

# Travaux Pratiques de Biophysique



K. BOUDIAF

université de m'sila

Faculté des Sciences

departement: TCSNV

9/3/2024

# Table des matières

<b>I - TP 1 : Tension superficielle</b>	<b>4</b>
1. But .....	4
2. Rappel .....	5
2.1. Notion et origine de tension superficielle .....	5
2.2. Exemple ....Cas d'une tige immergée .....	6
3. Expérimentation .....	8
3.1. Mise en évidence de la tension superficielle .....	8
3.2. Mesure de la tension superficielle : Méthode de l'arrachement .....	8
3.3. Mise en œuvre de la mesure de la détermination du coefficient de tension superficielle. ....	8
4. Exercice .....	11
5. compte - rendu/ T.P 1 : Mesure de la tension superficielle des solutions .....	12
5.1. compte - rendu/ T.P 1 : Mesure de la tension superficielle des solutions .....	12
<b>II - TP 2 - CONDUCTIMETRIE</b>	<b>14</b>
1. But .....	14
2. Rappels sur la conductivité des solutions .....	14
2.1. Conductivité d'une solution ionique .....	14
2.2. Conductance d'une solution électrolytique .....	15
2.3. Conductivité molaire ionique .....	16
3. Titrage d'un vinaigre .....	16
3.1. But .....	17
3.2. Description du conductimètre .....	17
3.3. Mesure de la conductivité .....	18
4. Détermination de la concentration molaire d'un acide .....	19
4.1. Expérimentation .....	19
5. T.P 2 : Mesure de la conductivité des solutions .....	20
5.1. T.P 2 : Mesure de la conductivité des solutions .....	20
<b>Conclusion</b>	<b>22</b>



# I TP 1 : Tension superficielle

## 1. But

- Mesure de la tension superficielle de différentes solutions (éthanol, eau distillée, eau potable, et détergent ISIS vaisselle pur, etc.). La méthode utilisée est dite «d'arrachement».
- Calcul et comparaison des coefficients de tension superficielles correspondants.
- Influence d'un produit tensioactif (**ISIS**) sur la tension superficielle de l'eau potable.
- Et éventuellement, l'influence de la température sur la tension superficielle de l'eau potable.

## 2. Rappel

### 2.1. Notion et origine de tension superficielle

L'étude des surfaces revêt une importance particulière, car tout corps liquide ou solide, interagit avec le milieu ambiant, à travers la surface qui le délimite.

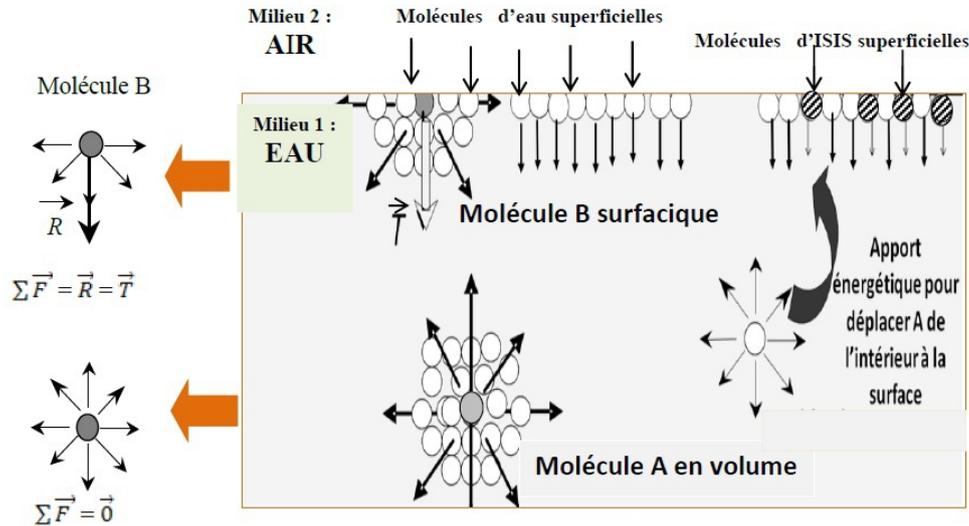


fig. 1. Origine de la tension superficielle : Les molécules d'eau « A » sont dans le volume du liquide.

