

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES / OBC

COLLEGE DE LA RETRAITE

EXAMEN : PROBATOIRE BLANC / ESG	SERIES : D&TI	SESSION : AVRIL 2018
EPREUVE DE : PHYSIQUE	COEFFICIENT : 2	DUREE : 2 HEURES

Exams : Dr / Ing. Désiré AYANGMA

M. Armand ETEME

Exercice 1 : Optique géométrique / 7 points.

Les parties 1-/ et 2-/ de cet exercice sont indépendantes.

1-/ Lentilles sphériques minces / 4 points.

1-1-/ Tracer sur chacun des schémas de la **figure 1 du document annexe**, la marche du rayon lumineux incident ou émergent de la lentille. 1pt

1-2-/ Une lentille (L) divergente a pour distance focale $f' = -25,0$ cm. Calculer sa vergence. 0,5pt

1-3-/ Un objet lumineux et vertical $\overline{AB}$ de hauteur égale à 10,0 cm est placé à 15,0 cm en avant de la lentille (L) précédente, A est sur l'axe optique.

1-3-1-/ Construire sur la **figure 2 de l'annexe**, à l'échelle 1/5, l'image $\overline{A'B'}$ de $\overline{AB}$, donnée par la lentille (L). 1pt

1-3-4-/ Déterminer par calcul, la position, la nature, la hauteur et le sens de l'image $\overline{A'B'}$. 1,5pt

2-/ Œil réduit et instruments optiques / 3 points.

2-1-/ L'œil humain est un système optique particulier équivalent à une lentille mince convergente de distance focale variable, dans lequel la distance séparant le centre optique de la lentille de l'image est constante et égale à 20,0 mm dans un œil normal.

2-1-1-/ Quelle est la distance focale de l'œil pour une mise au point sur un objet placé à l'infini ? 0,75pt

2-1-2-/ Que devient cette distance focale si l'objet est placé à 25,0 cm de l'œil ? 0,75pt

2-2-/ Un viseur est un instrument d'optique servant à « pointer » des objets ou des images sur un banc d'optique. Il est constitué d'un objectif (L_1), de vergence $C_1 = 12,5\delta$, et d'un oculaire (L_2), de distance focale $f'_2 = 1,0$ cm, distants de $\overline{O_1O_2} = 11,0$ cm. Une règle graduée au demi-millimètre est placée dans le plan focal objet de l'oculaire. Un œil normal observe un objet à travers cette lunette, sans accommoder.

2-2-1-/ Quelle est la distance d entre l'objet et l'objectif ? 0,75pt

2-2-2-/ La taille lue sur la règle est de 5 mm. Quelle est la taille réelle de l'objet ? 0,75pt

Exercice 2 : Energie électrique / 7 points.

Les parties 1-/ et 2-/ de cet exercice sont indépendantes.

1-/ Production du courant continu / 4,5 points

1-1-/ Expliquer pourquoi la pile Daniell est dite impolarisable. 0,5pt

1-2-/ Quelle différence existe-t-il entre une pile saline et une pile alcaline ? 0,5pt

1-3-/ Recopier et compléter le tableau suivant, avec les termes : acide, alcalin ou salin. 1,5pt

Pile Leclanché	Pile Volta	Pile Daniell	Pile alcaline $Zn - M_nO_2$	Accumulateur au plomb	Accumulateur cadmium-nickel

1-4-/ Une batterie comporte trois piles Leclanché montées en série. Chacune des piles comporte une masse de 6,5 g de zinc pouvant se transformer en ions suivant l'équation : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$. Lorsque la batterie devient inutilisable, il ne reste plus que 2,0 g de zinc dans chacun des éléments.

1-4-1-/ Calculer la quantité d'électricité qui a été fournie par la batterie pendant son fonctionnement. 1pt

On donne : $1 F = 96.500 C/mol$; $M(Zn) = 65,4 g/mol$.

1-4-2- / Faire un diagramme pour représenter les conversions d'énergie qui ont lieu dans la batterie pendant son fonctionnement. **1pt**

2- / Production du courant alternatif /2,5 points.

Une bobine de longueur 50,0 cm, comprenant 1000 spires de diamètre 4,0 cm, est parcourue par un courant d'intensité constante I égale à 300 mA.

