



**TSI**

**CONCOURS COMMUN INP  
RAPPORT DE L'ÉPREUVE ÉCRITE  
PHYSIQUE-CHIMIE  
Session 2023**

## **1/ PRÉSENTATION DU SUJET**

Le sujet abordait le thème de l'exploration martienne et s'appuyait sur les programmes de première et deuxième années.

Il était constitué de trois parties indépendantes.

La première partie portait sur l'atterrissage et la communication du rover Perseverance.

La deuxième partie traitait des expérimentations d'un spectromètre, du module MOXIE et du petit hélicoptère MHS.

La troisième partie portait sur la réaction de production du méthane nécessaire au voyage retour.

Le sujet était assez long mais il abordait de nombreux aspects différents des programmes de physique, ce qui laissait aux candidats de multiples occasions de montrer leur maîtrise des notions évoquées.

## **2/ REMARQUES GÉNÉRALES**

Globalement, des efforts ont été faits sur la présentation et l'écriture.

Certains candidats ont pu montrer une maîtrise assez exhaustive du programme. L'électromagnétisme est souvent bien traité. Des résultats très hétérogènes cependant : de très bonnes copies mais aussi des copies très peu remplies.

On remarque que les candidats lisent parfois trop vite les questions et n'y répondent pas exactement. Il est nécessaire de donner une réponse complète répondant sans ambiguïté à la question posée.

Une attention particulière doit être apportée à l'utilisation des vecteurs, notamment en électromagnétisme. Chaque résultat doit être associé à une unité sinon les points ne sont pas accordés. Les candidats doivent comprendre qu'annoncer un résultat sans justification n'a aucune valeur si une justification est attendue et demandée. Trop souvent, des réponses sont non justifiées.

De nombreuses erreurs de conversion et d'homogénéité ont été relevées. Beaucoup d'erreurs dans les applications numériques sur des calculs simples sont constatées, avec parfois des ordres de grandeurs extravagants qui devraient interroger le candidat sur la véracité de sa réponse.

Il est conseillé aux candidats de rédiger de façon aérée et de répondre aux questions dans l'ordre de l'énoncé, en mentionnant clairement le numéro de la question afin d'en faciliter la lecture ainsi que la correction et éviter à tout prix la pêche aux points en entremêlant les questions.

L'orthographe est trop souvent hasardeuse.

Il est fortement conseillé de rédiger des réponses sous forme de phrases concises et précises.

Lorsqu'on demande la démonstration d'un résultat donné, trop de candidats font preuve d'une certaine malhonnêteté. C'est vrai en particulier sur les applications numériques : les valeurs numériques sont posées, sont fausses et miraculeusement le résultat attendu est trouvé. Une telle attitude met rarement le correcteur dans des conditions favorables.

### 3/ REMARQUES SPÉCIFIQUES POUR CERTAINES QUESTIONS

#### PARTIE I

**Q2.** De nombreux candidats confondent le point de départ A et d'arrivée B, ce qui engendre de nombreuses erreurs de signe.

**Q4.** Toutes les formulations exactes du théorème de l'énergie cinétique ou de la puissance cinétique étaient acceptées mais il fallait être vigilant et ne pas mélanger entre eux ces différents énoncés. C'est le travail de toutes les forces qui intervient, pas uniquement celui des forces conservatives...

**Q6.** Le travail du poids était moteur dans la mesure où le poids et le déplacement étaient dans le même sens.

**Q8.** Beaucoup de candidats ont confondu force et travail.

**Q10.** Une chute libre est un mouvement sous l'effet du champ de pesanteur seul.

**Q11.** Il manque souvent la précision du système étudié, le référentiel utilisé ainsi qu'un vrai bilan des forces.

**Q13.** De nombreuses erreurs concernant la relation entre fréquence et longueur d'onde.

**Q15.** La référence aux données du document 1 est rarement faite.

**Q16.** Il était demandé de justifier les valeurs initiales de la tension et de l'intensité par la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur et celle de l'intensité à travers d'une bobine, cet argument de continuité est souvent omis.

Une erreur souvent remarquée : ce n'est pas parce qu'une fonction est nulle que sa dérivée l'est forcément.

**Q20.** De nombreux candidats ignorent comment déterminer le régime de fonctionnement à partir de la valeur du facteur de qualité, ce qui s'est traduit par un grand nombre d'erreurs.

**Q21.** Un certain nombre de candidats ignorent comment calculer l'impédance équivalente à deux impédances en série.

**Q22.** Nombre de candidats font des erreurs lors du passage en complexes pour la tension et l'intensité. Attention à l'oubli de parenthèses dans  $j(\omega t + \varphi)$  ou du temps  $t$  lui-même. Certains candidats ne maîtrisent pas la notation complexe et mélangent les sinus et cosinus avec les complexes.

