

Matériel

Logiciel crocodile physics

1 générateur de tension continue réglable

1 voltmètre

1 ampèremètre

I) tension et courant électrique

1) la tension électrique

a) définition de la tension électrique

La tension électrique existant entre deux points A et B est égale à la différence de potentiel électrique entre les points A et B. Elle est notée U_{AB} :

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

V_A : potentiel électrique du point A en volts (V)

V_B : potentiel électrique du point B en volts (V)

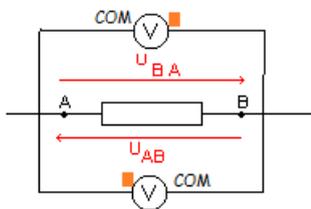
U_{AB} : tension électrique entre les points A et B en volts (V)

La tension électrique U_{AB} est représentée par une flèche partant du point B et arrivant au point A.



b) mesure de la tension électrique

La tension électrique est une grandeur que l'on mesure à l'aide d'un voltmètre branché en dérivation (en parallèle). Lorsque la borne V (borne rouge du voltmètre) est branchée sur la borne A et la borne COM (borne noire du voltmètre) sur la borne B le voltmètre mesure la tension U_{AB} . Dans le cas contraire le voltmètre mesure la tension U_{BA} .



Le voltmètre se branche en dérivation

Attention! Pour mesurer une tension électrique:

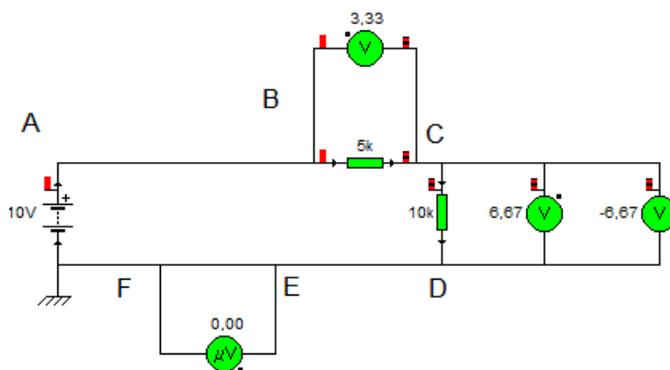
- éteindre le générateur de tension qui alimente le circuit électrique
- sélectionner le mode tension continu (symbole V= ou DC) ou tension alternative (symbole V ~ ou AC)
- choisir le plus fort calibre, puis diminuer progressivement la valeur du calibre jusqu'à une valeur immédiatement supérieure à celle de la mesure (pour une précision maximale de la valeur mesurée).

Exemple: si la valeur mesurée vaut $U = 12V$, se placer sur le calibre 20 V.

Mesurer la tension aux bornes du générateur de tension réglable en respectant les règles de sécurité énoncées précédemment.

c) la tension est une grandeur algébrique

Ouvrir le fichier **tension_electrique** dans le répertoire comeleve. Le point à coté du voltmètre représente la borne rouge du voltmètre.



Q1) Représenter sur le schéma les tensions U_{AB} , U_{BC} , U_{CD} , U_{DE} , U_{EF} et U_{AF} .

Q2) Quelles tensions mesure le voltmètre 1 (tension affichée positive) et le voltmètre 2 (tension affichée négative) branchés aux bornes du conducteur ohmique de résistance $R = 10\text{ k}\Omega$?

Q3) Quelle relation existe-t-il entre la tension U_{CD} et la tension U_{DC} ?

Q4) Compléter la phrase suivante:

La tension électrique est une grandeur algébrique:

$$U_{AB} = V_A - V_B = -(V_B - V_A) = -U_{BA}$$

Q5) Quelle est la tension U_{EF} aux bornes d'un fil parcourue par un courant i ? Que peut-on en déduire sur la différence de potentiel électrique entre 2 points d'un fil? Que valent les tensions U_{AB} et U_{DF} ?

d) loi d'additivité des tensions

Q6) A l'aide du montage **tension_electrique** utilisé dans le c), déterminer une relation entre les tensions U_{AF} et U_{AB} , U_{BC} , U_{CD} et U_{DF} . Faire varier la tension aux bornes du générateur en la réglant à $U_{AF} = 15\text{ V}$. La loi est-elle toujours vérifiée?

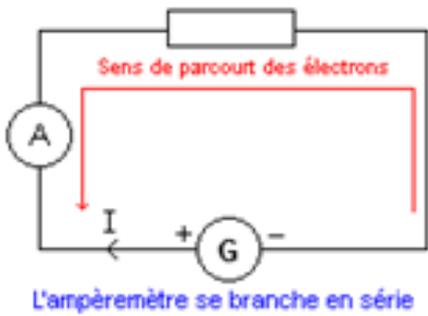
Q7) **Loi d'additivité des tensions:** compléter le texte suivant. La tension U_{AB} est égale à la somme des tensions U_{AC} et U_{CB} :

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CB}$$

2) le courant électrique

a) définition

Dans les fils électriques et les conducteurs métalliques c'est le **déplacement des électrons** qui produit le **courant électrique**. L'intensité I du courant électrique se mesure à l'aide d'un **ampèremètre** branché en **série**. L'intensité du courant électrique s'exprime en ampère (A). Par convention, le courant électrique se déplace de la borne + à la borne - du générateur. C'est le sens inverse de déplacement des électrons. Pour que la valeur de l'intensité affichée sur l'ampèremètre soit positive, il faut que le courant entre par la borne A ou mA et sorte par la borne COM.

