

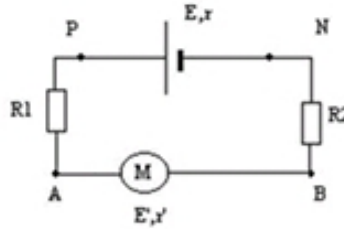
# Exercices d'électricité

Pour obtenir les corrigés, cliquer sur les liens.

## Exercice n°1

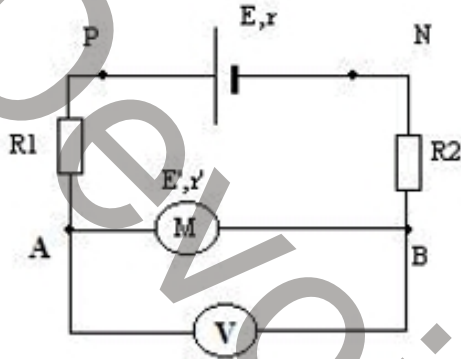
On donne :  $E = 8V$ ,  $r = 2\Omega$ ,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$ ,  $E' = 5V$ ,  $r' = 4\Omega$ .

1. Représenter le voltmètre mesurant  $U_{AB}$ .
2. Calculer l'intensité traversant  $R_1$ .  
Représenter l'ampèremètre pouvant mesurer cette intensité.
3. Déterminer  $U_{PN}$ .



## Exercice 1 :

1.



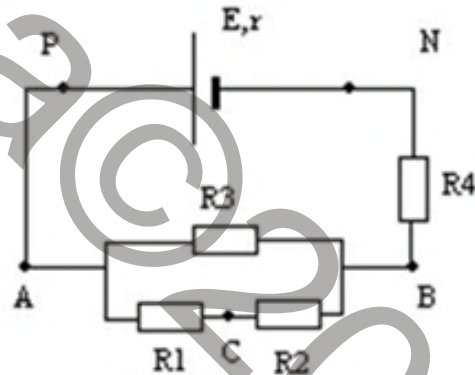
2. le circuit est en série on peut appliquer la loi de Pouillet. On a donc  

$$I = (E - E') / (R_1 + R_2 + r + r') = 0.083 \text{ A}$$
3. On a  $U_{PN} = E - rI = 7.83 \text{ V}$

## Exercice n°2

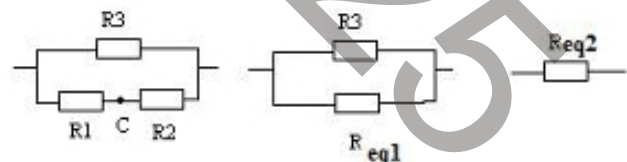
On donne :  $E = 12V$ ,  $r = 2\Omega$ ,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$ ,  $R_3 = 33\Omega$ ,  $R_4 = 50\Omega$ .

1. calculer la résistance équivalente au bloc AB. Représenter le circuit équivalent.
2. Calculer l'intensité traversant  $R_4$ .
3. Déterminer  $U_{PN}$ .



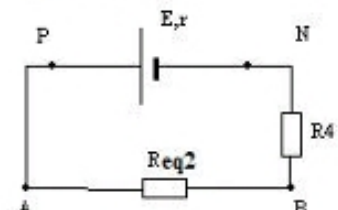
## Exercice 2 :

1. on a  $Req1 = R_1 + R_2 = 30\Omega$



Puis  $1/Req2 = 1/Req1 + 1/R_3 = 1/30 + 1/33 = 0.0636$  soit  $Req2 = 1/0.0636 = 15.7\Omega$

