

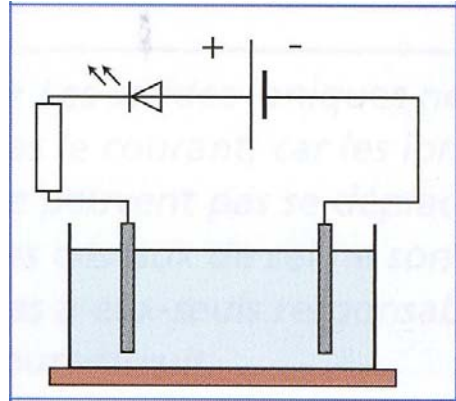
# LA CONDUCTION ELECTRIQUE DES SOLUTIONS

*Les métaux sont tous conducteurs du courant électrique. En est-il de même de toutes les solutions aqueuses ?*

## I. Expérience.

- Réalise le montage ci-contre comportant un générateur, une D.E.L. et sa résistance de protection (ou une lampe) et deux tiges conductrices (électrodes) plongeant successivement dans:

- de l'eau distillée;
- une eau minérale;
- différentes solutions aqueuses: solutions de chlorure de sodium (eau salée), de saccharose (eau sucrée) et de sulfate de cuivre.



- Observer l'éclat de la D.E.L. ou de la lampe. Toutes les solutions testées sont-elles conductrices?

- La D.E.L. ne s'éclaire ni avec l'eau distillée, ni avec la solution aqueuse de saccharose.
- Elle brille avec une eau minérale, ainsi qu'avec les solutions aqueuses de sulfate de cuivre ou de chlorure de sodium.

- Interprétation :

- La D.E.L. s'éclaire lorsqu'elle est parcourue par un courant électrique : le circuit est alors constitué d'une suite ininterrompue de conducteurs.
- L'eau distillée et la solution aqueuse de saccharose ne conduisent pas le courant électrique.
- Une eau minérale, les solutions aqueuses de sulfate de cuivre ou de chlorure de sodium conduisent le courant électrique ("").

- Conclusion.

- ♦ *On interprète la conduction électrique des solutions aqueuses par la présence de particules chargées électriquement, appelées ions, dans ces solutions. Ces ions sont des particules qui peuvent se déplacer dans la solution.*

*Il existe deux types d'ions :*

- *Des ions positifs (comme  $\text{Na}^+$ ) : c'est un atome ou un groupe d'atomes qui a perdu 1 ou plusieurs électrons.*
- *Des ions négatifs (comme  $\text{Cl}^-$ ) : c'est un atome ou un groupe d'atomes qui a gagné 1 ou plusieurs électrons.*
- *Une solution aqueuse contient toujours des ions négatifs et des ions positifs : la charge globale doit être nulle.*

- ♦ *Les solutions qui ne conduisent pas le courant ne contiennent que des molécules.*

## II. La nature du courant dans une solution .

Le courant électrique dans une solution aqueuse n'est pas dû à un déplacement d'électrons comme dans les métaux mais à un déplacement d'ions.

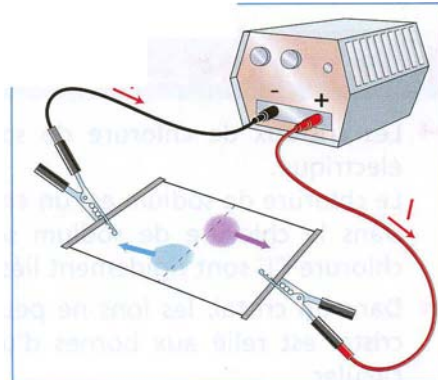
Comment les ions se déplacent-ils ?

- Expérience

Réalise l'expérience suivante :

- Imbibe d'eau salée un rectangle de papier-filtre.
- Place au milieu un cristal de sulfate de cuivre et un cristal de permanganate de potassium.
- Relie ce papier-filtre aux bornes (+) et (-) d'un générateur.

Que se passe-t-il au bout de quelques minutes?



- Observation.

- Une tache bleue s'étale vers la pince reliée à la borne (-) du générateur. ~ Une tache violette s'étale vers la pince reliée à la borne (+) .

- Interprétation.

