcentages on met toujours l'article
- Avec le sujet aussi !
- Attention aux articles et aux prépositions en général !: ex. *DA* valeur de « par » dans la forme passive en italien : *essere ignorato/a da qualcuno* ; *essere aiutato/a da qualcuno*.
- *OGNI* + nom singulier masculin ou féminin : ex. *ogni giorno / ogni settimana*
- L'article indéfini *UN'* est la forme du féminin devant voyelle ex : *Paola è un'amica fedele* mais *UN* (sans apostrophe) est la forme du masculin devant voyelle et/ou consonne. Ex : *Fabio è un amico fedele*.
- *MOLTO* comme tous les quantitatifs s'accorde en genre et en nombre s'il est suivi d'un nom mais il est invariable s'il est suivi d'un adjectif.
- Attention aussi aux conjonctions suivies d'un subjonctif (*Benché, Affinché...*) et à celles suivies d'un indicatif : ex. *Poiché sono stanca rientro subito a casa*
- Les noms se terminant par *-cia* et *-gia* ont un pluriel normal, ex. *La camicia* pl. *le camicie*, *la valigia* pl. *le valigie* mais si le nom a une autre consonne ou une double consonne perd le « i » ex : *la minaccia* pl. *le minacce* ; *la spiaggia* pl. *le spiagge*, *la fascia* pl. *le fasce*.
- Attention à l'utilisation de l'auxiliaire *ESSERE* avec certains verbes comme *riuscire* ou *aumentare* (lorsque le sujet n'est pas une personne ! ex. *Le tasse sono aumentate ma Il governo ha aumentato le tasse*)

Attention aussi aux gallicismes :

- « *scientifico/a* » en italien est un adjectif (le nom étant : *lo scienziato*)
- le verbe « *guardare* » signifie regarder et pour avoir la valeur de « garder » il faut utiliser : *conservare, mantenere*
- « *addittivo* » en italien est un nom scientifique mais aucunement un adjectif ! pour exprimer l'idée d'être addict à qqch il faut utiliser une paraphrase comme : *essere dipendente da/ creare dipendenza*
- « *l'isolazione* » est le terme technique (*isolazione termica, sonora*) sinon on parle d'*isolamento* pour une personne (vd. Hikikomori)

- Les mots «*servitùdine* » ou «*utilizzo* » existent mais dans le langage courant on utilise plutôt les mots : «*servitù* » o «*utilizzazione* » .
- l'*adattamento* (cinematografica etc) existe mais le mot pour adéquation ou conformation est «*l'adattamento* »
- «*estero* » veut dire étranger pour les pays en dehors de notre patrie sinon on utilise l'adjectif «*straniero* »

Et surtout il faut faire attention car parfois cela peut donner lieu à un contresens : le contraire de «*fidarsi di qualcuno* » n'est pas «*sfidarsi* » (= se défier au sens de duel) mais «*diffidare di qualcuno* ».

Ou donner lieu à des traductions loufoques :

*Avere una piazza importante* = littéralement «*avoir une place importante* » bien sûr Rome par exemple a beaucoup de places importantes et magnifiques : Piazza Navona, Piazza San Pietro, Piazza di Spagna, Piazza Venezia, etc... mais au sens figuré de l'expression française «*avoir une place importante* » on utilise en italien «*avere un posto importante* »

Pour finir sur une bonne note, il y a eu aussi de belles surprises : des mots comme «*esplicitare* » à la place de «*spiegare* » ou «*alquanto* » (en un seul mot) ou «*laddove* » (en un seul mot ou «*là dove* ») ont montré pour certains un niveau linguistique et lexical peu commun.

# ÉPREUVE DE LANGUES VIVANTES B

Durée : 3 heures

## ALLEMAND

### PRESENTATION DU SUJET

Cette année, le document portant le titre « Êtes-vous prêt pour la décroissance ? » (Florent Vairet, Les Echos START, 25/08/2019) traitait la problématique de la croissance liée aux enjeux économiques et écologiques. La grande majorité des candidats ont su restituer correctement les idées principales du texte.

Pour la rédaction, il fallait répondre à la question suivante : Pensez-vous que le progrès technologique et scientifique soit compatible avec la décroissance ?

Il était demandé aux candidats d'exprimer leur point de vue à ce sujet. Les correcteurs attendaient surtout des exemples concrets de la part des candidats afin d'étayer leur analyse, tout en évitant de s'appuyer trop sur l'article.

Certains candidats ont su donner des exemples variés qui enrichissaient la copie.

### COMMENTAIRE GENERAL

Si les candidats ont, pour la plupart, su restituer le texte proposé et s'exprimer sur la question, la véritable différence entre les copies s'est faite sur le plan linguistique. Pour traiter le sujet de cette année, les candidats devaient maîtriser le vocabulaire de base du monde économique (par ex. *die Wirtschaft, das Wachstum, das Unternehmen, die Produktion, herstellen, ...*) ainsi que les termes du domaine scientifique (*der Wissenschaftler, die Forschung, erfinden, ...*) et environnemental (*die Umwelt, schützen, ...*).

Certains candidats ont su, lors de la rédaction, mettre à profit leurs connaissances sur la civilisation allemande (par ex. la politique énergétique en Allemagne). Cette démarche attestant que le candidat a acquis des connaissances sur les pays germanophones a été particulièrement appréciée par les correcteurs.

Par ailleurs, il ne faut pas hésiter à donner des exemples concrets. Ceci rend la rédaction vivante et originale et témoigne d'une vraie réflexion sur le sujet.

