



**TSI**

**CONCOURS COMMUN INP  
RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE  
PHYSIQUE-CHIMIE  
Session 2024**

## **1/PRÉSENTATION DU SUJET**

Le sujet abordait le thème de « la cuisine » et s'appuyait sur les programmes de première et deuxième année. Il était constitué de cinq parties indépendantes.

Les parties I à III s'intéressaient au fonctionnement de trois appareils électroménagers : une plaque à induction, une machine à eau pétillante et un réfrigérateur.

La partie IV concernait l'étude d'une bouteille de vin.

Enfin, la partie V traitait de l'étude d'une expérience réalisée dans un four micro-ondes, sous forme de question ouverte.

Le sujet était de longueur raisonnable ce qui a permis à un certain nombre de candidats d'aborder l'ensemble des questions.

## **2/REMARQUES GÉNÉRALES**

Les correcteurs ont corrigé quelques très bonnes copies, mais malheureusement trop rares.

Beaucoup de candidats ne font pas suffisamment d'efforts sur l'orthographe et la présentation des copies. Il est recommandé de soigner l'écriture et la présentation en soulignant ou en encadrant les résultats obtenus à la règle. Pour plus de clarté, il est conseillé de séparer visiblement les différentes questions entre elles en sautant par exemple une ou deux lignes.

Les candidats doivent répondre, autant que possible, aux questions dans l'ordre. En laissant des zones blanches pour les questions non traitées, cela permet de reprendre les questions non traitées initialement sans tout mélanger.

Il est rappelé qu'une partie de la note attribuée prend en compte la rigueur, l'honnêteté scientifique, l'orthographe et la présentation. Cette partie est loin d'être négligeable.

En physique-chimie, il ne s'agit pas que d'utiliser une formule : il faut aussi justifier, rédiger et commenter.

Lorsque les résultats d'une question sont donnés, cela permet aux candidats de vérifier un résultat ou bien de fournir un point d'entrée supplémentaire dans l'exercice. Ces résultats ne sont pas donnés pour que les candidats essaient de tricher dans la démarche pour retrouver à tout prix le résultat attendu. Le manque d'honnêteté est du plus mauvais effet et dessert les candidats.

Certaines copies laissent perplexes lorsqu'on sait qu'elles font suite à au moins deux années de CPGE.

### **Erreurs les plus fréquentes**

Au-delà des erreurs scientifiques, on lit souvent des réponses contenant un argument mais celles-ci restent évasives sans répondre réellement à la question posée. On se demande alors si le candidat, possédant un morceau seulement de la réponse, a vraiment compris ce qu'on lui demandait.

Les candidats doivent porter une attention particulière à ce que leur argumentation vienne clairement répondre à la question posée, sans laisser de doute au correcteur.

### **Remarques sur le sujet, le texte et sa compréhension**

Le sujet était clair et explicite sur ce qui était demandé. Il ne présentait pas de difficulté particulière et les candidats ont généralement bien répondu aux questions posées.

Toutefois, de nombreuses copies ne répondent que partiellement aux énoncés (ex. Q3, Q17, Q25, Q27, Q35, Q39, Q48) et oublient des schémas demandés ou bien ne justifient pas les résultats bien que cela soit explicitement demandé.

### **Problèmes ou difficultés rencontrés lors de la correction**

De trop nombreuses copies sont trop peu rédigées. Peu de candidats introduisent le système sur lequel ils appliquent les principes de la thermodynamique, les lois utilisées (loi de Faraday, loi d'Ohm par exemple) ne sont quasiment jamais énoncées et les raisonnements sont rarement développés, ce qui impose au correcteur de faire beaucoup d'effort pour identifier les étapes de raisonnement.

Dans de trop nombreux cas, les méthodes mobilisées par les candidats semblent sues, toutefois, leur application pâtit d'une maîtrise assez superficielle des outils de calcul ou des hypothèses sous-jacentes.

Les correcteurs le répètent tous les ans mais lorsque la question demande de « justifier », la réponse en elle-même doit absolument être complétée par une explication sous peine de ne pas récolter la totalité des points attribués.

Les questions de chimie offrent souvent la possibilité de gagner de nombreux points sans être trop difficiles, il ne faut donc surtout pas négliger ces parties de programme.

De nombreuses questions sont notées sur plusieurs points. Le candidat ne doit pas hésiter à écrire son raisonnement même lorsque celui-ci n'aboutit pas, des éléments de réponse intéressants peuvent être malgré tout valorisés.

## **3/REMARQUES SPÉCIFIQUES CONCERNANT CERTAINES QUESTIONS**

### **Partie I - Plaque à induction**

**Q1.** Questions généralement bien traitée.

**Q2.** Quelques rares candidats conservent le terme temporel et éliminent le terme lié à la densité surfacique de courant comme si l'analyse se faisait dans le vide.

