

Fiche

Pourquoi est-il dangereux d'utiliser des appareils électriques dans une salle de bain ?

Réponse : l'humidité de la salle de bains diminue la résistance électrique du corps humain ; celui-ci peut alors être plus facilement parcouru par un courant.

I. Trois grandeurs liées

• Dans la situation évoquée ci-dessus, l'intensité du courant et la résistance ne sont pas les seuls facteurs qui importent. La **tension** électrique joue également un rôle primordial : utiliser un baladeur (tension de 4,5 V) dans la salle de bains, est-ce aussi dangereux qu'utiliser un sèche-cheveux (tension de 220 V) ?

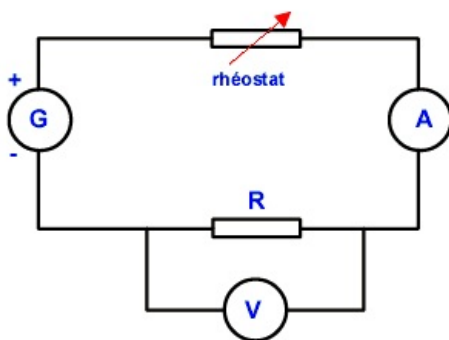
Non, car une tension de 4,5 V ne produit pas dans le corps humain une intensité suffisamment dangereuse, que le corps soit sec ou mouillé !

• Existe-t-il une relation entre la tension, l'intensité et la résistance qui permette de comprendre ces faits ?

Oui, cette relation fut établie pour la première fois en 1827 par le physicien Georg Simon Ohm et se nomme la loi d'Ohm.

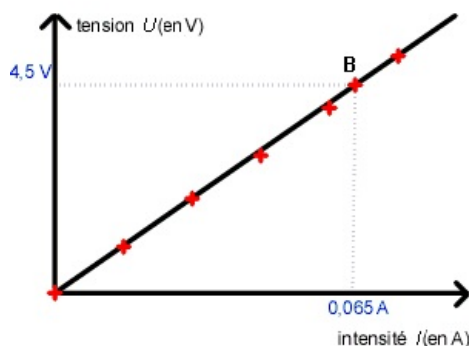
II. Un résultat expérimental

• Pour retrouver cette loi expérimentalement, nous pouvons réaliser un circuit en série comportant une résistance (de valeur $R = 39 \Omega$) et dans lequel, à l'aide du rhéostat, nous faisons varier l'intensité I du courant. Mesurons alors les variations de la tension U aux bornes de la résistance.



Montage permettant d'établir la loi d'Ohm

• Grâce à ce montage, on peut tracer un graphique représentant la variation de la tension U aux bornes de la résistance de valeur R en fonction de l'intensité I du courant qui le traverse. La courbe obtenue s'appelle la **caractéristique de la résistance**.



Caractéristique tension-intensité d'une résistance

• On trace une droite qui passe le plus près possible d'un grand nombre de points. Elle passe par l'origine. Mathématiquement, cela signifie simplement que U et I sont des grandeurs **proportionnelles**. Le coefficient directeur de la droite se détermine en divisant l'ordonnée U d'un point par son abscisse I .

Prenons, par exemple, les coordonnées du point B pour calculer ce coefficient ; on trouve $\frac{U}{I} = \frac{4,5}{0,065} = 39$.

Cette valeur n'est autre que celle de la résistance R ; on en déduit que $\frac{U}{I} = R$ ou $U = R \times I$.

III. Énoncé et conséquences de la loi d'Ohm

• La loi d'Ohm s'énonce donc ainsi : la tension U aux bornes d'une résistance est **proportionnelle** à l'intensité I du courant qui le traverse et ce coefficient de proportionnalité n'est autre que la valeur R de la **résistance** : $U = R \times I$ où la tension U est exprimée en volt, l'intensité I en ampère et R en ohm.

• De cette loi, on peut tirer quelques enseignements utiles :

- pour une valeur donnée de la résistance, l'intensité du courant augmente si la tension augmente (et inversement) ;
- pour une tension donnée (par exemple 220 V), si la résistance diminue, l'intensité augmente.

• *Remarque* : si on traçait la caractéristique d'une lampe ou du corps humain, celle-ci ne serait pas une droite ; la relation de proportionnalité entre la tension et l'intensité ne pourrait pas s'appliquer (il existe d'autres relations plus complexes qui permettent de relier la tension, la résistance et l'intensité dans ces cas-là).

Cependant, les enseignements qui précèdent s'appliquent quand-même à la lampe ou au corps humain.