

# Physique

## Probatoire scientifique

Session de 2008

### Série D-TI

#### EXERCICE 1 : OPTIQUE - 7 points

##### A. Les lentilles sphériques minces : 4 points

- Tracer sur chacun des schémas de la figure 1 la marche du rayon lumineux avant ou après la traversée de la lentille.

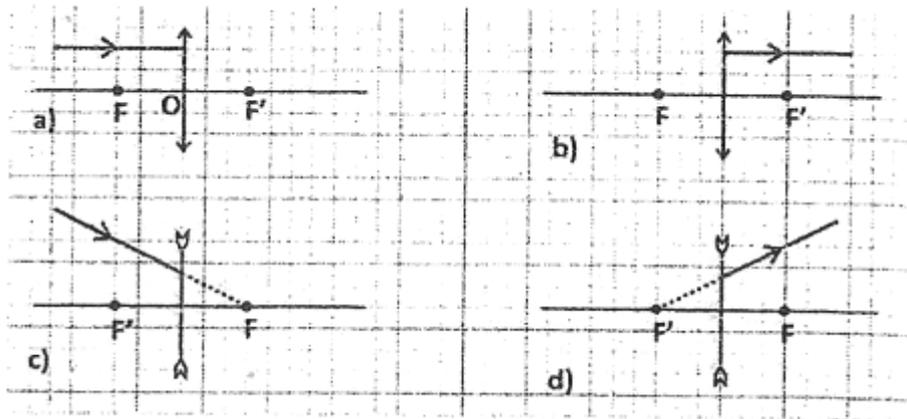


Fig. 1 : Marche de rayons lumineux à travers des lentilles minces

- Une lentille divergente (l) a pour distance focale  $f = -5\text{cm}$ . Calculer sa vergence.
- Une petite flèche lumineuse et verticale  $\overline{AB}$  de hauteur égale à 3cm, est placée à 3cm en avant de la lentille (L) précédente ; A étant sur l'axe principal.
  - Construire l'image  $\overline{A'B'}$  de  $\overline{AB}$ , donnée par la lentille (L). Echelle : 1 cm  $\longleftrightarrow$  1cm.
  - Déterminer par le calcul la position, la nature, le sens et la hauteur de l'image  $\overline{A'B'}$

##### B. Œil et instruments d'optique : 3 points

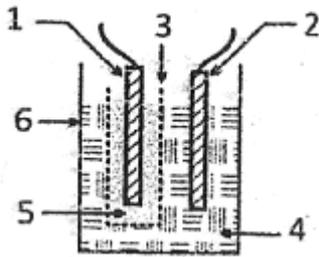
- Le punctum remotum (PR) d'un œil normal est situé à l'infini et son punctum proximum (PP) à 25cm du centre optique de l'œil
  - Qu'est-ce que le PR et le PP d'un œil ?
  - Sachant que la distance entre le cristallin et la rétine est de 15mm, entre quelles limites varie la vergence d'un œil normal ?
- Un œil normal observe un objet à travers une loupe de distance focale  $f = 2\text{cm}$ . L'œil est placé au foyer principal image de la loupe. Calculer, lorsque cette dernière est mise au point pour une vision à l'infini, la distance qui sépare l'objet de l'œil.

#### EXERCICE 2 : ENERGIE ELECTRIQUE -

7 points

##### A. Production du courant électrique : 4pts

- La figure ci-dessous représente un schéma de la pile Daniell.



a) Recopier le tableau ci-après et y placer la légende de ce schéma

N°	1	2	3	4	5	6
Elément	Lame de cuivre					

b) Quelle est la polarité de la pile ?

c) Cette pile débite pendant 1 h 30min un courant d'intensité  $I = 250\text{mA}$ .

- Ecrire les équations des réactions aux électrodes.
- Sachant qu'une moie d'électrons transporte une quantité d'électricité  $F = 96500\text{C}$ , calculer la masse de cuivre qui s'est déposée à la cathode.

Masse molaire atomique du cuivre :  $M_{\text{Cu}} = 63,5\text{g/mol}$ .