- Les cristaux de sulfate de cuivre libèrent dans l'eau des ions cuivre et des ions sulfate. L'ion cuivre, de formule  $\text{Cu}^{2+}$  , provient d'un atome de cuivre qui a cédé deux électrons : il est chargé positivement. L'ion sulfate, de formule  $\text{SO}_4^{2-}$  , provient d'un groupe d'atomes qui a gagné deux électrons : il est chargé négativement.

*La tache bleue est due aux ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  . Ces ions positifs se déplacent donc vers la borne (-) du générateur, dans le sens conventionnel du courant électrique.*

- Les cristaux de permanganate de potassium libèrent dans l'eau des ions potassium et des ions permanganate. L'ion potassium, de formule  $\text{K}^+$  , provient d'un atome de potassium qui a cédé un électron; il est chargé positivement. L'ion permanganate, de formule  $\text{MnO}_4^-$  , provient d'un groupe d'atomes qui a gagné un électron; il est chargé négativement.

*La tache violette est due aux ions permanganate  $\text{MnO}_4^-$  . Ces ions négatifs se déplacent donc vers la borne (+) du générateur, dans le sens contraire du courant électrique.*

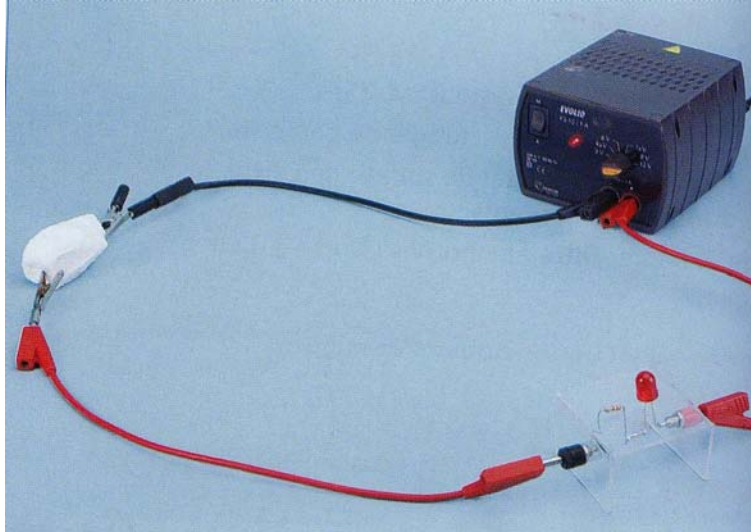
- Conclusion.

- ♦ *Dans les solutions aqueuses, le courant électrique est dû à un déplacement d'ions. Les ions positifs se déplacent dans le sens conventionnel du courant. Les ions négatifs se déplacent dans l'autre sens.*

### III. Les solides ioniques et la conduction électrique.

L'eau salée conduit le courant électrique. En est-il de même d'un cristal de sel?

- Réalise le montage utilisé pour vérifier la conduction des métaux.



- Insère entre les pinces crocodile un gros cristal de chlorure de sodium (ou sel)  
Que se passe-t-il ?
- Humidifie la surface du cristal avec un vaporisateur, puis réalise la même expérience.

- Observe

- La D.E.L. ne s'éclaire pas quand le cristal de sel est placé dans le circuit.
- La D.E.L. s'éclaire quand la surface du cristal est humidifiée.

- Interprétation.

- les cristaux de chlorure de sodium ne conduisent pas le courant électrique.  
Le chlorure de sodium est un solide ionique.  
Dans le chlorure de sodium solide, les ions sodium  $\text{Na}^+$  et les ions chlorure  $\text{Cl}^-$  sont rigidement liés. Dans un cristal, les ions ne peuvent pas se déplacer, même lorsque le cristal est relié aux bornes d'un générateur. Aucun courant ne peut circuler.

- En revanche, lorsque ces solides sont au contact de l'eau, ils peuvent se dissoudre : les ions deviennent alors indépendants, libres de se déplacer parmi les molécules d'eau. Un courant électrique peut circuler.

- Conclusion :

- ♦ *Les solides ioniques ne conduisent pas le courant électrique, mais les solutions obtenues en dissolvant un solide ionique dans l'eau sont conductrices (eau salée par exemple).*