

## Tension électrique (U)

**Manuel :** Info pp. 136 +137 : Comment se représenter une tension  
Info p146 : Energie et puissance électrique

### 1) Transferts et transformations d'énergie dans un circuit électrique

Considérons la figure 6 p.136 :

- \* Le générateur propulse les électrons du pôle + vers le pôle -. Il effectue donc un travail. Dans le cas de la dynamo, de l'**énergie mécanique** est fournie par un opérateur (qui tourne la manivelle) et est transformée en **énergie électrique** transférée aux électrons constituant le courant, et en **énergie calorifique** (échauffement des fils de la dynamo = pertes faibles). L'énergie mécanique transformée en énergie électrique est égale au travail effectué par la dynamo. Elle est légèrement inférieure à l'énergie mécanique fournie par l'opérateur pour tourner la manivelle (frottements inévitables !).
- \* L'énergie électrique reçue par les électrons est cédée au moteur qui la transforme en énergie mécanique (et en énergie calorifique = pertes faibles).
- \* La puissance est le travail effectué par seconde, donc l'énergie transférée ou transformée

par seconde.

$$\mathcal{P} = \frac{W}{t}$$

**La puissance électrique de la dynamo est l'énergie mécanique transformée en énergie électrique par seconde.**

**La puissance électrique du moteur est l'énergie électrique transformée en énergie mécanique et en énergie calorifique par seconde.**

### 2) Tension électrique

La tension U indique avec quelle force un électron est propulsé: Elle s'exprime en volts (V). La tension de la dynamo indique donc la force de propulsion d'un électron à travers la dynamo.

**On dit qu'il y a (ou bien qu'il règne) une tension entre les bornes (aux bornes) d'un appareil.**

### 3) Puissance électrique d'une dynamo

**a) Considérons les figures 8 et 9 p.137 : Le nombre d'électrons propulsés par seconde est le même dans les deux cas : l'intensité à travers la dynamo est la même !**

- \* Pour qu'un électron soit propulsé à travers une lampe il doit être propulsé avec une certaine force ce qui équivaut à une certaine tension de la dynamo. Pour qu'un courant traverse la lampe un très grand nombre d'électrons doit être propulsé : la dynamo doit travailler : elle a une certaine puissance !
- \* Pour qu'un électron soit propulsé à travers les deux lampes en série il doit être propulsé avec une force deux fois plus grande ce qui équivaut à une tension double.

Pour que le même courant traverse les deux lampes la dynamo doit travailler deux fois plus (par seconde).

Conclusion : Pour une même intensité puissance et tension de la dynamo sont proportionnelles.  $\mathcal{P} \sim U$  (1)

**b) Considérons les figures 9 et 10 p. 137 : La force de propulsion d'un électron est la même dans les deux cas : la tension de la dynamo est la même !**

\* Pour qu'un électron soit propulsé à travers une lampe il doit être propulsé avec une certaine force ce qui équivaut à une certaine tension de la dynamo.

Pour qu'un courant traverse la lampe un très grand nombre d'électrons doit être propulsé : la dynamo doit travailler : elle a une certaine puissance !

\* Pour que les deux lampes brillent la dynamo doit propulser un nombre double d'électrons avec la même force : la dynamo est parcourue par une intensité double et sa puissance double également.

Conclusion : Pour une même tension, puissance et intensité de la dynamo sont proportionnelles.  $\mathcal{P} \sim I$  (2)

**c) Conclusion : Relation entre puissance, tension et intensité**

$$(1) \text{ et } (2) \Rightarrow \mathcal{P} \sim U \cdot I \Leftrightarrow \frac{\mathcal{P}}{U \cdot I} = \text{constante}$$

Les physiciens ont choisi la valeur 1 pour cette constante ce qui définit l'unité **volt** :

Si  $P = 1 \text{ W}$  et  $I = 1 \text{ A}$  alors  $U = 1 \text{ V}$ .

Définition : Il existe une tension de 1 V aux bornes d'une dynamo si elle fournit une énergie électrique de 1 J en 1 seconde à un courant de 1 A (=  $6,25 \cdot 10^{18}$  électrons par seconde).

Relation entre puissance, tension et intensité :  $\boxed{\mathcal{P} = U \cdot I}$

**d) Généralisation**

La formule  $\mathcal{P} = U \cdot I$  vaut pour tout appareil électrique.

**Manuel :** Info p.148  
Exercices pp.148 et 149 : 1, 2, 5, 7, 9

**4) Mesure de la tension électrique**

**Manuel :** Infos p.140 et p.141, expériences E9, E10

**a) Tension aux bornes d'éléments placés en série (E10) :**

\* On a :  $U_{AG} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} + U_{DE} + U_{EF} + U_{FG}$  (résultat de l'expérience E9)

La tension aux bornes d'un ensemble de plusieurs éléments en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chacun des éléments !

\*  $U_{AB} = U_{BC} = U_{CD} = U_{FG} = 0$  (résultat de l'expérience E9)

La tension aux bornes d'un simple fil de connexion ou d'un interrupteur fermé est nulle bien que l'intensité de courant ne soit pas nulle. D'après  $\mathcal{P} = U \cdot I$  la puissance électrique d'un fil de connexion est donc nulle : le fil ne transforme pas d'énergie électrique en une autre forme d'énergie (les électrons traversent le fil sans que leur énergie ne varie).

\* Finalement :  $U_{\text{Générateur}} = U_{\text{Lampe}} + U_{\text{Ampèremètre}}$

La tension aux bornes de plusieurs éléments en série est la somme des tensions aux bornes de chaque appareil.

\* Question : Quelle est la tension aux bornes d'une lampe connectée à une prise de courant dont la tension est de 220 V ?

### b) Tension aux bornes d'éléments placés en parallèle

La tension aux bornes d'éléments en parallèle est la même !

Exemple : Tous les appareils domestiques sont branchés en parallèle : il règne une tension de 220 V aux bornes de tous les appareils !

## 5) As-tu compris ?

**Manuel :** Tous les exercices p.143  
Exercices 5 et 6 p.153