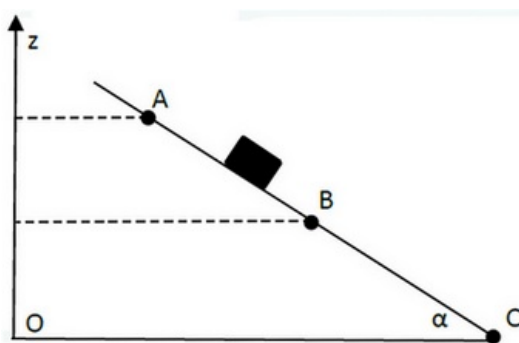


### I- Exercice 1 (6 pts)

Un solide ( $S$ ), de masse  $m = 5\text{kg}$ , glisse sur un plan incliné d'angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport au plan horizontal.

Le solide ( $S$ ) est lâché du point  $A$  sans vitesse initiale, après un parcours de sa vitesse devient  $V_B = 5\text{m/s}$  :



Donnée :  $g = 10\text{N/kg}$  ;  $BC = 15\text{m}$  ;  $AB = 10\text{m}$

1. Calculer l'énergie cinétique au point  $B$ .
2. Calculer le travail du poids entre  $A$  et  $B$ .
3. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, Montrer que le mouvement se fait avec frottement entre  $A$  et  $B$ .
4. Calculer le travail de la force des frottement  $f$  entre  $A$  et  $B$ , et déduire son intensité.

On considère le plan horizontal passant par  $B$  comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ( $E_{pp}$ ) ; et  $O$  comme origine de l'axe des côtes orienté vers le haut.

5. Montrer que l'expression de  $E_{pp}$  est :  $E_{pp} = mg(z - z_{ref}) = m \cdot g \cdot (z - BC \cdot \sin \alpha)$
6. Calculer les valeurs de  $E_{pp}$  dans les positions  $A$ ,  $B$  et  $C$ .
7. Calculer la variation de l'énergie potentiel entre  $A$  et  $C$ , et déduire le travail du poids

### II- Exercice 2 (5 pts)

Un calorimètre adiabatique contient une masse d'eau  $m_1 = 50\text{g}$  à la température  $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ , on ajoute dans ce calorimètre une masse d'eau chaude  $m_2 = 50\text{g}$  à la température  $\theta_2 = 70^\circ\text{C}$ , après agitation la température se stabilise à  $\theta_f = 40^\circ\text{C}$ .

1. Calculer  $Q_2$  la quantité de chaleur cédée par l'eau chaude.
2. En déduire  $\mu$  la capacité thermique du calorimètre.

On ajoute au mélange précédent à la température  $\theta_f$  un morceau de glace de masse  $m_g = 40g$  à la température  $\theta_g = -7,5^\circ C$ , la température du mélange à l'équilibre est  $\theta' = 10^\circ C$ .

- Calculer  $Q_C$  la quantité de chaleur cédée par l'eau et le calorimètre.
- Exprimer  $Q_g$  la quantité de chaleur reçue par le morceau de glace, en déduire  $L_f$  la chaleur latente de fusion de la glace.

Pour déterminer le métal constituant un objet de masse  $m = 50g$ , on chauffe cet objet jusqu'à la température  $\theta_m = 630^\circ C$  et on l'ajoute au mélange précédent, la température d'équilibre maintenant est  $\theta'' = 30^\circ C$ .

- Calculer  $C_m$  la chaleur massique de l'objet métallique.
- En utilisant le tableau suivant déterminer le métal constituant l'objet étudié.

Métal	Aluminium	Fer	Cuivre	Étain	Plomb
Chaleur massique (J.kg-1.K-1)	878	460	397	226	130

Données :

- La chaleur massique de l'eau liquide :  $C_e = 4180 J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$
- La chaleur massique de la glace :  $C_e = 2090 J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$

### III- Exercice 3 (5 pts)

A  $25^\circ C$ , on mélange un volume  $V_1 = 100 ml$  d'une solution aqueuse  $S_1$  de bromure de potassium ( $K^+, Br^-$ ), de concentration molaire  $C_1 = 1,08 \cdot 10^{-3} mol/l$ , avec un volume  $V_2 = 200 ml$  d'une solution aqueuse  $S_2$  d'iodure de sodium ( $Na^+, I^-$ ), de concentration molaire  $C_2 = 9,51 \cdot 10^{-4} mol/l$ .

On note  $V$  le volume total du mélange.

- Donner l'expression littérale puis calculer la quantité de matière de chaque ion du mélange.
- Déterminer la conductivité  $\sigma_1$  de la solution  $S_1$ .
- Déterminer la conductivité  $\sigma_2$  de la solution  $S_2$ .
- Donner l'expression littérale puis calculer la concentration molaire de chaque ion du mélange en  $mol \cdot m^{-3}$ . (Dans le mélange total)
- Quelle est la relation entre la conductivité  $\sigma$  du mélange final et  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ,  $V_1$  et  $V_2$ . Calculer  $\sigma$ .
- Calculer la conductivité  $\sigma$  du mélange réalisé à partir de  $V_1 = 50 ml$  de  $S_1$  et  $V_2 = 300 ml$  de  $S_2$ .

Données :

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= \lambda_{K^+} = 7,35 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2/mol \\ \lambda_2 &= \lambda_{Br^-} = 7,81 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2/mol \\ \lambda_3 &= \lambda_{I^-} = 7,63 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2/mol \\ \lambda_4 &= \lambda_{Na^+} = 5,01 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2/mol \end{aligned}$$

#### IV- Exercice 4 (4 pts)

On introduit une masse  $m = 0,50g$  d'hydrogénocarbonate de sodium, de formule  $NaHCO_3$ , dans un erlenmeyer et on ajoute progressivement de l'acide chlorhydrique (solution aqueuse de chlorure d'hydrogène).

1. Quels sont les couples acide/base mis en jeu ?
2. Donner la demi-équation acido-basique relative à chaque couple.
3. Écrire l'équation de la réaction qui se produit dans l'erlenmeyer. Donner le nom du gaz qui se dégage au cours de la transformation.
4. Quel volume  $V$  d'acide chlorhydrique de concentration  $c = 0,10mol.L^{-1}$  faut-il verser pour que le dégagement de gaz cesse ( pour que la réaction est stoechiométrique) ?
5. Quel est alors le volume de gaz dégagé si le volume molaire dans les conditions de l'expérience est  $V_m = 24,0 L.mol^{-1}$  ?

On donne :  $M(Na) = 23 g/mol$  ;  $M(H) = 1 g/mol$  ;  $M(O) = 16 g/mol$  ;  
 $M(C) = 12 g/mol$