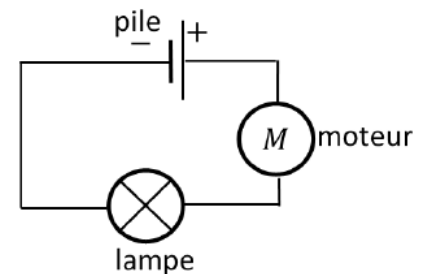


Exercice 1. Schéma d'un circuit à compléter

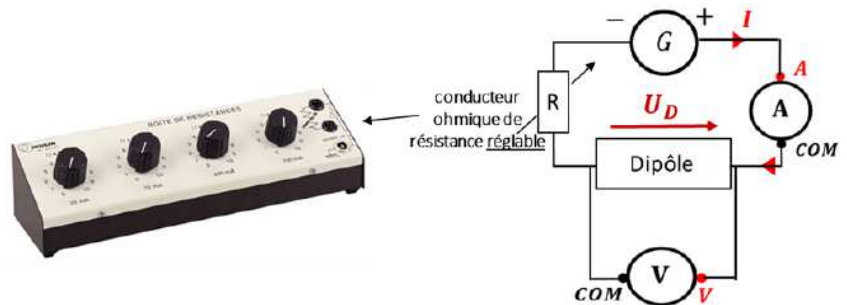
Le schéma ci-contre est celui d'un montage d'un moteur et d'une lampe alimentés par une pile.

Recopier le schéma et :

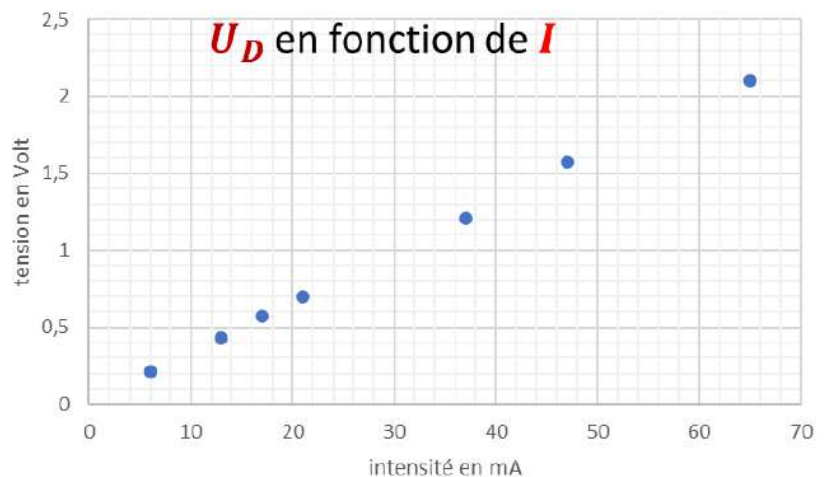
- indiquer le sens conventionnel du courant et rajouter un ampèremètre pour sa mesure en précisant la position de ses bornes *A* et *COM*.
- schématiser les tensions aux bornes des dipôles dans les bonnes conventions.
- rajouter un voltmètre pour lire la tension aux bornes du moteur en précisant la position de ses bornes *V* et *COM*.

**Exercice 2. Un dipôle inconnu**

Le schéma ci-contre est celui d'un montage permettant de mesurer la tension U_D aux bornes d'un dipôle récepteur inconnu pour différentes intensités du courant I qui le traverse, et cela, en modifiant la résistance réglable du circuit. Grâce au montage, on obtient la caractéristique du dipôle (sous le schéma du montage).



- Justifier que le dipôle étudié est un conducteur ohmique.
- Sous quelle forme est convertie la puissance électrique reçue par le dipôle ?
- Déterminer la résistance du dipôle.
- Calculer la puissance dissipée thermiquement par le dipôle lorsqu'il est traversé par un courant d'intensité 40 mA .

