

TP : modéliser une source réelle de tension

I) Rappels

- **Dipôle** : on appelle dipôle électrique tout composant électrique possédant **deux bornes**
- La **caractéristique** d'un dipôle est la courbe représentant la **tension U** fonction de l'**intensité I** . On trace donc **$U=f(I)$** (on peut aussi les inverser quelquefois)
- **Voltmètre** : pour mesurer une **tension U** entre deux points d'un circuit on utilise un voltmètre de symbole (rond avec un V) d'unité **volt V** que l'on branche en **dérivation** dans le circuit.
- **Ampèremètre** : pour mesurer une **intensité I** dans une branche d'un circuit on utilise un ampèremètre de symbole (rond avec un A) d'unité **ampère A** que l'on branche **en série** dans le circuit.
- **Sens conventionnel du courant** : à l'extérieur du générateur, le courant va de la borne **+** à la borne **-**
- **Sens des flèches tensions** : la tension entre deux points A et B se note U_{AB} et se représente ainsi : pointe de la flèche en **A** et talon de la flèche en **B**
- La **Puissance électrique** est donnée par $P_{elec} = U \times I$ en Watt (W)
- **Tension aux bornes d'une résistance** (loi d'Ohm) : **$U=R \times I$**

II) Etude d'un générateur réel : la pile

Je donne en rouge les valeurs trouvées avec l'expérience

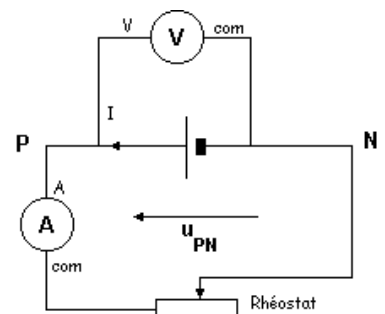
a) Caractéristique

But : Tracer la caractéristique intensité - tension d'une pile et en déduire les transferts d'énergie qu'elle réalise avec l'extérieur.

Réaliser le montage ci-contre avec une pile plate de 4.5V :

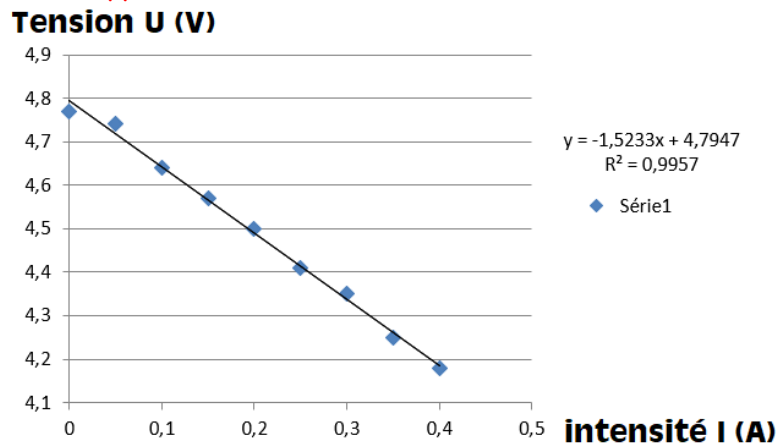
- Déplacer le curseur du rhéostat (33ohm) pour faire varier l'intensité du courant et la fixer aux valeurs indiquées dans le tableau. Noter les valeurs correspondantes de la tension aux bornes de la pile.

I(A)	U(V)
0	4,77
0,05	4,74
0,1	4,64
0,15	4,57
0,2	4,5
0,25	4,41
0,3	4,35
0,35	4,25
0,4	4,18



Sous un tableur (type REGRESSI ou Excel) :

- 1) Tracer la caractéristique de la pile : $U_{PN} = f(I)$. La modéliser (**clic droit sur un des points et choisir ajouter une courbe de tendance sous excel**) sur le tableur.
On choisit le modèle « affine »



- 2) Tracer l'allure de cette courbe sur le graphique ci-contre.
- 3) Donner l'équation de cette droite.
 $U = -1.52 \times I + 4.79$
- 4) En physique, cette équation s'écrit sous la forme $U_{PN} = -rI + E$, où E est la force électromotrice de la pile, exprimée en V, et r , sa résistance interne, exprimée en ohms.
Par identification, en déduire E et r .
 $E = 4.79 \text{ V}$ (fem de la pile)
 $R = \text{résistance interne de la pile} = 1.52 \Omega$

Conclusion : La tension aux bornes d'un générateur est du type $U_{\text{gén}} = E - rI$ avec E la force électromotrice de la pile (indiquée par le constructeur sur la pile) et r sa résistance interne.

- 5) Compléter le tableau

	Source « idéale » de tension continue	Source « réelle » de tension continue
Schéma		
Modélisation		
Expression de U_{PN}	$U_{PN} = E$	$U_{PN} = E - rI$
Allure de la caractéristique		

b) Bilan énergétique (en puissance) :

	A	B	C	D	E	F	G	H
I	I _{reel}	U	P _{fournie}	P _{tot}	P _j	s=P _j +P _{fournie}	r	
0	0	4,77	0	0	0	0	0	
50	0,05	4,74	0,237	0,239735	0,00380825	0,24080825	0,98859157	
100	0,1	4,64	0,464	0,47947	0,015233	0,479233	0,96773521	
150	0,15	4,57	0,6855	0,719205	0,03427425	0,71977425	0,95313575	
200	0,2	4,5	0,9	0,95894	0,060932	0,960932	0,9385363	
250	0,25	4,41	1,1025	1,198675	0,09520625	1,19770625	0,91976557	
300	0,3	4,35	1,305	1,43841	0,137097	1,442097	0,90725176	
350	0,35	4,25	1,4875	1,678145	0,18660425	1,67410425	0,88639539	
400	0,4	4,18	1,672	1,91788	0,243728	1,915728	0,87179594	

- 1) Donner l'expression de la puissance fournie P_{fournie} au circuit et créer cette grandeur dans le tableur :

$$P_{\text{fournie}} = U \times I$$

- 2) Donner l'expression de la puissance thermique dissipée par effet Joule dans la pile et créer cette grandeur dans le tableur

$$P_{\text{joule}} = r \times I^2 = 1,52 \times I^2$$

- 3) Donner l'expression de la puissance totale disponible de la pile et créer cette grandeur dans le tableur

$$P_{\text{totale}} = E \times I = 4,79 \times I$$

- 4) Créer la grandeur $S = P_{\text{fournie}} + P_{\text{joule}}$. Que constate-t-on ?

$$S = P_{\text{totale}}$$

- 5) Rappeler la définition du rendement de la pile et donner son expression en fonction des différentes puissances. Créer la grandeur *rendement* η afin de déduire le rendement de la pile étudiée.

$$\eta = \frac{P_{\text{fournie}}}{P_{\text{totale}}}$$

J'ai appelé « r » le rendement ici.

On peut lui faire calculer la moyenne ...