1- / Peut-on considérer que le champ magnétique au centre de cette bobine est donné par la relation $B = 4\pi \times 10^{-7} nI$? Justifier votre réponse. **0,5pt**

2- / Quelles grandeurs représentent n et I ? Indiquer leurs valeurs pour cette bobine dans le système international d'unités. **1pt**

3- / Calculer l'intensité du champ magnétique à l'intérieur de la bobine. **0,5pt**

4- / On juxtapose une bobine identique à la précédente de façon à constituer une bobine de longueur double. Quel est le champ magnétique à l'intérieur de cette association en supposant que les deux bobines sont coaxiales et parcourues par le même courant $I=300$ mA dans le même sens? **0,5pt**

Exercice 3 : Exploitation des résultats d'une expérience de Physique / 6points.

Une bille assimilée à une sphère homogène pleine de masse $m = 25,0g$ et de rayon r dévale la pente d'un plan incliné faisant un angle α variable avec l'horizontale. Son centre d'inertie G au cours de sa descente effectue un mouvement dit complexe.

1. Expliquer le terme « mouvement complexe ». Quel est le facteur physique responsable de la complexité de ce mouvement? **0,75pt**

2. Ecrire E_{C_T} l'énergie cinétique totale de cette bille en fonction de m et v . **0,75pt**

On rappelle que : $J_G = \frac{2}{5} m \cdot r^2$.

On se propose de quantifier les forces de frottements qui s'exercent sur la bille. Lâchée sans vitesse initiale d'un point A, un logiciel mesure la vitesse acquise par la bille en un point B tels que $AB = L$. Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Dans toute la suite de l'exercice, on prendra : $E_{C_T}(B) = 0,7m \cdot v_B^2$ et $g = 10,0 N \cdot kg^{-1}$.

$\alpha(^{\circ})$	5,0	7,50	10,0	12,50	15,0	17,50	20,0
$v_B(m \cdot s^{-1})$	0,85	1,42	1,80	2,70	2,38	2,62	2,84
$\sin(\alpha)$							
$E_{C_T}(B) (J)$							

3. Compléter le tableau ci-dessus puis construire minutieusement sur papier millimétré le graphe de $E_{C_T}(B) = f[\sin(\alpha)]$. **2,25pts**

Echelle sur les axes : 1,0cm pour 0,02 et 1,0cm pour 0,01J.

4. Etablir l'expression de $E_{C_T}(B)$ en fonction de m, g, α, f et L . **0,75pt**

5. Sachant que : $E_{C_T}(B) = a \sin(\alpha) + b$. Déterminer L et en déduire f . **1pt**

6. On fixe $\alpha = 20,0^{\circ}$. Déterminer μ le coefficient de rugosité de ce plan incliné. **0,5pt**

Document annexe à remettre avec la copie d'examen. Aucune marque distinctive n'est autorisée.