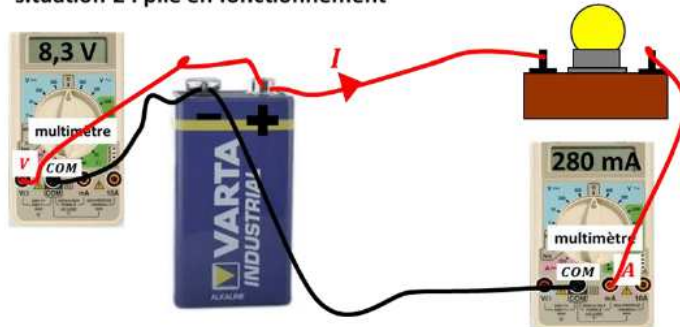
**Exercice 3. Rendement d'une pile**

On mesure la tension aux bornes d'une pile dans les deux situations suivantes :

situation 1 : pile à « vide »



situation 2 : pile en fonctionnement



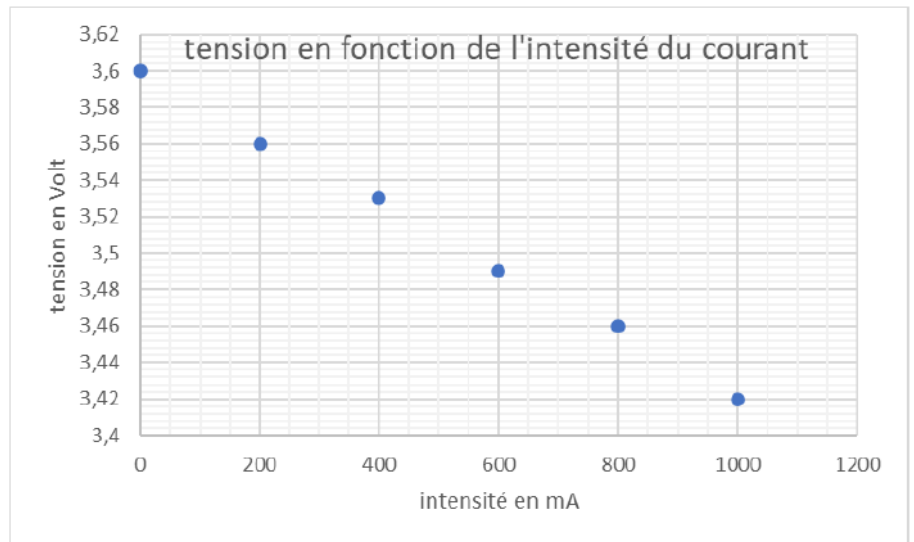
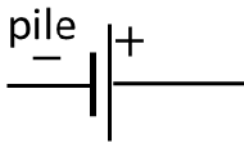
- La pile utilisée est-elle une source idéale de tension ? Argumenter à l'aide des mesures réalisées.
- Déterminer la force électromotrice E et la résistance interne r de la pile.
- Calculer la puissance dissipée thermiquement par la pile dans la situation 2.
- Calculer la puissance électrique fournie par la pile dans la situation 2.
- Évaluer le rendement de la conversion énergétique réalisée par la pile dans la situation 2.

Exercice 4. La batterie Lithium-ion

À l'heure actuelle, la batterie Lithium-ion est la plus utilisée pour les appareils nomades (téléphones portables, ordinateurs, etc...).

Le graphique ci-contre représente la caractéristique d'une telle batterie.

schématisation symbolique d'une pile :



1. Schématiser le montage du circuit électrique permettant de tracer la caractéristique de la batterie.
2. Déterminer, à l'aide du graphique, la force électromotrice et la résistance interne de cette batterie.
3. Déterminer le rendement de cette batterie dans le cas où elle débite un courant d'intensité 250mA . Commenter le résultat.

La densité énergétique de la batterie (énergie chimique disponible) est de 140 Wh.kg^{-1}

