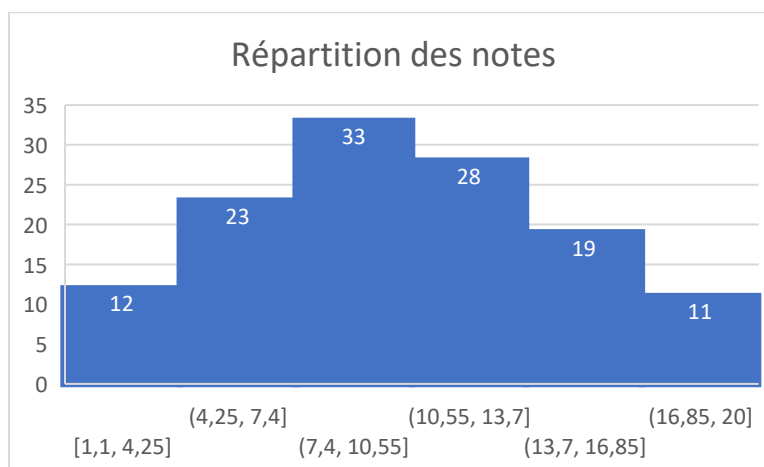


Rapport épreuve physique II PCSI 2025

La moyenne est de 10,3 et l'écart-type de 4,5.



Quelques remarques générales

L'épreuve, dont la thématique portait sur la physique en géométrie cylindrique, comportait 2 problèmes indépendants, l'un centré sur la mécanique du point, l'autre sur l'induction. Le premier problème était inspiré de la première partie de l'épreuve X-ENS PSI 2024 et le deuxième problème détaillait la première partie du sujet X MP 2009 portant sur l'expérience d'Elihu Thomson. Chaque problème comportait au départ des questions proches du cours avec des questions plus difficiles au fur et à mesure de l'avancée du problème. Il existe plusieurs vidéos (et articles) de l'expérience sur l'ISS ; voir par exemple https://www.youtube.com/watch?v=qHrBhgwq_Q. L'expérience d'Elihu Thomson pourra vous être remontrée en classe de spé.

La rédaction et le soin apporté aux copies sont globalement satisfaisants, mais quelques élèves doivent être vigilants sur l'écriture. Beaucoup de copies montrent une combattivité très encourageante et une capacité à rebondir sur les différents domaines abordés par le sujet.

En dehors de quelques très bonnes copies ayant abordé avec succès l'ensemble du sujet, il existe pour beaucoup d'élèves des lacunes ponctuelles voir plus générales non négligeables sur des points importants du programme : il est fortement souhaitable que le sujet soit bien repris avant la rentrée en spé.

Quelques remarques plus spécifiques

Q1. 7% de bonnes réponse seulement. C'est la première notion du cours de mécanique de PCSI. Etre très vigilant sur la rigueur de la réponse. Toute réponse du type « Un référentiel galiléen est un référentiel dans lequel tout objet (ou système) isolé ou pseudo-isolé a un mouvement rectiligne uniforme (ou est au repos) » n'est pas acceptable : **La notion de mouvement rectiligne uniforme n'a de sens que pour un point matériel.** Un système isolé peut très bien être en rotation.

Q2. 20% seulement de bonnes réponses. La notion d'écart relatif (niveau seconde) n'est globalement pas assimilée. Le but de cette question était de montrer que sur l'ISS, force de gravitation due à l'attraction terrestre est proche de celle à la surface de la Terre. Ne pas hésiter à proposer un développement limité...

Q4. 10% de bonnes réponses. Les coordonnées étant cylindriques, **la force n'est a priori pas centrale**. La lecture de l'ensemble du problème, et en particulier de la question Q12 montre que le mouvement n'est en particulier pas nécessairement plan.

Q5. Compte-tenu du programme de PCSI, La méthode la plus efficace pour montrer que la force est conservative reste l'utilisation de l'opérateur gradient. On peut certes calculer le travail de la force en utilisant un déplacement élémentaire, il faut cependant prendre un déplacement élémentaire quelconque et pas uniquement radial sinon la démonstration est fausse.

Q6. 20% de bonnes réponses. La force n'étant pas centrale, toute démonstration impliquant le théorème du moment cinétique est fausse.

Q9. L'état est lié mais **la trajectoire n'a aucune raison d'être elliptique** : la force n'est pas newtonienne.

Q10. Question souvent bien abordée. Le barème a valorisé le temps passé pour faire les applications numériques.

Q11. La stabilité de la trajectoire circulaire repose sur le minimum d'énergie potentielle effective. La trajectoire, a priori non fermée, correspond à un mouvement orthoradial dont la vitesse angulaire garde le même signe, combiné avec des oscillations autour de la trajectoire circulaire.

Q12. Question ouverte la plus difficile du problème et probablement mal posée. Deux copies ont répondu différemment de façon satisfaisante, soit en faisant remarquer qu'il est difficile de justifier les oscillations sans rajouter une composante supplémentaire à la force, soit en appliquant le théorème du moment cinétique.

Q13. 5 bonnes réponses à cette question. Cette question correspond à une variante d'un exercice classique des oraux -tous concours - (freinage d'un satellite). La difficulté générale de la résolution repose sur le fait que la puissance de la force de gravitation est non nulle (variation d'énergie potentielle car variation d'altitude). Les élèves sont invités à bien reprendre la question ou l'exercice du satellite.

Q17. 25% de réponses complètes. Privilégier les raisonnements sur les symétries avant les raisonnements sur les invariances. Attention l'invariance par rotation d'une distribution de courant ne conduit pas a priori à un champ magnétique ne possédant pas de composante orthoradiale. (Contre-exemple : champ magnétique créé par un fil infini)

Q19. Le champ magnétique créé par un solénoïde infini doit être connu.

Q28. 20% seulement de bonnes réponses pour une application directe du cours.

Q37. De très bons commentaires sur le signe de la résultante de Laplace et la stabilité.

Q43. Application numérique délicate nécessitant de bien hiérarchiser les différents ordres de grandeur.