

LYCÉE JOSS DOUALA

Année scolaire 2006 / 2007

2<sup>ème</sup> Séquence / Novembre 2006

1 <sup>ère</sup> C	ÉPREUVE DE PHYSIQUE	Durée : 3H Coeff. : 2
--------------------	---------------------	--------------------------

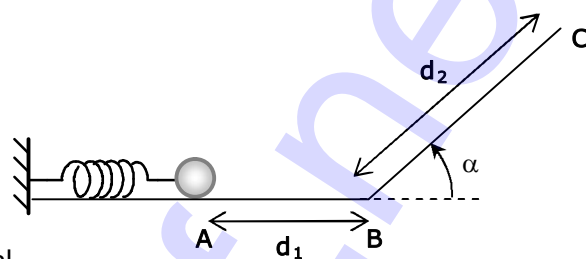
**Exercice 1 CONSERVATION DE L'ÉNERGIE MÉCANIQUE / 5 points**

Un ressort élastique de raideur  $k$  peut être comprimé. Un dispositif convenable permet de le libérer, et le ressort propulse ainsi une bille parfaitement sphérique de rayon  $r = 2\text{cm}$ , de masse  $m = 100\text{g}$ , qui roule sans glisser sur le support.

La bille, après séparation du ressort, parcourt la distance  $d_1 = 20\text{cm}$  sur le plan horizontal. Ensuite, elle aborde un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport au plan horizontal. Elle parcourt une distance  $d_2$  sur le plan incliné, puis rebrousse chemin.

On suppose les frottements négligeables sur le plan horizontal et sur le plan incliné.

On choisit pour niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal de lancement de la bille.



- Pour raccourcir le ressort de  $x = 10\text{cm}$ , l'opérateur exerce une force  $F = 2\text{N}$ .
  - Calculer la constante de raideur  $k$  du ressort. 0,5 pt
  - Calculer le travail de la tension du ressort. 1 pt  
Déduire le travail effectué par l'opérateur pour raccourcir ainsi le ressort.
- Le ressort comprimé est libéré. Quelle est, au départ, l'énergie cinétique de la bille ?  
On utilisera la conservation de l'énergie mécanique du système {ressort - bille}. 0,75 pt  
Quelle est l'énergie cinétique au moment où elle termine son trajet sur le plan horizontal ? 0,75 pt
- Quelle distance  $d_2$  parcourt la bille sur le plan incliné avant de rebrousser chemin ?  
On prendra  $g = 10\text{N.kg}^{-1}$  et on utilisera la conservation de l'énergie mécanique du système {bille - terre}. 1 pt
- Quelle était la vitesse angulaire de la bille après un parcours de  $d_2 = 10\text{cm}$  sur le plan incliné ? 1 pt  
On rappelle que le moment d'inertie d'une sphère par rapport à un axe de rotation passant par son centre a pour expression  $J_A = \frac{2}{5} mr^2$

**Exercice 2 FONCTIONNEMENT DES PILES ET DES ACCUMULATEURS / 5,5 points**

- Connaissance du cours. 0,25 pt x 10 = 2,5 pt  
Répondre aux questions suivantes :
  - Quel est l'ordre de grandeur de la force électromotrice d'un élément de pile : 1V, 10V ou 50V ?
  - Quel est l'ordre de grandeur de la résistance interne d'une pile usuelle : 100Ω, 10Ω ou 1Ω ?
  - Une pile électrochimique est-elle un réservoir d'électrons ?
  - Quel est le principe de fonctionnement d'une pile ou d'un accumulateur ?
  - Quelle différence fondamentale y a-t-il entre une pile et un accumulateur ?
  - Comment définit-on l'anode et la cathode d'une pile ?
  - Dans la pile Leclanché, le zinc de l'anode pourrait être attaqué par l'électrolyte qui est acide. Comment empêche-t-on cette réaction ?
  - Quelle est la transformation d'énergie lors de la charge d'un accumulateur ?
  - Pourquoi ne faut-il pas ajouter d'acide dans un accumulateur au plomb déchargé ?
  - Pourquoi ne faut-il pas jeter sans précautions les piles bouton et les accumulateurs au plomb hors d'usage ?

## 2. Application des connaissances

3,25 pts

2.1. Une batterie d'accumulateur au plomb portant l'indication 12V est mise en charge pendant 12 heures ; l'intensité du courant de charge est  $I = 4,0 \text{ A}$ . Calculer la quantité d'électricité qui a circulé pendant la charge.

