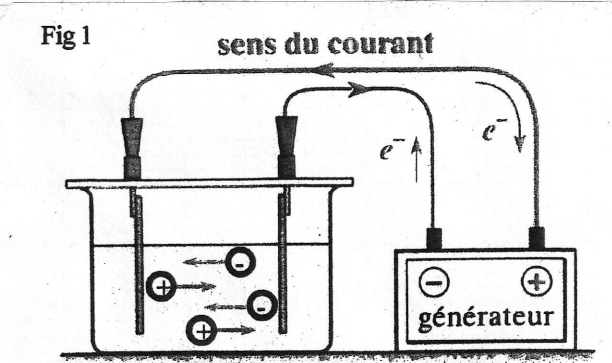


10/09/2021 I) courant électrique dans une solution



Un courant électrique est un déplacement de charges. Dans les parties solides, ce sont les électrons de charges négatives qui se déplacent de la borne - du générateur vers la borne +

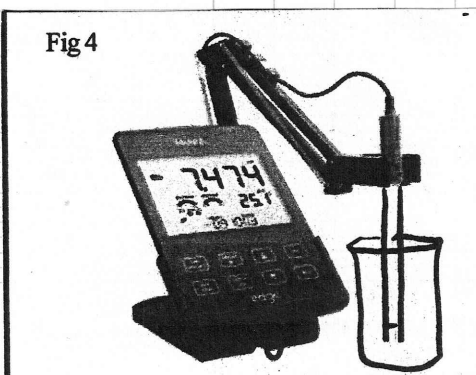
Dans les solutions (ioniques) ce sont les ions qui assurent le transport des charges :

- les ions positifs se dirigent vers l'électrode reliée à la borne - du générateur.
- les ions négatifs se dirigent vers l'électrode reliée à la borne + du générateur.

II) Conductivité ionique

Pour quantifier l'aptitude d'une solution ionique à conduire l'électricité, on définit la grandeur physique conductance G qui s'exprime en Siemens (S) et qui est l'inverse de la résistance.

$$G = \frac{1}{R \leftarrow \text{Ohm } (\Omega)}$$



Pour mesurer l'aptitude d'une solution ionique à conduire l'électricité on utilise un conductimètre

Mais la grandeur qui s'affiche s'exprime en $\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ et s'appelle la conductivité.

Questions : Qu'est-ce que la conductivité ? De quoi dépend-elle ?

III) Approche expérimentale

On dispose du matériel et des solutions suivantes

Fig 2

Verrerie sur paillasse élèves


- 1 Pilulier (pour y plonger une sonde conductimétrique)
- 1 Fiole jaugée de 50 mL + Bouchon adapté
- 1 Pipette jaugée de 5 mL + Propipette
- Bechers 50 mL
- 1 Pissette **AVEC DE L'EAU DEMINERALISEE**
- 1 Cellule conductimétrique + Conductimètre

Verrerie sur paillasse élèves

- 3 bains thermostatés à différentes températures
- Glaçons

Produits chimiques

- Une solution de concentration $1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de $(\text{Na}^+, \text{Cl}^-)$
- Des solutions de concentration $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de $(\text{Na}^+, \text{Cl}^-); (\text{K}^+, \text{Cl}^-); (\text{H}^+, \text{Cl}^-)$

 Vérifier que votre conductimètre est placé sur le calibre 20 mS/cm

Expérience n°1

Etude de l'influence de la nature des ions sur la conductivité

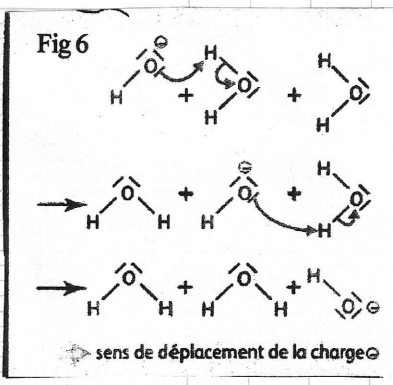
Dispositif : Je mesure pour 3 solutions de même concentration MAIS de cations différents

Relevés :

Solution	$(\text{Na}^+, \text{Cl}^-)$	$(\text{K}^+, \text{Cl}^-)$	$(\text{H}^+, \text{Cl}^-)$
σ ($\text{mS} \cdot \text{cm}^{-1}$)	1,32	1,60	4,03

Observation : Je constate que la conductivité dépend de la nature des ions. Mais les ions H^+ sont nettement meilleurs conducteurs que les autres ions.

