

Réaliser une source monochromatique à partir d'une lampe spectrale ne se fait pas en plaçant devant la source un diaphragme, une fente, un condenseur, un polariseur, ...

Le calcul de l'intensité obtenue à partir de la source de lumière blanche est souvent mené de manière correcte mais il est réduit au calcul d'une intégrale sans aucune explication. De même le tracé des fonctions  $V(e)$  et  $\cos(2\pi e(\sigma_1 + \sigma_2))$  est négligé, il n'y a ni indication ni justification d'échelle.

Les questions suivantes de cette partie sont moins abordées, y compris celle qui demande le calcul de l'accélération de la pesanteur en fonction des intervalles de temps  $\Delta t_{\text{inf}}$  et  $\Delta t_{\text{sup}}$ .

## **Partie IV - Mesure du champ de gravitation terrestre et de ses variations globales : l'accéléromètre SUPERSTAR**

Les candidats astucieux ont résolu un certain nombre de questions de cette dernière partie qui sont plus faciles. Le condensateur plan est assez bien étudié, les explications concernant les différentes forces qui s'exercent sur le satellite sont en général convenables.

Quelques candidats ont pris le temps d'aborder la partie électronique du contrôle en position de la masse d'épreuve avec plus ou moins de succès.

### **Conclusion**

Lorsqu'une question est terminée, pratiquement tous les candidats se précipitent sur la question suivante, sans se poser les questions : est ce que mon résultat est logique, cohérent, est ce que ma formule est homogène, est ce que la valeur numérique que je trouve est raisonnable ? Un peu de réflexion et de bon sens éviteraient bien souvent des erreurs importantes et apporteraient des points précieux.

# **Physique-Chimie**

### **Présentation du sujet**

Le sujet s'articule autour d'un thème unique : L'eau. 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 physique et de chimie, de première et de deuxième année, sont abordés dans cette épreuve. Elle propose aux candidats des questions de niveau de difficulté très différents, permettant ainsi aux étudiants les plus à l'aise dans le domaine de se distinguer sans pour autant pénaliser les autres.

### **Analyse globale des résultats**

En moyenne, les candidats ont réussi à faire entre un tiers et la moitié du problème de façon correcte. Les notes s'étalent régulièrement, l'épreuve est donc raisonnablement classante. La longueur du sujet a favorisé les candidats les plus rapides, le jury a néanmoins déploré que les questions les plus difficiles ne soient que rarement abordées. Cette année, la partie physique a été largement préférée par les candidats à la partie chimie.

### **Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux candidats.**

#### **Pression de vapeur saturante de l'eau**

Cette partie propose l'étude d'un modèle numérique de l'évolution de la pression de vapeur saturante de l'eau en fonction de la température. Les questions relatives à ce sujet ont été traitées, en général, de façon correcte par une très grande majorité de candidats.

#### **Diagramme de Clapeyron**

L'exploitation du diagramme de Clapeyron est faite de façon satisfaisante par la plupart des candidats.

Le jury a été surpris de constater que le théorème des moments chimiques n'était pas toujours maîtrisé. Un certain nombre d'entre eux pense que la masse volumique de l'eau est une constante (indépendante de la température et de la pression !).

#### **Mesure du taux d'humidité dans l'air**

Si la majorité des candidats pense à exploiter la relation de Laplace pour une transformation adiabatique réversible, peu traduisent correctement les informations données par l'énoncé et, l'humidité relative n'est pas toujours déterminée correctement.

Dans la majorité des cas, les candidats ont su exploiter le diagramme proposé pour comprendre le phénomène de saturation du capteur.

De nombreux candidats ont établi sans problème l'expression de la capacité d'un condensateur de géométrie cylindrique. Le jury a malheureusement constaté que, pour certains candidats, le point de départ du raisonnement consiste à considérer la différence de

potentiel entre les armatures comme uniforme, le résultat qui s'en suit est bien entendu erroné.

L'établissement de l'expression de sections comme celle d'un cylindre creux, par exemple, reste difficile pour bon nombre de candidats, la détermination de la résistance électrique de l'armature interne du capteur a donc été quelquefois délicate.

La fin de cette partie est consacrée à la détermination de la capacité du capteur par voie electrocinétique et électronique. Certains candidats ont mené à bien cette partie, d'autres ont rencontré des problèmes dès l'établissement de la tension aux bornes du condensateur d'un circuit RLC série. Le jury a été surpris de constater que certains candidats ne maîtrisent pas la notation complexe et réelle d'une grandeur physique comme la tension par exemple.

### **Étude d'un mélange binaire**

Le début de cette partie a dérouté bon nombre de candidats, elle s'appuyait pourtant sur la définition du potentiel chimique qu'il suffisait d'appliquer. Quelques candidats ont, néanmoins, complètement mené cette étude en remarquant que la fonction proposée par l'énoncé traduit l'écart au modèle idéal étudié en cours.

### **Synthèse de l'eau**

Cette partie aborde une étude thermochimique et cinétique de la synthèse de l'eau. L'aspect thermochimique a été traité correctement par la majorité des candidats. L'étude cinétique est souvent bien initiée mais la manipulation d'expressions, certes un peu lourdes, se traduit souvent par la génération d'erreurs qui se propagent ensuite jusque dans l'expression finale de la vitesse.

### **Domaine de stabilité thermodynamique de l'eau**

Le début de cette partie, située en fin de problème, a souvent été correctement traité. Les courbes traduisant l'aspect cinétique (courbes intensité potentiel) ont quelque fois posé des problèmes d'interprétation aux candidats.

### **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 scientifiques tant en physique qu'en chimie.

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 calculette ne rapporte aucun point et/ou que de signaler que leur calculette est inopérante n'intéresse pas le correcteur.

## **Sciences industrielles**

### **Présentation du sujet**

Le système d'ouverture-fermeture des portes de TGV sert de support à l'épreuve de S2I.

Au cours de son cycle de vie, de sa conception à son recyclage, les conditions de fonctionnement du système d'ouverture-fermeture des portes TGV évoluent, influençant notamment ses performances. Une observation continue de certains paramètres vitaux est indispensable au bon fonctionnement de ce système. Cette surveillance poursuit un double objectif :

- à court terme, celui de maintenir des performances compatibles avec celles définies par le cahier des charges ;
- à plus long terme, celui de planifier des opérations de maintenance corrective afin de pallier tout risque de défaillance.

Le sujet propose de montrer comment l'observation au cours du cycle de vie de certaines grandeurs caractéristiques du système permet d'atteindre le premier objectif.

Le sujet s'articule selon trois axes ; après avoir présenté l'objet de l'étude puis analysé dans un premier temps le fonctionnement nominal du système considéré, on aborde ensuite l'étude de plusieurs fonctionnalités liées à sa phase courante d'utilisation.