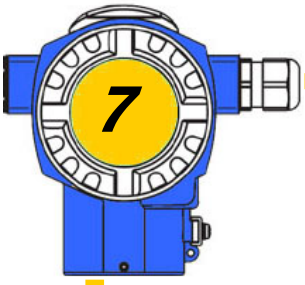


EFFET SEEBECK

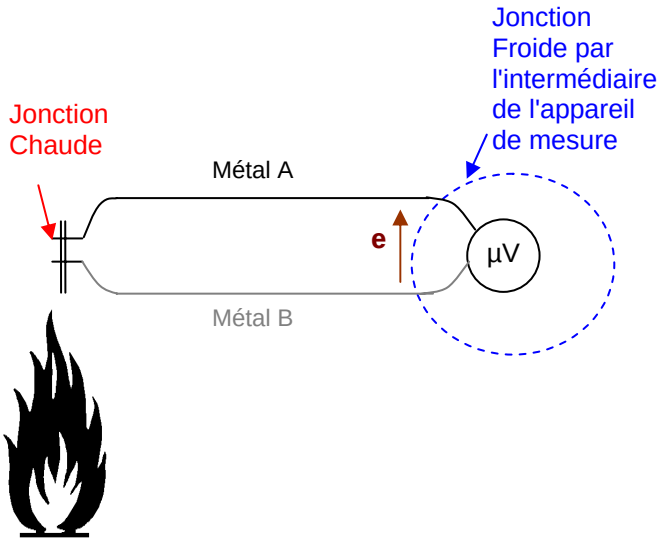
BOIVINEAU Rémi LEITE Mickael RIGAUD Vincent TAN Kévin
- Elèves de 1ère STL Optique -

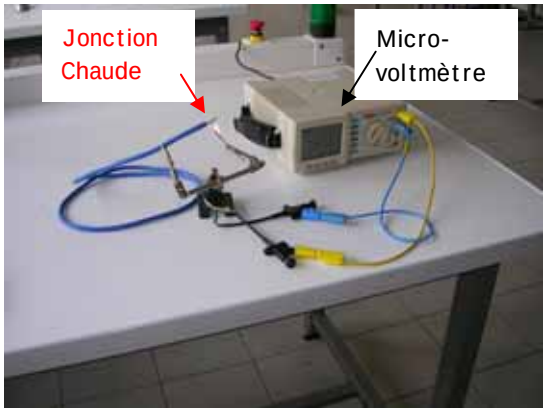
I - Définition de l'effet Seebeck

L'effet Seebeck se manifeste par l'apparition d'une tension produite par la différence de température entre des jonctions de plusieurs corps conducteurs. C'est un effet thermoélectrique découvert en 1821 par le physicien allemand Thomas Johann Seebeck.

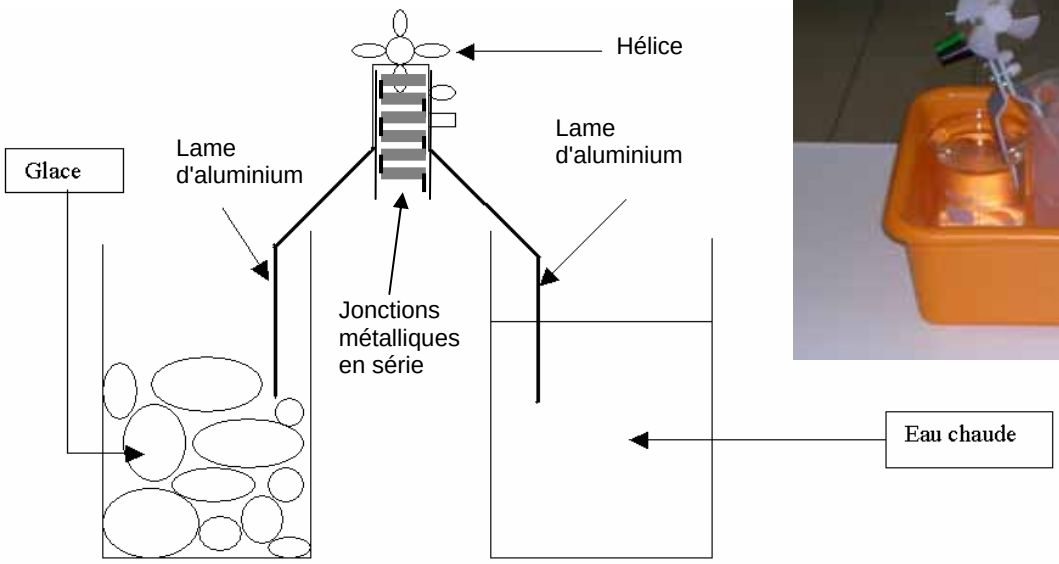
Expérience simple mettant en évidence l'effet Seebeck.

