

Devoir Maison n° 5***A rendre pour le jeudi 28 mai*****Exercice n°1 :**

- 1) Calculer la solubilité des 2 précipités.

L'objectif est de déterminer si une séparation du cuivre et du fer est possible en précipitant sélectivement un des deux hydroxydes. La solution étudiée est une solution de nitrate de cuivre (Cu^{2+} , 2NO_3^-) et de chlorure de fer(III) (Fe^{3+} , 3Cl^-), tous 2 à la concentration molaire $C = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$.

- 2) Quel est le pH de début de précipitation de l'hydroxyde de fer (III) ?
- 3) Quel est le pH de début de précipitation de l'hydroxyde de cuivre (II) ?
- 4) Si on ajuste le pH à 5, peut-on considérer que tous les ions fer (III) ont précipité ? Déterminer alors la concentration en ions fer (III).

Exercice n°2 :

Un jeune esquimau s'élance du sommet de son igloo de forme hémisphérique de centre O, de rayon r, avec une vitesse v_0 tangente à la sphère et contenue dans le plan vertical passant par O. Il glisse le long sur le toit sans frottement. Le rayon de l'igloo est $r = 2 \text{ m}$ et g l'intensité du champ de pesanteur vaut 9.8 m.s^{-2} . On repère la position de l'esquimau par θ l'angle entre la verticale et la droite passant par le centre de l'igloo et l'esquimau.

- 1) Exprimer la vitesse v de l'esquimau pour un angle θ quelconque.
- 2) En déduire la réaction R du support sur l'esquimau en fonction de g, r, v_0 et θ .
- 3) Montrer qu'il existe un angle limite au-delà duquel l'esquimau décolle.
- 4) Pour quelle vitesse v_0 l'esquimau décolle-t-il dès le départ ?

Exercice n°3 :

On assimile un arbre à une tige longue et homogène de longueur L et de masse m. On le scie à sa base et l'arbre bascule en tournant autour de son point d'appui au sol. On suppose que le point d'appui reste fixe et ne glisse pas et on repère la position de l'arbre par l'angle θ qu'il fait avec la verticale. À $t = 0$, l'arbre fait un angle $\theta_0 = 5^\circ$ avec la verticale et est immobile.

On donne le moment d'inertie par rapport à son extrémité $J = mL^2/3$.

- 1) Établir l'équation du mouvement de chute de l'arbre.
- 2) Multiplier l'équation obtenue par $\dot{\theta}$. Intégrer et montrer que, lorsque l'arbre fait un angle θ avec la verticale, sa vitesse angulaire vaut : $\dot{\theta} = \sqrt{\frac{3g}{L}}(\cos \theta_0 - \cos \theta)$.
- 3) Montrer que cette relation peut être écrite : $\sqrt{\frac{3g}{L}} dt = \frac{d\theta}{\sqrt{(\cos \theta_0 - \cos \theta)}}$
- 4) Déterminer la durée de chute d'un arbre de 30 m.

On prendra $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$. Pour $\theta_0 = 5^\circ$: $\int_{\theta_0}^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\theta}{\sqrt{(\cos \theta_0 - \cos \theta)}} = 5.1$