

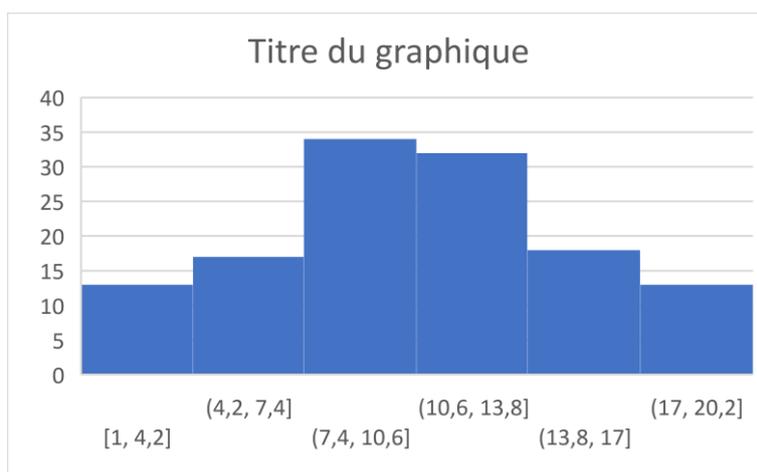
Rapport épreuve physique II PCSI 2021

Le sujet était inspiré de deux problèmes originaux (donc n'avait a priori pas été traité par les élèves).

Problème I : ENS LYON 2018 (second-concours)

Problème II : ENS BCPST 2009

La moyenne est de 10.6 avec un écart-type de 4.6.



Quelques remarques générales

Le soin apporté est en général satisfaisant. Gagner en efficacité doit cependant devenir petit à petit une priorité par rapport aux exigences à venir des concours. Un énoncé doit être lu dans son intégralité afin de mieux cerner l'enchaînement des questions. Un entraînement aux applications numériques manuelles semble indispensable. Les chiffres significatifs ne sont quasiment jamais respectés. Être attentif aux unités de base (force, énergie) !

Le premier problème a été inégalement réussi et peut-être sous-estimé dans sa difficulté. La notion de Poussée d'Archimède et sa signification (résultante des forces de pression) semble globalement mal maîtrisée et nécessite pour la plupart des élèves une relecture approfondie.

Le deuxième problème proposait des parties largement indépendantes. Une des difficultés consistait à repérer ces parties afin de mieux rebondir. Les élèves sont invités à bien le reprendre afin de mieux savoir réagir face à ce type de difficulté.

Il est fortement conseillé aux élèves ayant eu des notes basses (= en dessous de la moyenne) de reprendre leur cours de statique des fluides pendant les vacances, puis l'intégralité du premier problème ainsi que les questions 19 à 26 du second problème. Le corrigé sera mis à disposition à cet effet.

Quelques remarques particulières sur le problème I

1. L'énoncé attendait la démonstration de l'équivalent volumique des forces de pression.

4. La notion de facteur de Boltzmann (qui relève explicitement du programme de PCSI) n'est que trop rarement mentionnée ni interprétée.

5. Moins de la moitié des élèves traite correctement cette question de cours (Application numérique ET unité !)
7. La définition générale de la résultante des forces de pression sur une surface (fermée) est inconnue la plupart du temps.
8. La démonstration du théorème d'Archimède était attendue...
9. La résultante des actions mécaniques extérieures correspond à celle de la poussée d'Archimède ET du poids...
12. Aucun calcul n'était nécessaire : il suffit d'utiliser la notion de force conservative !
15. Dans cette machine, on ne peut espérer récupérer simplement QUE le travail mécanique issu de la poussée d'Archimède !
16. Une majorité de copies ne sait pas traiter correctement cette question simple (la transformation étant isobare) et confond énergie interne et enthalpie pour un gaz parfait !

Quelques remarques particulières sur le problème II

19. Alain Aspect, Mme Hébert n'ont pas encore eu le prix Nobel. Emmanuelle Charpentier, elle, a bien eu le prix Nobel, mais c'était en chimie et en 2020....
21. Le calcul de la variation de quantité de mouvement des photons, pourtant très similaire à celui de la pression cinétique, a posé de nombreuses difficultés, le caractère vectoriel étant trop souvent oublié...
27. Des soucis majeurs avec le développement limité. Pour être cohérent avec l'approche qualitative, il fallait bien sûr prendre en compte les deux faisceaux pour le calcul de la résultante.
31. Question difficile pratiquement jamais résolue correctement. Il fallait s'appuyer sur variation de la quantité de mouvement des photons selon (Ox) en reprenant le raisonnement de la question 21.
34. Cette question, pourtant indépendante du reste du problème n'est quasiment jamais bien traitée. Deux forces sont à prendre en compte : celle de la pince optique ET celle du ressort !