2. On a donc un circuit équivalent en série et on peut appliquer la loi de Pouillet.



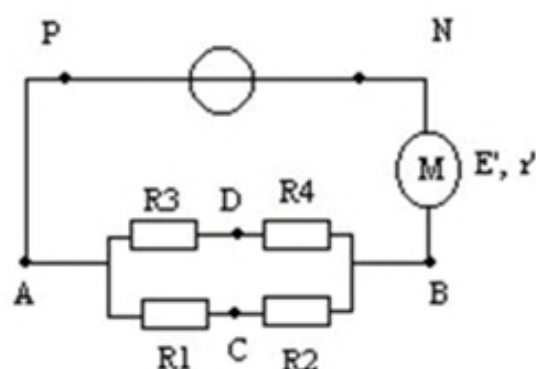
$I = E / (Req2 + R_4 + r) = 0.18 \text{ A}$

3.  $U_{PN} = E - rI = 11.6 \text{ V}$

### Exercice n°3

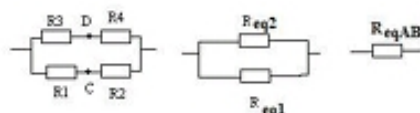
On donne :  $U_{PN} = 15V$ ,  $E' = 5V$ ,  $r' = 1\Omega$ ,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$ ,  $R_3 = 33\Omega$ ,  $R_4 = 50\Omega$ .

1. calculer la résistance équivalente au bloc AB. Représenter le circuit équivalent.
2. Calculer l'intensité traversant le générateur.
3. Déterminer l'intensité traversant  $R_1$ . (Calculer  $U_{AB}$ )
4. Déterminer  $U_{AC}$ .



#### Exercice 3 :

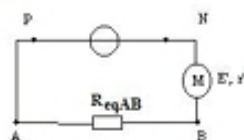
1. On a :



$$Req1 = R_1 + R_2 = 30\Omega \quad Req2 = R_3 + R_4 = 83\Omega$$

$$\text{Puis } 1/ReqAB = 1/Req1 + 1/Req2 = 1/30 + 1/83 = 0.045 \text{ soit } ReqAB = 1/0.045 = 22\Omega$$

2. Le circuit équivalent est en série, on peut appliquer la loi de Pouillet :



$$I = (E - E') / (ReqAB + r') = (15 - 5) / (22 + 1) = 0.435 \text{ A}$$

Cette intensité traverse tout le circuit série, donc le générateur.

3. Détermination de l'intensité traversant  $R_1$  :

Détermination de  $U_{AB}$  On applique la loi d'ohm aux bornes de la résistance équivalente AB:  $U_{AB} = ReqAB \cdot I = 22 \times 0.435 = 9.56 \text{ V}$

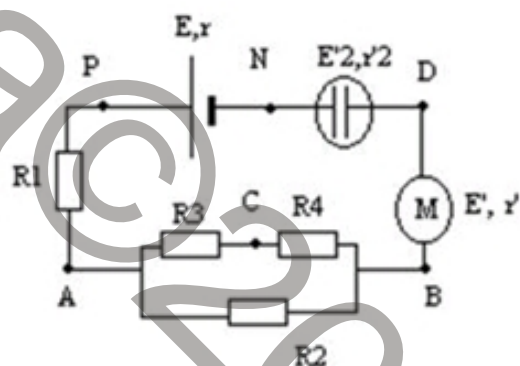
On peut appliquer la loi d'ohm aux bornes de  $Req1$  sur le schéma plus haut :  $U_{AB} = Req1 \cdot I_1$  soit  $I_1 = U_{AB} / Req1 = 0.32 \text{ A}$ .  $I_1$  est l'intensité qui traverse  $Req1$  donc les deux conducteurs ohmiques en série  $R_1$  et  $R_2$ .

4. Afin de déterminer  $U_{AC}$ , on applique également la loi d'ohm (il s'agit toujours d'un conducteur ohmique entre A et C) :  $U_{AC} = R_1 \cdot I_1 = 3.2 \text{ V}$