Voici quelques autres remarques destinées à améliorer la qualité des travaux :

#### - Déséquilibre linguistique au sein d'une copie

Eviter un contraste trop grand entre des expressions d'un niveau de langue très soutenu, apprises par cœur et ne pas toujours bien maîtrisées, (p. ex. *im Griff haben, etwas auf die Beine stellen, den Weg bahnen*), et des séquences marquées par de nombreuses erreurs sur des connaissances de base (syntaxe, déclinaison, vocabulaire). Un candidat qui s'estime plutôt faible devrait concentrer ses efforts sur l'apprentissage du vocabulaire et des structures de base.

- **Mots de liaison**

Il est indispensable d'utiliser davantage et correctement des mots de liaison 'guidant' le lecteur à travers un texte construit logiquement et sans heurt.

- **La déclinaison**

Les correcteurs constatent, que certains candidats ne tiennent que trop peu compte des règles de déclinaison.

- Si la déclinaison est une difficulté récurrente pour un apprenant, certaines règles sont pourtant faciles à appliquer. (par exemple après certaines prépositions : *mit* est toujours suivi du datif, *für* est toujours suivi d'un accusatif)
- Les verbes *sein*, *bleiben* und *werden* sont suivis d'un nominatif.
- La déclinaison de l'adjectif est rarement maîtrisée.

- **Les verbes**

- Il est souhaitable que les candidats connaissent les prépositions des verbes fréquemment utilisés (p.ex. *an jdn/etwas denken*)
- Veiller à maîtriser la conjugaison des verbes de base au présent (par exemple *helfen*, *geben*, ...) et la forme du participe passé.

- **Le genre**

Il convient particulièrement d'éviter des erreurs sur le genre d'un nom, élément important pour la déclinaison. Il existe certaines règles pour faciliter l'apprentissage !

Par exemple, le suffixe *-schaft* rend le substantif toujours féminin : **die Wissenschaft**

- **L'orthographe**

Il faudrait également attacher plus d'importance à une orthographe correcte.

- Ceci concerne particulièrement les mots proches de la langue française : *funktionieren*, *Personen*, *kontrollieren*
- Veiller à ne pas oublier le *Umlaut* et à le placer au bon endroit. Dans certains cas, cette erreur change le sens. p. ex. : *könnte* ≠ *konnte/müsste* ≠ *musste/fördern* ≠ *fördern/wurde* ≠ *würde*
- Beaucoup de candidats font l'impasse sur la majuscule pour les noms propres. Les correcteurs trouvent un nom propre débutant par une lettre minuscule à côté d'un adjectif qui commence par une lettre majuscule.
- Dans certains cas, le manque de rigueur peut prêter à confusion. (p.ex. *ihre* ≠ *Ihre*)
- Les correcteurs sont surpris que certains candidats ne se donnent pas la peine d'orthographier correctement les mots se trouvant pourtant dans l'énoncé de la question, p. ex. *Fortschritt*, *Wachstumsrücknahme*, *wissenschaftlich*, *vereinbar*
- On observe également des variations de l'orthographe d'un mot au sein d'un même texte.

- **La ponctuation**

Si les correcteurs ne s'attendent pas à la perfection, il serait tout de même souhaitable de respecter quelques règles de base pour faciliter la lecture et la compréhension du texte.

p.ex. : Une proposition principale est séparée d'une proposition subordonnée par une virgule.

## ANGLAIS

### PRÉSENTATION DU SUJET

La thématique retenue cette année pour LVB était la décroissance. Le concept étant surtout utilisé dans l'aire francophone, une note lexicale était proposée aux candidats afin de neutraliser sa traduction. L'article qui servait de support à la contraction n'était pas très difficile d'accès, mais il fallait en revanche faire preuve d'une bonne capacité de synthèse pour bien identifier les trois mouvements du texte, et se rendre compte que malgré un début d'article très dense, la fin comptait deux arguments tout aussi importants.

Il fallait donc suivre la progression du texte en trois mouvements : arguments en faveur de la décroissance, problématique de la réception de telles mesures pour le public, l'innovation comme réponse à la quantité limitée de ressources. La vraie difficulté dans cette contraction était qu'il était nécessaire de réorganiser les idées des paragraphes 1 à 6, en faisant des choix dans les exemples donnés. Si l'on voulait restituer un maximum d'idées, il était quasiment impossible de mentionner le Pape, ou les économistes cités dans le texte ; cette difficulté s'est par ailleurs confirmée à la lecture des copies. Une bonne restitution devait donc faire apparaître ces trois mouvements du texte, sans tronquer la fin, dans un tout cohérent.

La question d'expression, dans le prolongement du texte, proposait de réfléchir à la compatibilité entre décroissance et progrès technique et scientifique.

L'impression globale sur cette session est similaire aux sessions précédentes : les candidats ont un niveau de langue très hétérogène mais sont pour la plupart bien entraînés à la méthodologie de l'épreuve. La contraction et les essais ont respecté dans une grande majorité le format attendu.

Comme à l'accoutumée, le jury a parfois la surprise de constater un déséquilibre entre les deux exercices, avec un certain nombre de copies où si l'un des deux exercices peut être satisfaisant, l'autre peut être au contraire décevant, ce qui est donné une impression mitigée sur la production globale du candidat.

Pour les deux exercices (chacun noté sur 20), la qualité de la langue reste bien entendu déterminante.

