

DEVOIR N°III / SECOND SEMESTRE

(Durée : 02 heures 30min)

EXERCICE 1 (03,5 points)

On observe un dépôt de métal lorsque l'on plonge :

- Une lame de cuivre dans une solution de nitrate d'argent (Ag^+ ; NO_3^-) ;
- Une lame de zinc dans une solution de chlorure de cuivre (Cu^{2+} ; 2Cl^-).

1.1 Interpréter ces différentes réactions et en déduire une classification qualitative des trois couples par ordre de pouvoir oxydant croissant (P.O.C) et de pouvoir réducteur croissant (P.R.C). (01 pt)

1.2 Ecrire les équations-bilan des réactions observées. (0,5 pt)

1.3 Dans la classification quantitative précédente, le dihydrogène est situé entre le zinc et le cuivre. Une masse $m = 0,5\text{g}$ de zinc est attaquée par 100cm^3 d'une solution décimolaire d'acide chlorhydrique.

1.3.a- Expliquer pourquoi le cuivre ne réagit pas avec la solution d'acide chlorhydrique tandis que le zinc réagit. (0,5 pt)

1.3.b Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit. (0,5 pt)

1.3.c Montrer que le zinc est en excès. (0,5 pt)

1.3.d Déterminer le volume de gaz recueilli dans les CNTP à la fin de la réaction. (0,5 pt)

On donne : $M(\text{Zn}) 65,4 \text{ g/mol}$; $V_m = 22,4\text{L/mol}$ dans les CNTP.

EXERCICE 2 (03,5 points)

- On donne les potentiels standard suivants : $E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,67\text{V}$; $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34\text{V}$.
- On rappelle $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ et $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. $M(\text{Al}) = 27\text{g/mol}$; $M(\text{Cu}) = 63,5\text{g/mol}$.

Un groupe d'élèves d'une classe de 1^{re}S, désire réaliser une pile électrochimique en associant les demi-piles Al^{3+}/Al et Cu^{2+}/Cu dans les conditions standards.

2.1 Faire le schéma du dispositif et indiquer le sens du courant dans le circuit extérieur à la pile. (0,75 pt)

2.2 Donner le schéma conventionnel de la pile. Calculer sa force électromotrice. (0,5 pt)

2.3 Ecrire les demi-équations aux électrodes et en déduire l'équation-bilan de fonctionnement de la pile. (0,75 pt)

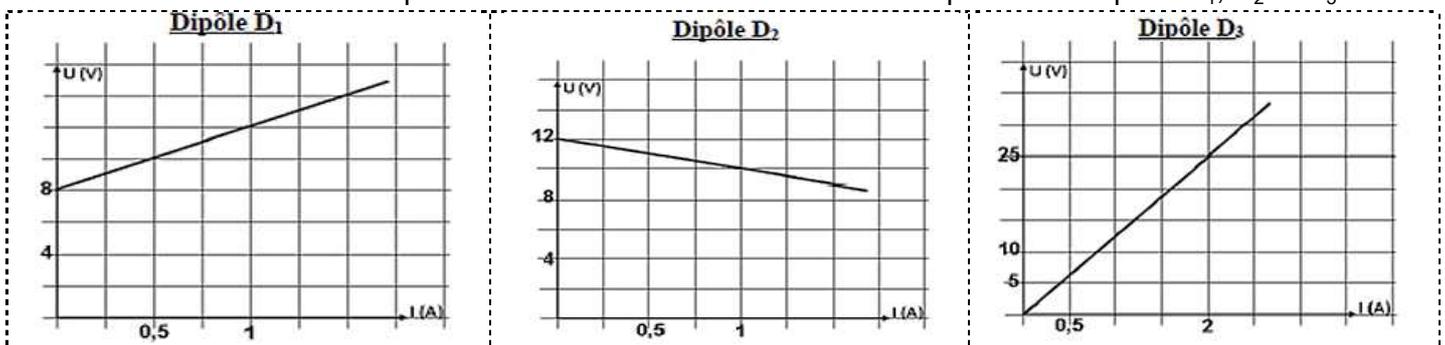
2.4 La réaction est-elle totale ? Justifier. Quel est le rôle du pont salin ? (0,75 pt)

2.5 Déterminer la diminution de masse qui se produit au niveau de l'une des électrodes, lorsque la pile débite un courant de 5mA pendant 1 heure. (0,75 pt)

EXERCICE 3 (06,5 points)

PARTIE 1

On considère les caractéristiques courant-tension suivantes de trois dipôles électriques D_1 , D_2 et D_3 .



3.1 Préciser en le justifiant la nature de chaque dipôle. (01 pt)

3.2 Déterminer les paramètres électriques de chacun de ces trois dipôles. (02 pts)

PARTIE 2

On considère le circuit suivant :

- G_1 et G_2 deux générateurs montés en série de même f.e.m $E = 10\text{V}$ et de même résistance interne $r = 2\Omega$;
- Un moteur de f.c.e.m $E' = 15\text{V}$ et de résistance $r' = 2\Omega$;
- R_1 et R_2 deux résistors identiques de même de résistance $R = 8\Omega$.