Anonymat du candidat

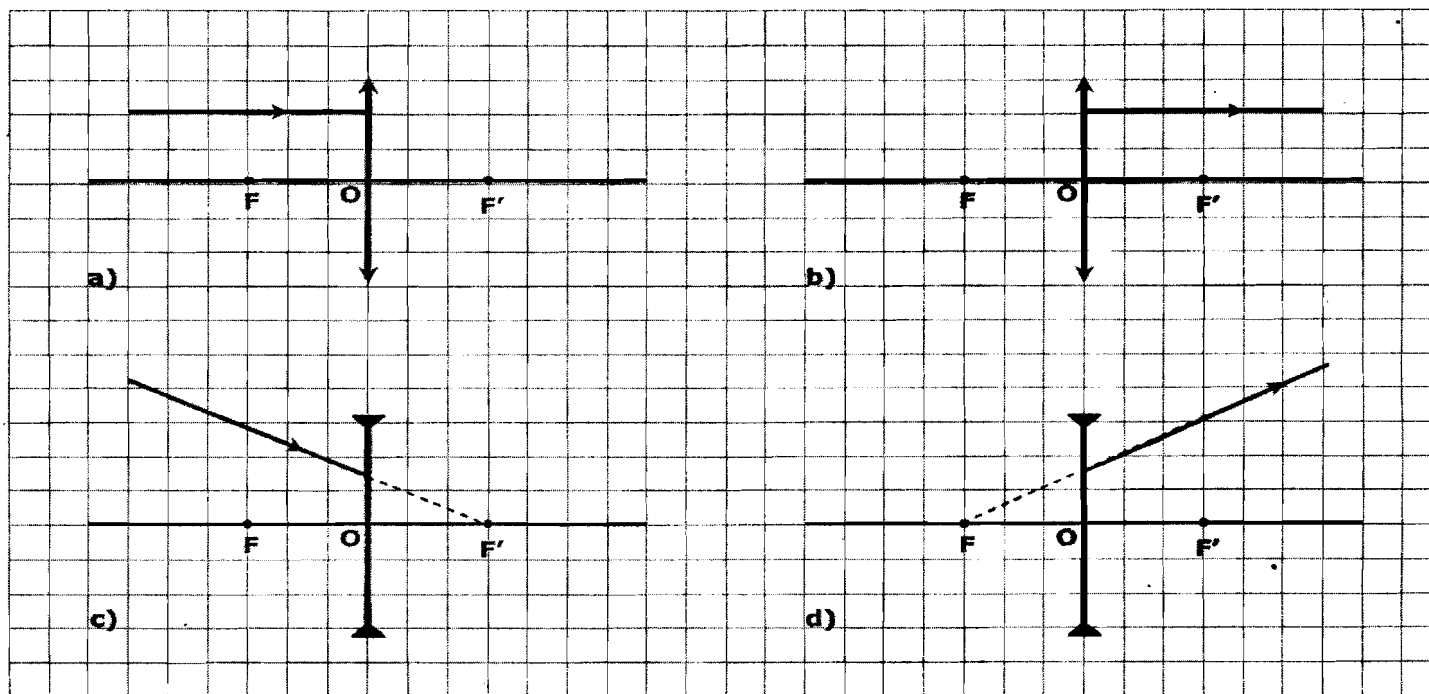


Figure 1 : Marche de rayons lumineux à travers des lentilles minces

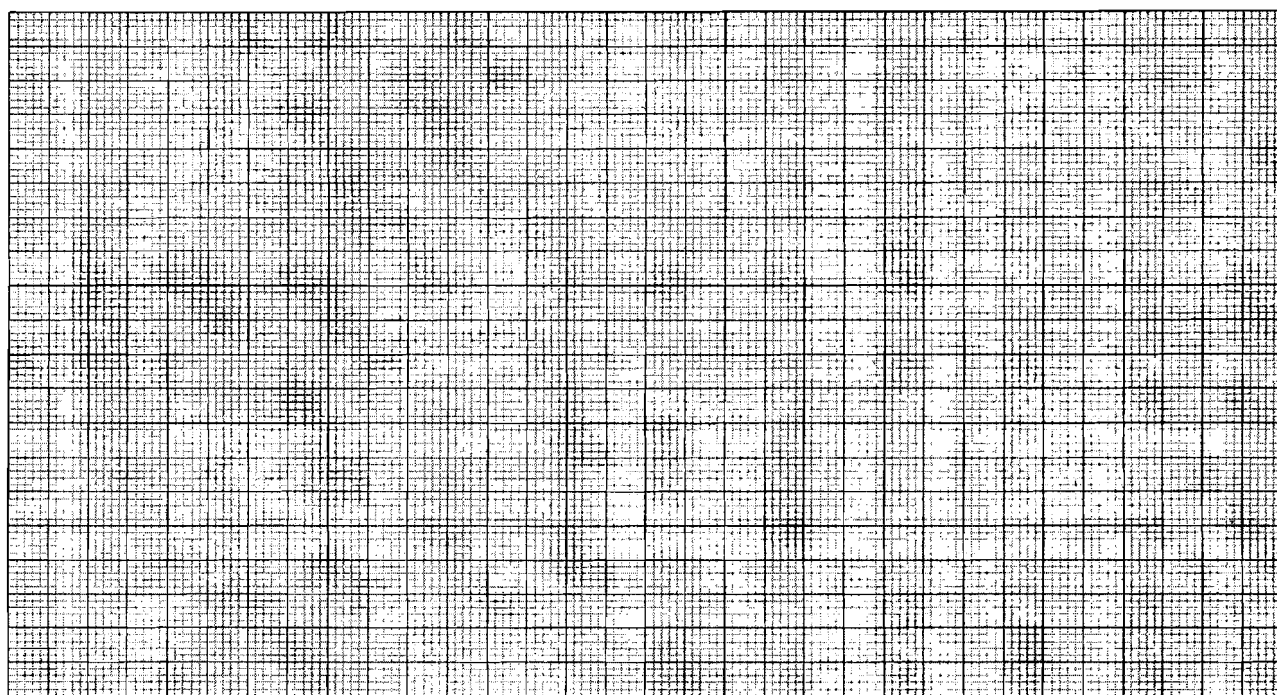


Figure 2 : Construction de l'image de $\overrightarrow{AB}$

Document à remettre avec la copie. Aucune marque distinctive ne sera tolérée