Le jury souhaiterait rappeler quelques consignes de base pour la réussite de l'épreuve :

- Respecter le nombre de mots demandés, quel que soit l'exercice – beaucoup d'essais notamment vont au-delà de la limite de 220 mots ;
- La contraction n'a pas de titre demandé, contrairement à la synthèse, et il est inquiétant de devoir le rappeler chaque année. Ainsi, une copie a perdu 1 point de malus à cause d'un titre à rallonge non comptabilisé et qui a fait passer le total au-dessus de la limite autorisée ;
- Les deux réponses doivent être rédigées sur une seule et même copie ;
- Il faut observer attentivement les termes du sujet (valable aussi pour LVA) : si  $\emptyset$  *degrowth* n'a pas d'article à la fois dans la note lexicale *et* dans la question d'expression, c'est peut-être qu'il y a une raison... ;
- Les encres pâles sont très difficiles à lire, d'autant plus avec le passage à la correction sur support numérique. Ce point est pourtant bien spécifiquement mentionné dans les en-têtes de chaque copie ;
- Il faut également faire attention à la présentation : espacer, éviter trop de ratures ou au moins faire l'effort de barrer proprement, à la règle. Une copie illisible sera lue avec beaucoup moins d'indulgence si elle requiert trois fois plus d'attention qu'une copie rédigée avec soin.

- Afin de ne pas perturber la lecture des correcteurs, les marques pour s'aider à compter les mots doivent être les plus discrètes possibles (tous les 50 mots suffit). Elles sont notamment problématiques si elles ressemblent à des virgules.

Plusieurs copies, de l'ordre de la dizaine, ne présentaient qu'un exercice sur les deux.

## **CONTRACTION**

La grande majorité des candidats montrent qu'ils savent ce que le jury attend ; ils évitent pour la plupart les écueils que sont le calque et la paraphrase. Ce qui différencie alors les candidat.es est "l'élégance" de la contraction : prise de distance, reformulation, esprit de synthèse, capacité à réorganiser pour produire un argumentaire bref mais efficace.

Comme attendu, trop de candidats se sont attardés démesurément sur le premier point du texte, c'est-à-dire la remise en cause actuelle de l'idéal de la croissance. La plupart des contractions ne laissaient pas assez d'espace aux deux autres notions : les problématiques issues d'une application de la décroissance ; le contre-argument qui consiste à dire que l'innovation et l'auto-régulation de l'économie permettent de faire face à la disparition des ressources. La bonne démarche consiste à bien comprendre le texte comme un tout, en le regardant dans son ensemble et en prenant de la distance. Il ne fallait pas se focaliser ici sur le début du texte en oubliant la fin.

Un autre défaut récurrent consistait cette année à vouloir mentionner les diverses personnes qui intervenaient dans le texte : les économistes, le Pape... or cela était quasiment impossible dans les mots impartis, sans sacrifier le fond. Cette année les candidat.es ont ainsi été nombreux.ses à vouloir citer toutes les personnalités qui donnaient leur avis dans le texte. Sur 130 mots cela constituait parfois un quart du total, ce qui relevait alors d'un problème de méthode. Avec ce type de texte, ce n'était pas tant le nom des économistes ou des autres personnalités qui importait mais bien leurs idées.

Comme annoncé en introduction, la maîtrise de la langue reste déterminante. Dans beaucoup de copies, on observe un hiatus entre une certaine maîtrise de l'exercice de contraction en termes de méthode, et une langue négligée, approximative, voire qui ne respecte pas la grammaire de base : "s" à la 3e personne du singulier du présent simple, "s" rajoutés aux adjectifs, distinction singulier/pluriel très aléatoire, syntaxe des questions.

Certaines compétences sont transversales entre LVA et LVB : l'un des défauts majeurs des candidats est d'insérer des connecteurs logiques, mais ceux-ci sont souvent approximatifs ou incorrects (*\*in facts, \*in effect, \*in one hand*, utilisation très abusive de *indeed*).

## **ESSAI**

L'une des difficultés, en LVB, consiste à se détacher suffisamment du texte qui vient d'être contracté pour produire une expression écrite qui soit suffisamment personnelle. On peut peut-être conseiller aux candidat.es de commencer par l'essai (les exercices peuvent d'ailleurs être rédigés dans le désordre, cela n'a pas d'importance) afin de ne pas être influencé par les arguments du texte. On insiste, comme tous les ans, sur la nécessité d'illustrer les propos avec des exemples à partir de sa propre culture et de ses connaissances personnelles.

Or bien souvent, les copies restent très généralisantes et conceptuelles. L'actualité pouvait tout à fait servir de support ici : la crise liée au COVID n'a-t-elle pas mis certaines de ces idées sur le devant de la scène, à savoir consommer moins, aller moins vite, être moins connecté pour une vie meilleure ? On

pouvait également penser aux débats autour du déploiement de la 5G, qui pouvaient tout à fait servir d'exemple pour illustrer la tension entre progrès technique et (dé)croissance.

On note, dans certaines copies, des confusions entre les concepts utilisés dans le sujet, comme les énergies vertes et la décroissance. De façon plus inquiétante, un certain nombre de copies semblaient même méconnaître le sens du mot « décroissance », malgré le texte en français sous leurs yeux : les usines du nord de la France ferment et remplacent leurs ouvriers par des machines, ce serait de la décroissance, tout comme les gens au Moyen-Âge, qui n'avaient pas accès à l'éducation et à l'hygiène, auraient été décroissants... !