**Q3.** Le schéma, pourtant clairement demandé, est souvent omis.

**Q4.** Rédaction souvent confuse, des erreurs sur les plans de symétrie ou inversion dans les conclusions. Les invariances sont généralement mieux traitées.

**Q5.** La méthode est souvent sue mais la mise en œuvre est souvent imprécise (définition du contour pas claire, oublis d'utiliser des vecteurs).

**Q6.** La représentation de  $\vec{B}$  est souvent donnée et correcte mais la justification a été rarement donnée correctement.

**Q14.** Beaucoup de confusions entre conduction et convection. Certains candidats mentionnent même d'induction.

**Q15.** Question largement abordée (7 copies sur 10) mais ce qui est proposé a rarement un sens : la réponse la plus fréquente est de comparer les pertes par effet Joule alors que l'objet de ce qui précède est justement de montrer que l'induction fonctionne sur un chauffage par effet Joule.

**Q16.** Question très peu abordée et très peu réussie. Les hypothèses de l'ARQS sont peu connues.

## **Partie II - Machine à eau pétillante**

**Q19.** Question très classique ; pourtant, certains candidats oublient les doublets non liants sur les atomes d'oxygène.

**Q21.** Le vecteur moment dipolaire est souvent correctement représenté. Le terme de « molécule polaire » n'est quasiment jamais donné.

**Q23.** Question généralement bien traitée mais des erreurs sur l'application numérique ou des confusions entre endothermique et exothermique.

**Q24.** Environ la moitié des candidats seulement donne une réponse utilisant correctement le signe de l'enthalpie standard de réaction.

**Q27.** L'influence de la pression sur le quotient de réaction est souvent correctement étudiée mais plusieurs candidats oublient de conclure sur le sens d'évolution de la réaction.

**Q28. et Q29.** Questions de cours très rarement abordées et rarement correctes.

**Q33.** Question largement abordée mais très peu de bonnes réponses. L'expression littérale de la constante thermodynamique est correcte mais les candidats ne savent pas l'exploiter pour déterminer le pH. Par ailleurs, l'expression  $\text{pH} = -\log([\text{CO}_2]/C^\circ)$ , trouvée dans de nombreuses copies est évidemment fausse, le dioxyde de carbone n'étant pas un acide fort.

**Q34.** La méthode globale est sue par une partie non négligeable des candidats mais le raisonnement est rarement correctement jusqu'à son terme. Bon nombre d'étudiants oublient que 100 cL d'eau correspond à 1,00 L d'eau.

### Partie III - Réfrigérateur à compresseur

**Q38.** Les mesures des pressions sont très souvent correctes. Quelques erreurs sur la détermination du titre massique  $x_v$ .

**Q39.** Souvent abordée, cette question n'est quasiment jamais correcte dans son ensemble : soit l'énoncé est erroné (confusion avec le premier principe infinitésimal ou même le premier principe pour une transformation finie), soit les grandeurs sont incorrectement nommées.

**Q43.** De nombreux candidats oublient de convertir la température en Kelvin.

**Q44.** Le changement d'état mis en jeu n'était ni une solidification ni une sublimation mais bien une condensation.

### Partie IV - Bouteille de vin

**Q47.** La loi de Fourier est souvent sue mais de nombreuses copies mélangent vecteurs et scalaires. Le sens du vecteur densité de flux thermique n'est pas toujours donné avec exactitude.

**Q50.** Le résultat étant donné, les correcteurs attendaient des candidats une démonstration rigoureuse en utilisant le caractère conservatif du flux thermique.

**Q51.** Question très peu réussie. La prise en compte des 4 faces donne lieu à beaucoup d'erreurs à cause d'une association erronée de résistances thermiques.

### Partie V - Une expérience dans le four à micro-ondes !

**Q58.** Question peu abordée et rarement bien réussie. Le lien entre longueur d'onde et fréquence est souvent fait mais peu de candidats repèrent qu'il s'agit d'une onde stationnaire.

## 4/ CONCLUSION

Le sujet abordait des parties variées du programme et a permis aux candidats ayant travaillé avec sérieux au cours des deux années de CPGE, de traiter l'ensemble du sujet.

Comme toujours, une maîtrise rigoureuse du cours est nécessaire pour réussir l'épreuve. Certains candidats font en plus preuve de justifications précises et pertinentes qui montrent une réelle compréhension des notions abordées.

Les copies ont été très hétérogènes : certaines sont excellentes et d'autres présentent un niveau très faible.

De nombreux candidats ont bien compris qu'ils pouvaient tout à fait répondre à des questions sans avoir traité les précédentes car de nombreuses parties sont indépendantes.

Les correcteurs invitent les candidats à prendre connaissance de ce rapport et à le prendre en compte pour les sessions à venir.