document téléchargé sur grandprof.net

OBC	Epreuve de PHYSIQUE	EXAMEN : PROBATOIRE C	
SESSION 2006		Durée : 2 H	Coef : 3

Exercice 1 : Énergie électrique / 5 points

1. La pile Leclanché / 3,25 points

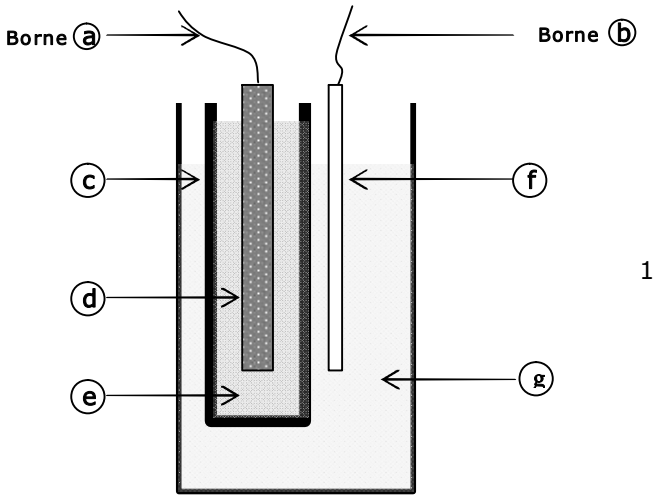


Schéma d'une pile Leclanché

1.1. Compléter le schéma ci-contre en donnant le nom de chacune des parties fléchées sous la forme d'un tableau suivant le modèle ci-dessous : 1,5 pt

N°	Nom de la partie
a	Borne positive
...	...

1 .2. Une batterie qui comporte trois piles Leclanché montées en série a une f.é.m. 4,5 V et de résistance interne de 6,6 Ω. Chacune des piles comporte une masse de 6,5 g de zinc pouvant se transformer en ions zinc Zn^{2+} suivant l'équation $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$.
Lorsque la batterie devient inutilisable, il ne reste plus que 6 g de zinc dans chacun des éléments

a) Calculer la quantité d'électricité qui a été fournie par la batterie pendant son temps de fonctionnement. 1 pt

On donne: F = 96500 C.mol^{-1} ; M(Zn) = 65,4 g.mol^{-1}.

b) Faire un diagramme pour représenter les conversions d'énergie qui ont lieu dans la batterie lors de son fonctionnement. 0,75 pt

1. Production de courant alternatif / 1 ,75 points

On dispose une aiguille aimantée à l'intérieur d'une bobine longue ; en l'absence de courant, cette aiguille prend une direction horizontale perpendiculaire à l'axe x'x de la bobine.

2.1. Quelle est la direction de la composante horizontale $\vec{B_H}$ du champ magnétique terrestre ? 0,25 pt

2.2. On fait passer un courant d'intensité I dans la bobine. L'aiguille dévie d'un angle α dans le sens des aiguilles d'une montre.

a) Faire un schéma de la situation vue de dessus. On représentera quelques spires de la bobine, le sens du courant ainsi que le vecteur champ magnétique $\vec{B_0}$ créé par la bobine en son centre. 0,5 pt

b) Calculer l'intensité B_0 du champ magnétique créé par la bobine et celle de la composante horizontale du champ résultant ($\vec{B_S} = \vec{B_0} + \vec{B_H}$). 1 pt

Données : α = 30° ; B_H = 3,1x10^{-5}T (composante Horizontale dit champ magnétique terrestre).

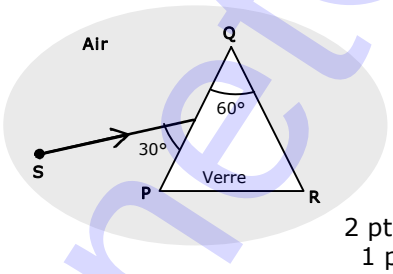
grandprof .net infos concours education epreuves examens

document téléchargé sur grandprof.net

Exercice 2 : Optique / 6 points

1 . Le prisme / 3 points

On fait tomber sur la face avant d'un prisme PQR en verre d'indice n = 1 ,42 et d'angle au sommet Q égal à 60°, un rayon SI tel que celui-ci fasse avec PQ un angle de 30° (Figure ci-contre).



