

**Chimie: 7 points**

Les deux parties 1) et 2) sont indépendantes.

1) **Données** : Masse volumique de l'eau :  $\rho_{\text{eau}} = 10^3 \text{ g.L}^{-1}$  - masse molaire :  $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Une bouteille contenant une solution commerciale ( $S_0$ ) d'acide chlorhydrique  $\text{HCl}$  de concentration molaire élevée  $C_0 = 11,65 \text{ mol.L}^{-1}$  et de densité  $d = 1,15$ .

1,00 1-1) Calculer la quantité de matière  $n(\text{HCl})$  de cet acide dans le volume  $V_{\text{sol}} = 1\text{L}$  de solution ( $S_0$ ), et déduire la masse  $m_0$  de  $\text{HCl}$  correspondante.

0,50 1-2) Montrer que la masse relative au volume  $V_{\text{sol}} = 1\text{L}$  de cette solution commerciale ( $S_0$ ) est  $m = 1150\text{g}$ .

0,50 1-3) Comparer  $m_0$  et  $m$ , puis faire une conclusion.

1-4) A partir de la solution ( $S_0$ ), on prépare une autre solution diluée ( $S$ ) de concentration molaire  $C = 0,116 \text{ mol.L}^{-1}$  et de volume  $V = 200\text{mL}$ .

0,50 a) Calculer le volume  $V_0$  à prélever de la solution mère ( $S_0$ ) pour préparer la solution fille ( $S$ ).

0,50 b) Déduire la valeur  $F$  du facteur de cette dilution.

2) **Données** : Volume molaire des gaz :  $V_m = 24\text{L.mol}^{-1}$  - masse molaire du fer :  $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Dans un bécher contenant une masse  $m$  de fer en poudre, on verse la quantité  $0,25\text{mol}$  d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ( $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ). La réaction chimique a lieu selon l'équation bilan suivante :



A la fin de cette réaction on récupère le volume  $V_f = 0,6\text{L}$  du gaz dihydrogène  $\text{H}_2$ .

1,50 2-1) Remplir le tableau suivant pour l'avancement de cette réaction :

Equation de la réaction		$2.\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$			
Etat du système	Avancement $x$ (en mol)	Quantités de matière (en mol)			
Etat Initial	$x=0$	$n_i(\text{H}^+) = 0,25$	$n_i(\text{Fe})$	0	0
Etat Intermédiaire	$x$	.....	$n_i(\text{Fe}) - x$	.....	.....
Etat Final	$x_{\text{max}}$	.....	$n_i(\text{Fe}) - x_{\text{max}}$	.....	.....

0,75 2-2) Montrer que l'avancement maximal de cette réaction est  $x_{\text{max}} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ .

0,75 2-3) Calculer la quantité de matière  $n_f(\text{H}^+)$  de l'ion  $\text{H}^+$  à la fin de la réaction, et déduire le réactif limitant.

1,00 2-4) Déduire la masse  $m$  du fer qui a réagi.

**Physique1: 6 points**

1) Sur la figure1 on a représenté la caractéristique (tension-intensité) d'une diode idéale (D).

0,75 1-1) Donner la définition de la caractéristique (tension-intensité) d'un dipôle.

0,75 1-2) Déterminer graphiquement la tension de seuil  $U_s$  de la diode (D), et dire quelle est sa signification ?

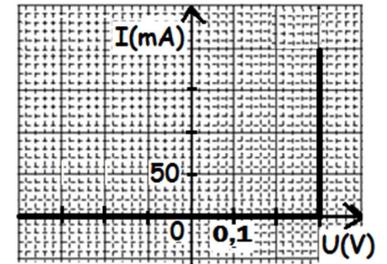


figure1

2) On branche cette diode (D) dans le circuit électrique de la figure2.

Ce circuit est constitué de :

- Un dipôle actif générateur (G) de f.é.m.  $E = 9V$  et de résistance interne nulle ( $r = 0$ ) ;

- Deux conducteurs ohmiques : ( $D_1$ ) de résistance  $R_1 = 120\Omega$  et ( $D_2$ ) de résistance  $R_2$  ;

- La diode (D) précédente ;

- Un ampèremètre (A) de résistance négligeable et un interrupteur (J).

