

**DEVOIR DE SCIENCES PHYSIQUES N°1**  
**Second semestre. Durée : 04heures**

**EXERCICE 1 : (03 points)**

- 1.1. Un hydrocarbure à chaîne ouverte est telle que la masse de carbone qu'il contient est 6 fois celle de l'hydrogène qu'il contient.
- 1.1.1. Déterminer sa formule brute ainsi que ses formules semi-développées possibles sachant sa densité par rapport à l'air est  $d=1,93$
- 1.1.2. Sachant que l'alcène considéré présente des stéréo-isomères. Identifier cet alcène.
- 1.1.3. Ecrire l'équation bilan de sa formation à partir d'un alcyne que l'on nommera.
- 1.2. Un mélange est constitué de propène et de propyne. La densité de ce mélange vaut  $d=1,414$ .
- 1.2.1. Ecrire les formules semi-développées du propène et du propyne.
- 1.2.2. Déterminer la masse molaire du mélange.
- 1.2.3. Quelle est la composition centésimale molaire du mélange.
- 1.3. On réalise l'hydrogénation complète d'une masse  $m = 41\text{g}$  de ce mélange en présence de nickel (Ni) comme catalyseur.
- 1.3.1. Ecrire les équations bilan des réactions dihydrogénation
- 1.3.2. Donner le nom du produit organique obtenu.
- 1.3.3. Quelle masse de ce produit obtient-on ?
- Données :** Masse molaire atomique :  $H = 1$  ;  $C = 12$

**EXERCICE 2 : (03 points)**

Par substitution du brome sur le benzène, on fabrique du 1,2 - dibromobenzène.

- 2.1. Ecrire les deux réactions qui permettent d'aboutir à ce produit en précisant les conditions expérimentales.
- 2.2. On veut fabriquer une masse  $m = 5,0\text{g}$  de 1,2 - dibromobenzène. Sachant que le rendement global de l'équation est égal à 40 %, calculer :
- 2.2.1. La masse de benzène nécessaire.
- 2.2.2. Le volume de dibrome (supposé gazeux) utilisé.

**Données :** Br : 80 g/mol ; C : 12 g/mol ; H : 1 g/mol ;  $V_m = 24 \text{ L/mol}$

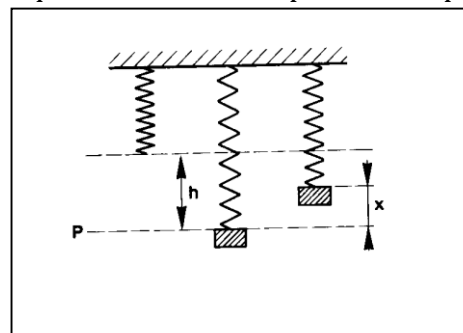
**EXERCICE 3 : (04 points)**

Une masse  $m$  est suspendue à l'extrémité inférieure d'un ressort vertical, de masse négligeable, dont l'autre extrémité est fixe. En étirant le ressort, on amène son extrémité inférieure dans un plan horizontal P qui sera pris comme plan de référence d'altitude 0 puis on abandonne la masse  $m$ . L'extrémité du ressort effectue alors des oscillations verticales. On représente par  $x$  l'altitude de l'extrémité du ressort à l'instant  $t$  et par  $h$  son altitude quand le ressort est au repos.

L'énergie potentielle du système « masse  $m$ , Terre » sera prise égale 0 pour  $x=0$

- 3.1. Exprimer l'énergie mécanique du système au début du mouvement et à l'instant  $t$ .
- 3.2. En déduire une relation entre la vitesse  $v$  de la masse  $m$  à l'instant  $t$  et la variable de position  $x$ .
- 3.3. Pour quelles valeurs de  $x$  observe-t-on une vitesse nulle de la masse  $m$  ?
- 3.4. Montrer que l'énergie cinétique du système est maximale quand la masse  $m$  passe à sa position d'équilibre.

Données :  $m = 0,100\text{kg}$  ;  $g = 10\text{m/s}^2$  ;  $h = 0,15\text{m}$  ;  $k = 10\text{N/m}$



**EXERCICE 4 :** (05 points)

**N.B :** (La partie 4.3. est indépendante des parties 4.1. et 4.2.)

4.1. Un vase calorimétrique en cuivre de masse  $m = 100\text{g}$  contient  $m_1 = 200\text{g}$  d'eau et  $m_2 = 50,0\text{g}$  de glace en équilibre thermique. Quelle est la température d'équilibre de ce système ?

