

Physique

Probatoire Scientifique

Session 2015

Série C-E

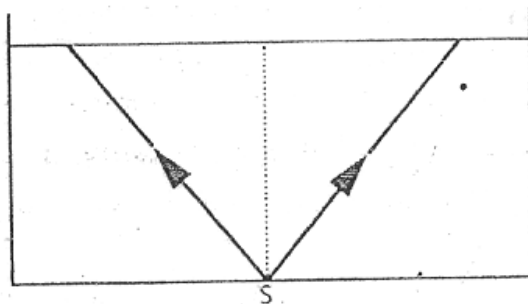
EXERCICE I : OPTIQUE GEOMETRIQUE

5 points

1. Réfraction de la lumière :

3 points

- a) Calculer l'angle de réfraction limite a d'un dioptre air - eau.
On donne (indice de réfraction de l'eau) = $4/3$.
- b) Dans un vase, on introduit de l'eau jusqu'à une hauteur $h = 0,25\text{m}$. Au fond du récipient, on place une source lumineuse ponctuelle S qui émet un cône de lumière d'angle au sommet $a = 50^\circ$.
Le schéma ci-dessous traduit la situation,



- Reproduire la figure ci-contre puis schématiser la marche du rayon lumineux issu de S .
- Calculer l'aire A du disque lumineux qu'un œil, symétrique de la source S par rapport à la surface libre peut voir dans l'eau.

2. Les lentilles :

3 points

A la distance $d = 12\text{cm}$ en avant d'une lentille convergente de vergence $C = 10\delta$, on place un objet lumineux $AB = 3\text{cm}$.

- a) Déterminer les caractéristiques de son image $A'B'$ (position, nature et taille).
b) Enoncer le théorème des vergences
c) A la lentille ci-dessus, on accole une autre lentille et l'image $A'B'$ se rapproche de la lentille équivalente de 3cm . Déterminer la nature et la distance focale de la lentille ajoutée.

EXERCICE II : ETUDE DE QUELQUES INSTRUMENTS D'OPTIQUE

4 points

1. L'œil :

2 points

Recopier puis compléter le tableau suivant dressant les défauts de l'œil, leurs conséquences et leurs modes de correction

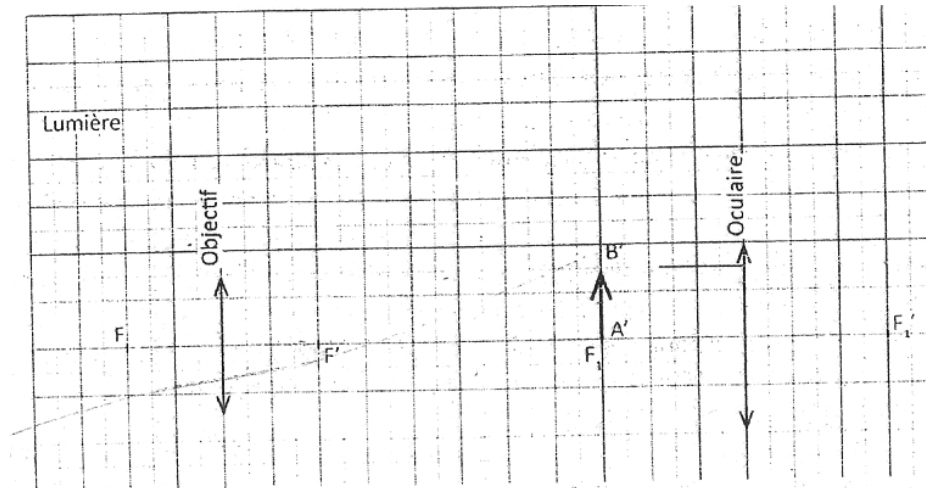
Défauts	Position d'un objet à l'infini par rapport à la rétine	Mode de correction
Hypermétropie		
Myopie		

2. Le microscope :

2 points

- a) Donner le principe de fonctionnement d'un microscope
b) Connaissant la position de l'image intermédiaire $A'B'$, compléter sur le document ci-dessus la

construction de l'objet AB et de l'image $A''B''$ donnée par un microscope.



EXERCICE III : ENERGIE ELECTRIQUE

1. Production de l'énergie électrique :

2 points

- Donner le principe de fonctionnement d'un alternateur.
- Préciser une formule générale et les caractéristiques du courant produit par un alternateur.

2. Bilan énergétique dans un circuit électrique :

3 points

On dispose d'une batterie de *f.é.m.* $E = 12$ volts et de résistance interne $r = 0,6\Omega$. Sa capacité Q vaut 60 Ah.

- Définir la capacité Q d'un accumulateur.
- Calculer la quantité d'électricité Q_E qu'elle peut produire.
- Déterminer la puissance électrique engendrée si la batterie est mise en court-circuit.
- La batterie est montée aux bornes d'un électrolyseur de *f.c.é.m.* $E' = 6V$ et de résistance interne $r = 4\Omega$. Calculer l'énergie chimique E_{ch} disponible dans l'électrolyseur après 10mn de fonctionnement.

EXERCICE IV : ENERGIE MECANIQUE

5 points

On prendra $g = 10N/kg$

1. Etude du mouvement d'une balle :

3 points

A partir du sol, une balle de masse $m = 70g$ est lancée verticalement vers le haut avec une vitesse de 10m/s.

- En négligeant la résistance de l'air, calculer la hauteur h qu'elle pourra atteindre.
- En réalité, la hauteur atteinte est $h' = 4,75m$. Calculer l'intensité I de la résultante des forces de frottements de l'air.
- En redescendant, la force de frottement de l'air a une intensité $f' = 3,7 \cdot 10^{-2}N$. Calculer la vitesse v de la balle à l'arrivée au sol.

2. Mouvement d'un pendule :

2 points

Une bille ponctuelle de masse $m = 50g$ suspendue à un fil rigide de longueur $l = 30cm$ est écartée d'un angle $\theta = 60^\circ$ de la verticale. On l'abandonne sans vitesse initiale. On prendra l'énergie potentielle de pesanteur égale à zéro sur le sol horizontal situé à 30cm du point de suspension de la bille.

Au passage par la position. $\theta = 45^\circ$, calculer :

- la vitesse v de la bille
- la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur E_p .