

Partie III - Répartition des courants de Foucault et estimation de la résultante des forces de Laplace

Cette partie est rarement abordée. Quelques candidats expriment les composantes de la densité volumique de courant ou écrivent l'expression de la densité volumique de la force de Laplace mais ne vont pas beaucoup plus loin.

Conclusion

Ce problème, fort intéressant, a permis de valoriser à la fois l'aspect théorique et l'exploitation expérimentale d'un phénomène physique. Il a permis un bon étalement des notes.

Nous conseillons aux futurs candidats de soigner la présentation et la rédaction de leurs copies (en particulier, certaines copies contiennent un nombre impressionnant de fautes d'orthographe).

Physique-Chimie

Le sujet s'articule autour d'un thème unique : Le monoxyde de carbone. L'épreuve se décompose en une partie de physique et une partie de chimie, totalement indépendantes l'une de l'autre.

De nombreux thèmes de première et deuxième année sont abordés.

PHYSIQUE

Partie I - Analyseur de monoxyde de carbone

L'étude en régime stationnaire a été traitée de façon correcte par les candidats qui savent exprimer la résistance d'un fil cylindrique en fonction de sa longueur, de sa section et de la résistivité du matériau utilisé. Nous déplorons cependant des erreurs d'homogénéité trop fréquentes dues essentiellement à des confusions entre diamètre et section d'une part ou entre flux radiatif surfacique et puissance totale rayonnée d'autre part.

L'étude du régime transitoire a posé de sérieux problèmes aux candidats qui se lancent dans l'écriture d'un bilan énergétique avant d'avoir défini précisément le système infinitésimal considéré.

Partie II - Cuve de mesure et principe

La partie optique a généralement été traitée avec succès. Signalons toutefois que certains candidats réalisent une représentation graphique sur un coin de copie alors qu'une feuille réponse quadrillée à la bonne taille était fournie.

En ce qui concerne le principe de la mesure, le rôle de chaque compartiment a échappé à la plupart des candidats qui pensent, entre autre, que la partie remplie de CO constitue la cuve de mesure.

Partie III - Dispositif électronique

De nombreux candidats ont traité le comparateur astable de façon correcte. Les erreurs les plus fréquentes dans cette partie résultent d'une confusion entre régime périodique et régime sinusoïdal.

L'étude analytique du filtre a été correctement réalisée par les candidats qui n'ont pas été déroutés par la présence de la résistance R7. En revanche, l'utilisation du papier log-log fourni pour le tracé du diagramme de Bode est presque toujours décevante.

L'étude du multiplicateur de Schenkler n'a été que très rarement abordée. Notons cependant que quelques copies en ont proposé une étude quasi-parfaite.

CHIMIE

Partie IV - Chimie structurale

Cette partie a généralement été abordée avec succès. Notons toutefois que la formule de Lewis conduit souvent à des propositions fantaisistes. Notons également que certains candidats affirment, sans être choqués, que le carbone graphite est instable dans les conditions normales de température et de pression.

Partie V - Le carbone et ses oxydes

Cette partie de chimie a été abordée par la plupart des candidats.

Le jury a été surpris de constater que la définition de l'enthalpie libre de réaction (standard ou non) n'est pas toujours connue. Il en est de même de l'approximation d'Ellingham, pour laquelle peu de candidats pensent à signaler que le modèle linéaire n'est valable qu'en dehors des changements d'état.

Au point d'intersection des trois droites relatives à la réaction d'oxydation du carbone et du monoxyde, beaucoup de candidats pensent que les réactions ne sont pas quantitatives, oubliant d'interpréter la valeur numérique de l'enthalpie libre de ces réactions.

L'instabilité du monoxyde de carbone n'est pas toujours justifiée correctement, même à partir d'un diagramme juste !
Bon nombre de candidats ne parvient pas à établir la constante d'équilibre d'une réaction déduite de deux autres réactions connues.

Partie VI - Propriétés du dioxyde de carbone en solution aqueuse

Cette partie, située en fin de problème a été correctement traitée lorsqu'elle a pu être abordée.

Conclusion

Comme chaque année, d'excellentes copies ont été remarquées alliant de bonnes connaissances scientifiques, une interprétation claire des modèles et des calculs rigoureux.

De nombreuses parties étaient très accessibles mais ont été malmenées par manque de rigueur ou par précipitation.

On ne saurait trop conseiller aux candidats de bien connaître les notions de base et les définitions exactes des concepts physiques.

Les techniques de résolution doivent être utilisées dans leur cadre d'application (méthode des complexes par exemple).

Les candidats doivent avoir en permanence le souci de l'homogénéité des relations écrites. Un résultat numérique sans unité est dénué de signification.

Lorsque l'énoncé demande de rappeler un résultat classique il est inutile de fournir une démonstration détaillée. Au contraire, lorsqu'il s'agit de justifier un résultat fourni par l'énoncé, le jury attend que les candidats fassent preuve de clarté, de concision et de rigueur en signalant les détails qui leur paraissent pertinents.

Enfin les candidats doivent savoir qu'un résultat simplement recopié à partir de la calculatrice ne rapporte aucun point et/ou que de signaler que leur calculatrice est inopérante n'intéresse pas le correcteur.

Sciences industrielles

Présentation du sujet

Le sujet porte sur un « ourdissoir sectionnel » utilisé dans l'industrie textile.

Ce système automatisé permet d'enrouler une chaîne constituée de milliers de fils et d'obtenir une bobine de fils. La bobine est ensuite utilisée pour réaliser des tissus. La précision de l'ourdissoir garantit la qualité du tissu fabriqué.

L'étude du système a été conduite de la façon suivante :

- validation de la fonction « Éviter la casse du fil » ;
- validation de la fonction « Réagir vite en cas de casse des fils : étude du frein d'urgence » ;
- validation de la fonction « Redémarrer rapidement après une casse de fils ».

Analyse globale des résultats

Les copies montrent que la quasi-totalité des candidats traite le problème en suivant l'ordre proposé dans le questionnement.

Le sujet est d'une longueur raisonnable et la grande majorité des candidats a abordé la quasi-totalité des questions.

Les réponses apportées doivent être concises, exhaustives et précises. Des termes clés doivent être présents dans les réponses. Il ne faut pas produire de longs développements inutiles. Cela participe à une bonne gestion du temps et donc à l'efficacité du candidat.

Certaines copies donnent l'impression d'un travail peu soigné voire négligé. L'efficacité du candidat est directement liée à la qualité de sa communication écrite.

Les unités des différentes grandeurs doivent être systématiquement indiquées pour valider une réponse.

L'étude dynamique doit être conduite avec rigueur. La démarche doit apparaître de façon explicite et ordonnée.

Les commentaires ci-dessous s'adressent bien évidemment aux futurs candidats. Mais une nouvelle fois, le jury demande aux collègues de CPGE, d'insister auprès de leurs étudiants sur ses attentes.

Le jury tient à rappeler, avec une grande insistance, que les réponses données sans justification ou démonstration ne sont pas prises en compte !

Commentaires sur les réponses apportées

Validation de la fonction « Éviter la casse du fil »

La fermeture géométrique est bien traitée en général mais certains candidats oublient de donner une des deux équations scalaires issues de la projection. Certains candidats confondent la fermeture géométrique et la fermeture cinématique.

La lecture des figures a permis à la majorité des candidats de déterminer le diamètre maxi d'enroulement du fil. Par contre, il y a eu