

# Commentaires sur le DS n°07

## I Commentaires généraux

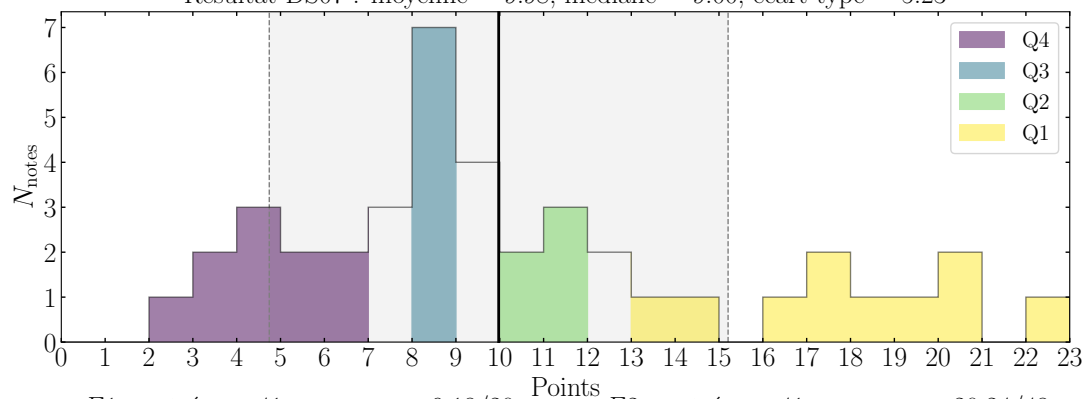
Ce DS avait une partie très proche du cours qui a globalement été bien traitée, mais c'est dommage que ça ne soit que pour une partie de la classe. Certaines se sont pris un mur...

Mis à part deux ou trois copies, vous avez complètement abandonné la pratique d'écrire les applications numériques en détaillant les valeurs. J'inclurai un **bonus systématique** pour le prochain DS, c'est important de bien le faire. Notamment, beaucoup de réponses ne se souciaient plus du tout du nombre de chiffres significatifs. J'ai mis des malus pour les abus (5 au lieu de 3), mais pas pour les petits écarts ; il y aura beaucoup plus de **malus systématiques** pour le prochain DS.

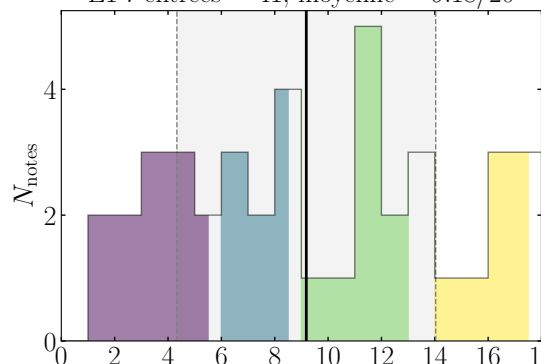
Dans l'ensemble correct mais trop peu de tentatives réussies en-dehors du cours. 10 de moyenne.

### Histogrammes des points obtenus par exercice du DS07

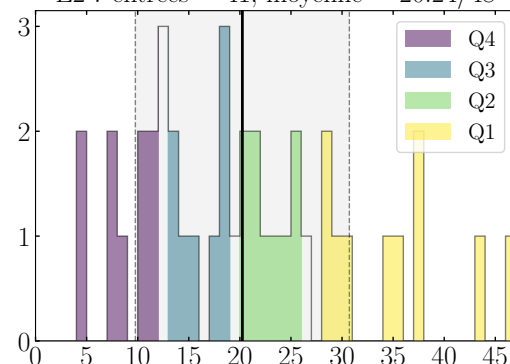
Résultat DS07 : moyenne = 9.98, médiane = 9.00, écart-type = 5.23



