| Lycée Mohamed belhassan elouazani Safi | Contrôle continue N°5<br>Partiel N°2<br>Niveau TCF<br>Section internationale | Matière : Physique – chimie<br>Durée : 2 heures<br>Date : 23-04-2016 |
|---|---|---|

## Chimie (7 points)

**Exercice N° 1 : ANALYSE DE SANG**

D'après les résultats de son analyse sanguine, un patient constate que son taux de cholestérol est égal à 7,90 mmol par litre de sang. La formule brute du cholestérol est $C_{27}H_{46}O$.

1- Calculer la masse molaire moléculaire du cholestérol.

2- À quelle masse correspondent 7,90 mmol de cholestérol ?

3- Le taux de cholestérol reste acceptable jusqu'à 2,20 g par litre de sang. Ce patient doit-il s'inquiéter ?

**Exercice N° 2 :**

L'étiquette d'un flacon contenant une solution d'ammoniac $\mathbf{NH_3}$ porte les indications suivantes :

Densité : 0,950 ; pourcentage massique en ammoniac : 28 %

1- Déterminer la concentration molaire de cette solution.

Masse volumique de l'eau : $\boldsymbol{\rho_0 \approx 1{,}00\ g / cm^3}$

2- Faire la liste du matériel et décrire le mode opératoire permettant la préparation, à partir de la solution précédente de 1 L de solution 100 fois moins concentrée.

## Physique (13 points)

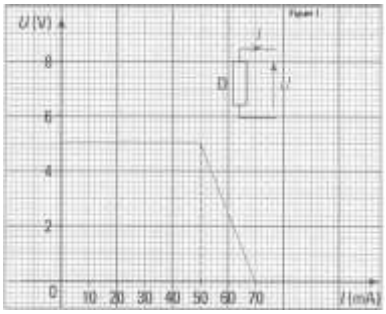
### Exercice N°1 (4 points)

**Détermination graphique et théorique du point de fonctionnement d'un circuit :**

Un dipôle actif **D** possède la caractéristique tension-courant représentée en **figure 1.**

1- Pour $\mathbf{0 \leq I \leq 50\ mA}$ **:**

**a-** Le dipôle est-il linéaire ?




**b-** Etablir l'équation de sa caractéristique.

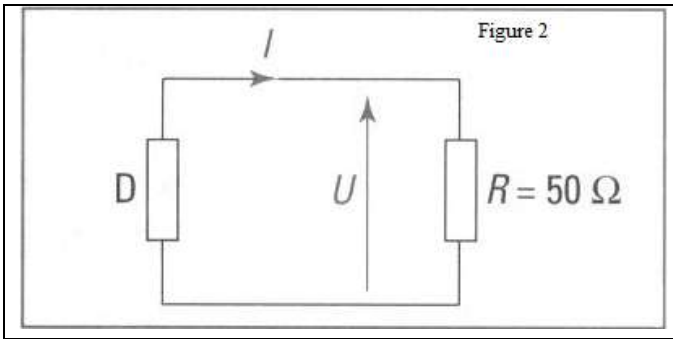
2- Pour $\mathbf{50\ mA \leq I \leq 70\ mA}$ **:**

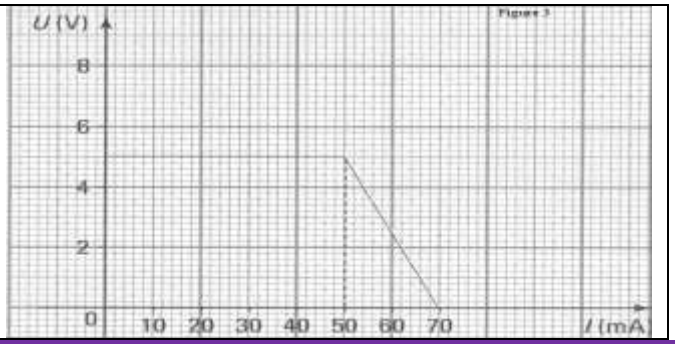
**a-** Le dipôle est-il linéaire ?

**b-** Etablir l'équation de sa caractéristique en exprimant U en volts et I en ampères.

3- Une résistance R = 50 Ω est branchée aux bornes du dipôle D (**figure 2**).

Déterminer le point de fonctionnement du circuit ainsi obtenu, de façon graphique (**figure 3**), puis par le calcul.




