

## CORRIGE DE PHYSIQUE

## PROBATOITRE C 2017

Optique géométrique

- 1) Energie potentielle juste avant le lâcher

$$E_p = mgh, \text{ avec } h = L(1 - \cos\theta), \text{ d'ou } E_p = mgL(1 - \cos\theta) = 0,236J$$

2)

- a. Equation de la conservation de la quantité de pesanteur du mouvement

$$\vec{P}_{\text{avant}} = \vec{P}_{\text{après}}, \text{ soit } m\vec{v}_1 = m\vec{v}'_1 + M\vec{v}'_2 \text{ Comme } M = 2m, \text{ on obtient : } \vec{v}_1 = \vec{v}'_1 + 2\vec{v}'_2$$

Nécessairement  $\vec{v}_1$  et  $\vec{v}'_1$  sont de sens contraires. Par projection suivant un axe orienté dans le sens de  $\vec{v}_1$ , on obtient  $v_1 + v'_1 = 2v'_2$  (1)

- b. Equation de la conservation de l'énergie cinétique

De l'équation de la conservation de l'énergie cinétique, comme  $M=2m$ , on obtient

$$E_{\text{cavant}} = E_{\text{caprès}}, \text{ soit } \frac{1}{2}mv^2_1 = \frac{1}{2}mv'^2_1 + \frac{1}{2}Mv'^2_2$$

- c. Détermination de  $v'_1$  et  $v'_2$

De l'équation de la conservation de l'énergie cinétique, comme  $M=2m$ , on obtient

$$v^2_1 = v'^2_1 + v'^2_2 \text{ Soit } (v_1 - v'_1)(v_1 + v'_1) = 2v'^2_2 \text{ (2)}$$

L'exploitation des équations (1) et (2) conduit à :

$$v'_1 = \frac{1}{3}v_1 \text{ et } v'_2 = \frac{1}{3}v_1. \text{ Donc } v'_1 = 0,5m/s \text{ et } v'_2 = 1m/s$$

- 3) Enoncé du principe de conservation de l'énergie mécanique :

L'énergie mécanique d'un système isolé ou pseudo-isolé reste constante au cours de l'évolution du système.

- 4) Raccourcissement maximal du ressort

$$E_m = E_p + E_c = Cte. \text{ Donc } \frac{1}{2}Kx^2 = \frac{1}{2}Mmv'^2_2, \text{ d'ou } x = v'_2\sqrt{\frac{M}{k}} = 0,22m$$

**EXERCICE 2 :**

- A. Réfraction de la lumière

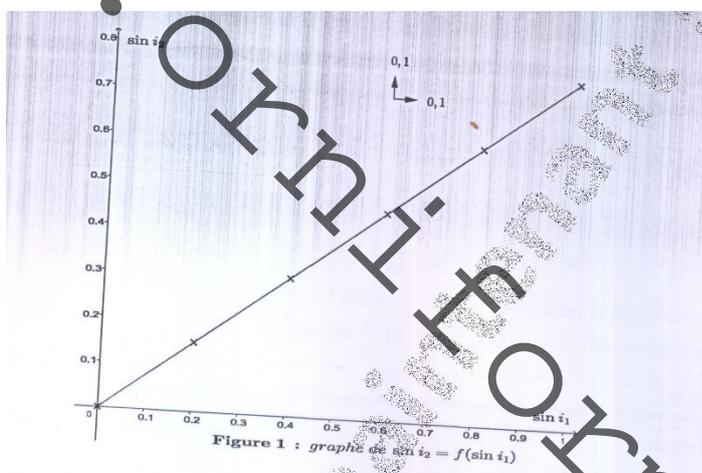
1. La réfraction est le brusque changement de direction que subit la lumière à la traversée de la surface de séparation entre deux milieux transparents

2. Relation entre  $i_2, i_1$  et  $n$ :  $\sin i_1 = n \sin i_2$

3. Tableau complété

$i_1(^{\circ})$	0,0	11,5	23,6	37,0	53,0	90
$i_2(^{\circ})$	0,0	8,6	17,5	26,7	37,0	48,6
$\sin(i_1)$	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1
$\sin i_2$	0	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75

4. Tracé du graphe  $\sin i_2 = f(\sin i_1)$



5) Pente de la courbe

$$P = \frac{\Delta \sin i_2}{\Delta \sin i_1} = 0,75$$

Déduction de  $n$  :

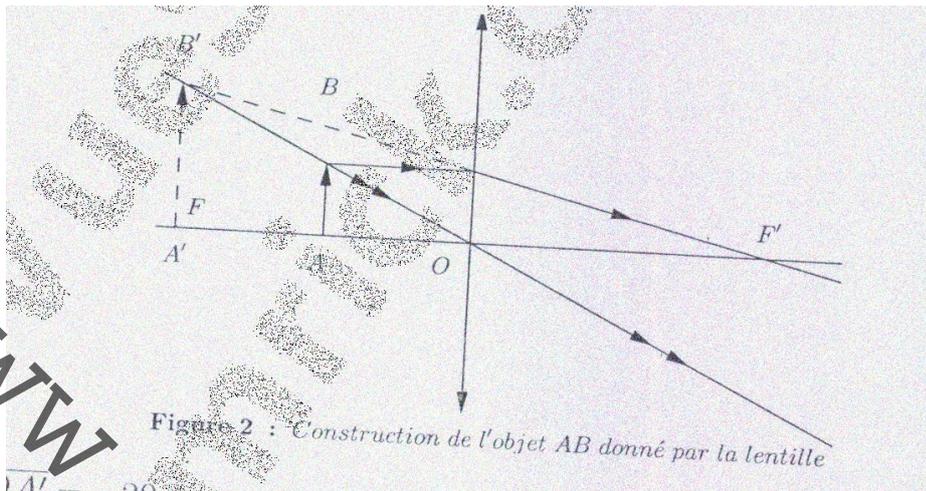
$$n = \frac{1}{P} = 1,33$$

B. Lentille sphérique minces

1) Pour obtenir une image virtuelle, on doit placer l'Object réel AB entre le centre optique O et le foyer principal objet de la lentille convergente

2)

a. Construction de l'image A'B : Voir figure 2.