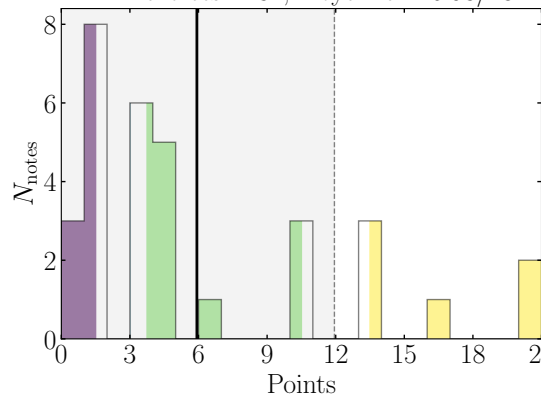
E1 : entrées = 41, moyenne = 9.18/20



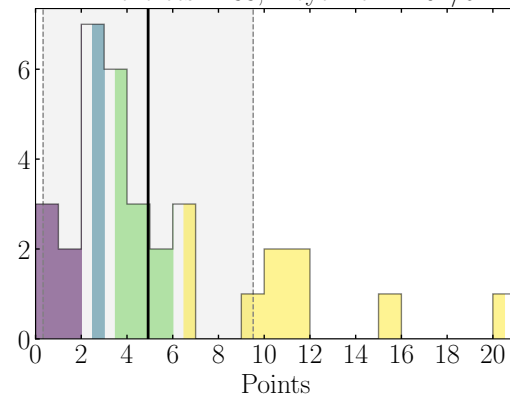
E2 : entrées = 41, moyenne = 20.24/48



P1 : entrées = 32, moyenne = 5.93/48



P2 : entrées = 33, moyenne = 4.92/64



## /20 **E1** Oscillations d'un métronome

L'établissement du système était primordial ici. Cet exercice est particulier en ce qu'on traite un solide (puisqu'on donne son moment d'inertie), mais avec une approche des forces par la mécanique du point. Ceci étant dit, il est traité pour trait similaire au premier exercice du TDM6 avec Archimède. Soyez conscientz de ce que vos équations signifient et renforcez vos capacités d'analyse.

/2 1) Dans l'idée correcte, mais des formulations hasardeuses. Beaucoup d'inversions alors que, pour rappel,  $J$  est l'analogue de  $m$  la masse ; donc plus  $J$  augmente plus il est compliqué de faire varier la vitesse du système.

/8 2) Attention à la définition du système, et donc du point d'application ! Si vous définissez un poids  $\vec{P}_1 = m\vec{g}$ , c'est qu'il s'applique sur le corps de masse  $m$ , pas à un barycentre imaginaire...

De très bons schémas : forces, bras de levier, moments représentés. Beaucoup incomplets.

Attention à ne pas dire que  $d$  du bras de levier vaut  $-\ell \sin(\theta)$  : **une distance est toujours positive** ! Le signe du moment scalaire vient de la projection du moment vecteur sur l'axe de rotation.

Par ailleurs, l'expression  $\pm d\|\vec{F}\|$  ne vaut **que pour le moment scalaire** !

$\vec{\Gamma}$  n'est **pas une force**, c'est un couple donc un **moment**.

Pas de tension dans un solide (forces intérieures).

RAS sur le reste.

## /47 **E2** Satellite en orbite terrestre

Des résultats sortis par cœur mais sans analyse de leur signification.

/5 1) Définitions non connues.

/4 2) Bien, mais il faut définir  $\vec{u}_r$ . Énormément de personnes ont oublié le  $1/r$ <sup>[2]</sup> !! Et beaucoup trop ont répondu que la Terre ne subissait pas de force de la part du satellite. RIP NEWTON.

/7 3) **Ne confondez pas moment cinétique et moment d'une force** :  $\vec{L}(\vec{F})$  n'a aucun sens. Pour rappel,  $\vec{L}(\mathcal{S})$  est la quantité de rotation du **système**, telle que  $\vec{L}(\mathcal{S}) = \vec{OM} \wedge \vec{p}$  avec  $\vec{p} = m\vec{v}(M)$  la quantité de mouvement. Il ne vous viendrait pas à l'esprit de parler de la quantité de mouvement d'une force... c'est pareil pour la quantité de rotation. Le moment d'une force c'est  $\vec{M}(\vec{F})$ .

