

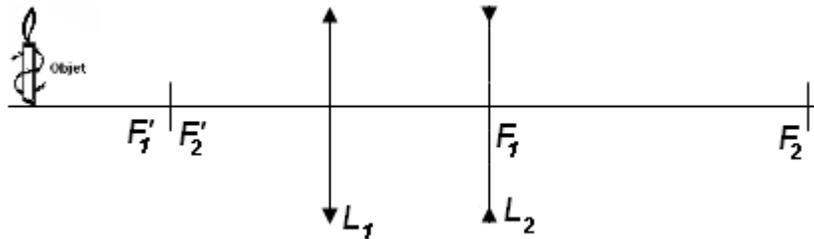
PHYSIQUE ET LABORATOIRES DE PHYSIQUE : JUIN 2017

Cet examen porte sur l'optique et la cinématique (considérer $g = 10 \text{ m/s}^2$). Le total est sur 20. La pondération de chaque question est indiquée.

Noubliez pas d'inscrire vos nom et prénom sur vos feuilles.

Bon courage à tous.

QUESTION 1 : Optique : Terminer la construction



2 points

QUESTION 2 : Optique

Dans le schéma de l'exercice précédent, la lentille biconvexe mince L_1 d'indice n possède deux rayons de courbure identiques R . Lorsque cette lentille est plongée dans l'air (comme sur le schéma), sa distance focale est de $f_{1,air} = +10 \text{ cm}$. Lorsqu'elle est plongée dans l'eau (d'indice $4/3$), la distance focale vaut $f_{1,eau} = +30 \text{ cm}$.

1. Déduisez-en les valeurs de n et de R de la lentille L_1 .
2. La lentille biconcave mince L_2 est placée à 30 cm de l'objet. Sa distance focale est de $f_{2,air} = -20 \text{ cm}$. Vérifiez votre construction en calculant la position p' de l'image donnée par les deux lentilles si l'objet se trouve à la position $p = -20 \text{ cm}$ par rapport à L_1 .
3. Sachant que la lentille mince L_2 possède le même indice n que la lentille L_1 , que se passerait-il si l'ensemble était plongé dans l'eau? Quelle serait la position p' de l'image donnée par les deux lentilles dans ce cas?

4 points

QUESTION 3 : Optique

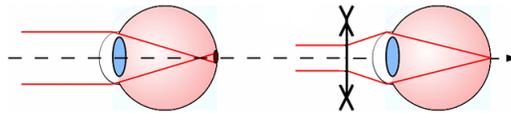
Un prisme d'angle au sommet de 60° a un indice $n = 1,5$. Un faisceau lumineux tombe sur une face sous une incidence de 30° . Calculer

1. L'angle émergent i' pour un angle d'incidence i de 30° .
2. La valeur minimale i_0 de l'angle d'incidence pour qu'il y ait émergence du rayon lumineux.
3. L'angle de déviation minimum Δ de ce prisme.
4. L'angle de déviation minimum de ce prisme, si ce dernier était immergé dans l'eau.

4 points

QUESTION 4 : Optique

Nous allons chercher à corriger un défaut de myopie à l'aide d'une paire de lunettes. Si le foyer du cristallin est situé à $2,35\text{ cm}$ et que la rétine est située à $2,5\text{ cm}$, calculer la vergence du verre de lunette, situé à $0,6\text{ cm}$ du cristallin, permettant de former l'image de cet objet sur la rétine. Quelle est la nature de cette lentille?



3 points

QUESTION 5 : Cinématique

Une célébrité est poursuivie par des paparazzi. Un des paparazzi, suspendu par un treuil à un hélicoptère, agrippe la célébrité par les cheveux. Celle-ci, soulevée du sol, commence alors à décrire une trajectoire circulaire autour d'un axe vertical passant par le treuil de l'hélicoptère. Le câble, d'une longueur de 10 m , forme un angle de 60° avec l'horizontale.

1. Quelle est la vitesse de la célébrité?
2. Sachant que les implants capillaires dernier cri de la star supportent une accélération normale de $0,5g$, va-t-elle les conserver?
3. A une hauteur de 45 m , les implants lâchent! Quelle sera la vitesse de la célébrité juste avant de percuter le sol, si l'hélicoptère montait à la vitesse de $4,64\text{ m/s}$?

4 points

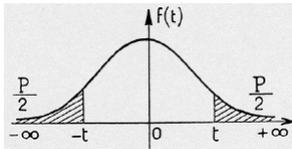
QUESTION 6 : Calcul d'erreur

Calculer la **surface** et son erreur absolue (de lecture et statistique) au seuil $\alpha = 5\%$ d'un cylindre de rayon r et de hauteur h ($\Delta r = \Delta h = 0,05 \text{ cm}$), **surmonté par une demi sphère**. Le cylindre présente les mesures suivantes :

$r \text{ (cm)}$	$h \text{ (cm)}$
8,1	4,7
8,2	4,8
8,4	4,7
8,3	4,5

3 points

Table de distribution de la loi de Student inverse bilatérale



$$1 - \alpha = P[-t_{\alpha/2}^n < t < t_{\alpha/2}^n]$$

α	0,5	0,05	0,005
n			
2	0,8165	4,3027	14,089
3	0,7649	3,1824	7,4533
4	0,7407	2,7764	5,9976
5	0,7267	2,5706	4,7733
6	0,7176	2,4469	4,3168
7	0,7111	2,3646	4,0293
8	0,7064	2,3060	3,8325