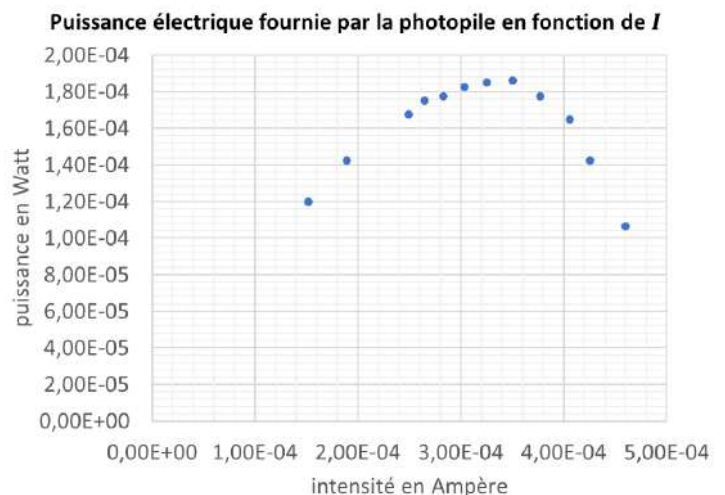
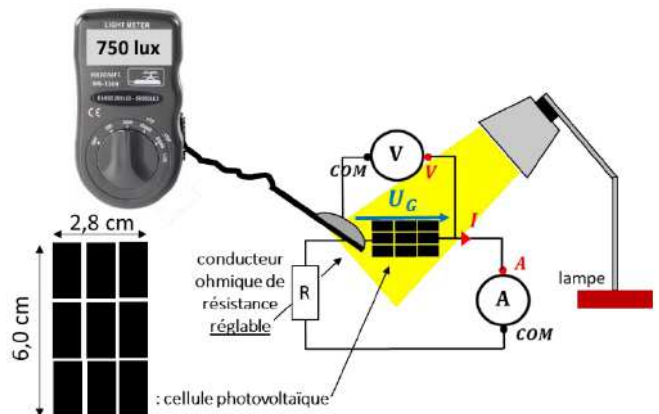
4. Sachant que la batterie pèse 97 g , déterminer son autonomie en heures. ($1\text{ Wh} = 3600\text{ J}$)

Exercice 5. Une cellule photovoltaïque

Le montage schématisé ci-contre permet d'évaluer expérimentalement le rendement de la cellule photovoltaïque étudiée en permettant le tracé du graphique ci-dessous.

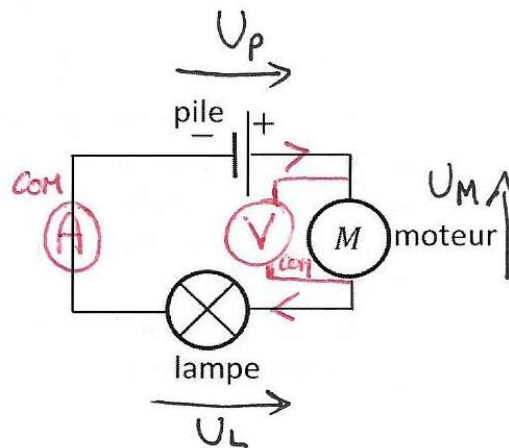
Donnée : le *lux* est une unité de puissance lumineuse surfacique (éclairage) telle que $1\text{ W.m}^{-2} = 683\text{ lux}$

1. Déterminer la puissance lumineuse reçue par la cellule photovoltaïque dans l'expérience réalisée.
2. Déterminer la puissance électrique maximale que peut fournir la cellule photovoltaïque dans l'expérience et en déduire son rendement.
3. En supposant que le rendement de la cellule photovoltaïque est indépendant de l'éclairement, estimer le nombre de terrains de football à couvrir de cellules photovoltaïques identiques à celles étudiée, pour fournir la puissance électrique d'un réacteur nucléaire classique de 900 MW et ce pour un éclairage du soleil en été d'environ $100\,000\text{ lux}$. dimensions d'un terrain : $105\text{ m} \times 68\text{ m}$



Correction :

Exercice 1 :



Exercice 2 :

1. Le dipôle étudié est un conducteur ohmique car sa caractéristique ($U = f(I)$) est une droite qui passe par l'origine.
2. La puissance électrique reçue par le dipôle est convertie en puissance thermique.
3. Pour déterminer la résistance du dipôle, il faut déterminer le coefficient directeur de la droite linéaire ($U = R \times I$).

Je choisis 2 points (éloignés) appartenant à la caractéristique
 $A(0;0)$ et $B(70\text{mA}; 2,3\text{V})$

$$R = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{2,3 - 0}{0,070 - 0} = 33 \, \Omega$$

$$4. \quad P = U \times I = R \times I^2 \quad \text{avec} \quad \begin{cases} R = 33 \, \Omega \\ I = 40\text{mA} = 40 \times 10^{-3} \text{A} \end{cases}$$

$$\text{donc } P = 33 \times (40 \times 10^{-3})^2 = 5,3 \times 10^{-2} \text{ W}$$

Exercice. Rendement d'une pile

On mesure la tension aux bornes d'une pile dans les deux situations suivantes :

situation 1 : pile à « vide »

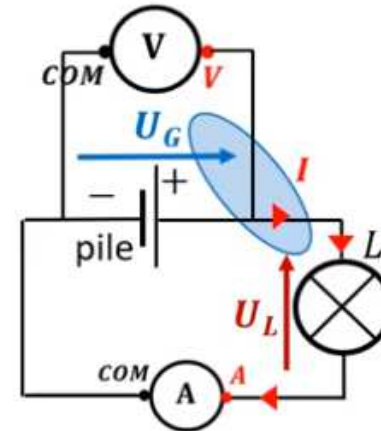
chute de tension !

situation 2 : pile en fonctionnement

due à l'effet Joule !