### Exercice n°4

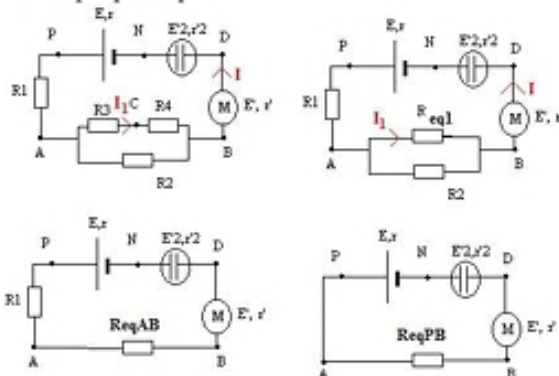
On donne :  $E = 15V$ ,  $r = 3\Omega$ ,  $E' = 3V$ ,  $r' = 1\Omega$ ,  $E'2 = 4V$ ,  $r'2 = 15\Omega$ ,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$ ,  $R_3 = 33\Omega$ ,  $R_4 = 50\Omega$ .

1. calculer la résistance équivalente au bloc PB. Représenter le circuit équivalent.
2. Calculer l'intensité traversant le moteur.
3. Déterminer l'intensité traversant  $R_3$ . (Calculer  $U_{AB}$ )



#### Exercice 4 :

1. On peut représenter les circuits équivalents suivants étapes par étapes.



$$Req1 = R_3 + R_4 = 83\Omega$$

$$1/ReqAB = 1/Req1 + 1/R_2 = 0.062 \text{ soit } ReqAB = 1/0.062 = 16.1\Omega$$

$$ReqPB = ReqAB + R_1 = 26.1\Omega$$

1. Le dernier circuit équivalent est en série, on peut y appliquer la loi de Pouillet.

$$I = (E - (E' + E'2)) / (ReqPB + r + r' + r'2) = 0.18 \text{ A}$$

2. On peut déterminer  $U_{AB}$  à l'aide de la loi d'ohm sur le second circuit équivalent :  $U_{AB} = ReqAB \cdot I = 2.9 \text{ V}$

On peut maintenant appliquer la loi d'ohm aux bornes de  $Req1$  sur le premier circuit équivalent :  $U_{AB} = Req1 \cdot I_1$  donc  $I_1 = U_{AB} / Req1 = 0.035 \text{ A}$ . Il s'agit de l'intensité traversant  $R_3$  sur le circuit initial.

### Exercice n°5

#### Etude d'une pile ( Bac )

Les deux questions sont indépendantes.

1. Un circuit électrique comporte une pile, un rhéostat monté en résistance variable, une résistance de protection, un ampèremètre et un voltmètre permettant de mesurer la valeur de la tension  $U_{PN}$  aux bornes de la pile et la valeur de l'intensité du courant  $I$  qui traverse le circuit.

Les mesures expérimentales ont donné les valeurs reportées dans le tableau ci-dessous:

$U_{PN}$ (V)	9.00	8.89	8.78	8.66	8.56	8.35	8.12
$I$ (A)	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.60	0.80

1.1. Faire un schéma du montage en plaçant les instruments de mesure.

1.2. Tracer la courbe  $U_{PN} = f(I)$

Échelles : axe des abscisses:  $0,1 \text{ A} \leftrightarrow 2 \text{ cm}$

axe des ordonnées :  $0,1 \text{ V} \leftrightarrow 1 \text{ cm}$  (commencer le graphe à 8 V)

1.3. Dédurre du graphe les valeurs de la force électromotrice et de la résistance interne de la pile.

2. On relie un générateur linéaire de force électromotrice  $E = 9,00 \text{ V}$  et de résistance interne  $r = 1,20 \Omega$  à une portion de circuit comportant un moteur de force contre électromotrice  $E' = 4,00 \text{ V}$  et de résistance interne  $r' = 2,0 \Omega$  et un conducteur ohmique de résistance  $R = 20,0 \Omega$  associés en série.

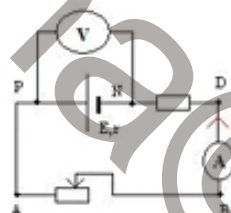
2.1. Déterminer la valeur de l'intensité  $I$  du courant qui circule dans le circuit.

