

# Rapport du jury Epreuve spécifique E3A

## Physique-chimie PSI 2021

Le sujet abordait divers domaines du programme, répartis entre les programmes de première et de deuxième année ; avec une partie de physique (75% du barème) et une de chimie (25% du barème) :

- L'induction et les forces de Laplace
- Les oscillations mécaniques
- Le filtrage
- Les ondes acoustiques
- La chimie des solutions
- Les diagrammes potentiel-pH

### Remarques générales

Le sujet contenait de nombreuses questions proches du cours, permettant à des candidats de niveau moyen de valoriser leur bonne connaissance du cours. Des questions plus délicates donnaient l'occasion aux meilleurs de se démarquer, elles ont cependant été peu abordées.

Les copies étaient d'un niveau plus faible que les années précédentes. La crise sanitaire y est sans doute pour quelque chose, mais les faiblesses relevées (incompréhension voire méconnaissance du cours, difficultés dans les calculs, manque d'analyse des résultats obtenus - applications numériques notamment, le jury tient à rappeler que des ordres de grandeur grossièrement erronés ne sont pas acceptables) sont les mêmes que les années passées.

Le sujet était assez long. Pour autant, cela ne doit pas inciter les candidats à passer très vite d'une sous-partie à une autre, en ne traitant que les questions faciles. Les candidats perdent alors de vue la cohérence du sujet ainsi que celle de la démarche scientifique. On rappelle que le traitement global d'une sous-partie est valorisé dans le barème. Dans ces conditions, on pouvait tout à fait obtenir une très bonne note sans avoir abordé toutes les sous-parties.

À de nombreuses reprises, l'énoncé propose de démontrer un résultat donné : on attend de la rigueur dans la démarche. Les candidats qui tentent des démonstrations sans queue ni tête, ou parfois avec mauvaise foi (signes qui disparaissent par magie, par exemple), ne laissent pas une bonne impression au correcteur et sont pénalisés par la suite.

De (beaucoup) trop nombreuses copies font preuve d'une grande négligence dans la rédaction, les correcteurs ont souvent eu l'impression de lire un brouillon, voire de suivre un jeu de piste tant les questions étaient traitées dans le désordre, sans indications ni explications. Les candidats doivent être conscients que cette manière de faire joue sévèrement en leur défaveur et que si le jury ne cherche en aucun cas à sanctionner des petits défauts, un minimum de clarté est attendu. C'est aux candidats de faire l'effort de présenter clairement leur travail, et non au jury de déchiffrer des copies illisibles et des raisonnements incompréhensibles (et le plus souvent faux).

Si il n'est pas indispensable de traiter toutes les questions dans l'ordre, il faut limiter les sauts entre différentes parties et surtout les indiquer clairement. On rappelle que le barème récompense le fait de traiter de manière cohérente des parties significatives du sujet.

## Rapport détaillé

1. Assez bien traitée par un nombre significatif de candidats. Pour les autres l'expression du flux n'est parfois pas claire, voire fausse. Comme pour toute question où le résultat est donné, l'accent doit être mis sur la pertinence et la clarté de la justification.
2. Question relativement bien réussie. De nombreux candidats confondent les tensions  $E$  et  $e$ . D'autres se trompent dans les conventions d'orientation.
3. De nombreux candidats oublient la force de Laplace (on note aussi des confusions entre force de Laplace et force de Lorentz), pourtant essentielle dans ce système. La projection de la relation vectorielle obtenue à partir de la deuxième loi de Newton est rarement faite proprement.
4. Si la démarche est généralement connue, on note des erreurs fréquentes pour établir le bilan énergétique. En plus de ce bilan, on attend un commentaire pertinent.
5. Souvent bien traitée, y compris par les candidats qui n'ont pas évoqué la force de Laplace précédemment (!). Si il est bien de connaître les résultats du cours, il faut veiller à rester cohérent et honnête dans sa démarche.
6. Si les équations (E.E.) et (E.M.) sont justes, cette question aboutit souvent à une bonne réponse. L'écriture des équations en complexes est en général satisfaisante.
7. Question calculatoire qui a le plus souvent été menée à son terme si la question précédente était correcte.
8. Assez bien réussie lorsqu'elle était abordée. De nombreux candidats identifient l'association parallèle, mais oublient les dipôles  $R$  et  $L$ .
9. La justification est le plus souvent insuffisante : il faut expliquer rigoureusement pourquoi certains termes s'annulent en moyenne dans le bilan de puissance.
10. Cette question calculatoire est rarement menée à son terme.
11. Question généralement bien traitée.
12. Réponses satisfaisantes dans l'ensemble, on trouve parfois des commentaires farfelus. La réponse attendue est presque donnée dans l'énoncé.
13. La plupart des candidats effectuent des calculs sans expliquer correctement la démarche.
14. La résolution d'une équation différentielle linéaire d'ordre 2 n'est souvent pas correctement maîtrisée. Il s'agit pourtant d'un point du cours de première année fondamental.
15. Même remarque que pour la question précédente, à plus forte raison dans un cas de figure ici plus familier (solution sinusoidale).
16. Mieux traitée que les questions précédentes, les réponses manquent cependant de rigueur. Un nombre de candidats non négligeable donnent l'impression qu'ils ne "réussissent" la question que parce que le résultat est donné.
17. Question peu abordée. C'est dommage, elle n'était pourtant pas difficile et était valorisée par le barème.
18. Question assez bien traitée lorsqu'il n'y avait pas d'erreurs de calcul. Bien qu'on attende des coefficients strictement positifs, certains candidats trouvent des coefficients nuls.
19. Assez bien réussie. Attention, dessiner des circuits équivalents ne suffit pas, il faut en déduire la valeur de la tension de sortie.
20. Cette question calculatoire est rarement réussie, et nécessitait d'avoir les bons coefficients à la question 18.