Si la qualité de la langue joue bien sûr un rôle déterminant dans l'évaluation de l'épreuve, le correcteur est néanmoins en droit d'attendre quelque chose de logique, sensé, crédible. Nous déplorons le fait que trop de candidats se contentent de débiter clichés et platitudes, parfois sans grande cohérence, sous prétexte qu'il s'agit d'une épreuve de langue, ou le contenu intellectuel n'aurait aucune importance. Ce type de démarche ne pourra mener les candidats vers l'excellence en termes de note, même si la qualité de la langue est très satisfaisante.

Le jury met également en garde contre certaines reformulations de la question. Il est légitime et souhaitable de reformuler la question posée dans le sujet, mais il faut faire attention à ne pas en altérer le sens. Par exemple, *“to what extent science and technology could support degrowth”* (sic), *“Are degrowth and scientific research compatible?”* (question certes intéressante, mais qui « réduisait » la question posée à un domaine en particulier). Attention donc à ne pas proposer une question trop éloignée, pour aller parfois vers une question que l'on aurait préparée, ou que l'on aurait préférée... Une telle pratique mène vers le terrain du hors-sujet, fortement pénalisé. Cette année par exemple, on aura pu trouver des paragraphes sur les expériences sur les animaux, ou sur le stress et l'effort, qui n'avaient plus grand-chose à voir avec le sujet initial.

On pourra enfin donner ces quelques conseils de structuration :

- Répondre à la question posée. Cela peut sembler évident, mais bon nombre de copies s'éloignent au fur et à mesure du sujet et finissent par ne pas répondre à la question de départ ;
- Des introductions et conclusions relativement courtes. C'est une question de stratégie : il faut pouvoir avoir suffisamment de mots pour développer ses arguments ensuite ;
- L'introduction doit contenir une problématique à laquelle le devoir doit répondre, s'il s'agit d'une question, il faut faire attention à la syntaxe de celle-ci (fautive dans la majorité des copies, comme en LVA) ;
- Un paragraphe doit correspondre à un argument qui sert de « ligne directrice » - attention donc à ne pas donner à lire au correcteur des paragraphes fourre-tout, avec plusieurs idées maladroitement empilées à l'intérieur. C'est le même écueil qu'en LVA ;
- Éviter bien sûr les déséquilibres entre les parties (10 lignes vs 2 lignes par exemple), et la prolifération du nombre des parties : on ne peut pas vraiment aller jusqu'à quatre parties dans un essai de 200/220 mots ;
- La conclusion doit être courte, et répondre à la question posée en introduction. Il faut éviter d'introduire des éléments nouveaux : attention donc à ne pas produire une conclusion trop longue, qui n'en n'est plus une (plutôt une sorte de 3e partie ?). Nous soupçonnons le phénomène suivant : certains candidats, réalisant que le corps de l'essai est trop court, allongent les conclusions pour profiter du nombre de mots maximum, ce qui devient artificiel.

## LANGUE

### Syntaxe

Force est de constater que d'année en année, quelle que soit l'épreuve (LVA, LVB, oral) ce sont bien souvent les mêmes points qui posent problème : syntaxe des questions, gestion des articles, pluriels, quantifieurs et son corollaire dénombrables vs. dénombrables, *present perfect*, accord sujet/verbe.

Certaines tendances sont d'ailleurs assez inquiétantes : la distribution du « s » devient véritablement *aléatoire* dans une majorité de copies, que ce soit pour les pluriels ou pour les verbes (ex : *\*he can makes*, *\*the growth musts decrease*, *\*The economical growth arrive at his end, every + pluriel*, etc).

On est souvent assez loin du niveau B2, B2+ que l'on pourrait attendre si l'on s'en tient à la maîtrise grammaticale.

Il faut donc se servir des deux ans de préparation pour assainir ces principes de base de la grammaire, peut-être avant toute tentative d'enrichir le vocabulaire. L'impression donnée par une question mal posée dès le début de la copie ne peut qu'être négative :

- *\*Does the degrowth will change?*
- *\*Will growth lasts in the future?*
- *\*Does scientific and technological progress is compatible?*
- *\*What could happened?*
- *\*Do progress is compatible?, etc...*

Outre la forme interrogative (directe ou indirecte), le jury considère que les points suivants doivent être maîtrisés :

- *few vs a few / little vs a little*
- les dénombrables vs indénombrables
- *each + singulier*
- le choix des temps, notamment avec les expressions type "*for many years*", "*over the last few years*" qui requièrent le *present perfect*
- *since vs for, for vs during*
- la différence entre -ed et -ing : *polluting vs polluted, interesting vs interested*
- tout simplement la syntaxe de base : construire une négation, une question, utiliser les modaux (*\*it can makes*, *\*it can be disappear*, *\*it will seen...*)

Ces points, qui sont pourtant des bases censées être acquises en collège, font très souvent défaut dans la majorité des copies. Il est difficile de savoir si ces difficultés sont liées à des apprentissages de base peu solides et finalement peu retravaillés au fil de la scolarité, ou s'il s'agit d'un manque de rigueur, pourtant crucial lorsqu'il s'agit de l'écrit.