0,5 pt

2.2. Une fois chargée, la batterie est utilisée pour alimenter un éclairage ; elle fonctionne pendant 6h30min, avant d'être déchargée, en débitant un courant d'intensité  $I' = 6,0 \text{ A}$ . La résistance interne de la batterie est  $r = 0,04 \Omega$ .

2.2.1. Calculer la quantité d'électricité qui a circulé pendant la décharge.

0,5 pt

2.2.2. Calculer le rendement en quantité d'électricité lors de l'opération charge-décharge.

0,5 pt

2.2.3. Calculer la valeur de l'énergie chimique convertie par la batterie dans ces conditions.

0,5 pt

2.2.4. Calculer l'énergie dissipée par effet joule dans la batterie.

0,5 pt

2.2.5. Calculer le rendement énergétique de ce générateur.

0,75 pt

**Exercice 3 LES PILES DE TYPE LECLANCHÉ / 4,5 points**

## 1. Description

Voici ci-contre le schéma d'une pile LECLANCHE

1.1. Compléter la légende.

1 pt

1.2. Donner la nature et le rôle du dépolarisant

0,5 pt

1.3. Donner la nature de l'électrolyte.

0,5 pt

1.4. Pourquoi appelle-t-on encore cette pile, pile saline.

0,25 pt

## 2. Fonctionnement.

2.1. Ecrire les équations des réactions aux électrodes

0,5 pt

2.2. Ecrire l'équation bilan

0,25 pt

2.3. Cette pile a une f.é.m de 1,5V , une résistance interne de  $2,2 \Omega$  et comporte une masse de 6,5g de zinc.

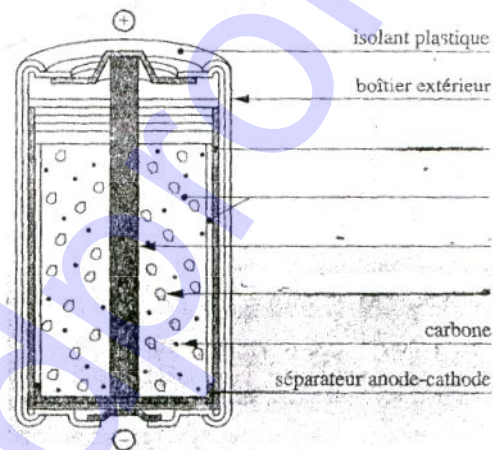
Lorsque la pile devient inutilisable, il ne reste plus que 6g de zinc.

2.3.1. Calculer la quantité d'électricité qui a été fourni par la pile pendant son temps de fonctionnement.

0,75 pt

2.3.2. Calculer la masse de dioxyde de manganèse consommée pendant ce temps

0,75 pt

**Exercice 4 ELECTROMAGNETISME / 5 points**

1. Deux fils rectilignes, parallèles et verticaux, sont distants de 120 cm, comme l'indique la figure. Le fil 1 est parcouru par un courant d'intensité  $I_1 = 6 \text{ A}$  dirigé vers le haut, (voir figure ci-dessous)

1.1. Déterminer l'intensité et le sens du courant  $I_2$  qui circule dans le second conducteur pour que le champ magnétique résultant en M soit nul.

1 pt

1.2. Dans ce cas, quel est le champ résultant en P et Q ?

0,75 pt x 2

NB : On posera  $O_1O_2 = O_1Q = O_2Q = 2a = 120 \text{ cm}$  et  $O_1P = O_2M = a = 60 \text{ cm}$

2. Un solénoïde long parcouru par un courant d'intensité 25 mA est constitué par une couche de fil isolé à spires jointives ; le fil a un diamètre de  $d = 0,8 \text{ mm}$  et l'isolant a une épaisseur de  $e = 0,1 \text{ mm}$ .

Son axe est perpendiculaire au méridien magnétique.

En son centre se trouve une boussole.

- 2.1. Exprimer la longueur  $L$  du solénoïde en fonction du nombre  $N$  de spires, du diamètre  $d$  du fil et de l'épaisseur  $e$  de l'isolant. 0,75 pt
- 2.2. Exprimer l'intensité  $B$  du champ magnétique au centre du solénoïde en fonction de  $I$ , intensité du courant,  $d$ ,  $e$ , et  $\mu_0$ . 0,75 pt
- 2.3. De quel angle tourne l'aiguille de la boussole lorsqu'on établit le courant ? la composante horizontale du champ magnétique terrestre valant  $2 \cdot 10^{-5} \text{T}$ . 1 pt
- On rappelle que  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \mu \text{ S.I.}$

