

Chimie (8 points)

EXERCICE N°1 (2.5 points)

1. Définir un acide et une base.
2. Ecrire l'équation chimique de la réaction d'ionisation propre de l'eau.
3. A 25°C, donner la valeur de pH de l'eau et en déduire les concentrations molaires des ions.

EXERCICE N°2 (5.5 points)

On donne : $K_e = [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$; $M(Ca) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ et $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

1) A 25°C, on fait dissoudre un volume $V' = 0,96 \text{ L}$ de chlorure d'hydrogène (HCl) gazeux dans l'eau pour obtenir une solution aqueuse (S) de volume $V = 4 \text{ L}$.

- a. Calculer la concentration molaire C de la solution (S) ainsi préparée.
- b. Ecrire l'équation chimique d'ionisation de HCl dans l'eau.
- c. Déduire les molarités des ions H_3O^+ , OH^- et Cl^- présents dans cette solution.
- d. Déterminer le pH de la solution.

2) On ajoute, à cette solution, quelques gouttes de BBT.

- a. Quelle couleur prend la solution ?
- b. Quel est l'ion responsable de cette couleur ?

3) On prélève de la solution (S) un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ auquel on ajoute 1 g de carbonate de calcium ($CaCO_3$).

- a. Ecrire l'équation chimique de la réaction qui se produit.
- b. Y a-t-il un réactif en excès ? Si oui lequel ?
- c. Déduire la quantité de matière du réactif restant.
- d. Calculer le volume du gaz dégagé.

Physique (12points)

EXERCICE N°1 (5 points)

Un récipient cylindrique de section $S=20 \text{ cm}^2$, contient un volume $V=500 \text{ cm}^3$ d'eau. (Figure 1)

- 1) Calculer la hauteur h de l'eau dans le récipient.
- 2) Rappeler le principe fondamental de l'hydrostatique.
- 3) Déduire la différence de pression entre un point A du fond et un point B de la surface libre de l'eau

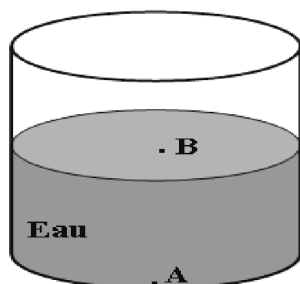


Figure 1

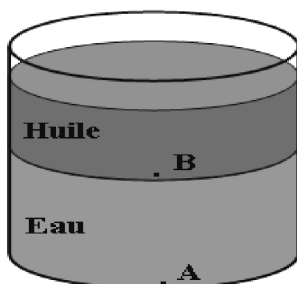


Figure 2

- 4) Calculer la pression au point A du fond du récipient.
- 5) On verse sur l'eau un volume $V' = 250 \text{ cm}^3$ d'huile (figure 2). Que devient la pression au point A et au point B.
On donne les masses volumiques : $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$ et $\rho_{\text{huile}} = 0,93 \text{ g.cm}^{-3}$.

EXERCICE N°2 (7 points)

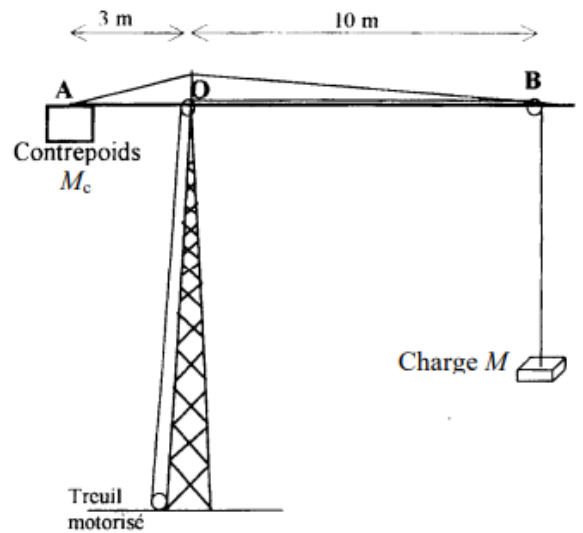
Les parties I et II sont indépendantes.

- I) La charge M , immobile, est fixée au câble d'une grue.

On donne : $OA = 3 \text{ m}$; $OB = 10 \text{ m}$; $M = 1500 \text{ kg}$;

$\|\vec{g}\| = 10 \text{ N/kg}$. On négligera le poids de la grue.

- 1) Calculer le moment du poids de la charge M par rapport à O .
- 2) Quelle doit être la masse M_c du contrepoids pour que la grue reste en équilibre ?



- II) Soit une poulie à double gorge de rayons $r = 5 \text{ cm}$ et $R = 10 \text{ cm}$. La masse de la charge M est de 50 kg

- 1) Calculer le poids de la charge appliquée en B, sachant que $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N/kg}$.
- 2) Calculer le moment du poids $\vec{P}$ de la charge par rapport au point O.
- 3) Calculer l'intensité de la force $\vec{F}_A$ qu'il faut exercer en A pour que la poulie soit en équilibre.
- 4) Quelle est l'utilité d'un tel dispositif ?