### Lexique

On peut comprendre qu'un candidat puisse avoir un vocabulaire plutôt limité. Ce qui est plus difficile à accepter est l'approche complètement aléatoire de l'orthographe de mots simples, comme si seule importait en fin de compte la prononciation. Pour les mots plus longs, on a pu trouver cette année dans les copies des signes de détresse nombreux, qui laissent penser que produire de l'écrit est un réel défi pour certains candidats : *\*thecnology* côtoyait par exemple *\*tecnologie* dans la même copie - au correcteur de s'y retrouver. L'adjectif *scientific*, qui apparaissait dans le sujet de l'essai, devenait *\*scientic* etc.

Nous conseillons aux candidats de lire de l'anglais régulièrement (tous les jours ?) tout au long des deux années de préparation, afin que le cerveau enregistre la forme correcte des mots - qu'il s'agisse

de mots assez courts comme *engineer* ou *disaster*, ou de mots plus longs comme *development* ou *environment*, souvent mal orthographiés.

Au-delà de ce contact régulier avec la langue via la lecture, qui nous semble incontournable, nous espérons que les candidats prendront conscience de l'importance d'une approche rigoureuse, cohérente et raisonnée de l'orthographe. Ainsi, un candidat qui alignerait des expressions "évoluées" comme *there is no denying that ...*, *it rather seems that ...* mais qui buterait ensuite sur un mot simple comme *people*, orthographié *\*peoples* ou *\*poeple*, ou qui utiliserait le mot inventé *\*changement* ou lieu de *change*, ne produirait pas une impression si favorable que cela.

Certaines expressions courantes, qui seront utiles quel que soit le sujet, devraient faire l'objet d'un apprentissage rigoureux, afin d'éviter des calques comme :

- *\*Companies have for objectif to make money*
- *\*a huge defy* (!)
- *\*to product*
- *people from different political \*bords*
- *\*The economical growth arrive at his end*, exemple qui cumule beaucoup trop d'erreurs...

Le jury attire l'attention également sur l'orthographe, souvent bien malmenée :

- *resources* (*\*ressources*),
- *environment* (*\*environnement*, *\*environnement*)
- *species* (*\*spacy*, *\*spicies*, *\*specy*, *\*spieces*)
- 'ind' pour 'ing' à la fin de certains mots : *\*manking* (mankind)
- *word* vs. *world*
- *\*nowadays*, *\*endeed...*

Attention également au "we", maladroit en anglais : "*During WW I we developed aviation*" / "*In 1969 we launched people on the moon*". Il faut sensibiliser les candidat.es qui ont déjà un niveau intermédiaire ou avancé pour qu'ils utilisent des formules impersonnelles alternatives (comme le passif).

### Points spécifiques au sujet 2020

Ce qui a pu poser plus particulièrement problème cette année :

- la gestion de l'article pour les notions, pourtant devant les yeux des candidats, dans la note lexicale et la question : *\*the degrowth*, *\*the growth*, que l'on étendra à *\*the global warming*, *\*the globalisation*
- .... par opposition aux "exceptions" : *the earth*, *the environment*
- De façon assez inquiétante, beaucoup de "*\*scientif*" adjectif... : "*\*scientif progress*"... alors que "*scientific*", non seulement mot basique, était dans le sujet !
- *degrowth* a pu être utilisé comme un verbe
- beaucoup de maladresses autour de "*progress*" : *\* progress are*
- confusion *trend* vs *tend*, on trouve encore des *\*tendance*
- *\*PIB: GDP*
- *\*Dig the gap: widen the gap*
- *\*to instaur / \*instore: to implement*
- *Economic* vs *economical*
- *\*consomation*, *\*mass consummation*
- *\*mondialisation*
- Confusion "*petrol*" / "*oil*"
- Confusion "*society*" / "*company*"

## CONCLUSION

L'impression globale qui se dégage des copies pour cette session 2020 est sensiblement la même que les années précédentes, à l'exception de 2019 où la question de l'essai avait beaucoup inspiré les candidat.es. Les candidat.es, dans leur majorité, sont manifestement préparé.es aux deux exercices, mais la maîtrise de la langue reste déterminante, ainsi que l'apport personnel pour l'essai.

En ce sens, une qualité importante est à mettre en œuvre : la rigueur, que ce soit dans les apprentissages, dans la régularité de l'exposition à la langue *écrite* (tout aussi nécessaire que regarder des films ou séries en VO), ou encore dans sa capacité à relire et s'auto-corriger.

Le jury félicite les candidat.es qui ont su allier maîtrise de la langue et de la méthodologie des deux exercices, pour ainsi répondre aux attentes du jury.

## ARABE

### PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

L'épreuve de cette année n'a posé aucune difficulté de compréhension ou de rédaction pour les candidats. Les copies, généralement bien présentées, sont bien rédigées. Le niveau linguistique des candidats est plutôt satisfaisant. La moyenne dépasse de peu 12/20. La note la plus haute est de 18/20 et la plus basse est de 07/20.

### PRÉSENTATION DES COPIES

La présentation des copies est certes importante dans toutes les langues mais en particulier en arabe. Bien présenter sa copie et faire un bon manuscrit ne relèvent pas uniquement de la propreté, de l'organisation et de la lisibilité mais ceci ajoute une dimension artistique, valorisante et donne envie au correcteur de lire patiemment la copie. A l'exception de 4 copies sur 19, les candidats ont bien soigné la forme des textes rédigés. Les quatre copies en question ont posé formellement problème à plusieurs niveaux :

- a) Passer en désordre de l'écriture cursive à l'écriture scripte, ce qui est bien évidemment basique à ce niveau d'étude. On trouve, à titre d'exemple, sur la même ligne des lettres détachées alors qu'elles doivent être attachées : \*ال اقتصاد حياة\* au lieu de /الاقتصاد الحياة.
- b) Ne pas laisser un espace entre les mots, ce qui rend la lecture de certains mots difficile : \*دار حوار رسمي\* au lieu de دار حوار رسمي.
- c) Ecrire d'une manière artistique mais SUBJECTIVE certaines lettres : deux candidats ont écrit le ح et le ض bizarrement, ce qui change le sens de certains mots comme \*إخافة\* (faire peur) au lieu de إضافة (de plus)...etc
- d) Ne pas penser à aérer la copie en divisant les textes en paragraphes.