### Exercice N° 2 (5 points)

On considère le montage électrique ci-contre (fig.1) formé par :
Générateur G de f.e.m E et de résistance interne r.
Trois conducteurs ohmiques $D_1$ et $D_2$ et $D_3$ de résistances respectivement $R_1$ et $R_2$=20Ω et $R_3$.
Deux ampèremètres
Interrupteur K
Le graphe de La figure 2 ci-dessous montre la caractéristique du générateur G et celle du conducteur ohmique D équivalent à $D_1$ ; $D_2$ et $D_3$.

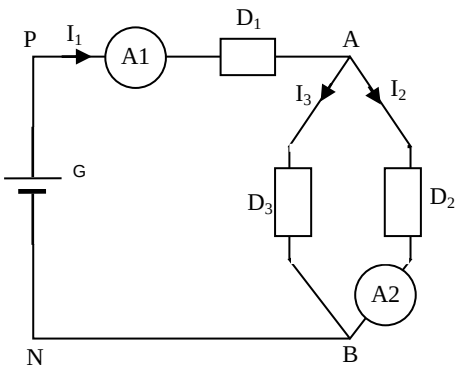


Fig. 1

1- Déterminer, en justifiant, la courbe qui correspond la caractéristique du générateur G et celle qui correspond la caractéristique de conducteur ohmique D.
2- Déterminer graphiquement :
2- 1- La f.e.m E et la résistance interne r du générateur.
2- 2- La résistance $R_e$ du conducteur ohmique équivalent.
2- 3- Les coordonnées du point de fonctionnement F.
3- Trouver analytiquement l'intensité $I_1$ débité par le générateur.
4- L'intensité de courant mesurée par l'ampèremètre $A_2$ est $I_2$=0,3A, utilisant la loi d'additivité des tensions.
4- 1- Calculer la valeur de la tension $U_{PA}$ aux bornes P et A.
4- 2- Calculer la valeur de la résistance $R_1$.
4- 3- Calculer la valeur de la résistance $R_3$.

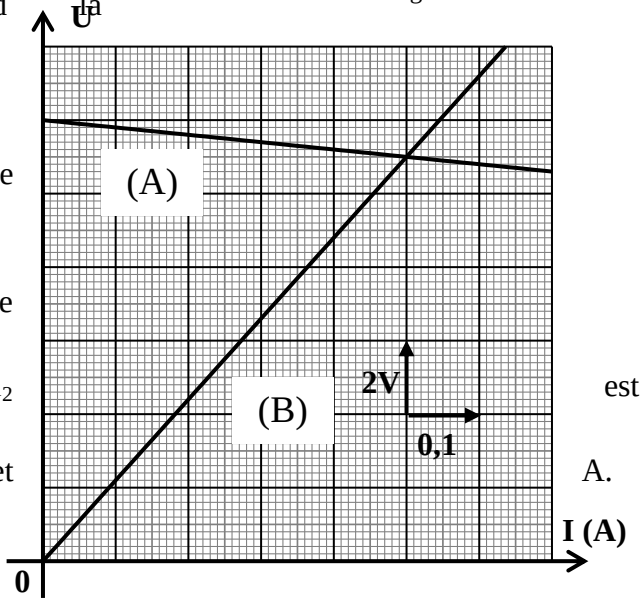
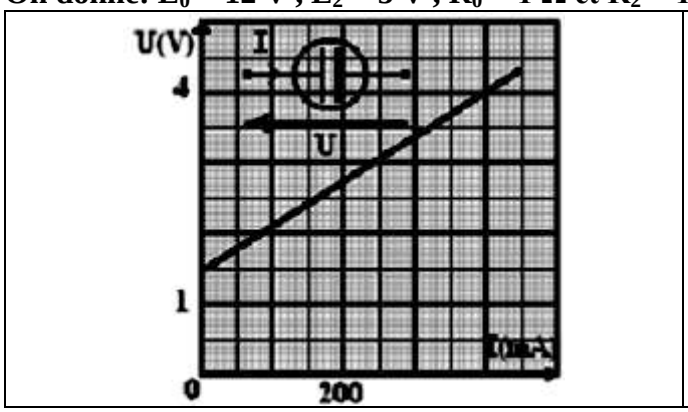
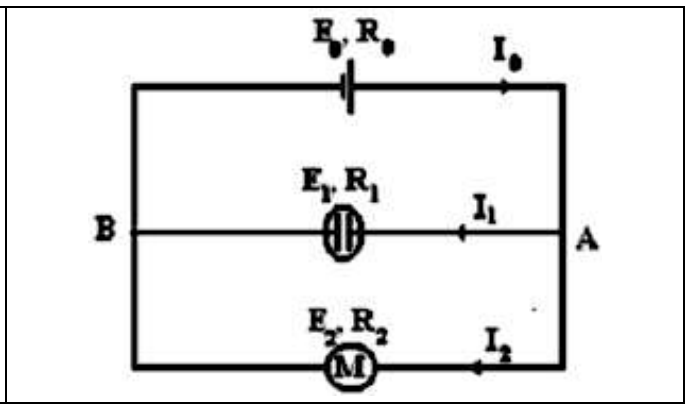