→ NON ! même tension, à vide et en fonctionnement (= pas d'effet Joule)

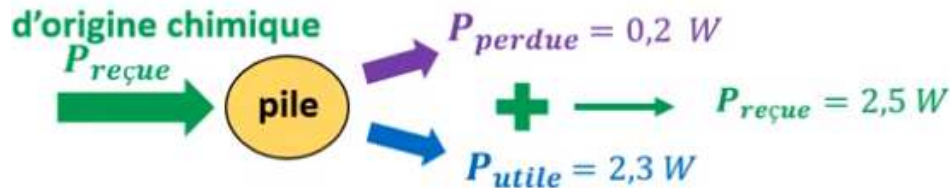


si $I = 0$: $U_G = E = 9,0 \text{ V}$

$U_G = E - rI$

$r = \frac{E - U_G}{I} = \frac{9,0 - 8,3}{280 \times 10^{-3}} = 2,5 \, \Omega$

1. La pile utilisée est-elle une **source idéale de tension** ? Argumenter à l'aide des mesures réalisées.
2. Déterminer la force électromotrice E et la résistance interne r de la pile.
3. Calculer la puissance dissipée thermiquement par la pile dans la situation 2. $\rightarrow P_{\text{Joule}} = rI^2 = 2,5 \times (280 \times 10^{-3})^2 = 0,20 \text{ W}$
4. Calculer la puissance électrique fournie par la pile dans la situation 2. $\rightarrow P_{\text{elec, fournie}} = U_G \times I = 8,3 \times 280 \times 10^{-3} = 2,3 \text{ W}$
5. Évaluer le rendement de la conversion énergétique réalisée par la pile dans la situation 2.

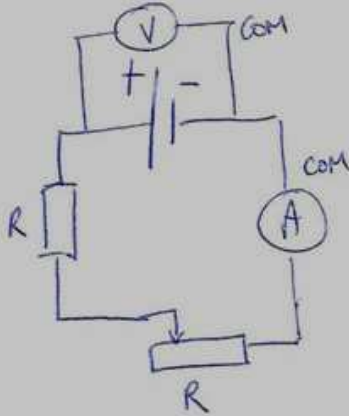


$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{reçue}}} = \frac{2,3}{2,5} = 0,92 = 92 \%$

Exercice 4 :

Ex 4:

1.



2.

$$U_G = 3,6 - r \times I$$

↗ coefficient directeur

$$U_G = E - r \times I$$

$$r = \frac{U_B - U_A}{I_B - I_A} = \frac{3,42 - 3,6}{(1000 - 0) \times 10^{-3}} = 0,18 \Omega$$

3.

$$I = 250 \text{ mA}$$

$$U_G \times I = P = E \times I - r \times I^2$$

$$= 0,89 \text{ W}$$

$E \times I$
 $P_T \rightarrow$



$$\rightarrow P_{\text{électrique}} = U_G \times I$$

$$\rightarrow P_{\text{joule}} = r \times I^2$$

$$\eta = \frac{P_{\text{électrique}}}{P_{\text{électrique}} + P_{\text{joule}}} = \frac{E \times I - r \times I^2}{E \times I} = \frac{3,6 \times 0,250 - 0,18 \times 0,250^2}{3,6 \times 0,250}$$

$$= 99\%$$

4.

$$D = 140 \text{ Wh} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$E = 140 \times 0,997 = 14 \text{ Wh} = 14 \times 3600 = 4,9 \times 10^4 \text{ J}$$

$$E = P \times \Delta t \rightarrow \Delta t = \frac{E}{P} = \frac{4,9 \times 10^4 \text{ J}}{0,89} = 5,5 \times 10^4 \text{ s} = 15 \text{ h} \quad 17 \text{ min}$$

Exercice 5 :