2-1) On ferme l'interrupteur (J), et l'ampèremètre (A) indique une intensité de valeur  $I = 800mA$ .

1,00 a) Calculer la tension  $U_{CD}$ , et déduire en mA l'intensité  $I_1$  du courant qui traverse le dipôle ( $D_1$ ).

0,50 b) Trouver l'intensité  $I_2$  du courant qui traverse ( $D_2$ ) et (D).

1,00 c) Montrer que la résistance du dipôle ( $D_2$ ) est  $R_2 = 12\Omega$ .

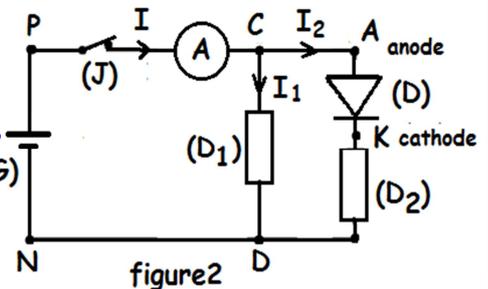


figure2

2-2) On inverse le branchement de la diode (D) dans le circuit étudié.

1,00 a) Recopier le schéma de la figure2, en y indiquant la nouvelle position de la diode (D).

1,00 b) Déterminer la nouvelle intensité  $I'$  du courant qui va être indiquée par l'ampèremètre (A).

**Physique2: 7 points**

On considère le circuit électrique de la figure2, comprenant :

- Un générateur (G) dont la caractéristique (courant, tension) est représentée sur la figure2. (Voir page3)

- Trois conducteurs ohmiques  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$  de résistances respectives  $R_1 = 20\Omega$ ,  $R_2 = 2 R_1$  et  $R_3 = R_1$ .

- Un oscilloscope pour visualiser la tension  $U_{BM}$  aux bornes de  $D_3$  :

. Le point B est lié à l'entrée Y et le point M est lié à la masse de l'oscilloscope.

. La sensibilité verticale :  $S_V = 1V.cm^{-1}$  et la Vitesse de balayage :  $V_b = 0,1ms.cm^{-1}$

1,00 1) Déterminer graphiquement la f.é.m. E et la résistance interne r du générateur (G).

1,00 2) Calculer  $R_{\text{eq}}$  la résistance du conducteur ohmique équivalent à l'association des dipôles  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$ .

1,00 3) Par application de la loi de Pouillet ; montrer que l'intensité du courant débité par le générateur(G) vaut :  $I = 0,5A$ .

1,00 4) Déterminer l'intensité du courant  $I_2$  qui traverse les deux conducteurs ohmiques  $D_2$  et  $D_3$ .

1,00 5) Tracer sur la figure3 (page3) ; la position du trait lumineux observé sur l'écran de l'oscilloscope. Justifier la réponse.

6) On remplace le générateur précédent par un générateur de basses fréquences GBF délivrant une tension alternative sinusoïdale. L'oscillogramme obtenu pour la tension  $u_{BM}(t)$  est représenté sur la figure4 (page3).

1,00 a) Déterminer les quatre grandeurs caractéristiques de la tension  $u_{BM}(t)$ . ( $T$ ,  $f$ ,  $U_m$  et  $U_e$ )

1,00 b) Trouver la nouvelle valeur de la vitesse de balayage  $V'_b$  pour visualiser deux périodes et demi sur l'écran de l'oscilloscope pour la même tension  $u_{BM}(t)$ , et tracer sur la figure5 (page3) le nouvel oscillogramme obtenu.

