

PHYSIQUE II – Filière MP

I) REMARQUES GENERALES

Le sujet physique II est l'occasion d'étudier certains aspects de la traction ferroviaire et plus particulièrement du TGV lors de son record de vitesse. Les notions abordées portent essentiellement sur le programme de première année.

Les parties I et II abordent les aspects mécaniques en ligne droite puis en virage. La partie III porte sur l'alimentation électrique et la dernière partie, sur l'instrumentation permettant les mesures lors du record de vitesse.

La lecture des copies amène le jury à formuler les deux remarques principales.

Pour ce qui est de la *présentation*, le jury déplore que de nombreux candidats rendent une copie indigne de ce que l'on attend d'un futur ingénieur. *L'orthographe* est beaucoup trop souvent indigente et les résultats ne sont pas mis en valeur. Il est indispensable de *souligner ou encadrer les résultats*.

Pour ce qui est du *contenu "scientifique"*, le jury s'indigne que certains candidats manquent à ce point de sens physique pour oser donner sans critiquer des résultats pourtant aberrants : accélération d'un TGV 0 à 500 km/h sur moins de 1 m voire quelques centaines de mètres, passage d'un virage de 130 m à 540km/h pendant plusieurs heures ! Certains candidats donnent encore plus de *trois chiffres significatifs* à leurs résultats, ce qui est tout aussi absurde.

II) REMARQUES PARTICULIERES

1. L'accélération est dans l'ensemble bien traitée, ce qui n'est pas le cas de l'estimation de la distance. Il est à noter que certains candidats donnent jusqu'à 6 chiffres significatifs pour une distance qui est seulement "estimée".
2. Question qui est traitée de manière convenable lorsqu'elle est abordée.
3. Beaucoup de candidats n'ont pas vu que la composante normale de la réaction des rails (qui s'oppose au poids) est répartie sur 32 roues, mais que la force de traction à la jante (qui constitue la composante tangentielle dans la loi de Coulomb) correspond à une force divisée par 24 (force de traction répartie sur les 24 roues motrices). Certains candidats prennent une accélération nulle au démarrage, or sans accélération, il n'y a pas de démarrage !
4. Alors que la vitesse exprimée dans le texte pour la formule de la force doit être en km/h, de trop nombreux candidats ont laissé la vitesse en km/h dans la formule de la puissance $P = F.V$. Le résultat n'est alors pas en watt.
5. Les remarques sont identiques à la question 3.
6. Question traitée de manière honorable lorsqu'elle est abordée.
7. Beaucoup d'erreurs lors de l'application numérique, notamment de l'énergie cinétique. On rappelle donc 1 tonne = 1000 kg.
8. Sur cette question, certains candidats ne s'interrogent pas sur le fait de trouver un temps de freinage de plusieurs heures, ou une distance ridiculement grande ou petite.
9. Ne pas oublier le freinage dû aux résistances ET à la force de frottement.
10. Beaucoup de candidats n'identifient pas la force centrifuge et rendent la force de Coriolis (qui n'est présente que si le passager se déplace) responsable de tout.

11. La question est ambiguë, si bien que l'on peut considérer la variation d'accélération pendant le tronçon de transition ou la dérivée de l'accélération lors du virage, les deux respectant bien entendu la norme.
12. La question appelant des réponses simples a parfois déconcerté et les candidats ont forcément cherché des phénomènes complexes.
13. La question n'a été traitée que par un très petit nombre de candidats.
14. Peu de candidats lisent correctement la question puisqu'ils ne donnent pas la valeur de l'accélération d'entraînement, alors qu'ils s'en sont servis dans la question 10. La valeur de l'angle du pendule est rarement donnée.
15. Alors que les formules littérales sont correctes, les applications numériques sont malheureusement trop souvent erronées.
16. Des résultats souvent inattendus qu'aucun raisonnement ne vient justifier.
17. Cette question n'est traitée correctement que par les candidats ayant répondu correctement à la question 16.
18. La valeur minimale est souvent donnée, mais le tracé de la tension et le rôle du feeder sont souvent mal traités.
19. L'équation différentielle (exacte) n'a été établie correctement par aucun des candidats. Peu en ont obtenu une forme approchée avec un axe z tournant ! Lors des applications numériques, beaucoup d'erreurs avec notamment un poids de $3 \mu\text{g}$, soit 10^{-9} kg (et non 10^{-6}) ! Beaucoup de candidats notent la pulsation en s^{-1} , au lieu de rad/s .
20. Peu de réponses pour cette question.
21. Peu de réponses que ce soit avec une valeur littérale ou numérique.
22. La valeur numérique est dépendante des valeurs données à la question 19.
23. Question très peu abordée par les candidats.
24. Lorsqu'une réponse est donnée à cette question, c'est souvent la bonne.
25. Quelques candidats ne savent pas utiliser le théorème de Millman correctement. Peu font le lien entre l'amplitude de la tension et l'élongation.
26. Il s'agit surtout dans cette question d'identifier que le filtre ne laisse finalement passer que la composante continue, permettant ainsi de déterminer la valeur de l'élongation.
27. Question rarement abordée.