

| Huitième parcours : De grands savants pour des unités | |
|---|--|
| Etape 1 : The British Association. | Connaitre les unités de l'électricité. |
| Etape 2 : Que Volta soit ; et Ampère fut. | Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique. |
| Etape 3 : Exploiter les lois de l'électricité. | L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série Loi d'additivité des tensions (circuit à une seule maille). Loi d'additivité des intensités (circuit à deux mailles). Loi d'unicité des tensions. |

Etape 1 : The British Association.

1 Pour mesurer, il faut tout d'abord définir une grandeur (tension, intensité, résistance, ...) et
2 concevoir un instrument fiable pour la mesurer. Tout au long du XVIII^e siècle, des appareils,
3 à paille, à fil ou à feuille d'or sont construits pour estimer la charge électrique. Mais ce sont
4 plutôt des « électroscopes » que des « électromètres ». La découverte de la pile en 1800
5 permet enfin d'aborder l'électricité par la mesure. Par exemple, l'intensité d'un courant
6 pourra être évaluée par son action sur une aiguille aimantée. Au cours du XIX^e, moteurs,
7 générateurs et systèmes d'éclairage ont pris des dimensions industrielles. Toute cette
8 activité n'a pas pu se développer sans de rigoureux moyens de mesure. Elle exige à présent
9 des normes communes. Des appareils de mesure sont mis au point, et dans le même temps des
10 unités sont proposées. Les initiatives sont d'abord dispersées jusqu'au moment où une
11 harmonisation s'impose. Dans ce domaine, l'Angleterre a largement devancé les autres pays
12 européens. Les savants britanniques ont la volonté d'inscrire l'électricité au rang d'une science
13 académique, et définissent un système où l'unité de résistance est l'ohm (Ω), l'unité de force
14 électromotrice, (on dirait aujourd'hui la tension) par le volt (V), et l'unité d'intensité par le
15 weber, qui deviendra en 1881 l'ampère (A). Hommage rendu à des savants ayant fait
16 progresser la science électrique. Ces trois unités sont reliées par la formule établie par
17 Ohm : $I = U / R$. Un ampère est donc l'intensité du courant qui circule dans un résistor d'une
18 résistance d'un ohm sous l'action d'une tension d'un volt.

1. Complétez le tableau suivant.

| Nom de la grandeur électrique et son symbole | Nom de l'unité et son symbole | Nom de l'appareil de mesure et son symbole |
|--|-------------------------------|--|
| | | |
| | | |
| | | |

2. Pourquoi les symboles des unités sont-ils des lettres majuscules ?

3. D'après la ligne 14, laquelle parmi ces deux grandeurs, que sont la tension et l'intensité, doit exister en premier pour que l'autre existe aussi ?

4. Faites l'application numérique donnée aux lignes 17, 18 et 19.

1. Complétez le tableau suivant.

| Nom de la grandeur électrique et son symbole | Nom de l'unité et son symbole | Nom de l'appareil de mesure et son symbole |
|--|-------------------------------|--|
| | | |
| | | |
| | | |

2. Pourquoi les symboles des unités sont-ils des lettres majuscules ?

3. D'après la ligne 14, laquelle parmi ces deux grandeurs, que sont la tension et l'intensité, doit exister en premier pour que l'autre existe aussi ?

4. Faites l'application numérique donnée aux lignes 17, 18 et 19.

Comment mesurer la tension aux bornes d'un dipôle ?

1. Comment transformer un multimètre en voltmètre ?
2. Le voltmètre se branche-t-il en série ou en dérivation ?
3. Quel calibre doit-on choisir en premier ?
4. Pour avoir une mesure positive de la tension, à quelle borne faut-il relier la borne positive de la pile ?
5. A l'écran un signe moins peut apparaître, quel est sa signification ?
6. Que devez-vous faire si apparaît à l'écran « 1 . » ?

Comment mesurer l'intensité qui traverse un circuit ?

7. Comment transformer un multimètre en ampèremètre ?
8. L'ampèremètre se branche-t-il en dérivation, ou en série dans le circuit ?
9. Quelle est la borne d'entrée ?
10. Quel calibre le sélecteur doit-il alors indiquer ?
11. A l'écran, un signe moins peut apparaître. Quelle est sa signification ?
12. Que devez-vous faire si apparaît à l'écran : « 1 . » ?

A l'étape précédente, nous avons vu que la tension était parfois appelée dans certaines conditions force électromotrice. Quel est donc le rôle de la tension ?

13. Schématisez le montage électrique d'une pile alimentant une ampoule. Ce circuit comporte un interrupteur en position ouvert. Un voltmètre mesure la tension aux bornes de la pile. Un ampèremètre mesure l'intensité qui traverse le circuit.
14. Faites vérifier votre schéma par votre professeur, puis réalisez-le.
15. Existe-t-il une tension aux bornes de la pile ? Notez le résultat de votre mesure et le calibre utilisé.
16. Sur quel calibre devez-vous placer le sélecteur pour être le plus précis possible ? Appelez votre professeur pour qu'il vérifie votre réponse, puis mesurez, et notez votre résultat et le calibre utilisé.
17. L'ampoule brille-t-elle ? Qu'indique l'ampèremètre ? Existe-t-il une intensité du courant électrique qui traverse ?
18. Des questions précédentes, déduisez s'il peut exister une tension dans un circuit sans qu'il y ait une intensité qui le traverse.
19. Votre professeur réalise votre montage mais avec une pile bonne pour le recyclage, de tension 0 V. Il ferme le circuit. Existe-t-il un courant ?
20. Fermez à présent l'interrupteur de votre circuit et mesurez à nouveau les tensions aux bornes de la pile et de la lampe. Notez les valeurs mesurées.
21. Maintenant l'ampoule brille-t-elle ? Existe-t-il une intensité du courant électrique ? Mesurez l'intensité qui traverse le circuit.
22. A partir des expérimentations précédentes, pouvez-vous déduire les deux conditions pour qu'un courant circule dans un circuit ?
23. Quel est le rôle de la tension ?