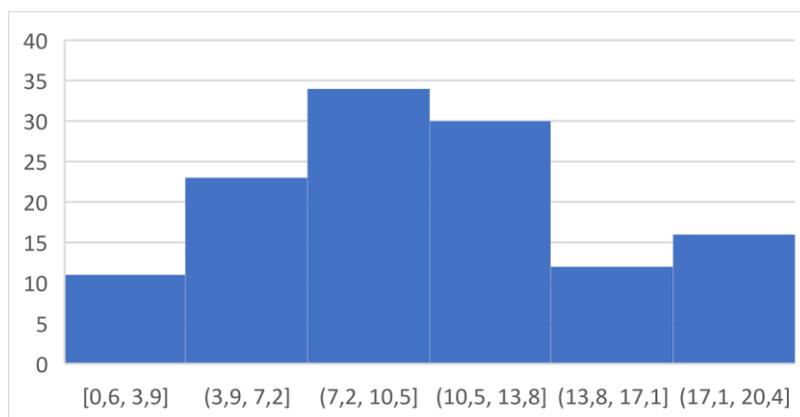


## Rapport épreuve physique II PCSI 2024

La moyenne est de 10.2 avec un écart type de 4.7.



### Quelques remarques générales

L'épreuve, dont la thématique portait sur la glace, comportait 3 parties centrées sur la thermodynamique et la mécanique. Le sujet correspondait principalement à une synthèse de différents sujets récents de concours (AGRO BCSPT 2018 et 2023, CCINP MP 2020, Mines-Ponts PSI 2017). Chaque partie comportait au départ des questions proches du cours ou relevant d'exercices « classiques » avec des questions plus difficiles ou moins guidées en fin de parties.

La rédaction et le soin apporté aux copies sont globalement satisfaisants, mais quelques élèves doivent réaliser que le soin apporté à leur copie n'est pas suffisant. 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 excellentes copies ayant abordé avec succès l'ensemble du sujet, il faut bien réaliser cependant qu'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.

La première partie a été bien abordée par une majorité d'élèves pour les questions les plus classiques (machine frigorifique et fluide réel en écoulement stationnaire). Les élèves n'ayant pas su en revanche traiter ces questions doivent y consacrer le temps nécessaire d'ici la rentrée. Beaucoup plus de difficultés ont en revanche été constatées pour la modélisation du temps de refroidissement d'un glaçon qui nécessitait d'utiliser le premier principe sous sa forme infinitésimale.

La deuxième partie a été diversement traitée et réussie... Les expériences « historiques » portant sur les lois d'Amontons-Coulomb ont été globalement peu réussies. La lecture des courbes portant sur le frottement sur la glace a été plutôt bien abordée.

La troisième a été plus sélective que prévue : le cours sur les forces centrales conservatives semble être pour trop d'élèves un peu superficiellement compris et nécessite une relecture approfondie.

## Quelques remarques particulières

**Q2.** Seuls 50% des élèves savent traiter cette question qui relève du TP/cours calorimétrie.

**Q4.** Au vu des exigences du programme actuel, commenter la pertinence d'une mesure à l'aide du seul écart relatif ne suffit pas.

**Q5.** Seuls 10% des élèves ont retenu de leur scolarité en physique qu'il fallait prendre en compte la capacité calorifique du calorimètre....

**Q14.** Une seule copie a répondu correctement à la question ! La plupart des réponses montrent des faiblesses importantes en mécanique des systèmes.

**Q16.** 20% des élèves aboutissent à la bonne réponse. Cette question, au demeurant très classique, nécessitait de l'autonomie et du recul en mécanique des systèmes. Elle reflète à elle seule des lacunes importantes dans l'analyse et la résolution d'un problème de mécanique. Parmi les erreurs les plus fréquentes, lorsqu'une masse est entraînée par un fil, la tension n'a aucune raison d'être égale au poids de la masse (voir également le rapport de l'oral du khass des années antérieures). La méthode énergétique, de loin la plus rapide, n'est hélas que très rarement proposée.

**Q26.** Attention la force donnée était surfacique.

**Q27.** Un bilan thermodynamique « rigoureux » était attendu.

**Q28.** Réponse souvent « ratée » : la force de frottement résultante doit prendre en compte le nombre total d'aspérités.

**Q29/30/31** Des erreurs d'énoncé (manque d'une question) n'ont pas empêché des élèves de proposer une analyse pertinente qui serait mise en valeur un jour de concours.

**Q33.** Il est préoccupant que seules 25% de réponses à cette question soient correctes. Les démonstrations qui utilisent un déplacement élémentaire purement radial sont fausses. Les démonstrations qui utilisent les coordonnées cylindriques encore pires. Il est anormal, en fin d'année de PCSI, que seuls 7% des élèves basent leur raisonnement en utilisant le gradient.

**Q34.** 40% des élèves ne savent pas répondre rigoureusement à cette question qui relève du cours. Utiliser les coordonnées polaires pour montrer que le moment cinétique possède une direction constante revient à présupposer le résultat de la question.

**Q35.** La démonstration du caractère lié de la trajectoire, associé à une énergie mécanique négative, nécessite l'utilisation de l'énergie potentielle effective. L'expression de l'énergie mécanique en fonction de l'excentricité n'est pas un résultat de cours (ni exigible).

**Q36.** Question généralement bien traitée.

**Q37.** Attention, les applications numériques étaient demandées en unités astronomiques.

**Q38.** Question souvent mal traitée. La trajectoire n'étant pas circulaire, la vitesse doit être estimée à partir de l'énergie mécanique. L'estimation raisonnable de la vitesse de la comète à partir de la photo doit être faite avec « la tête » de la comète.