2. Expliquer comment avec un alternateur de bicyclette, de l'énergie mécanique est transformée en énergie électrique.

### B. Bilan d'énergie dans un circuit électrique : 3 points

Un circuit électrique comprend, montés en séries, les appareils suivants :

- Une pile de *f.é.m.*  $E = 9\text{V}$  et de résistance interne  $r = 3\Omega$  ;
- Un petit moteur de *f.c.é.m.*  $E' = 3,51\text{V}$  et de résistance interne  $r' = 1,5\Omega$  ;
- Une lampe à incandescence de résistance  $R = 23\Omega$ .

1. Ecrire la loi de Pouillet donnant l'intensité  $I$  du courant qui traverse le circuit

2. Un ampèremètre placé dans le circuit indique  $I = 200\text{mA}$ . Déterminer :

- La puissance électrique totale générée par le générateur ;
- La puissance utile fournie par le moteur ;
- La puissance dissipée par effet joule dans le circuit ;
- Le rendement énergétique du circuit (rapport de la puissance utile fournie par le circuit à la puissance électrique générée dans ce dernier).

### EXERCICE 3 : ENERGIE MECANIQUE -

6points

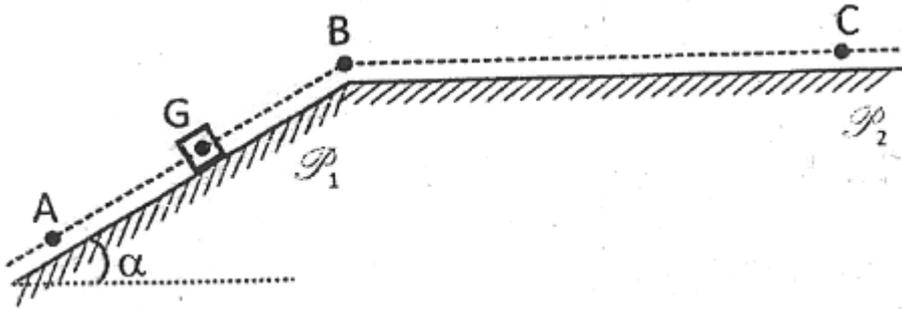
1. Quelques définitions et lois

1.1. Quand dit-on qu'un système mécanique est conservatif?

1.2. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

2. Un solide de petites dimensions et de masse  $m = 0,500\text{kg}$  se déplace en translation sur deux plans ( $\mathcal{P}_1$ ) et ( $\mathcal{P}_2$ ) (voir figure ci-dessous). ( $\mathcal{P}_1$ ) est parfaitement lisse et incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale ; ( $\mathcal{P}_2$ ) est horizontal et rugueux.

On admettra qu'au cours du déplacement du solide, son centre d'inertie  $G$  décrit les trajectoires rectilignes AB sur ( $\mathcal{P}_1$ ) et BC sur ( $\mathcal{P}_2$ ) et que sa vitesse garde la même valeur lors du passage du solide de O à ( $\mathcal{P}_2$ )- La résistance de l'air sera négligée.



- 2.1. Représenter sur un schéma clair les forces qui s'exercent sur le solide au cours de son déplacement sur le plan incliné
- 2.2. Soient  $V_A$  et  $V_B$  les vitesses du centre d'inertie du solide lorsqu'il passe respectivement par  $A$  et par  $B$ . Déterminer  $V_A$  sachant que  $V_B = 7,0\text{m/s}$  ;  $AB = 15\text{m}$  et  $\sin \alpha = 0,17$ .
- 2.3. Le solide s'arrête sur le plan ( $\mathcal{P}_2$ ) lorsque son centre d'inertie est en  $C$  tel que :  $BC = 12,5\text{m}$ .
- Représenter sur un schéma les forces qui s'exercent sur le solide au cours de son déplacement sur le plan ( $\mathcal{P}_2$ ).
  - Calculer le travail de la force de frottement du contact solide - plan ( $\mathcal{P}_2$ ) sur le trajet  $BC$  ; puis l'intensité de cette force.  
On prendra  $g = 10\text{N/kg}$ .