

Chapitre 2

Courant électrique dans les solutions aqueuses

Au chapitre précédent, nous avons appris que les électrons libres des métaux se déplaçant sont à l'origine du courant électrique. Qu'en est-il dans les solutions ?

Rappel : une solution est composée d'un solvant et d'un soluté. Dans le cas où le solvant est l'eau, on parle de **solution aqueuse**.

2.1 Quelles solutions conduisent l'électricité ? *(voir activité 1p44 du manuel)*

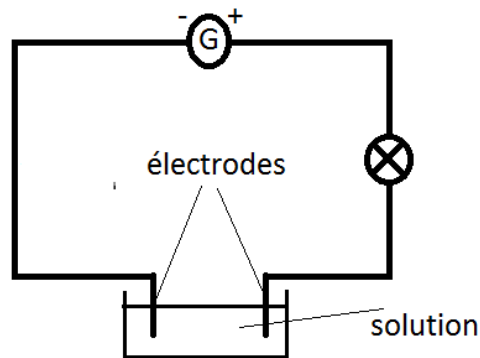
2.1.1 Expérience

À retrouver sur http://physiquecollege.free.fr/phy\discretionary{-}{-}{-}sique_chimie_college_lycee/troisieme/chimie/solutions_conductrices.htm

On réalise un circuit en série comportant un générateur, une lampe et deux électrodes en graphite trempant dans une solution dont on veut savoir si elle est conductrice.

2.1.2 Résultat

Nom	Lampe	Courant	formule chimique (soluté)
Eau déminéralisée	Ne brille pas	Ne passe pas	H ₂ O
Solution de chlorure de sodium	Brille	Passe	Na ⁺ + Cl ⁻
Solution de sulfate de cuivre	Brille	Passe	Cu ²⁺ + SO ₄ ²⁻
Eau minérale	Brille	Passe	H ₂ O + (voir p54)



2.1.3 Analyse

Lorsque la lampe brille, c'est la preuve qu'un courant électrique circule dans le circuit. On constate que les solutions contenant des atomes "chargés" permettent le passage du courant. De telles solutions sont appelées **solutions ioniques**.

Les solutions aqueuses doivent contenir des ions pour être conductrices.

2.2 Des atomes et des ions

2.2.1 Les atomes

Comme vu dans le précédent chapitre, l'atome est une sphère électriquement neutre composé d'un noyau chargé positivement et d'électrons gravitant autour chargés négativement.

2.2.2 Les ions

Contrairement aux atomes, les ions sont chargés positivement ou négativement. Un ion se forme lorsqu'un atome gagne ou perd un électron.

S'il perd un ou plusieurs électrons, sa charge devient positive. Un nombre est alors ajouté dans le symbole de l'atome (correspondant au nombre d'électrons perdus) suivi du signe + (voir exemples)

Au contraire, s'il gagne des électrons, sa charge devient négative. Un nombre est alors ajouté dans le symbole de l'atome (correspondant au nombre d'électrons en excédent) suivi du signe - (voir exemples)

(Ex : Cl^- , Fe^{2+} , Na^+)

Il existe des ions monoatomiques et des ions polyatomiques. Dans ce dernier cas, c'est un groupement d'atomes qui a gagné ou perdu des électrons.

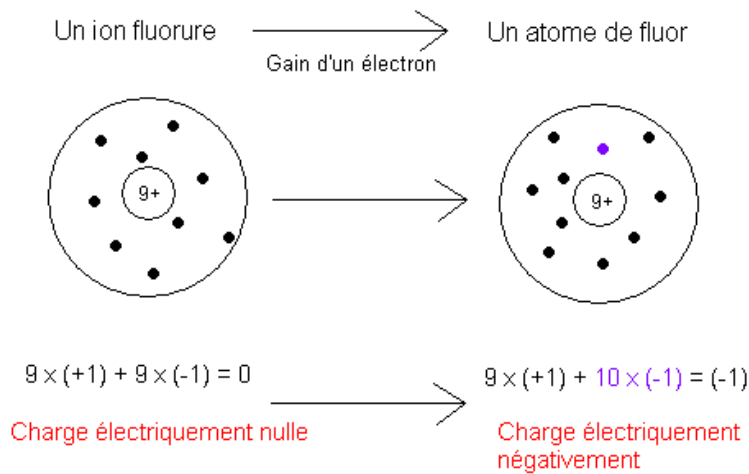


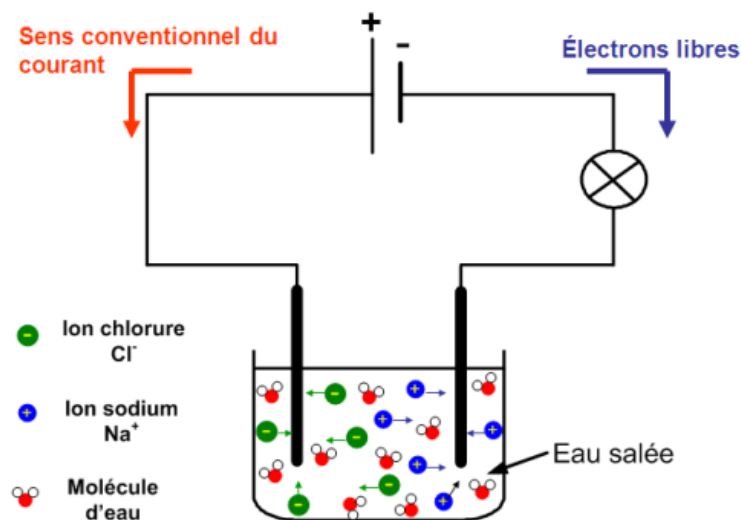
FIGURE 2.1 – L'atome de fluor gagne un électron. Il devient l'ion F^- .

2.3 Les solutions ioniques

D'après le TP (représenté par la partie 2.1), une solution aqueuse doit être ionique (contenir des ions) pour être conductrice.

Ex : Le sel est un cristal ionique de formule chimique $NaCl$. Lorsqu'on le mélange à l'eau, le sel se dissout sous forme d'ions Na^+ et Cl^- .

Sous une tension de quelques volts, les ions de la solution se déplacent. (voir animation sur http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/Flash/nature_courant/nature_courant.php)



Dans une solution ionique, le passage du courant électrique correspond à un mouvement des ions de la solution.

- Les ions positifs se dirigent vers l'électrode reliée à la borne négative.
 - Les ions négatifs se dirigent vers l'électrode reliée à la borne positive.
- car les charges de signes contraires s'attirent.

Les électrons libres se déplacent dans un solide, jamais dans une solution. Le courant par déplacement des ions n'existe que dans les solutions, jamais dans un solide.

2.4 Identification des ions

Certains ions sont décelables dans les solutions en utilisant les détecteurs de nitrate d'argent et de soude (hydroxyde de sodium, $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$).

Pour cela, il suffit de rajouter quelques gouttes du détecteur à la solution à tester. Il peut se former alors un précipité dont la couleur permettra d'identifier les ions chlorure (Cl^-) et les ions métalliques (Cu^{2+} , Fe^{2+} et Fe^{3+}).

Ion	Cl^-	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}
Détecteur	Nitrate d'argent	Soude	Soude	Soude
Couleur du précipité	Blanc	Bleu	Vert	Rouille
Nature du précipité	AgCl	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$

Le détecteur des ions Cl^- est le nitrate d'argent qui donne un précipité blanc noircissant à la lumière. Celui des ions Cu^{2+} , Fe^{2+} et Fe^{3+} est la soude.