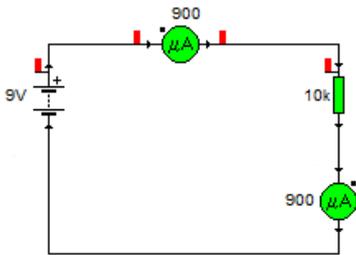


b) intensité de courant dans un circuit série

Ouvrir le fichier **courant_electrique** dans le répertoire comeleve.

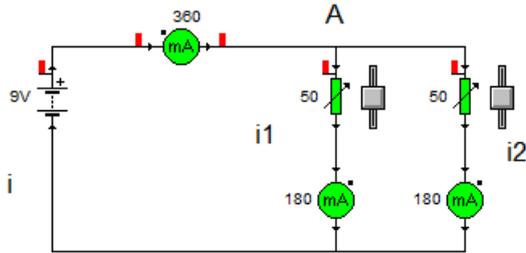
- Q1)** Indiquer sur le montage 1 le sens de déplacement des électrons et du courant électrique *i*
- Q2)** Comment évolue l'intensité du courant électrique quand on fait varier:
 - la tension du générateur?
 - la résistance électrique *R* dans le circuit?
- Q3)** Que dire de l'intensité du courant électrique dans un circuit électrique série?

montage 1: intensité du courant dans un circuit série



c) loi des nœuds

montage 2: loi des noeuds



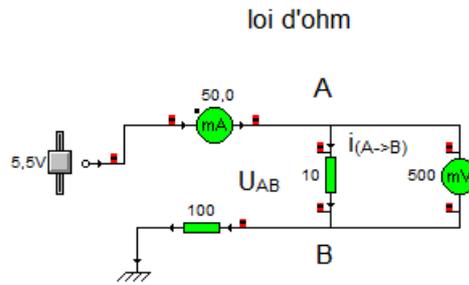
- Q4)** Utiliser le montage 2, loi des nœuds et indiquer le sens des courant *i*, *i*₁ et *i*₂. Faire varier les valeurs des 2 résistances dans les branches en dérivation et établir une relation entre l'intensité *i* du courant arrivant dans le nœud *A* et les intensités *i*₁ et *i*₂ des courants qui partent de ce nœud.
- Q5)** Que se passe t-il si les résistances sont trop faibles? Pourquoi?

II) le conducteur ohmique

1) montage

On se propose de déterminer le mode de fonctionnement d'un conducteur ohmique de résistance *R* = 10 Ω. Pour cela on réalise le montage ci dessous permettant de faire varier la tension *U*_{AB} à ses bornes et de noter, pour chaque valeur de *U*_{AB}, l'intensité du courant *i* qui le traverse. Dans un deuxième temps, on tracera la **caractéristique du conducteur ohmique**

c'est à dire la courbe représentative de la fonction *U*_{AB} = *f*(*i*_{A->B}). Ouvrir le fichier **Loi_ohm** dans le répertoire comeleve.



- Q1)** représenter sur le schéma le sens du courant *i*(*A*->*B*) et la tension *U*_{AB}. Faire varier la tension du générateur, et remplir le tableau suivant:

<i>U</i> _{AB} (V)	0	2	4	6	8
<i>i</i> _{A->B} (A)					

- Q2)** Enlever le conducteur ohmique de résistance de *R* = 100

Ω (en utilisant l'icône ) puis augmenter progressivement la valeur de la tension aux bornes du générateur. Que se passe t-il? Quel est le rôle de ce conducteur ohmique?

2) tracé de la caractéristique d'un conducteur ohmique

A l'aide d'Excel, tracer la caractéristique du conducteur ohmique *U*_{AB} = *f*(*i*_{A->B}). En déduire la relation entre:

- la tension *U*_{AB} aux bornes du conducteur ohmique
- la résistance *R* = 100 Ω du conducteur ohmique
- l'intensité *i*(*A*->*B*) traversant ce conducteur.

3) loi d'ohm

- Q2)** compléter les textes suivants:

La caractéristique *U*_{AB} = *f* (*i*_{A->B}) d'un conducteur ohmique est une droite passant par l'origine. Son coefficient directeur est égal à la résistance *R* du conducteur ohmique (le conducteur ohmique est un dipôle passif, récepteur d'énergie électrique).

Loi d'ohm: La tension *U*_{AB} aux bornes d'un conducteur ohmique est proportionnelle à l'intensité du courant *i*_{A->B} qui le traverse. Le coefficient de proportionnalité est égal à la résistance *R* du conducteur ohmique :

$$U_{AB} = R \cdot I$$

avec:

- R* : résistance du conducteur ohmique en ohms (Ω)
- I* : intensité du courant qui le traverse (A)
- U*_{AB} : tension électrique à ses bornes (V)