Question trait pour trait égale à la question d'interrogation répétée avant et après les vacances. Décevant qu'elle soit souvent esquivée ou mal traitée, mais il y a eu quelques démonstrations par la loi des aires intéressantes (même si aucune n'est tout à fait convaincante).

/4 4) Ne supposez pas que la vitesse est constante sans le montrer (par exemple avec FRENET sans  $\frac{dv}{dt}$ ).

/2 5) RAS.

/3 6) On étudie la rotation d'un satellite **autour** de la Terre, pas de la Terre autour du Soleil, donc  $T \neq 365$  jours ! J'ai compté le point pour ceux qui ont recopié « par pure connaissance » la donnée du problème 2, mais la seule démonstration utilisant les connaissances sur les satellites géostationnaires est parfaite. Personne ne connaît la distance Terre-Lune ?

/3 7) RAS.

/4 8) Bravo, vous avez bien intégré le lien entre force conservative et énergie potentielle !

Bien que le produit d'une force centrale avec  $d\vec{OM}$  ne donne que la composante sur  $\vec{u}_r$ , le déplacement élémentaire **n'est pas**  $dr \vec{u}_r$  !

Intégrez **avec la constante** puis justifiez sa nullité.

/10 9) Manque souvent de détails. Lisez les questions en entier. Attention au calcul de  $v^2$  : j'ai vu d'innombrables  $v^2 = (\dot{r} + r\dot{\theta})^2$  ! Soit avec des bonnes réponses ensuite, soit pas, mais il faut savoir calculer une norme correctement.

Globalement, si vous avez passé cette question il faut reprendre le chapitre M7, c'est le cœur de ce chapitre.

/5 10) RAS.

## /48 P1 Rotation d'un œuf dur

- /2 1) Mauvaises interprétations, ou explications trop verbeuses.
- /2 2) Depuis que je vous ai dit de faire attention au signe de l'énergie potentielle, vous pensez qu'il y a toujours un signe ' - '... l'énergie potentielle **augmente avec l'altitude**, peu importe le système de coordonnées!
- /3 3) Erreur de calcul courante avec le  $\frac{1}{5} - \frac{1}{10}$ . De plus, il faut voir la simplification des identités remarquables  $(b-a)/(b^2-a^2)$ .
- /2 4) RAS
- /3 5) **Au premier ordre** est le vocabulaire que vous connaissez des mathématiques. Préparez-vous à faire pléthore de DL en physique... jusqu'en physique des particules.
- /7 6) Quelques analyses physiques intéressantes, le problème est globalement compris et bien mentalement représenté.
- /4 7) Idem.
- /5 8) Aucun calcul mais idem sur le signe du couple.
- /4 9) RAS.

## /64 P2 Satellites de télécommunication

Vous ne pouvez pas utiliser des exercices indépendants pour obtenir les points de questions similaires!

- /9 1) Établir = démontrer.  $h$  est l'altitude, donc **pas** la distance entre le centre de la Terre et le satellite.
- /2 2) Ne confondez pas l'énergie potentielle de pesanteur et l'énergie potentielle gravitationnelle!
- /5 3) Une unique vraie bonne réponse.
- /3 4) Exercice très intéressant à partir de cette question, mais très peu traitée. Une seule bonne réponse au niveau numérique (2 avec la meilleure explication du nombre en prenant l'arrondi supérieur).
- /3 5) Question non comprise. Faites des schémas!
- /7 6) RAS.
- /5 7) Ne confondez pas unité ( $[\ell] = \text{m}$ ) et dimension ( $\dim \ell = L$ ). Questions on ne peut plus intéressantes à partir de celle-ci, ce sujet est très beau je vous le conseille.
- /8 8) Non traitée. Le corrigé pourra vous enrichir.
- /7 9) Non traitée.
- /2 10) Quelques tentatives mais il faut savoir calculer une norme...
- /5 11) Non traitée.
- /8 12) 2 bonnes idées sur l'ensemble des copies, 1 qui a avancé dans les calculs.