**Fig. 2**

## Exercice N° 3 (4 points)

1- La courbe ci-dessous représente la caractéristique d'un électrolyseur contenant une solution électrolytique (ionique).
1- 1- Déterminer la force contre électromotrice $\mathbf{E_1}$ et la résistance interne $\mathbf{R_1}$ de l'électrolyseur.
1- 2- Ecrire l'expression de **U** en fonction de **I**.
2- On réalise un circuit électrique en utilisant un générateur, un moteur et l'électrolyseur précèdent (Voir figure).
2- 1- Calculer $I_1$, $I_2$ et $I_0$.
2- 2- Calculer la tension $\mathbf{U_{AB}}$.
**On donne: $E_0$ = 12 V , $E_2$ = 5 V , $R_0$ = 1 Ω et $R_2$ = 1.5 Ω.**



| elouazani<br>Safi | Partiel N°2<br>Niveau TCF<br>Section internationale | Durée : 2 heures<br>Date : 21-03-2016 |
|---|---|---|

## Chimie (7 points)

**Exercice N° 1 : ANALYSE DE SANG**

1- Calcul de la masse molaire moléculaire du cholestérol.

$$M(C_{27}H_{46}O) = 386 \text{ g/mol}$$

2- La masse correspondent 7,90 mmol de cholestérol.

$$m(C_{27}H_{46}O) = n(C_{27}H_{46}O) \times M(C_{27}H_{46}O) = 7.9 \times 10^{-3} \times 386 = 3.05 \times 10^{-3}$$

3- Calcul de la concentration massique.

$$C_m(C_{27}H_{46}O) = C(C_{27}H_{46}O) \times M(C_{27}H_{46}O) = 7.9 \times 10^{-3} \times 386 = 3.05 \times 10^{-3} \text{ g/mol} < 2{,}20 \text{ g/mol.}$$

**Ce patient ne doit pas s'inquiéter**

**Exercice N° 2 :**

1- Concentration molaire de cette solution.

Pourcentage massique : 28,0 %. Cela signifie que 100 g de solution renferme 28,0 g d'ammoniac pur.

Masse molaire de l'ammoniac :

$$\mathbf{M = M(NH_3) = M(N) + 3M(H)} = 14{,}0 + 3 \times 1{,}01 \approx 17{,}0 \text{ g / mol}$$

Masse de 1,00 litre de solution commerciale :

Masse volumique de l'eau : $\boldsymbol{\rho_0} \approx 1{,}00 \text{ g / cm}^3$

$$\mathbf{m = \rho \times V = \rho_0 \times d \times V = 1.00 \times 0.950 \times 1000 = 950}$$

Masse d'ammoniac dans 1,00 litre de solution commerciale :

$$m(NH_3) = \frac{28}{100} \times m = \frac{28}{100} \times 950 = 266\ g$$

- Quantité de matière d'ammoniac :

$$n(NH_3) = \frac{m(NH_3)}{M(NH_3)} = \frac{266}{17.0} = 15.7\ mol$$

Concentration de la solution commerciale :

$$C(NH_3) = \frac{n(NH_3)}{V} = \frac{15.7}{1} = 15.7\ mol/L$$

2- Préparation de 1 litre de solution diluée :

$$S\begin{cases} C = 15.7\ mol/L \\ V = ? \\ n = C \times V \end{cases} \xrightarrow{Dilution} S\begin{cases} C_1 = C/100 \\ V = 1.00\ \ L \\ n_1 = C_1 \times V_1 \end{cases}$$

*Solution mère* *Solution fille*

Au cours de la dilution, il y a conservation de la quantité de matière de soluté, ici l'ammoniac.