1.1. Reproduire la figure sur la feuille de composition et tracer la marche du rayon lumineux SI à travers le prisme et représenter la déviation angulaire totale D. On calculera les angles nécessaires au tracé. 2 pts

1.2. Calculer D. 1 pt

2. Les lentilles minces / 3 points

2.1. Préciser le sens de l'expression suivante : foyer principal image, lorsqu'on parle d'une lentille mince.

2.2. Un objet lumineux $\overrightarrow{AB}$ de hauteur 6 cm est placé perpendiculairement à l'axe principal d'une lentille convergente L, de distance focale f = + 20 cm. A est sur l'axe principal, à une distance d = 24 cm du centre optique de la lentille.

a) Faire, à une échelle que l'on précisera, la construction de l'image donnée de l'objet par la lentille L.

b) En déduire les caractéristiques (position, taille et sens) de l'image de $\overrightarrow{AB}$.

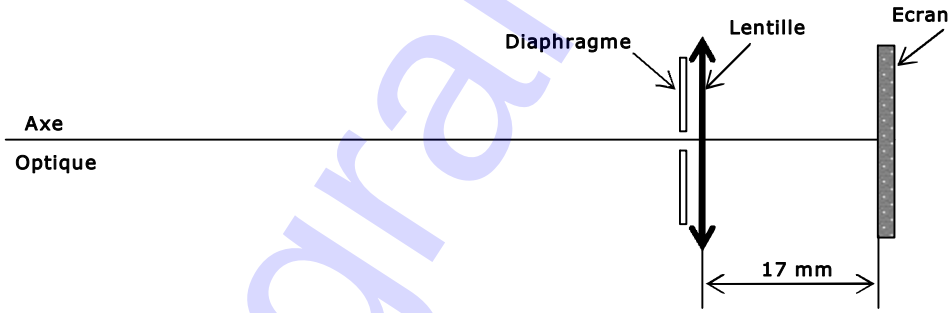
c) Quel est le grandissement y de la lentille.

Exercice 3 : Instruments d'optique / 4 points

1. L'œil/ 3 points

1.1. Quelle est la partie de l'oeil qui joue le rôle de : lentille ? écran ? diaphragme ?

1.2. On donne un modèle de l'œil réduit par le schéma de la figure ci-dessous. La distance entre la lentille et l'écran reste constante lors de l'accommodation.



a) Expliquer succinctement le terme accommodation s'agissant du fonctionnement de l'œil.

b) Un œil emmétrope (normal) a son punctum proximum situé à 25 cm et le punctum remotum à l'infini. Entre quelles limites varie sa distance focale ?

c) Pour voir nettement un objet situé à 30 cm de l'œil, quelle doit être la vergence de l'œil ?

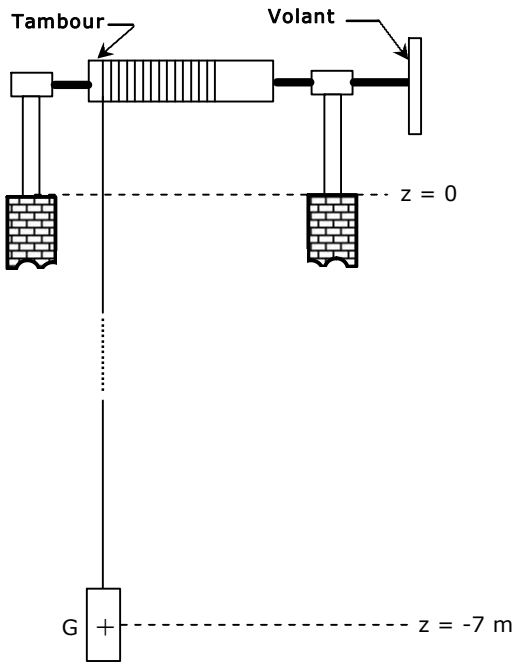
Le microscope / 1 point

Préciser le sens des expressions suivantes s'agissant d'un microscope : intervalle optique, puissance.

