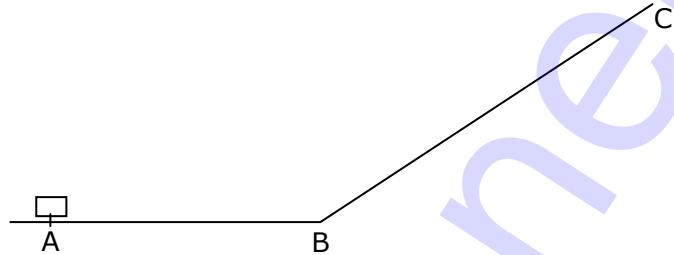


MINESEC - OBC	Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES	EXAMEN : PROBATOIRE C	
SESSION 2008		Durée : 2 H	Coef : 3

Exercice 1 : Energie mécanique /05 points

Un chariot de masse $m = 100 \text{ kg}$ est astreint à se déplacer en translation le long d'une voie composée de deux tronçons : AB, horizontal et de longueur $l = 80 \text{ m}$; BC, incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale tel que $\sin \alpha = 0,013$ et de longueur $l' = 320 \text{ m}$.



On admet que le chariot passe en B sans à coup. On applique au chariot, uniquement

sur le tronçon AB de la voie, une force \vec{F} horizontale et constante. On prend pour niveau de référence pour énergie potentielle de pesanteur, le plan horizontal contenant le tronçon horizontal et pour intensité de la pesanteur $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

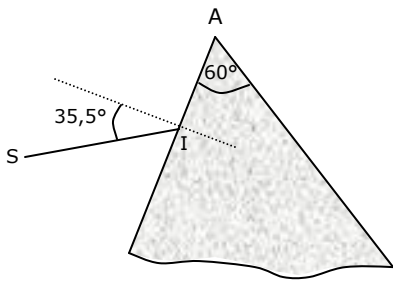
1. On voudrait déterminer l'intensité minimale de la force \vec{F} pour que le chariot, partant du repos en A arrive en C avec une vitesse nulle. Pour cela, on forme l'hypothèse que le contact du chariot avec la piste se fait sans frottements (sur les deux tronçons).
 - 1.1 En utilisant la conservation de l'énergie mécanique entre B et C, montrer que la vitesse minimale que doit avoir le chariot en B pour qu'il atteigne C avec une vitesse nulle est $V_{\min} = 9 \text{ m.s}^{-1}$. 1,25 pt
 - 1.2 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au chariot entre A et B, déterminer la valeur F_{\min} de l'intensité minimale de la force \vec{F} . 1,25 pt
2. On constate que le chariot n'atteint C (avec une vitesse nulle) que si on lui applique une force \vec{F} d'intensité plutôt égale 91 N.
 - 2.1 L'hypothèse formulée au 1 était-elle valable ? Justifier la réponse. 0,5 pt
 - 2.2 Un de vos camarades propose de modéliser la situation en appliquant au chariot une force parallèle à la voie, d'intensité constante, de sens contraire à celui du mouvement.
 - 2.2.1 Faire à l'aide de schémas, le bilan des forces qui s'exercent sur le chariot : sur le tronçon AB puis sur le tronçon CB. 1 pt
 - 2.2.2 Calculer l'intensité de la force \vec{f} . 1 pt

Exercice 2 : Optique géométrique / 06 points

Les parties A, B, C et D sont indépendantes

A. Réflexion et réfraction de la lumière / 02,75 points

1. Définir réflexion, réfraction. 0,5 pt
2. Deux miroirs plans M_1 et M_2 forment entre un angle de 120° , un rayon lumineux. SI_1 tombe sur le miroir M_1 sous une incidence $i_1 = 50^\circ$.
 - 2.1 Construire, sur la figure 1 de l'annexe à remettre avec la copie, la marche du rayon SI_1 jusqu'à son émergence du système des miroirs. On laissera visibles, toutes les marques ayant servi à la construction. 1 pt
 - 2.2 Déterminer la valeur de l'angle de réflexion r_2 par rapport au miroir M_2 . On utilisera la relation entre les angles d'un triangle ainsi que la deuxième de la réflexion. 1,25 pt

B. Prisme / 02,25 points

Un prisme d'angle au sommet $A = 60^\circ$ est taillé dans un verre d'indice $n = 1,4$. On fait tomber un rayon lumineux monochromatique sous une incidence de $35,5^\circ$ comme l'indique la figure ci-contre.