- En conséquence :

$$n = n_1 \Leftrightarrow C \times V = C_1 \times V_1 \Leftrightarrow V = V_1 \times \frac{C_1}{C}$$

$$V = \frac{V_1}{100} = 10\ mL$$

- Matériel : bécher, fiole jaugée de **1 L**, pipette jaugée de **10 mL** avec propipette, pipette simple pour ajuster le volume, gants et lunettes car la solution mère est très concentrée, pissette d'eau distillée et récipient d'eau distillée.

- Mode opératoire :

- On verse un peu de solution mère dans un bécher (on ne pipette jamais dans le récipient qui contient la solution mère).
- On prélève le volume **V = 10 mL** à l'aide d'une pipette jaugée muni de sa propipette.
- On verse un peu d'eau distillée dans la fiole jaugée car la solution mère est très concentrée.
- On verse le volume **V = 10 mL** dans la fiole jaugée de **1 L**.
- On remplit la fiole jaugée environ aux trois quarts avec de l'eau distillée. On mélange.

- On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.
- On ajuste le niveau avec une pipette simple.
- On bouche et on agite pour homogénéiser.

## Physique ( 13 points)

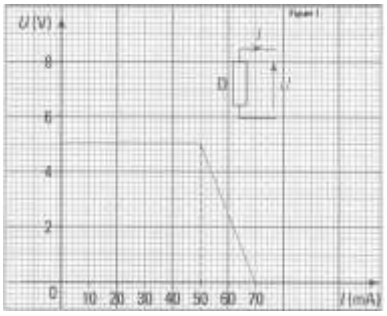
### Exercice N°1 (4 points)

**Détermination graphique et théorique du point de fonctionnement d'un circuit :**

Un dipôle actif **D** possède la caractéristique tension-courant représentée en **figure 1.**

1- Pour **0 ≤ I ≤ 50 mA :**

**a-** Le dipôle est invariant : la tension reste constante




**b-** L'équation de sa caractéristique.

U = cste

2- Pour 5**0 mA ≤ I ≤ 70 mA :**

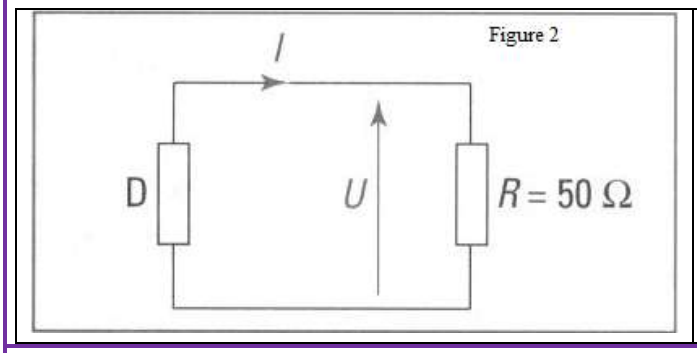
**a-** Le dipôle est linéaire

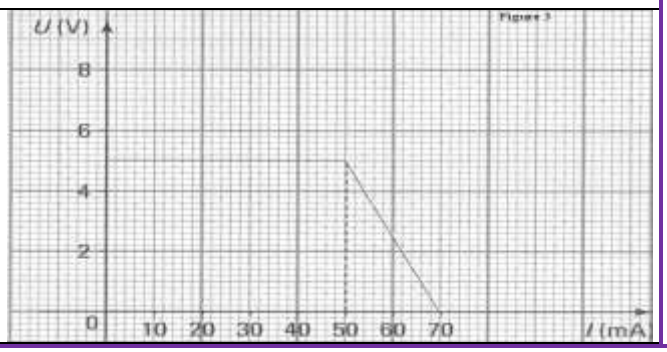
**b-** L'équation de sa caractéristique en exprimant U en volts et I en ampères.

U = 17.5 – 250 × I

3- Une résistance R = 50 Ω est branchée aux bornes du dipôle D (**figure 2**).

Déterminer le point de fonctionnement du circuit ainsi obtenu, de façon graphique (**figure 3**), puis par le calcul.




### Exercice N° 2 (5 points)

1-

La courbe qui correspond la caractéristique du générateur G est (A)

La courbe qui correspond la caractéristique de conducteur ohmique D est (B).

2- Détermination graphique de :

2- 1- La f.e.m E = 12 V et la résistance interne r du générateur : r = 2 Ω.

2- 2- La résistance $R_e$ du conducteur ohmique équivalent : $R_e$ = 22 Ω .