### CONTRACTION

Dans l'ensemble, les candidats maîtrisent plutôt bien la méthodologie de la contraction, même si certains points restent à travailler. 6 candidats sur 19 ont donné un titre à leur texte, ce qui n'est pas demandé en LVB.

Pour ce qui de la réorganisation des idées, la plupart des candidats ont réussi à ne pas reprendre les arguments dans l'ordre suivi dans le texte d'origine. La restitution a fait généralement apparaître les trois mouvements du texte et 15 candidats sur 19 ont proposé un tout cohérent.

Il reste à noter des remarques détaillées au sujet de la méthodologie de contraction :

- Tous les candidats ont réussi à contracter le texte en 130 mots (-/+10).
- Les candidats ont souvent réussi à repérer et citer quatre idées principales à savoir, l'idée du progrès et de croissance infinie ; l'urgence climatique et l'accroissement des inégalités ; la baisse du niveau de vie et du pouvoir d'achat ; la capacité de l'être humain à innover et de l'économie à s'auto-réguler. Seule l'idée relative à « produire moins et plus raisonnablement » a pu poser problème, la difficulté de traduction de l'expression « plus raisonnablement = عقلنة = الإنتاج » en pourrait être la cause.
- Trois candidats ont parfaitement su repérer et réorganiser toutes les idées importantes qui peuvent tout à fait se retrouver dans la contraction. A titre d'exemple, la croissance qui n'est plus synonyme de progrès, la surexploitation de ressources et le capitalisme qui a permis de

sortir des milliards de personnes de la pauvreté, de plus des cinq idées principales mentionnées là-dessus.

- Ce qui fait défaut dans les quatre copies qui sont en dessous de la moyenne, c'est le manque, voire l'absence des liens logiques. Les idées sont bien choisies mais présentées machinalement et avec très peu de connecteurs logiques, ce qui n'aide pas un lecteur externe à comprendre l'intégralité de la contraction.
- Les règles de ponctuation employées correspondant plutôt au système linguistique français car en arabe, il y en a beaucoup moins et s'utilisent autrement : il est rarissime de mettre, par exemple, des points virgules alors que plusieurs candidats l'ont employé selon de modèle français. Il y a également un bon nombre de candidats qui ont utilisé la virgule à la place de la conjonction de coordination (et) selon la syntaxe arabe : (في شتى المجالات : الفقر، البطالة، الجريمة \*) (، سوء التوزيع الجغرافي) au lieu de (في شتى المجالات: الفقر والبطالة والجريمة وسوء التوزيع الجغرافي).

Il faudra faire un rappel des règles de ponctuation en arabe pour les différencier de celles du français et entraîner les candidats à les utiliser afin de les maîtriser parfaitement.

## **EXPRESSION ÉCRITE**

La plupart des candidats ont maîtrisé l'exercice de l'expression écrite aussi bien que l'exercice de la contraction. À l'exception des quatre copies d'en dessous de la moyenne, les candidats ont dégagé une problématique dans l'essai, sans laquelle toute composition paraît superficielle. Ils ont d'ailleurs répondu à la question posée, positivement ou négativement, en donnant les arguments justifiant leurs réponses.

Pour ce qui est de la longueur (du nombre de mots demandés), les candidats ont, en général, bien réparti ce nombre entre les trois parties principales de l'essai. Ils ont privilégié également la « sécurité », suivre donc les étapes classiques de la dissertation, à la créativité. Par contre, on perçoit dans trois copies une gestion du temps défailante qui accentue le déséquilibre entre les différentes parties.

### **Introductions et conclusions**

Dans l'ensemble, les candidats ont construit l'introduction suivant les règles de dissertation classique en trois sous-parties (amener le sujet, poser la problématique et annoncer le plan). Ils ont TOUS posé la problématique sous forme de questions (par exemple : Le progrès technologique et scientifique est-il compatible avec l'idée de la décroissance ? / (هل تتواءم حركة التطور التقني والعلمي مع فكرة تراجع النمو؟)).

Certains candidats ont décomposé la problématique sous forme de trois petites questions qui englobent les différents aspects du problème posé, ce qui a montré leurs compétences analytiques à ce sujet. Il y a, par contre, quatre candidats qui ont adopté la même stratégie mais les questions posées n'étaient pas aussi pertinentes que les autres ; elles étaient plutôt superficielles et mal posées (par exemple : le monde actuel est-il décroissant ? Les économistes font-ils des efforts pour la protection de l'environnement ? Notre planète souffre-t-elle de la pollution ?).

On pourrait faire la même remarque pour les conclusions que la plupart des candidats ont composé en deux sous parties : résumer les idées présentées dans le développement et lier le sujet à une autre problématique. Pour cette dernière, plusieurs candidats ont fait le lien par le biais d'une question ouverte (par exemple : restons-nous vivants si l'être humain continue à nuire à l'environnement de la sorte ?).