grandprof .net infos concours education epreuves examens

document téléchargé sur grandprof.net

Exercice 4. Energie mécanique / 5 points

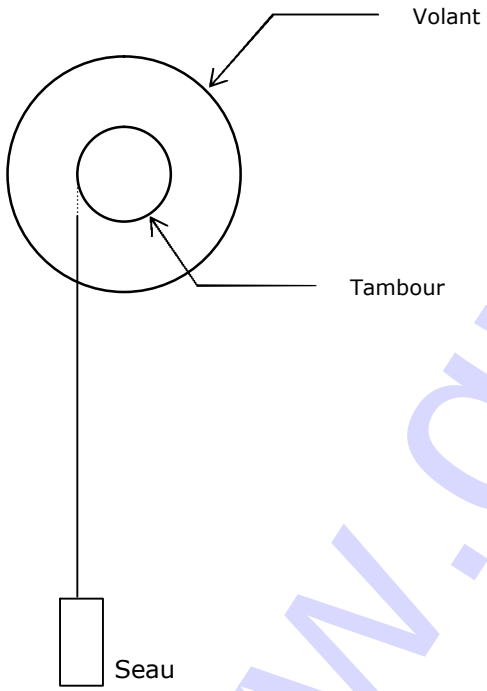


Vue de face du puits

Le schéma ci-contre décrit le dispositif servant à puiser l'eau d'un puits. L'eau est à 7 m en dessous du niveau de référence. Le seau vide a une masse mo = 1,7 kg et une contenance de 15 L; le tambour est de diamètre 10 cm ; le volant lui a un rayon de 40 cm. L'ensemble (tambour – volant) a un moment d'inertie par rapport à son axe J_Δ = 0,085 kg.m^2.

On admet que la corde s'enroule et se déroule sans glisser sur le tambour. On note G, le centre d'inertie du seau et on admet qu'il a la même position, que le seau soit vide ou plein. On prend pour niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur le niveau z = 0. On néglige tous les frottements.

1. Le centre d'inertie du seau étant en au repos au niveau z = 0, on l'abandonne à lui-même. Le seau tombe alors en partant du repos. On se propose de déterminer avec quelle vitesse il arrive au niveau z = - 7 m.



Vue de côté du système de puisage

1.1. Quelle relation peut-on déduire de l'information "la corde s'enroule et se déroule sans glisser sur le tambour" entre la vitesse du centre d'inertie du seau et la vitesse de rotation du système {tambour - volant} ? 0,25 pt

1.2. Exprimer l'énergie cinétique du seau à la date t, lorsque sa vitesse est v. 0,25 pt

1.3. Exprimer l'énergie cinétique de rotation du système {tambour - volant} à la même date. 0,25 pt

1.4. Donner l'expression de l'énergie cinétique totale du système {tambour - volant - seau} 0,25 pt

2. On décide d'appliquer le théorème de l'énergie cinétique au système entre z = 0 et z = -7m pour déterminer la vitesse du seau pour z = -7 m.

2.1. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique. 0,5 pt

2.2. Quelles sont les forces extérieures qui s'exercent sur le système {tambour - volant - seau} ? 0,5 pt

2.3. Ecrire alors la relation traduisant le théorème de l'énergie cinétique et en déduire l'expression de la vitesse du seau en z = - 7 m. 1 pt

3. Le seau est maintenant plein et est au repos au niveau z = -7m.

3.1. Quelle est le moment du couple minimal qu' il faut appliquer au volant pour soulever le seau ? 1 pt

3.2. Calculer le travail de ce couple lorsque le volant effectue 20 tours. 1 pt

On donne : masse volumique de l'eau ρ = 1000 kg. m^{-3} ; intensité de la pesanteur g = 9,8 N. kg^{-1}.

grandprof .net infos concours education epreuves examens