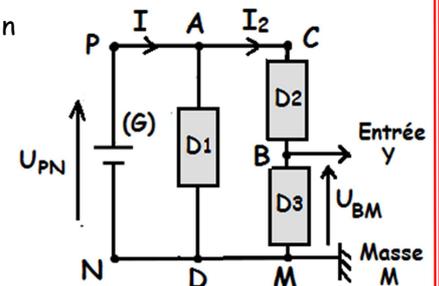


figure1

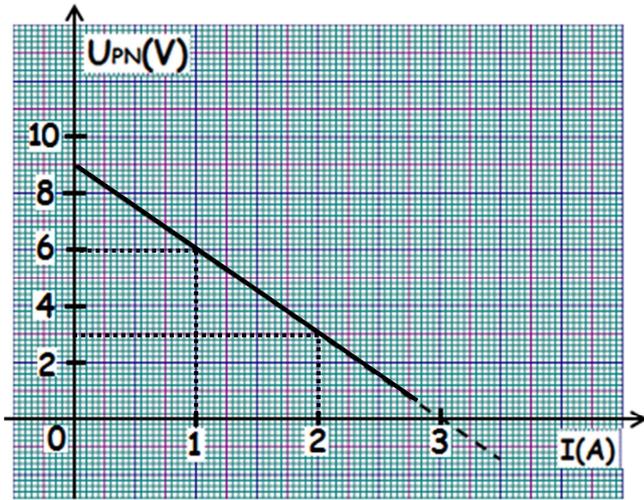


figure2

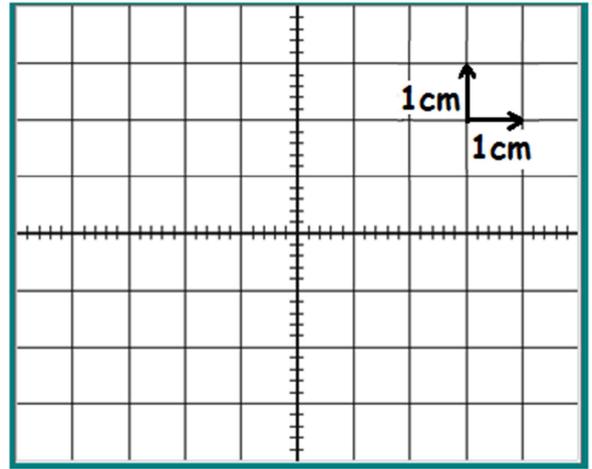


figure3

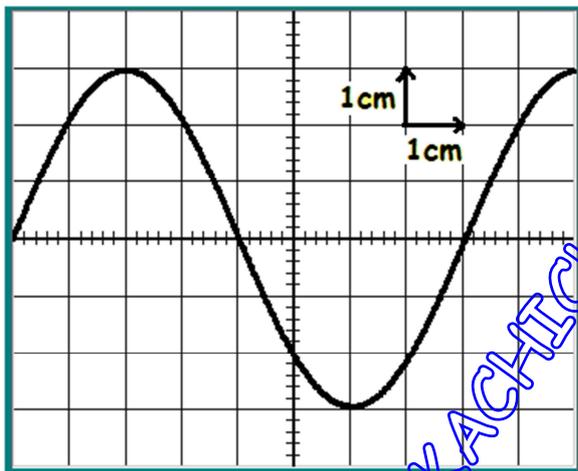


figure4

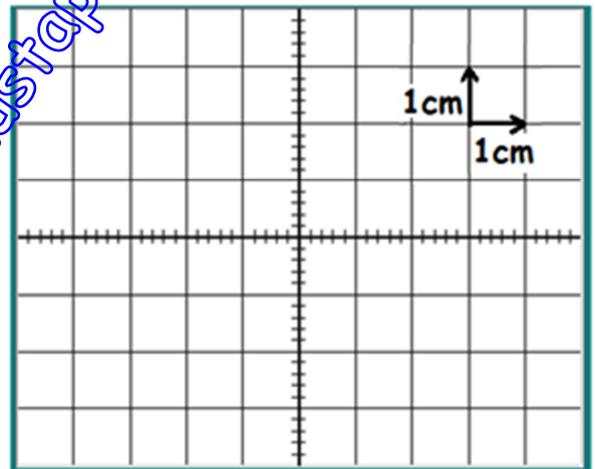


figure5

A rendre avec les copies des réponses