4.2. De la vapeur d'eau contenant de l'eau condensée est envoyée dans le mélange précédent jusqu'à ce que la température du calorimètre et de son contenu devienne  $30,0^\circ\text{C}$ . On constate alors que l'augmentation de masse du vase et de son contenu est  $m' = 15,0\text{g}$ .

Quelle est la température initiale de la vapeur d'eau contenant l'eau condensée ?

**N.B :** il faudra représenter l'échelle des températures avant de répondre à la question 4.2.

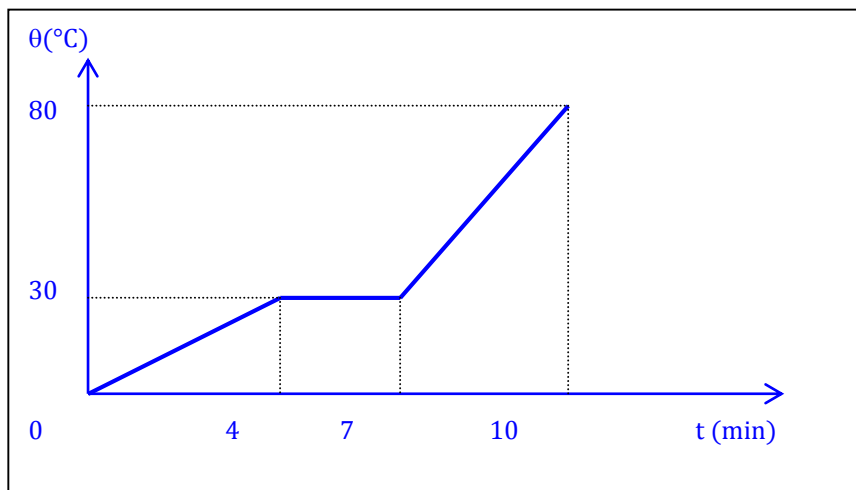
**Données :** Chaleur massique du cuivre :  $C_{\text{Cu}} = 390\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  ; Chaleur massique de l'eau :

$C_e = 4180\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  ; Chaleur latente de fusion de la glace  $L_f = 3,35\cdot 10^5\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$  à  $0^\circ\text{C}$ ;

Chaleur latente de vaporisation de l'eau  $L_v = 2,26\cdot 10^6\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$  à  $100^\circ\text{C}$ .

4.3. Le graphe ci-dessous représente l'élévation de température d'une masse de  $1\text{kg}$  d'un corps pur, qui est à l'état solide à  $0^\circ\text{C}$  à l'instant  $t = 0$  et qu'on chauffe de façon uniforme à raison de  $2000\text{J}/\text{min}$ .

On suppose qu'il n'y a aucune perte de chaleur.



Déterminer :

4.3.1. La chaleur massique du corps pur à l'état solide

4.3.2. La chaleur massique du corps pur à l'état liquide

4.3.3. La température de fusion du corps pur

4.3.4. La chaleur latente de fusion du corps pur

**EXERCICE 5 :** (05 points)

Deux charges ponctuelles  $q = 80\text{nC}$  et  $q' = 60\text{nC}$  sont placées dans le vide respectivement en A et en B tel que  $AB = 10\text{cm}$ .

5.1. Calculer l'intensité des forces d'interaction électrostatiques qui s'exercent sur les deux charges.

5.2. Quelle est l'intensité du champ électrostatique :

5.2.1. En un point O situé à mi-distance de ces charges.

5.2.2. En un point P situé sur la droite (AB) du côté B tel que  $OP = 15\text{cm}$ .

5.2.3. En un point Q situé sur la médiatrice de [AB] tel que  $OQ = 5\text{cm}$ .

5.2.4. En un point M situé à  $8\text{cm}$  de la charge  $q$  et à  $6\text{cm}$  de la charge  $q'$ .

5.3. Trouver un point de la droite (AB) où le vecteur champ  $\vec{E}$  résultant est nul.

*La chance est au bout de l'effort. AU TRAVAIL !*