## 2.2. Calculer :

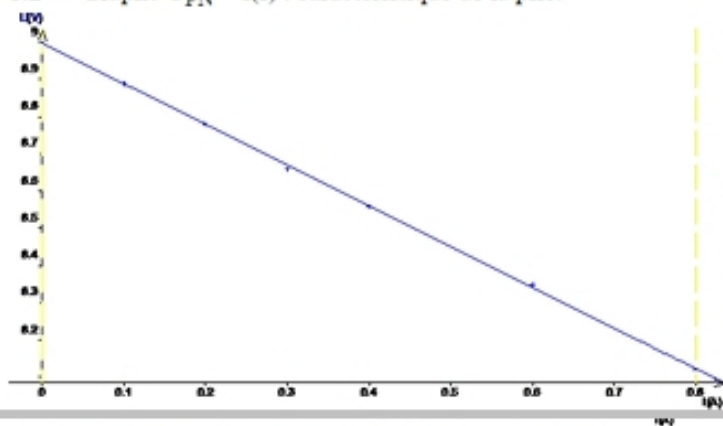
- la puissance reçue par le moteur
- la puissance dissipée par effet Joule dans le moteur
- la puissance dissipée par effet Joule dans le circuit

### Exercice n°5

1.1 Montage :



1.2 Graphe  $U_{PN} = f(I)$  : caractéristique de la pile.



1.3 La force électromotrice de la pile correspond à l'ordonnée à l'origine :  $E = 9.00 \text{ V}$ . La résistance interne correspond à la valeur absolue du coefficient directeur de la droite.

Ici on a :  $a = (y_B - y_A) / (x_B - x_A) = -1.1$  soit  $r = 1.1 \Omega$

2.1 Le circuit est un circuit en série, on peut appliquer la loi de Pouillet.

$$I = (E - E') / (R + r + r') = 0.216 \text{ A}$$

2.2

$$P_{AD} = U_{AD} \cdot I = (E' + r'I) \cdot I = 0.96 \text{ W}$$

$$P_{JAD} = r'I^2 = 0.09 \text{ W}$$

$$P_{Icircuit} = (R + r + r') I^2 = 1.08 \text{ W}$$



### Exercice n°6

#### Électricité (Bac 1998)

1- Aux bornes d'un générateur linéaire de tension continue, on relève la tension  $U_{PN}$  à ses bornes en fonction du courant  $I$ .

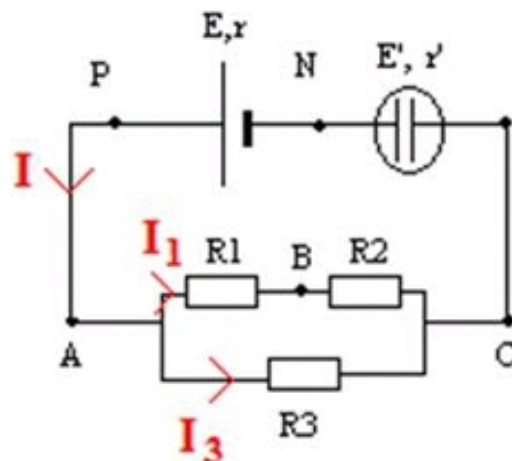
$U_{PN}$ (V)	12.0	11.25	10.75	10.0	9.50	8.25	7.50	7.00
$I$ (A)	0.00	0.30	0.50	0.80	1.00	1.50	1.80	2.00

a) Tracer la caractéristique intensité - tension ( $U_{PN} = f(I)$ )

- Commencer sur l'axe des ordonnées à 6 V

- Échelles: 0,5 V  $\Leftrightarrow$  1 cm et 0,1 A  $\Leftrightarrow$  1 cm

b) Déduire du graphe, la force électromotrice  $E$  et la résistance interne  $r$  de ce générateur. Écrire la loi d'Ohm aux bornes d'un générateur et l'exprimer en fonction des valeurs numériques trouvées.



