

Commentaires sur le DS 1

I Analyse dimensionnelle

AD 1

Question 4) L'analyse dimensionnelle ne suffit pas pour répondre à la question. Attention à la logique. Pour que la relation (4) soit correcte il est nécessaire qu'elle soit homogène, mais **ce n'est pas suffisant**.

L'énoncé donne une (grosse) piste : « Montrer que l'équilibre mécanique vertical du bateau implique que : ... »

Ici la locution « montrer que » impose de mener un raisonnement logique en partant de la théorie (ici la 2ème loi de Newton, et l'expression des forces en jeu c'est-à-dire le poids et la poussée d'Archimède) pour arriver à (4).

AD 2

Question 5) L'énoncé demande d'exprimer la vitesse v du bateau « en fonction notamment du nombre n de rameur ».

Il ne faut pas arrêter le calcul trop tôt ! Si un des paramètres de votre équation dépend en fait de n alors le calcul n'est pas fini. Hormis n , tous les paramètres qui apparaissent dans l'expression finale de v **doivent être indépendant de n !**

II Fibre optique

F 1

Question 5) Ok pour le calcul de ON, tout le monde trouve $ON = 2,5$. Évidemment, la calculatrice donne une erreur pour $\arcsin(2,5)$... À la limite, pas besoin de l'écrire, il est clair que ON ne peut pas s'interpréter comme le sinus d'un angle puisque $ON > 1$. Je préférerais cet argument plutôt que « la calculatrice affiche *unreal* » ... il faut prendre un peu de recul.

Comment l'interpréter : est-ce que tous les rayons quelque soit l'angle d'incidence sont totalement réfléchis sur le dioptre cœur/gaine ? ou aucun ?

Si on n'est pas sûr, il faut rebrousser chemin. Calculons i_C pour les valeurs de n_1 et n_2 puis l'angle d'incidence i qui correspond à $\theta = \pi/2$. On trouve $i > i_C$ donc tous les rayons entrant dans la fibre subissent une réflexion totale sur le dioptre cœur/gaine.

Autrement dit, une fibre dont l'ouverture numérique est supérieur à 1 est une fibre pour laquelle tous les rayons sont guidés.

III Observation de Jupiter

J 1

Question 4) Que vos réponses étaient vagues ! En gros : « Jupiter est loin donc tous les rayons semblent parallèles » ... Mais quels rayons ? Ceux qui viennent du centre du disque ? D'une extrémité ? En fait pour chaque point du disque de Jupiter assimilé à un point source, tous les rayons issus de ce point sembleront arriver parallèles **entre eux** ... **ET inclinés par rapport à l'axe optique**. En revanche ces rayons **ne seront pas parallèles aux rayons** provenant d'un autre point !

Jupiter est à l'infini si elle est à grande distance de l'instrument. Ok, mais grande par rapport à quoi ? La meilleure réponse vu le contexte de l'exercice est : **grande devant la distance focale image de l'objectif**. On peut anticiper un tout petit peu en lisant la question 5. L'image réelle de l'objet réel à très grande distance se formera un tout petit peu après le plan focale image. Si la distance objet lentille est très grande devant la distance focale image alors la distance entre l'image et le plan focale image sera très petite (devant la distance focale image) et on pourra placer le capteur sur le plan focal image sans faire une trop grosse erreur (d'ailleurs la suite propose de quantifier cette erreur en discutant la condition de stigmatisme approché).