



PSI

CONCOURS COMMUN INP
RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE DE
PHYSIQUE - CHIMIE

1/ CONSIGNES GÉNÉRALES

Les objectifs de cette épreuve sont multiples. Les candidats doivent maîtriser les compétences construites à partir du socle de connaissances et de capacités défini par les programmes de 1^{re} année et de 2^{de} année de CPGE.

L'énoncé de cette année comportait ainsi des questions de cours, des questions relatives aux travaux pratiques. Certaines interrogations sont de nature qualitative et leur réponse demande un effort de communication phrasée, d'autres sont de nature quantitative et exigent une maîtrise de l'outil mathématique.

Sur leur forme, les demandes peuvent être classiques et très guidées ou laisser plus d'autonomie aux candidats lorsqu'elles sont formulées sous la forme d'une résolution de problème.

L'épreuve comportait six parties indépendantes rattachées autour du thème fédérateur : « étude de quelques phénomènes naturels et environnementaux ».

- La 1^{re} partie s'intéresse à l'étude d'un sismographe et de l'interprétation d'un signal numérique.
- La 2^e partie propose un traitement chimique pour lutter contre l'eutrophisation.
- La 3^e partie étudie la composition et la fonte de la banquise.
- La 4^e partie concerne une tornade.
- La 5^e partie explique la nécessité de la chlorophylle.
- La 6^e partie modélise le séchage des sols.

Un tiers des questions font référence au contenu disciplinaire de 1^{re} année, les autres concernent la 2^{de} année. La proportion de chimie est de l'ordre de 20 %. L'énoncé couvrait ainsi une grande partie du programme des deux années et laissait de grandes possibilités de s'exprimer.

2/ REMARQUES GÉNÉRALES

Dans les différents centres, les candidats ont travaillé sans relâche pendant 4 heures. Toutes les parties ont été abordées, avec plus ou moins de réussite, par l'ensemble des candidats. Quelques excellents étudiants ont traité la quasi-intégralité de l'épreuve de façon satisfaisante. Ils sont néanmoins moins nombreux que les années précédentes. De même les moyennes sont moins élevées que les années précédentes, mais le ratio moyenne sur écart type est similaire. L'épreuve a été sélective.

Malgré la présence de quelques belles copies soignées, comportant de beaux développements précis et clairs, la qualité du rendu général est globalement à la baisse sur le fond et sur la forme.

Il y a trop de résultats sans aucune argumentation ou avec une justification fantaisiste. De même, les notations et la rédaction sont trop souvent hasardeuses. Ce point avait déjà été signalé l'an dernier et n'a pas été amélioré, bien au contraire !

De même, nous observons un recul sur la présentation des copies.

Les longs paragraphes barrés ne posent pas de problème mais ils ne doivent pas être trop nombreux. Les correcteurs conçoivent bien que par souci d'efficacité, il est légitime de barrer proprement un long paragraphe plutôt que de recopier une copie déjà bien entamée. Néanmoins, il est recommandé de reprendre complètement son travail sur une nouvelle copie double lorsque les paragraphes barrés occupent une place trop importante, ou s'ils sont situés en début d'une page double.

Les réponses aux différentes questions doivent être numérotées et être présentées autant que possible dans l'ordre de la numérotation. Surtout, les réponses ne doivent pas être fragmentées pour ne pas s'entremêler. La réponse à chaque question doit être rédigée d'un seul tenant.

3/ REMARQUES SPÉCIFIQUES

Partie I :

Q1. Le bilan des forces fait parfois apparaître le niveau z_s du sol comme une force. De même l'expression de la force de rappel du ressort est souvent mal exprimée. Ces erreurs compromettent fortement la réussite aux questions suivantes. Les signes + et – sont parfois raturés et modifiés à la va-vite, donnant un résultat où ne subsiste qu'un signe mixte " superposition des état + et état - " sur lequel le correcteur ne peut se forger une opinion.

Q2. Cette question a été plutôt bien réussie si la question **Q1** a été correctement réalisée.

Q3. Trop d'étudiants ne savent pas calculer l'amplitude réelle d'un complexe.

Q4. Cette interrogation a été très rarement abordée. Beaucoup de candidats n'ont pas saisi la demande.

Q5. Cette question a été généralement bien faite. Il y a parfois des confusions sur la valeur numérique du coefficient σ limite de résonance, alors qu'il était indiqué de façon graphique.

Q6. Cette question fait appel aux compétences expérimentales des candidats. Les réponses sont globalement satisfaisantes.