Position de l'image  $\overline{OA'} = -20\text{cm}$ ;

Grande de l'image  $\overline{A'B'} = 2\text{cm}$

b. Vérification

D'après la formule de la position, on a :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}}$$

$$\text{Donc, } \overline{OA} = \frac{\overline{OA} \cdot \overline{OF'}}{\overline{OA} + \overline{OF'}} = -20\text{cm}$$

Grandeur :

$$\overline{A'B'} = \overline{AB} \cdot \frac{\overline{OA}}{\overline{OA'}} ; \text{ Alors } \overline{A'B'} = 2\text{cm}$$

### Exercice 03

#### Œil et instrument d'optiques

1)

a) On a :

Distance	25 cm	infini
Caractéristique correspondantes	Punctum proximum ou PP	Punctum remotum ou PR

b) Distance focale du cristallin

Nous admettons que la distance cristallin-rétine est  $\overline{OA'} = 15\text{mm}$

D'après la formule de conjugaison,  $\frac{1}{f} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'}$

Pour le PP, on a :  $f_1 = \frac{\overline{OA'} \cdot \overline{OA}}{\overline{OA} - \overline{OA'}} = 1,41 \text{ cm}$

Pour le PR :  $f_1 = 1,5 \text{ cm}$ .

2)

a. Puissance intrinsèque :  $P_1 = \frac{A}{O_1F'_{11} \cdot O_2F'_{12}} = 2000\delta$

b.  $G_c = \frac{P_1}{4} = 500$

c. Diamètre apparent :  $d = G_e \alpha = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ rad ou } 1,2^\circ$

#### EXERCICE 4

##### Energie électrique

A. Energie consommée par une portion de circuit

1) Intensité du courant : d'après la loi d'Ohm

$$I = \frac{U}{R} = 11 \text{ A}$$

2)

a) Intensité du courant :

$$I' = \sqrt{\frac{Q}{rI}} = 2,5 \text{ A}$$

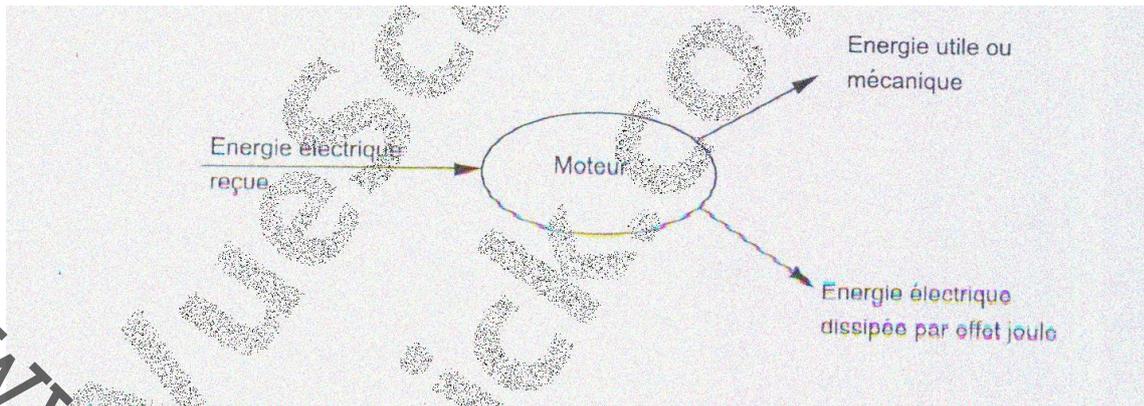
b) Force contre électromotrice :

$$E' = U - r'I' = 170 \text{ V}$$

Rendement du moteur

$$\rho = \frac{E'}{U'} = 0,77$$

3) Bilan énergétique dans ce moteur



Production du courant alternatif

1) Flux propre

$$\phi_p = LI = 10^{-3} \text{Wb}$$

2)

a) Intervalles de temps :

$$10^{-2} < t < 2 \cdot 10^{-2} (\text{s}) \quad \text{et} \quad 3 \cdot 10^{-2} < t < 4 \cdot 10^{-2}$$

**Justification :** le flux propre proportionnelle à l'intensité  $I$  du courant. Toute variation de  $I$  entraîne une variation de ce flux

$$\text{Variation du flux propre } \Delta\phi_p = I(I_2 - I_1)$$

Intervalle de temps	$10^{-2} < t < 2 \cdot 10^{-2} (\text{s})$	$3 \cdot 10^{-2} < t < 4 \cdot 10^{-2}$
Variation du flux propre	$\Delta\phi_p = -2 \cdot 10^{-3} \text{Wb}$	$\Delta\phi_p = -2 \cdot 10^{-3} \text{Wb}$

b) F.é.m d'auto-induction :

$$e = -\frac{\Delta\phi_p}{\Delta t} = 0,2 \text{V}$$