2- Un générateur de force électromotrice  $E = 12$  V et de résistance interne  $r = 2,5 \Omega$  est utilisé dans le circuit suivant:  $R1 = 100 \Omega$  ;  $R2 = 220 \Omega$  ;  $R3 = 680 \Omega$

L'électrolyseur a une force contre électromotrice  $E' = 4$  V et une résistance interne  $r' = 5 \Omega$

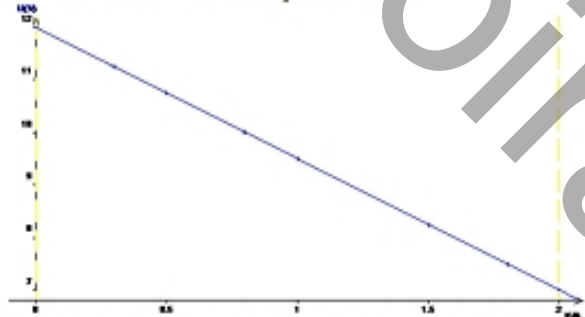
a) Calculer la résistance équivalente ( $R4$ ) au dipôle AC.

b) Calculer l'intensité  $I$  du courant électrique. Justifier.

c) Calculer l'intensité  $I1$  et l'intensité  $I3$ .

#### Exercice 6 :

1.a On obtient la caractéristique suivante :



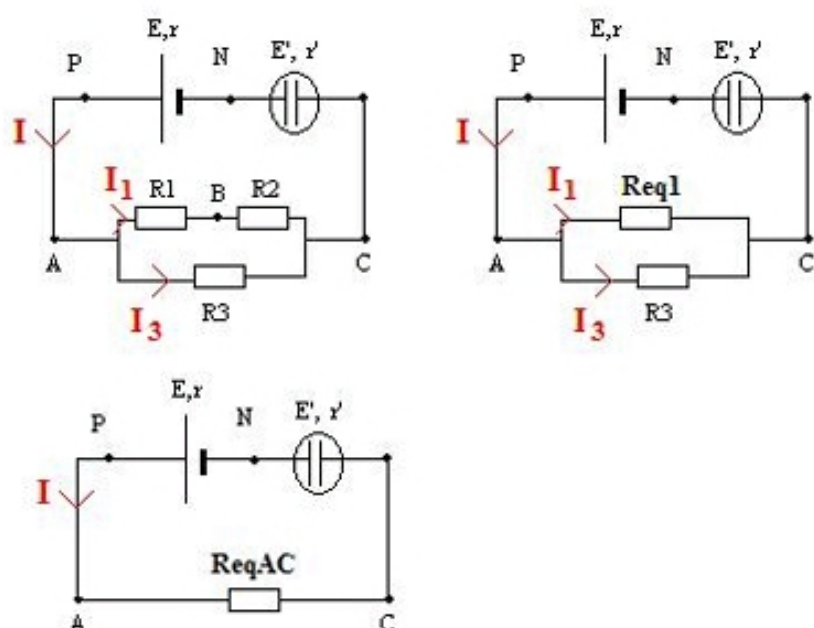
1.b La force électromotrice de la pile correspond à l'ordonnée à l'origine :  $E = 12.00$  V. La résistance interne correspond à la valeur absolue du coefficient directeur de la droite.

Ici on a :  $a = (y_B - y_A) / (x_B - x_A) = -2.5$  soit  $r = 2.5 \Omega$

On peut en déduire l'équation de la droite :  $y = 12 - 2.5 x$  ou encore  $U_{PN} = 12 - 2.5 I$  qui est la loi de la tension aux bornes d'une pile (« Loi d'ohm » aux bornes de la pile).

2.a

2.a



Détermination de  $ReqAC$  :

$$Req1 = R1 + R2 = 320 \Omega$$

$$1/ReqAC = 1/Req1 + 1/R3 = 1/320 + 1/680 = 0.00460 \quad \text{et} \quad ReqAC = 1/0.0046 = 218 \Omega$$

2.b Le dernier circuit équivalent est en série, on peut appliquer la loi de Pouillet :

$$I = (E - E') / (ReqAC + r + r') = 0.035 \text{ A}$$

2.c Détermination de  $I3$ .

