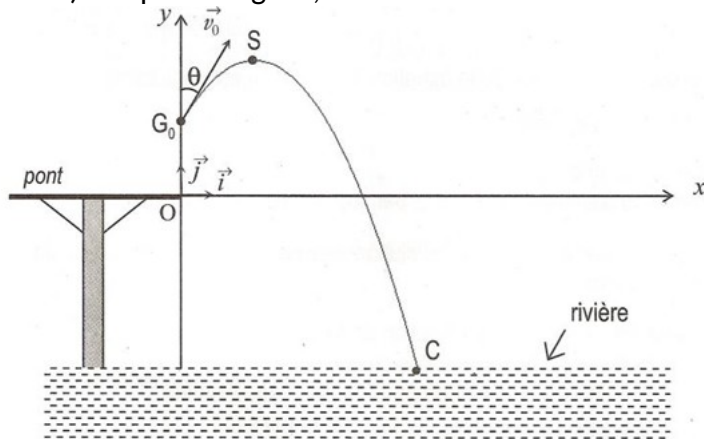


EXERCICE N° 1 : Le saut de l'ange

Support :

1-Pour se baigner, des enfants sautent du point O d'un pont et plongent dans la rivière dont le niveau est 3 m plus bas. On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie d'un plongeur. On négligera dans tout l'exercice le mouvement de rotation du plongeur autour de son centre d'inertie G ainsi que les frottements avec l'air. Le repère d'étude est (O, x, y) (voir schéma). On prendra $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.



Après s'être lancé, le plongeur quitte le pont qui sert de tremplin à la date $t = 0$ avec un vecteur vitesse inclinée de $\theta = 30^\circ$ par rapport à la verticale. Son centre d'inertie est alors au point G_0 de coordonnées $x_0 = 0 \text{ m}$, $Y_0 = 1 \text{ m}$.

2-. Le plongeur est au sommet de sa trajectoire au point S d'abscisse $x_s = 1,1 \text{ m}$.)

3-. Le plongeur pénètre dans l'eau en C.

(On prendra $v_0 = 5 \text{ m/s}$)

Consigne :

1. Établis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du centre d'inertie dans le repère $(0, x, y)$. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.

2) Détermine :

2.1 l'expression de v_0 en fonction de x_s , g et θ , puis calcule sa valeur.

2.2 l'ordonnée du sommet S.

3)

3.1 Détermine la distance d entre les verticales passant par O et C.

3.2 Calcule la durée du saut.

3.3 Détermine la valeur de sa vitesse en C ? (On appliquera le théorème de l'énergie cinétique)

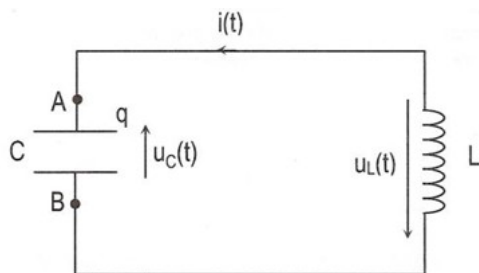
EXERCICE N° 2

1-Le montage ci-dessous comprend :

- un condensateur de capacité $C = 0,10 \mu\text{F}$;

- une bobine d'inductance $L = 1,0 \text{ H}$ et de résistance négligeable.

À la date $t = 0$, le condensateur, initialement chargé sous une tension $U_0 = 12 \text{ V}$, est connecté à la bobine. On note $i(t)$ l'intensité algébrique du courant à l'instant t et $q(t)$ la charge portée par l'armature du condensateur reliée au point A.



2. On se propose maintenant d'étudier l'évolution des énergies emmagasinées dans le condensateur et dans la bobine au cours du temps.

Consigne :

1-

1-1) Calcule l'énergie emmagasinée dans le condensateur en fin de charge.

1-2.) Établis l'équation différentielle du circuit sous la forme $\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$, où q est la charge portée par l'armature A.

1-3) Vérifie que la solution de cette équation différentielle est de la forme :

$$q(t) = Q_m \cos\left(\frac{1}{\sqrt{LC}} t + \varphi\right).$$

1-4) Détermine : Q_m et φ .

1-5) Calcule la pulsation propre ω_0 et la période propre T_0 du circuit.

2-)

2.2 Détermine les expressions en fonction du temps de :

2.1 l'intensité $i(t)$ du courant électrique ;

2-2-). L'énergie $E_C(t)$ emmagasinée dans le condensateur ;

2.3 L'énergie $E_L(t)$ emmagasinée dans la bobine.

2-4) Montre qu'à chaque instant l'énergie totale E est conservée.

B-CHIMIE

EXERCICE N° 1 :

Support : Dans cet exercice, les solutions sont prises à 25° C et le produit ionique de l'eau à cette température $K_e = 10^{-14}$.

1-La solution d'acide bromhydrique (HBr) Une solution A d'acide bromhydrique centimolaire (10^{-2} mol/L) a un pH = 2.

2- La solution de méthylamine (CH_3NH_2) On dispose de 5mL d'une solution B de méthylamine de concentration molaire volumique $C_B = 8,2 \cdot 10^{-2}$ mol/L et de pH = 11,8.

3- Mélange de solutions On mélange les deux solutions précédentes.

4- On mélange un volume $V_A = 20,5$ mL de solution A à un volume $V_B = 5$ mL de la solution B.

Consigne :

1)

1.1 Montre que l'acide bromhydrique est un acide fort.

1.2 Écris l'équation-bilan de la réaction avec l'eau.

1.3 Cite un autre exemple d'acide fort.

2.

2.1 Écris l'équation-bilan de la réaction de la méthylamine avec l'eau.

2.2 Fais l'inventaire des espèces chimiques et calcule leur concentration.

2.3 Calcule le pKa du couple $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ / \text{CH}_3\text{NH}_2$

3.

3.1 Écris l'équation-bilan de la réaction qui a lieu entre l'acide bromhydrique et la méthylamine.

3.2 Quel volume V_{AE} de solution A d'acide bromhydrique faut-il verser dans 5 mL de la solution B de méthylamine pour atteindre l'équivalence acido-basique ?

3.3 Quelle est la nature du mélange à l'équivalence ? Justifier.

4.

4-1-Donne le pH, le nom et les propriétés de ce mélange.

4-2 Donne l'allure de la courbe de dosage B par A (préciser les points caractéristiques).

EXERCICE N° 2 :

Support :

1-A est un composé organique de formule brute $C_3H_6O_2$.

2-. La solution aqueuse du composé A conduit le courant électrique et jaunit le bleu de bromothymol.

3. Le composé A se transforme, en présence du pentachlorure de phosphore, en un composé B.

4- On fait réagir B sur un alcool (R-OH). La densité de la vapeur par rapport à l'air de l'ester formé est $d = 3,51$.

On donne : $MC = 12 \text{ g/mol}$; $MH = 1 \text{ g/mol}$; $MO = 16 \text{ g/mol}$.

Consigne :

1.

1-1) À quelles familles le composé A peut-il appartenir ?

1-2. Écris toutes les formules semi-développées possibles et les nommer.

2 Identifie le composé A.

3.

3.1 À quelle famille appartient B ?

3.2 Précise le groupe fonctionnel.

3.3 Donne la formule semi-développée et le nom de B.

4. 1 Écris l'équation-bilan et donner les caractéristiques de cette réaction.

4.2 Quelles sont les formules semi- développées de l'ester et de l'alcool ? Donne leur nom et précise la classe de l'alcool.