## Développements

Souvent composé de trois ou quatre paragraphes, le développement est plutôt bien construit. Les candidats ont souvent commencé par présenter l'idée principale de chaque paragraphe ; ils l'ont ensuite expliquée en s'appuyant sur des exemples bien précis.

Ce qui est positif, c'est que trois candidats ont su marier le style littéraire (des figures de style, des expressions éloquentes, une syntaxe presque parfaite) au style scientifique synthétique, clair et direct tout au long du développement. On cite parmi les expressions utilisées : (التفطن/ غصن الطرف/ في جمل) (المجالات). Ils ont employé des liens logiques simples et pertinents au sein des phrases et entre les différents paragraphes (لأن- من أجل- بسبب- إذ أنه- كما أن- بالإضافة إلى).

Il faudra faire des activités ou des ateliers d'écriture en groupe pour permettre un échange fructifiant de ces différentes compétences entre les différents candidats.

## LANGUE

La structure de la phrase simple et complexe est généralement maîtrisée ; le vocabulaire est pertinent et le lexique est relativement riche. L'emploi de certaines expressions littéraires soutenues rend les sujets d'expression écrite agréables à lire.

On note cependant un certain nombre d'erreurs de langue récurrentes, qui n'ont pas entravé malgré ceci, la compréhension du message général.

On relèvera les erreurs recensées dans plusieurs copies :

- **D'ordre phonétique :**
  - La confusion entre ص et س (الإصراف\* au lieu de الإصراف)
  - La confusion entre ظ et ض (مفروض\* au lieu de مفروض)
- **D'ordre orthographique :**
  - La confusion entre ا et إ (اقتصادي\* au lieu de إقتصادي)
  - Le support de la hamza (تكافؤ\* au lieu de تكافؤ)
  - L'écriture du tanwin (معاً\* au lieu de معاً)
- **D'ordre morphologique :**
  - La conjugaison au مجزوم des verbes se terminant par ي ou و : لم يبيني\* au lieu de لم يبين... ;
  - La conjugaison des verbes au الماضي au lieu du présent المضارع : شهد العصر الحالي\* au lieu de يشهد العصر الحالي.
  - L'accord et la conjugaison au duel هؤلاء الشباب يعملون\* مثنى au lieu de هذان الشابان يعملان.
- **D'ordre syntaxique :**
  - Les accords dans les phrases nominales : للتلوث البيئي أسباباً\* au lieu de للتلوث البيئي أسباب.
  - Les accords dans les phrases verbales : كان المستثمرون يتسابقون\* au lieu de كان المستثمرون يتسابقون.
  - La confusion des prépositions régissant les verbes : الإجابة على الأسئلة\* au lieu de الإجابة عن الأسئلة ; الحفاظ على البيئة\* au lieu de الحفاظ عن البيئة\* ; الأسئلة.
- **Erreurs relatives aux calques et à la traduction littérale :**
  - حفرة الفوارق الطبقيّة\* pour traduire ( creuser des différences entre les classes sociales ) au lieu de خلق فوارق طبقية ;
  - المقدرات الإنسانية\* pour traduire (les limites humaines) au lieu de المحدوديات الإنسانية.
  - زيادة نمر التراجع/ pour traduire (le développement de la décroissance) au lieu de تطور نمو التراجع. Ce qui forme dans ce contexte un contre sens.

## **CONCLUSION**

Le bilan des deux exercices, la contraction et l'essai, est relativement positif. Nombreux sont les candidats qui maîtrisent bien la syntaxe et la grammaire du système linguistique arabe. Nombreux sont également les candidats qui possèdent un lexique riche et une culture générale qui se fait sentir dans le sujet de l'expression écrite. Ce qu'il faudra faire, par contre, c'est les motiver davantage et les tirer vers le haut en leur proposant des exercices un peu plus poussés et essayer d'appliquer les principes de la pédagogie différenciée avec les candidats qui ont des difficultés aux niveaux de l'expression écrite, l'utilisation pertinente des connecteurs logiques et le manque de vocabulaire adapté à leur spécialité

## ESPAGNOL

### REMARQUES GÉNÉRALES

32 candidats ont composé en espagnol. La moyenne générale est de 09, les notes s'étalent de 03 à 19, avec un écart type de 4,44.

Nous constatons que la moyenne générale n'a cessé de baisser ces trois dernières années puisqu'elle était de 10,31 en 2018, de 09,62 en 2019 et de 09 cette année. Nous déplorons évidemment cette situation que nous attribuons à un manque d'implication des candidats dans l'apprentissage de la langue.

Nous l'écrivions l'année dernière et nous le répétons cette année : s'il est évident que nous n'attendons pas des candidats qu'ils soient des spécialistes de la langue espagnole, il n'en demeure pas moins qu'un niveau linguistique minimal est requis pour espérer obtenir une note satisfaisante. Nous n'admettons pas l'accumulation de fautes de débutants dans les copies et encore moins le charabia qui représente le mode d'expression des copies ayant obtenu des notes proches de 0. Les candidats doivent donc prendre conscience que l'apprentissage de la langue doit se faire par un travail régulier tout au long de la scolarité : c'est une condition *sine qua non* de réussite. C'est un leurre de penser que l'on peut réussir un exercice si on ne possède pas les outils linguistiques pour le réaliser. On a beau connaître en théorie la méthode d'un exercice, que ce soit la contraction croisée ou l'essai, le manque ou l'absence de compétences linguistiques pour mettre en œuvre ladite méthode conduit à un résultat catastrophique.