3.3 Déterminer la f.e.m E_e et la résistance interne r_e du générateur équivalent. **(0,75 pt)**

3.4 Calculer la résistance R_e du résistor équivalent à R_1 et R_2 . **(0,5 pt)**

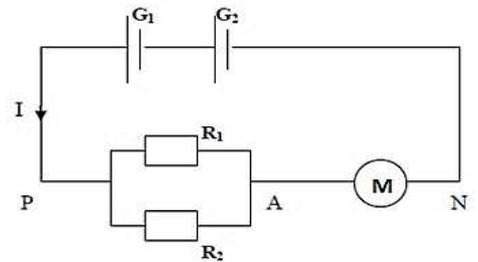
3.5 Calculer l'intensité I_1 du courant débité par le générateur équivalent lorsque le moteur est calé. **(0,5 pt)**

3.6 Lorsque le moteur fonctionne à raison de 150 tours/min, le générateur équivalent fourni une intensité I_2 .

3.6.a Déterminer l'énergie électrique reçue par le moteur pendant 02 heures de fonctionnement. **(0,5 pt)**

3.6.b Déterminer le moment du couple moteur. **(0,75 pt)**

3.6.c Calculer le rendement du circuit. **(0,5 pt)**



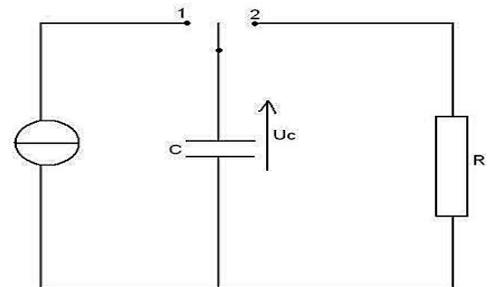
EXERCICE 4 (06,5 points)

Le montage représenté ci-contre permet de charger et de décharger un condensateur dans une résistance R.

4.1 Faire une description d'un condensateur. **(0,75 pt)**

4.2 Donner le nom et la signification physique de la grandeur notée par la lettre C sur le schéma. **(0,75 pt)**

4.3 Le générateur de courant permet une charge, à intensité constante, d'un condensateur. La charge dure 40 s et l'intensité du courant a pour valeur $1\mu\text{A}$.



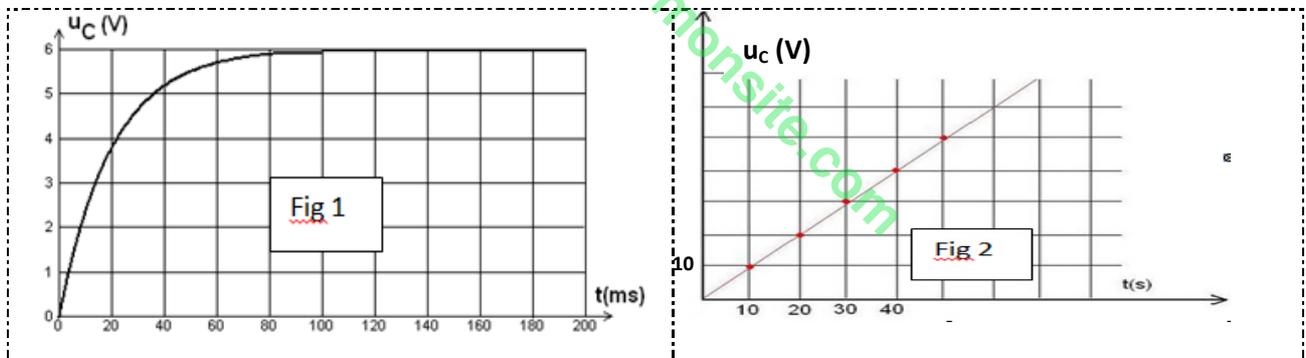
4.3.a Quelle doit être la position de l'interrupteur ? Des deux graphes (fig 1 et fig 2) proposés ci-dessous, lequel correspond à la charge de ce condensateur ? Justifier. **(0,75 pt)**

4.3.b Calculer la charge du condensateur à la date 40 s. **(0,5 pt)**

4.3.c Quelle est la valeur de l'énergie emmagasinée par le condensateur à cette date ? **(0,75 pt)**

4.3.e Déterminer la valeur de C. **(0,5 pt)**

4.3.f Caractériser le champ électrique qui règne entre les deux plaques de ce condensateur. **(0,75 pt)**



4.4 Ce condensateur est plan. L'aire des deux surfaces communes en regard est $s=0,1\text{ m}^2$ et l'épaisseur de l'isolant qui se trouve entre les deux plaques est $e=0,02\text{ mm}$.

4.4.a Déterminer la permittivité électrique absolue ϵ_a de l'isolant de ce condensateur. **(0,5 pt)**

4.4.b Calculer la permittivité relative ϵ_r de l'isolant. On donne $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}\text{ S.I.}$ **(0,5 pt)**

4.5 Trouver la valeur C' d'un condensateur qu'il faut réunir en série avec ce condensateur pour obtenir un condensateur équivalent de valeur $C_e = 0,10\text{ C.}$ **(0,75 pt)**

BON TRAVAIL !