Q7. La relation entre la fréquence maximale sur un spectre et la fréquence d'échantillonnage n'est pas bien connue des étudiants.

Q8. Peu de candidats ont pensé au théorème de Nyquist-Shannon pour répondre à cette question.

Q9. La relation entre les différentes tensions est en générale juste et bien argumentée. On note quelques erreurs de signes. Néanmoins, le signe " - " incite souvent les candidats à répondre inverseur voire soustracteur pour le nom du montage.

Q10. et **Q11.** Ces questions sont en général bien traitées.

Q12. Il fallait faire attention à la hauteur respective des pics du spectre fourni pour ne pas faire de confusions.

Partie II :

Q13. Les candidats écrivent souvent que la concentration d'ammonium est égale à celle d'ammoniac, mais ne déterminent pas sa valeur.

Q14. et **Q15.** Ces questions sont souvent délaissées par les candidats. Il fallait penser à déterminer la concentration en PO_4^{3-} et ne pas la confondre avec celle de HPO_4^{2-} .

Partie III :

Q16. Cette question est généralement bien traitée. Compte tenu d'un manque de précision de l'énoncé, les correcteurs n'ont pas pénalisé les candidats qui ont confondu le pourcentage massique en eau et le pourcentage massique en NaCl. Seul l'état physique était attendu.

Q17. C'est une question directe de cours qui est généralement bien traitée. Certains candidats rajoutent des étages et des pentes pour rien, d'autres oublient le palier de l'eutectique dans la courbe de refroidissement.

Q18. Les réponses sont en général justes. Attention à bien orthographier le mot " eutectique ".

Q19. L'égalité entre la norme du poids et celle de la poussée d'Archimède est généralement bien mentionnée. L'expression du rapport v/V est souvent juste. Trouver sa valeur numérique est par contre plus compliquée pour beaucoup.

Q20. Cette résolution de problème a mis beaucoup de candidats en difficulté. On trouve souvent quelques pistes d'idées qui n'aboutissent pas. Moins de 10 % des candidats sont arrivés à évaluer un ordre de grandeur de la hauteur de montée des océans. Les développements inachevés mais intéressants ont donné lieu à une valorisation partielle.

Partie IV :

Q21. Cette question directe de cours et a été bien traitée.

Q22. Cette démonstration classique du cours a été inégalement réussie.

Q23. et **Q24.** L'analogie avec le théorème d'Ampère a souvent été trouvée par les candidats. L'étude d'invariance et symétrie a souvent été oubliée. L'application pour $r > R_T$ a posé problème. Les candidats ont souvent considéré que le flux du vecteur tourbillon y était nul.

Q25. et **Q26.** L'application du théorème de Bernoulli n'a pas posé de problème et certains candidats n'ayant pas répondu à la question **Q24** ont pu tirer profit de la valeur numérique qui était donné pour faire l'application numérique de la question **Q26**.

Q27. Cette question pourtant simple a été assez peu traitée. Une bonne réponse nécessitait une comparaison numérique.

Partie V :

Q28. Quelques candidats se trompent en équilibrant la réaction chimique. Cette erreur d'écriture a été pénalisante par la suite.

Q29. Question bien réussie pourvu qu'il n'y ait pas d'erreur précédemment.

Q30. Beaucoup de candidats confondent l'enthalpie libre standard de réaction et l'enthalpie libre de réaction.

Q31. Il y a beaucoup d'imprécisions dans les définitions données. L'inégalité entre P_{sat} et P_{ext} est généralement écrite dans le bon sens.

Q32. Là aussi, assez aléatoire mais globalement bien expliqué.

Q33. On trouve des confusions entre la loi de Fick et la loi de Fourier. Les unités demandées sont parfois erronées.

Q34. à **Q39.** Cette suite de question était très imbriquée et a souvent été traitée correctement par les candidats qui l'ont abordé.

Q40. Il y a beaucoup d'erreurs dans l'équation différentielle. L'équation proposée est souvent inhomogène.

Q41. à **Q43.** Ces questions de fin d'énoncé sont rarement abordées. Des erreurs dans les questions antérieures compromettent également leur bonne résolution.

4/ CONCLUSION

Le contexte sanitaire a certainement eu une répercussion sur la préparation des étudiants aux concours. Les questions directes de cours sont généralement bien traitées mais les questions un peu ardues désarçonnent rapidement trop de candidats.

Les correcteurs remercient les enseignants de CPGE pour le travail réalisé ces deux dernières années et réitèrent leur demande de justification de toutes les réponses aux futurs candidats.