21. Question assez bien traitée mais parfois un peu expédiée par les candidats, une démarche rigoureuse était attendue.
22. Des réponses généralement satisfaisantes mais parfois farfelues. L'attention des candidats est attirée sur le fait de proposer des réponses claires et concises pour ce type de questions.
23. Question de cours pour laquelle le résultat est donné dans l'énoncé, ce qui est attendu est alors la mise en évidence des points importants (quelle relation utilisée, quels termes sont négligés) et la clarté des explications.
24. Mêmes remarques que pour la question précédente.
25. Le résultat est souvent correct, mais souvent aussi mal justifié.
26. Question généralement bien traitée, avec une application numérique correcte. On note tout de même quelques ordres de grandeurs aberrants, il est attendu des candidats qu'ils maîtrisent un ordre de grandeur de la vitesse du son dans l'air.
27. Une réponse simple, l'écriture mathématique d'une onde plane monochromatique progressive était attendue.
28. Souvent bien traitée. Il faut être vigilant sur l'application numérique, en précisant une unité correcte pour  $Z$ .
29. Des erreurs, notamment dans la mise en forme sur cette question : confusion force/puissance, relation de type  $F = P/S$ , erreurs de signe.
30. La plupart des candidats connaissent la définition, mais trop sont imprécis (oubli de la norme et / ou de la valeur moyenne notamment).
31. Peu de candidats pensent à évoquer la sensibilité logarithmique de l'oreille humaine, beaucoup de réponses confuses.
32. Beaucoup d'éléments sont demandés à cette question. Les candidats rigoureux qui y ont consacré un temps suffisant ont souvent été récompensés.
33. Les réponses vont dans le bon sens lorsque la question est abordée, attention à la rigueur dans les calculs et à l'homogénéité.
34. Des réponses parfois imprécises : « énergie due à la vitesse/pression » n'est pas suffisant.
35. Les réponses sont généralement correctes. Quelques candidats inventent le zéro en chiffres romains !
36. Il s'agit d'une dismutation. Préciser qu'il s'agit d'une réaction d'oxydo-réduction, d'oxydation ou de réduction n'est pas suffisant.
37. Question facile le plus souvent bien traitée, mais certains candidats tracent un axe en  $pK_a$ , ou n'indiquent parfois aucune valeur sur l'axe.
38. Souvent correct, il est rappelé aux candidats qu'il faut s'appliquer sur ce type de question qui conditionne grandement la suite.
39. Bien traité dans l'ensemble, la relation de Nernst n'est cependant pas toujours correctement donnée : confusions  $\ln / \log$ , oxydant/réducteur... il est impératif d'être précis.
40. De nombreux candidats annoncent la valeur d'un potentiel standard par lecture graphique, sans expliquer leur raisonnement. Le jury acceptait de nombreuses manières de répondre et était bienveillant sur la précision des valeurs données, mais attendait une démarche clairement exposée.
41. Question assez simple mais peu traitée, des réponses parfois fantaisistes.
42. Assez peu abordé, attention aux unités utilisées dans l'équation d'état des gaz parfaits.

43. Question assez difficile et très rarement résolue. L'équation de réaction attendue est donnée par certains candidats. En revanche, l'expression du pH en fonction des  $pK_a$  est rarement justifiée.
44. Question peu abordée et peu réussie. Trop de candidats peinent à équilibrer correctement des équations-bilan assez simples.
45. Assez peu de réponses construites, la question est généralement mal comprise. Le lien entre les diagrammes et l'éventuelle médimutation est très rarement donné.
46. Question très rarement abordée sérieusement.