### REMARQUES CONCERNANT LA LANGUE

Nous allons préciser dans les lignes qui suivent ce que nous entendons par niveau linguistique minimal requis, en ce qui concerne la grammaire, la conjugaison et le lexique.

#### **La grammaire**

Les bases de la grammaire espagnole doivent être maîtrisées : ser/estar, « a » devant COD de personne déterminée, les prépositions, la construction de « cuyo », la forme emphatique, l'obligation personnelle et impersonnelle, l'apocope, la phrase négative, les pronoms personnels sujets et compléments, la concordance des temps, l'emploi du subjonctif, l'expression de la condition, l'interrogation et l'exclamation etc.

#### **La conjugaison**

C'est par là qu'il faut commencer ! Il faut étudier les conjugaisons pour éliminer les barbarismes verbaux qui sont rédhibitoires. Nous avons trouvé cette année des copies présentant trois barbarismes et pas des moindres (« encontra », « habemos », « destruiba »...). Un barbarisme dans une copie peut être mis sur le compte de l'étourderie mais lorsqu'ils se multiplient, ils prouvent que le candidat a des lacunes énormes. Ajoutons aussi qu'une attention particulière doit être portée sur les accents verbaux qui sont souvent omis ou posés au hasard sur le verbe. Ils ne sont pas facultatifs et chaque faute d'accent verbal est aussi sanctionnée.

#### **Le lexique**

Nous nous réjouissons du fait que la plupart des candidats maîtrisaient globalement le lexique du développement durable. En revanche, des mots de base ne sont pas connus, donnant lieu soit à un barbarisme lexical soit à une faute d'orthographe : dans pratiquement une copie sur deux, nous avons trouvé une faute d'orthographe sur la traduction du mot « technologie ».

Rappelons encore une fois que lorsqu'un mot n'est pas connu, il ne faut pas inventer car le barbarisme lexical est une grosse faute. Mieux vaut essayer de trouver un synonyme ou un mot plus ou moins proche, ce qui comptera, au pire comme un faux sens (moins mal par rapport au barbarisme). Plutôt que de penser en français pour ensuite tenter de traduire, l'idéal est de penser directement en espagnol : ainsi, le candidat puise dans son « stock » lexical. Ledit stock doit être enrichi régulièrement par tous les moyens : lectures en espagnol (presse, littérature), écoute de la TV et de la radio, voyages.

## **REMARQUES CONCERNANT LA CONTRACTION**

Commençons par un point positif : il n'y a qu'une seule copie qui n'a pas respecté le nombre de mots imparti. Cela étant dit, ce respect du nombre de mots a souvent été fait au détriment de l'équilibre de la contraction. En effet, de nombreux candidats ont épuisé le nombre de mots pour résumer la première moitié du texte, qui était relativement dense, et se sont retrouvés à court de mots pour résumer les quatre derniers paragraphes dont les idées sont passées à la trappe. C'est une erreur importante de méthode que nous avons trouvée fréquemment. Nous soulignons aussi que si des candidats utilisent à bon escient les connecteurs logiques, d'autres en sèment quelques-uns dans leur texte de façon artificielle. Nous attendons que les connecteurs viennent expliciter la logique interne des idées. Ajoutons à cela que nous apprécions aussi les copies dans lesquelles les candidats soignent la mise en page en faisant des paragraphes avec des alinéas qui mettent en lumière la structure du texte. Ainsi, le résumé d'un texte structuré en trois grands mouvements doit être posé sur la page en trois paragraphes.

## **REMARQUES CONCERNANT L'ESSAI**

Il convient de rappeler deux exigences de cet exercice. D'une part, l'essai n'est pas un bavardage, une réflexion au fil de la plume sur tel ou tel sujet. Les candidats doivent montrer leur capacité à construire un discours argumenté, si possible avec un plan dialectique. Nous attendons donc un plan clair mis en relief par la mise en page avec introduction, développement en deux ou idéalement trois parties et une conclusion qui sera une réponse à la question posée. D'autre part, l'essai doit montrer la capacité des candidats à mener une réflexion et à argumenter sur un sujet de société, sujet qui ne leur est donc pas inconnu et qui devrait les inspirer. Pourtant, certains ont brillé par la pauvreté, voire l'incohérence de leur argumentation.

Le rapport que nous avons établi est plutôt sombre mais nous terminerons en félicitant les trois candidats qui ont rendu des copies excellentes tant du point de vue de la langue que de la méthode et de la qualité de la réflexion et auxquels nous avons mis les notes de 18,19 et 19.

## ITALIEN LVB

Globalement, les candidats ont su offrir un travail de qualité assez bonne, mais ils montrent encore des imprécisions dans l'utilisation de certaines expressions et dans les choix lexicaux et syntaxiques et des hésitations dans l'orthographe.

Les plus importantes fautes de grammaire concernaient :

- l'accentuation de certaines personnes du futur et du verbe être au présent de l'indicatif
- l'utilisation du subjonctif
- l'utilisation des verbes auxiliaires avec le participe passé
- L'utilisation des pronoms directs et indirects
- L'accord des noms et des adjectifs réguliers et irréguliers
- L'utilisation correcte de *qualche*, *nessun* et *alcun*
- L'utilisation des pronoms relatifs

La synthèse du texte et sa compréhension n'étaient pas très difficiles pour eux et ils ont tous démontré la capacité d'avoir repéré aisément les éléments essentiels.