On a  $U_{AC} = ReqAC \cdot I = 7.73$  V (Loi d'Ohm sur le dernier circuit équivalent)

On a également  $U_{AC} = R3 I3$  et  $I3 = U_{AC} / R3 = 0.011$  A (Loi d'Ohm aux bornes de  $R3$  dans le circuit équivalent 1)

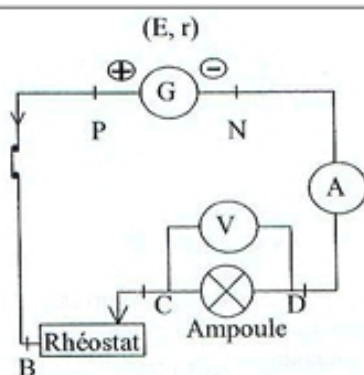
On peut appliquer l'aloi des nœuds en A :  $I = I1 + I3$  soit  $I1 = I - I3 = 0.024$  A

### Exercice 7

#### Lampe de poche. (sujet de Bac 2004 valeurs modifiées)

On dispose d'une ampoule de lampe de poche, d'un générateur continu de f.é.m.  $E = 6\text{ V}$  et de résistance interne  $r = 2.5\Omega$ , d'un rhéostat dont la valeur de la résistance peut varier entre 0 et  $120\Omega$ , de deux multimètres, d'un interrupteur et de fil de connexion. On a réalisé le montage suivant :

La tension aux bornes de l'ampèremètre est négligeable.



1. Comment peut-on faire varier l'intensité  $I$  du courant électrique dans ce circuit ?
2. Quand l'intensité  $I$  du courant électrique dans le circuit est égale à  $0.30\text{ A}$ , la tension mesurée entre C et D est égale à  $U_{CD} = 2.25\text{ V}$ .
  - 2.1 Calculer la tension  $U_{PN}$  entre les bornes du générateur continu.
  - 2.2 Quelle est la valeur de la résistance  $R$  du rhéostat ? (déterminer d'abord la tension à ses bornes).

#### Exercice 7 :

1. On peut faire varier l'intensité du circuit en faisant varier la valeur de la résistance du rhéostat puisqu'il correspond à une résistance variable.

2.1 Tension aux bornes d'un générateur linéaire :  $U_{PN} = E - rI = 5.25\text{ V}$

2.2 On détermine d'abord  $U_{BC}$ .

On a  $U_{PN} = U_{PB} + U_{BC} + U_{CD} + U_{DN}$

$$= 0 + U_{BC} + U_{CD} + 0 \quad (\text{interrupteur fermé et fil (ampèremètre = fil)})$$

Soit  $U_{BC} = U_{PN} - U_{CD} = 3.0\text{ V}$

On peut écrire la loi d'Ohm aux bornes du rhéostat puisqu'il se comporte comme un conducteur ohmique :  $U_{BC} = R \cdot I$  soit  $R = U_{BC} / I = 10\Omega$ .