**Q26.** Étonnant, à l'heure du tout-numérique, d'avoir pour cette question des réponses avec un ordre de grandeur délirant.

**Q30.** Confusion fréquente entre équation de propagation et équation de diffusion. Le nom de d'Alembert est assez peu cité et les exemples ne sont pas pertinents.

**Q31.** Peu de candidats savent retrouver l'équation de dispersion.

**Q32.** Confusion fréquente entre direction de propagation et direction de polarisation.

**Q34.** Peu de candidats connaissent une définition exacte et précise d'une onde plane.

**Q38.** Les correcteurs auraient souhaité une référence à la constance du flux du vecteur de Poynting mais ont attribué le point pour une utilisation directe de la formule donnée.

## **PARTIE II**

**Q41.** Il était demandé de donner le résultat en  $\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

**Q43.** Le laser émettait dans l'infrarouge, il était nécessaire de donner la frontière avec le domaine du visible.

**Q44.** Le caractère monochromatique du laser caractérise une seule longueur d'onde ou radiation et non une seule couleur.

**Q45.** Il serait souhaitable que le candidat annonce sa démarche plutôt que de se lancer dans un calcul incompréhensible (qui souvent n'aboutit pas...).

**Q46.** Peu de candidats font référence à une quantification des niveaux et connaissent la relation entre énergie et fréquence. Cette question a été assez peu traitée correctement.

**Q47.** Question très peu souvent réussie : il s'agit ici d'évoquer une transition entre deux niveaux d'énergie et non pas de déterminer un niveau d'énergie !

**Q49.** La notion de stigmatisme est parfois confondue avec celle d'aplanétisme... Les conditions de Gauss ont été parfois confondues avec les relations de Descartes...

**Q50.** Peu de candidats placent correctement les foyers d'une lentille divergente. Dans la lunette, le foyer image de la première est confondu avec le foyer objet de la seconde.

**Q52.** Très souvent, la pile est en court-circuit, il était nécessaire de garder un circuit ouvert ou placer un voltmètre ou une résistance par exemple.

**Q53.** Il serait bon, comme rappelé dans les rapports précédents, que les candidats respectent les sens d'écriture des réactions aux électrodes. Beaucoup d'erreurs et de confusions entre l'anode et la cathode.

**Q54.** De nombreuses erreurs quant au sens de parcours du circuit à l'extérieur de la pile. Il est nécessaire d'écrire que les porteurs de charge dans les fils sont les électrons et ne pas se contenter de compléter le schéma de la Q52 en pensant que le correcteur ira lui-même chercher les réponses au bon endroit...

**Q55.** Une erreur courante est de croire que des électrons parcourent le pont salin. Beaucoup de confusion sur la nature ou l'utilité du pont salin.

**Q56.** On demandait ici une espèce, pas un couple ! De toute évidence,  $H_2O$  ne peut pas représenter le combustible (encore moins  $O_2$ ) !!

**Q58.** Très peu de candidats valident correctement cette question en faisant appel, comme il se doit, aux pressions partielles des gaz.

**Q59.** Il faut faire apparaître les gaz avec la pression partielle et les espèces dissoutes avec les concentrations. On voit souvent la concentration des espèces gazeuses.

**Q62.** Il serait bon de faire des remarques plus pertinentes que « c'est beaucoup ». La compétence « valider » de cette question nécessite de la part du candidat une réflexion et éventuellement une proposition, ici simple, de solution au problème engendré par l'ordre de grandeur trop élevé.

**Q67.** Quasiment jamais de réponse avec le bon ordre de grandeur...

**Q72.** Confusion fréquente entre moment cinétique et énergie cinétique...

### **PARTIE III**

**Q75.** De nombreuses erreurs dans l'application numérique alors que la relation de Hess est connue.

**Q76.** et **Q77.** De nombreux candidats confondent le quotient de réaction et la constante d'équilibre. Des explications souvent confuses qui ne débouchent pas toujours sur la conclusion du sens de la réaction favorisée par l'augmentation de température ou de pression. C'est l'exemple même de question qui attend de la précision dans la réponse du candidat.

**Q78.** Une grande diversité dans les réponses des candidats.

## **4/ CONCLUSION**

On pourra regretter que les réponses des candidats aient souvent été trop évasives et manquaient de contenu ou de précision.

Néanmoins la diversité des questions et des thèmes abordés a permis aux candidats de témoigner du travail fourni et du niveau acquis durant leurs années de classes préparatoires et de produire de bonnes copies. Les efforts effectués au niveau de la présentation de la copie ont été appréciés et valorisés dans la notation par les correcteurs.