

1 Questions de cours

1 Donner les noms et symboles des 7 grandeurs fondamentales.

2 À la question "cherchez la dimension du terme $\frac{U+RI}{R'}$, avec U une tension, R et R' des résistances et I un courant" un étudiant écrit

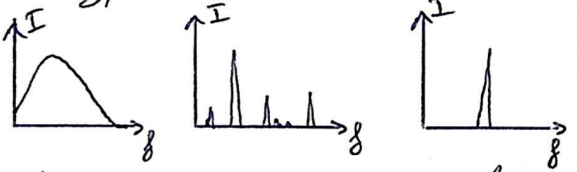
$$\dim\left(\frac{U+RI}{R'}\right) = \frac{RI+RI}{R'} = \frac{\Omega \cdot A + \Omega \cdot A}{\Omega} = A$$

Corrigez les erreurs et rendez la démonstration claire.

3 Donner l'unité et la dimension d'une vitesse angulaire. N'y a-t-il qu'une seule réponse à la demande précédente?

6 Simplifiez l'expression suivante : $\cos(2\theta) + 2\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$

7 Pour chaque spectre, indiquez le type de source lumineuse.



9 Vous pouvez remarquer que de la lumière passe à travers vos doigts : utilisez une lampe de poche et constatez la lumière rouge qui en sort. Peut-on utiliser les lois de l'optique géométrique pour modéliser le trajet des rayons lumineux et sinon, pourquoi?

10 Donner la définition d'un indice optique.

Exercices

1, 3 Donner la dimension d'une énergie, d'une force, d'une pression, d'une tension
Aide: utilisez les formules connues du type " $E=mc^2$ " ou " $E=\frac{1}{2}mv^2$ ", " $P=mg$ ", " $F=\frac{P \times S}{\Delta t}$ "
"P = U x I", P = $\frac{E}{\Delta t}$ (énergie / durée) poids (pression) surface
puissance tension puissance

4 L'écoulement d'un fluide est caractérisé par un nombre appelé nombre de Reynolds. C'est une grandeur adimensionnelle formée à partir de la masse volumique du fluide ρ , d'une taille caractéristique L (tuyau dans lequel s'écoule le fluide ou objet présent sur le chemin d'écoulement), d'une vitesse caractéristique du fluide v et de la viscosité dynamique du fluide, s'exprimant en Pa.s. Sachant qu'une pression s'exprime en Pascal (Pa) et correspond à une force par unité de surface, déterminer, en utilisant une équation aux dimensions, un paramètre adimensionnel. On supposera que la longueur L intervient avec un exposant 1 dans ce nombre.

5 Donner l'ordre de grandeur du nombre de Reynolds pour une balle de Golf dans de l'eau (viscosité d'environ 10^{-3} Pa.s) à une vitesse de 1 m.s^{-1} .

8 Une source lumineuse émet une raie à 100 THz
1) Rappelez le domaine des longueurs d'onde visibles
2) Est-ce que cette raie est visible?

10 Un verre Flint a pour indice optique 1,612 pour une lumière rouge et 1,671 pour une lumière bleue. Calculez l'écart de vitesse/célérité des ondes lumineuses rouge et bleu dans ce verre.

11, 12 Déterminez l'étendue de la tache de diffraction formée par une lentille de télescope de diamètre 100mm à une distance de 1m. On prendra une longueur d'onde visible qui forme la tache la plus grande.

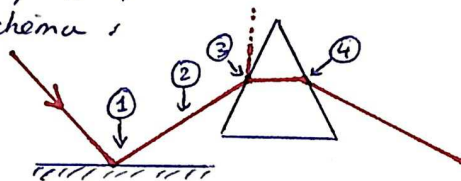
11 Représentez à l'aide d'un schéma le phénomène de diffraction. En ajoutant vos notations, donnez la loi associée à ce phénomène.

13 Donnez les lois de l'optique géométrique.

14 Citez les lois de Snell-Descartes. Vous utiliserez un schéma et des notations appropriées. Les angles seront orientés.

15 Déterminez l'angle d'incidence limite d'un rayon lumineux ~~provenant~~ provenant de l'eau et réfracté dans l'air.

13 Indiquez quelles lois sont utilisées pour faire ce schéma, (en 1, 2, 3, 4)



14 Un poisson, à une profondeur de 1 m et à une distance de 30 cm du bord d'un bassin, peut-il être aperçu par ^{les yeux d'} un enfant de 1 m ^{de haut} si l'enfant est à 2 m du bord? De quelle distance doit-il se rapprocher si ce n'est pas le cas?

Remarque: il est possible de calculer le sinus des angles à la main en faisant des tracés. Rappelez-vous que le sinus d'un angle est la projection verticale du cercle de rayon unité. Vous pouvez donc "mesurer" le sinus d'un angle à la règle. Il faut bien sûr savoir faire un cercle avec une règle, celles des salles de colle ont un trou qui peut servir à cette tâche.

14 Soit deux milieux d'indices n_1 et n_2 tel que

15 $n_2 < n_1$. Un rayon lumineux incident se propageant dans le milieu d'indice n_1 rencontre un dioptre séparant ces deux milieux. L'angle de refraction, s'il existe, est-il plus grand ou plus petit que l'angle d'incidence? Établir la condition de refraction frustrée en donnant un angle d'incidence limite et indiquez si la relation $n_2 < n_1$ est nécessaire pour appliquer cette loi.