On relie deux métaux conducteurs différents (tels que l'aluminium, le fer, le cuivre, le nickel, l'acier…) entre eux. On relie ces deux métaux à un micro-voltmètre, puis on chauffe les deux métaux reliés (avec une flamme par exemple). On mesure une tension **e** (appelée force électromotrice de Seebeck) de l'ordre du millivolt sur l'appareil de mesure. La différence de température entre les deux jonctions entraîne donc l'apparition d'une tension entre les 2 conducteurs.





II - Maquette didactique lycée

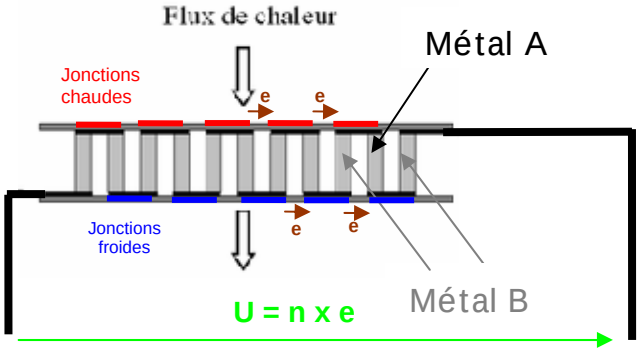


Description du dispositif expérimental :

Des jonctions de métaux A et B sont reliées à deux lames d'aluminium (bon conducteur thermique). Ces matériaux sont soumis à une différence de température (entre l'eau chaude et les glaçons). Cette différence de température est communiquée au module pris en sandwich entre les lames d'aluminium. Ce module est constitué par une succession de jonctions de métaux A et B en série.

Constatations :

- Le ventilateur ne tourne pas lorsque que les lames sont à la même température.
- Le ventilateur tourne lorsque les lames sont à des températures très différentes.
- Lorsque la lame 1 est dans la glace, et la lame 2 dans l'eau chaude ; le ventilateur tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Et lorsque la lame 1 est dans l'eau chaude, et la lame 2 dans la glace; le ventilateur tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



Vue de détail du module :

Conclusions :

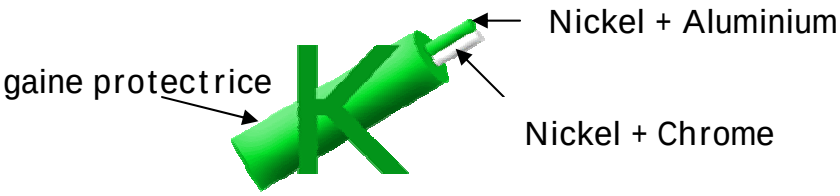
En voyant l'hélice tourner, on peut conclure qu'il y a une différence de potentiel **U** qui apparaît dans le circuit électrique lorsque les jonctions des deux matériaux sont portées à des températures différentes. Cette tension **U** est la somme de toutes les forces électromotrices **e** (fém) de Seebeck qui se créent dans le module.

III- Application industrielle : les thermocouples

En physique, les thermocouples sont utilisés pour la mesure de températures. Ils sont bon marché et permettent la mesure dans une grande gamme de températures. Leur principal défaut est leur précision : il est relativement difficile d'obtenir des mesures avec une erreur inférieure à 0,1-0,2 °C. Notons que les thermocouples ne mesurent pas à proprement parler une température mais une différence de température.

Un thermocouple est constitué de deux conducteurs de matériaux différents qui sont reliés ensemble, comme dans la première expérience réalisée partie I.

Exemple : le thermocouple K est constitué de 2 conducteurs : Un en nickel + chrome et l'autre en nickel + aluminium



Utilisation des thermocouples :

Pour mesurer une température inconnue, l'une des deux jonctions doit être maintenue à une température connue, par exemple celle de la glace fondante (0 °C). Il est également possible que cette température de référence soit mesurée par un capteur (température ambiante, par exemple).

Voir l'exposé n°8 "Mesure de température par Thermocouple" pour un exemple d'application pratique.