1. Calculer la célérité de la lumière dans ce prisme. 0,5 pt
2. Construire la marche du rayon SI dans le prisme jusqu'à son émergence. 0,5 pt
3. Calculer les angles nécessaires à la construction précédente et en déduire la déviation D subie par le rayon SI lors de la traversée du prisme. On donne la célérité de la lumière dans le vide et dans l'air : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$. 1,25 pt

C. Lentilles sphériques minces / 01 point

On place devant une lentille L , un petit objet \overline{AB} . Construire, sur la figure 2 de l'annexe à remettre avec la copie, son image $\overline{A'B'}$. On laissera visibles tous les tracés ayant servi à la résolution.

1 pt

Exercice 3 : Les instruments d'optique / 04 points

Les questions 1, 2 et 3 sont indépendantes

1. Un microscope est muni d'un objectif et d'un oculaire dont les vergences respectives sont $C_1 = 100 \delta$ et $C_2 = 20 \delta$. La distance de l'oculaire à l'objectif étant 16 cm, calculer la puissance intrinsèque de ce microscope. En déduire son grossissement commercial. 1 pt
0,5 pt
2. Un observateur à la vue normale utilise sans accommodation un microscope de puissance intrinsèque 200δ pour observer un globule rouge de diamètre $22 \mu\text{m}$. Sous angle voit-il le globule rouge à travers ce microscope ? 0,5 pt
3. Un œil myope a son punctum remotum PR situé à 80 cm.
 - 3.1 Rappeler la définition du PR. 0,5 pt
 - 3.2 Avec quel type de lentille doit-on le corriger ? 0,5 pt
 - 3.3 Déterminer la distance focale et la vergence de la lentille de contact qui va corriger cet œil. 1 pt

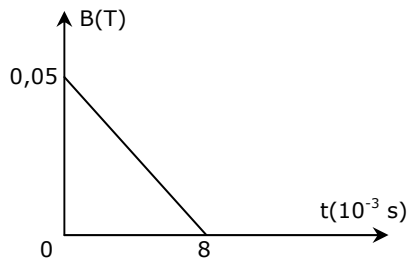
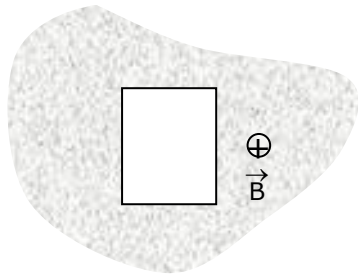
Exercice 4 : Energie électrique / 05 points

Les parties A et B sont indépendantes

A. Induction électromagnétique / 01,5 point

Un cadre rectangulaire de dimensions 3 cm x 5 cm, est constitué par 300 spires de fil de cuivre isolé. Ce cadre est placé perpendiculairement aux lignes de champ d'un champ magnétique uniforme d'intensité $B = 0,05 \text{ T}$. Les extrémités du fil sont reliées aux bornes d'un milliampèremètre de résistance $r = 4 \Omega$.

1. On fait varier l'intensité B du champ comme l'indique la figure ci-dessous. La durée de la variation est $\Delta t = 8 \times 10^{-3} \text{ s}$.



Position du cadre dans le champ

Variation de l'intensité du champ

- 1.1 Donner l'expression B en fonction du temps 0,5 pt
- 1.2 Calculer la f.é.m. induite e, dans le cadre. 0,5 pt
2. Si la résistance du cadre est $R = 6 \Omega$, calculer l'intensité, i, du courant induit. 0,5 pt

B. Etude d'une pile / 03,5 points

Une « pile plate » de 4,5 V comporte des éléments Leclanché en série. Chacun de ces éléments fonctionne sur la base des couples d'oxydoréductions suivants : $\text{MnO}_2 / \text{MnO}(\text{OH})$ et $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$.

1. Structure et réactions aux électrodes
 - 1.1 Combien d'éléments comporte cette pile ? Justifier la réponse. 0,5 pt
 - 1.2 Écrire les réactions aux électrodes puis la réaction bilan de fonctionnement d'un élément de cette pile. 1,5 pt
2. Quantité d'électricité et masse des réactifs nécessaires.

La pile plate ci-dessus a débité un courant d'intensité $I = 16 \text{ mA}$ pendant une durée $t = 75 \text{ heures}$

 - 2.1 Quelle est la quantité d'électricité produite ? 0,5 pt
 - 2.2 Quelles sont les masses de réactifs consommés ? 1 pt

On rappelle que la charge d'une mole d'électron est $F = 96\,500 \text{ C}$.

On donne les masses molaires des éléments impliqués :

$\text{Mn} = 55 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Zn} = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$