#### Exercice 8

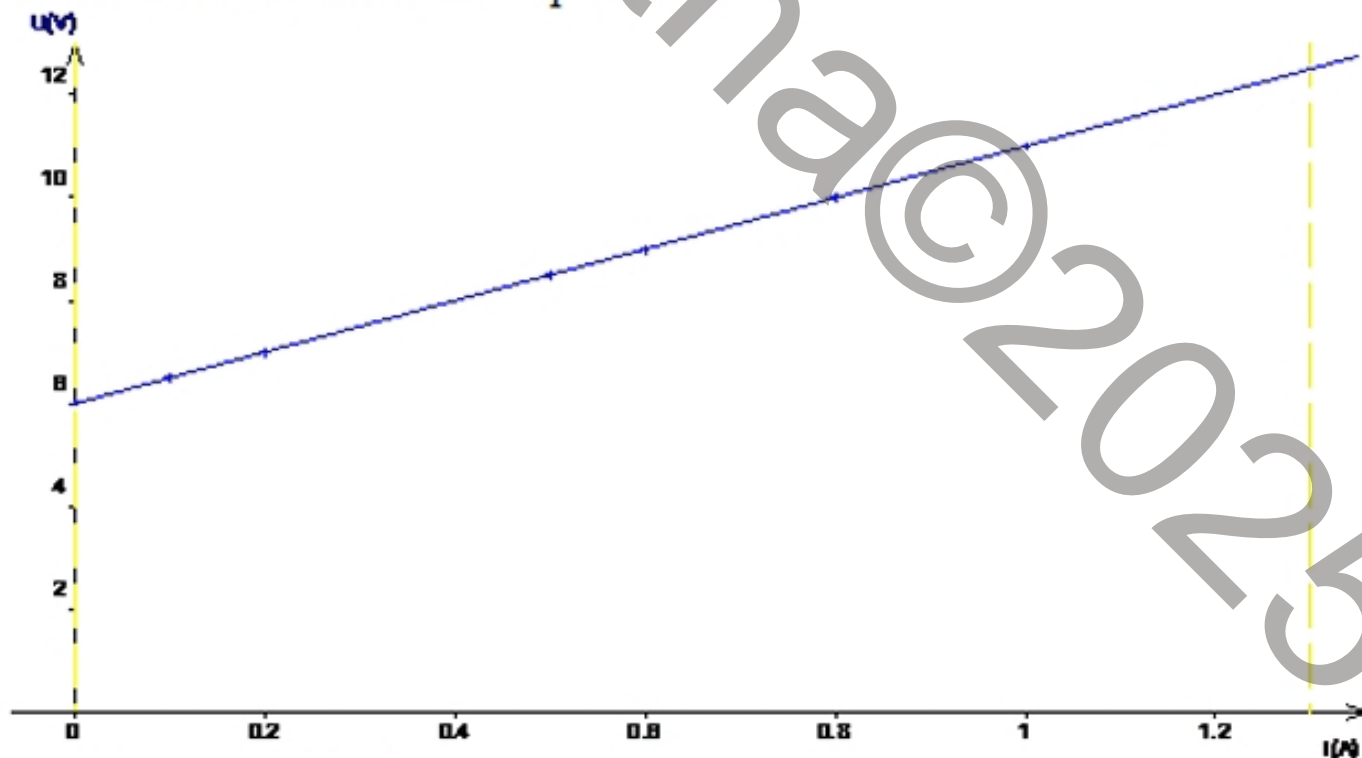
On a réalisé des mesures permettant de tracer la caractéristique d'un dipôle électrique :

$U\text{ (V)}$	6.0	6.5	7.0	8.5	9	10	11	12.5
$I\text{ (A)}$	0.0	0.1	0.2	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3

- a- Tracer la caractéristique de ce dipôle ( $U$  en fonction de  $I$ ) et déterminer l'équation de la droite obtenue. En déduire l'expression de la tension aux bornes de ce conducteur en fonction de l'intensité qui le traverse.
- b- De quel dipôle peut-il s'agir ? Indiquer et déterminer les valeurs des caractéristiques qui lui sont associées ( $E$  ou  $E'$ ,  $r$ ,  $r'$ ,  $R$  etc.) d'après l'expression déterminée à la question précédente.

#### Exercice 8 :

a- On obtient la caractéristique suivante :



Equation de la droite :  $y = ax + b$

Ordonnée à l'origine :  $b = 6\text{ V}$

Coefficient directeur :  $a = (y_B - y_A) / (x_B - x_A) = 5$

Soit  $y = 6 + 5x$

Ou encore  $U_{AB} = 6 + 5I$  qui est l'expression de la tension aux bornes du dipôle.

b- Il peut s'agir d'un moteur ou d'un électrolyseur.

La force contre électromotrice est  $E' = 6\text{ V}$  (ordonnée à l'origine)

La résistance interne est  $r' = 5\Omega$  (valeur absolue du coefficient directeur)