

## 2.2. F - PHYSIQUE II - Filière PSI

L'épreuve de physique 2 consiste en un seul problème autour du traitement de déchets par incinération. La première partie étudie sommairement l'acheminement sur tapis roulant et le moteur nécessaire pour le faire avancer. La partie suivante s'intéresse au four : détermination des paramètres du four, fonctionnement lors de l'incinération des déchets et mesures en fonctionnement.

Des résultats intermédiaires sont donnés, malheureusement beaucoup de candidats font une démonstration fausse pour arriver au résultat. Des valeurs numériques sont demandées, aussi bien pour dimensionner le four que pour valider une modélisation simple.

Les correcteurs ont vu des copies bien composées, avec des explications simples et claires et des commentaires physiques justifiés, ce n'est malheureusement pas la majorité.

### I) CONSEILS GENERAUX

Les candidats doivent prendre un peu de recul avant d'encadrer leurs résultats et de continuer la suite du problème, il s'agit ainsi de montrer du bon sens et de la réflexion en physique.

La lecture entière de l'énoncé permet de trouver le fil conducteur du problème. Elle permet aux candidats de donner des commentaires appropriés et surtout de contrôler l'ordre de grandeur des valeurs numériques trouvées : il s'agit de traiter 25 tonnes de déchets par jour et cela ne se fait pas à des températures voisines de 100°C. D'autre part, les valeurs numériques données sans unités n'ont pas de signification et ne sont donc pas comptabilisées. Les correcteurs sont heureux de constater que le nombre de chiffres significatifs donnés est raisonnable dans la plupart des copies.

Toute expression doit être homogène. Ce doit être un réflexe de ne pas ajouter des masses avec des capacités calorifiques par exemple.

Il faut aussi relire les phrases explicatives et éviter d'écrire des affirmations gratuites, des paraphrases ou des contresens. Il s'agit aussi de donner son avis et de prendre parti, pas d'écrire par exemple que les valeurs sont très différentes mais quand même voisines.

Enfin il ne s'agit pas de faire n'importe quoi pour démontrer la formule donnée dans l'énoncé, au détriment de toute rigueur scientifique. Il vaut mieux reconnaître qu'on ne sait pas.

### II) REMARQUES DETAILLÉES

**Question 1 :** Conversion numérique de tonnes par jour en unité du système métrique. Cette question a pratiquement toujours été traitée correctement (mais pas toujours)

**Question 2 :** Il s'agit de faire un bilan de matière en système ouvert (dans le programme il est *explicitement* demandé de faire chaque fois le bilan et non d'appliquer une formule). Cette question a été en majorité mal traitée.

**Question 3 :** pas de difficulté

**Question 4 :** Des difficultés et erreurs de signe (peut-être à cause des notations de l'énoncé)

**Question 5 :** La loi mécanique utilisée n'a pas toujours une dénomination correcte.

**Question 6 :** Souvent les candidats se sont arrêtés à une forme intermédiaire de  $\Omega_p$  sans terminer le calcul de l'expression.

**Question 7 et Question 8:** plutôt réussies.

**Question 9 :** Des difficultés avec les moyennes des dérivées de fonctions périodiques. Cette question fait un écart entre ceux qui savent et les autres.

**Question 10 et 11** : directement liées à la question 9

**Question 12** : Très peu de réponses correctes sur les fréquences et beaucoup de comparaisons entre des grandeurs de dimensions différentes :  $L \gg 1$ ,  $L \gg R \dots$

**Question 13** : Beaucoup d'erreurs de calcul simple, en oubliant de diviser les *deux* membres de l'équation différentielle par  $(J+J')$  et beaucoup de confusions entre  $\tau$  et  $1/\tau$ .

**Question 14** : L'expression de  $\beta$  et l'étude du régime rapide sont peu réussies, mais plusieurs candidats trouvent l'allure des courbes.

**Question 15** : Il s'agit juste d'écrire  $C \frac{dT}{dt} = G(T_e - T)$  et pourtant cette question n'a pas été très réussie.

**Question 16** : La valeur de la constante de temps est souvent exacte mais plus rarement correctement justifiée. Il y a beaucoup de confusion entre asymptote et axe des abscisses.

**Question 17 et question 18** : la loi de Fourier est bien connue, la démonstration pas toujours bien soignée mais bon ;

**Question 19** : Il est très rare que les incertitudes de lecture soient évoquées. Par contre beaucoup de candidats confondent la courbe expérimentale et le modèle proposé et fournissent malheureusement comme explications de changer la nature du four, ou que l'isolant n'est pas bon, ou que la conductance est constante....

**Question 20** : C'est la question la plus mal réussie, «  $u$  » se transforme en «  $h$  » sans justification. Les travaux de transvasement sont oubliés.

**Question 21, 22, 23** : Il faut savoir justifier les formules proposées (bilan enthalpique, transformation à pression constante..., la phrase « compte tenu des hypothèses de l'énoncé »

**Question 24 et 25** : plutôt réussies.

**Question 26** : Question réussie par ceux qui ont fait une application numérique correcte avant.

**Question 27** : Les candidats oublient le rôle de  $T_\infty$ . Les valeurs numériques de la constante de temps varient suivant les copies entre 3,5 s et 29 h. Le bon sens devrait pouvoir trancher.

**Question 28 et 29** : Peu d'argumentation correcte même si dans l'ensemble le fond du problème est compris.

**Question 30** : Beaucoup de candidats s'arrêtent au calcul de  $\Delta h$  et ne calculent pas la puissance.

**Question 31** : Cette dernière question a été rarement abordée.