Remarque :



les ions oxonium H_3O^+ et hydroxyde OH^- sont bien meilleurs conducteurs que les autres car la nature des transferts des charges pour ces deux ions se fait de proche en proche au sein de la molécule d'eau par rupture de liaison.

Expérience n°2

Etude de l'influence de la concentration des ions sur la conductivité

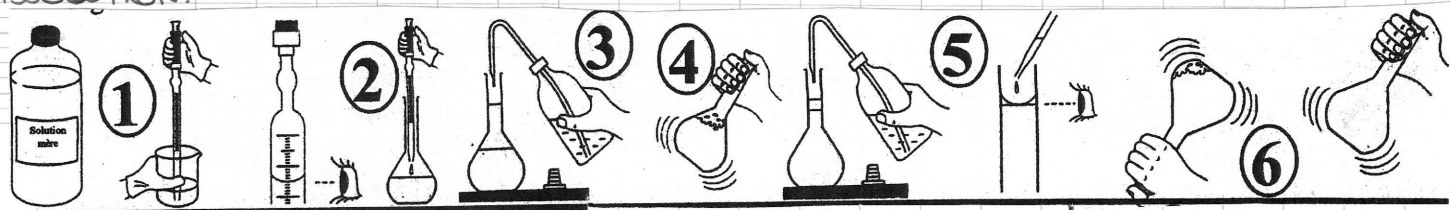
Dispositif : Je mesure la conductivité pour 3 solutions de même espèce chimique (Na^+ , Cl^-) MAIS de concentration différente.

Relevés

Solution (Na^+ , Cl^-)			
concentration mol. L^{-1}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}
ms. cm^{-1}	0,14	1,33	10,90

Observation la conductivité augmente avec la concentration. Il "semblerait" même qu'il y ait une forme de proportionnalité entre conductivité et concentration (voir TP3)

DISSOLUTION :



Expérience n°3

Influence de température

Dispositif : Je mesure la conductivité d'une même solution mais de température différente.

Relevés

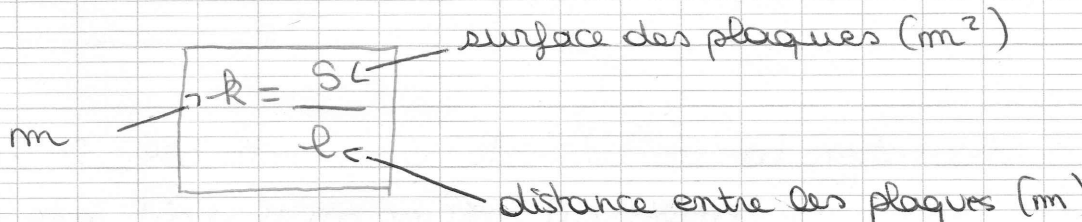
température	froid	ambiant	chaud
σ mS.cm ⁻¹	0,93	1,33	1,88

Observation la température a une influence sur la conductivité

CONCLUSION: • la conductivité σ qui s'exprime en S/m est la grandeur caractéristique d'une solution ionique qui permet de quantifier l'aptitude d'une solution à conduire l'électricité.

Elle dépend de la nature des ions, de leur concentration et de la température de la solution.

• la conductance G qui s'exprime en Siemens S est reliée à la conductivité par la relation $G = k \times \sigma$ où k est appelée constante de cellule. Cette grandeur k est donc dépendante des caractéristiques géométriques de la cellule utilisée



- la relation qui met en évidence la dépendance de la conductivité à la concentration, la nature des ions et la température de la solution est :

loi de $\boxed{\sigma = \sum \lambda_i c_i}$ * (voir TP3)
Kohlrausch

Remarque:

Pour comparer les conductivités, il faut maintenir la température constante du milieu, lors d'une expérience

* Avec λ_i = conductivité ionique molaire en $\text{Sm}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ caractéristiques de chaque ion

L) Sera toujours donnée dans un exercice à une température précise.

C_i = concentration des ions en mol/m^3 $C = \frac{n}{V}$