2- 3-Les coordonnées du point de fonctionnement F (0.5 A, 11 V)

3- Trouver analytiquement l'intensité $I_1$ débité par le générateur.

$$I_1 = \frac{E}{R_e + r} = \frac{12}{24} = 0.5\ A$$

4-

4- 1- On calcule la valeur de la tension $U_{PA}$ aux bornes P et A.

$$U_{PN} = U_{PA} + U_{AB} + U_{BN}$$

C.à.d. $U_{PA} = U_{PN} - U_{AB} - U_{BN} = E - r\times I_1 - R_2 \times I_2 - 0 = 12 - 2\times0.5 - 20\times0.3 - 0 = 5$ V

4- 2- On calcule la valeur de la résistance $R_1$.

On sait que : $U_{PA} = R_1 \times I_1$ donc $R_1 = \dfrac{U_{PA}}{I_1} = \dfrac{5}{0.5} = 10\ \Omega$

4- 3- On calcule la valeur de la résistance $R_3$.

On applique la loi du nœud au point A.

$$I_1 = I_2 + I_3$$

Donc : $I_3 = I_1 - I_2 = 0.5 - 0.3 = 0.2$ A

$$R_3 = \frac{U_{AB}}{I_3} = \frac{5}{0.2} = 25\ \Omega$$

## Exercice N° 3 (4 points)

1- La courbe ci-dessous représente la caractéristique d'un électrolyseur contenant une solution électrolytique (ionique).

1- 1- Détermination de la force contre électromotrice : $\mathbf{E_1} = 1.5$ V

et la résistance interne $\mathbf{R_1}$ de l'électrolyseur : $\mathbf{R_1} = 6.25\ \Omega$.

1- 2- Ecrire l'expression de **U** en fonction de **I**.

$$\mathbf{U = 1.5 + 6.25\ I}$$

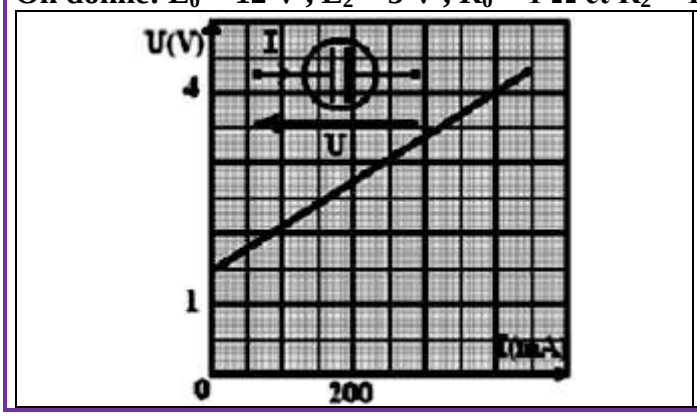
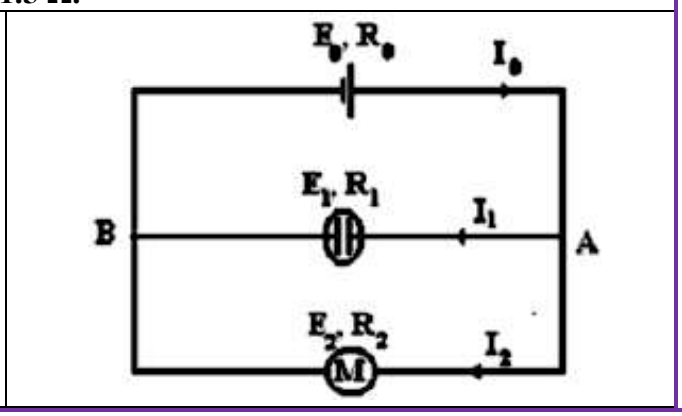
2- On réalise un circuit électrique en utilisant un générateur, un moteur et l'électrolyseur précèdent (Voir figure).

2- 1- Calculer $I_1$, $I_2$ et $I_0$.

$$E_0 - R_0 I_0 = E_1 + R_1 I_1$$

$$E_0 - R_0 I_0 = E_2 - R_2 I_2$$

$$I_0 = I_1 + I_2$$

2- 2- Calculer la tension $\mathbf{U_{AB}}$.

**On donne: $E_0 = 12$ V , $E_2 = 5$ V , $R_0 = 1\ \Omega$ et $R_2 = 1.5\ \Omega$.**