Au sein du liquide les forces qui s'exercent sur les molécules **A** (fig.1) sont dues aux interactions des molécules voisines. La molécule **A** est entourée par ses voisines, et ce, dans toutes les directions. Ces forces se compensent par symétrie, et la force résultante est nulle.

Par contre, la molécule **B**, qui appartient à la surface, n'a de molécules voisines que dans la partie inférieure. Au dessus, elle ne possède pas de voisines : la résultante  $\vec{T}$  des forces qui agissent sur la molécule **B**, qui appartient à la surface, est donc dirigée vers le bas. Il en est de même de toutes les molécules superficielles qui forment ainsi une sorte de **pellicule tendue** qui comprime l'intérieur du liquide.

Pour amener une molécule **A**, qui est à l'intérieur du liquide et qui est en équilibre, à la surface, il est nécessaire de fournir un travail pour vaincre les forces de cohésion qui la relie aux autres molécules voisines.

Augmenter la surface d'un liquide coûte de l'énergie : Ainsi un liquide adoptera une forme qui minimise sa surface et donc son énergie pour se retrouver dans un équilibre stable. C'est ce qui explique la forme sphérique des bulles de savon et les différentes gouttes d'eau et autres liquides. Car c'est la forme sphérique qui présente la surface minimale par rapport aux autres géométries. Le rôle de la tension superficielle est de s'opposer à l'augmentation de la surface d'un liquide. Il en résulte que les molécules superficielles du liquide ont une énergie supérieure à celle des molécules situées à l'intérieur. Cette énergie de surface est définie comme une tension superficielle qui s'oppose à toute tentative d'augmentation de la surface du liquide.

Et le coefficient de la tension superficielle est défini comme étant le travail ou l'énergie qu'il faut fournir (à température et pression constantes) pour accroître la surface du liquide d'une quantité  $dS$ , telle que :

$$dW = -\sigma dS, \text{ et } \sigma = \left( \frac{dW}{dS} \right)_{T,P}$$

Le coefficient de la tension superficielle  $\sigma$  représente l'énergie de **1joule** dépensée pour créer une surface de **1m<sup>2</sup>** créée. Il a comme dimension : **Joule/m<sup>2</sup>**, ou **N/m**.

## 2.2. Exemple ....Cas d'une tige immergée

Considérons une tige cylindrique de rayon  $r$  soutenue par un fil mobile, et partiellement immergée (fig.2). Le liquide cherchera à minimiser sa surface en exerçant une force sur les cotés de la tige. C'est la force de tension superficielle qui va tendre à minimiser l'énergie du système en réduisant l'aire de l'interface liquide - air - solide.  $\vec{F}$

Il faut exercer une force  $\vec{T}$  sur le fil mobile pour maintenir la surface constante, ou la tige en équilibre. La force de tension superficielle  $\vec{F}_{s,t}$  s'écrit :

0

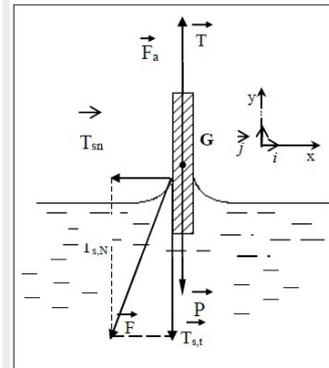


fig.2. Exemple d'une tige immergée

$$T_{s,t} = \sigma L) - \vec{j}(\$$

Avec,  $\sigma$ , coefficient de la tension superficielle,  $L = 2\pi r$ , le périmètre de la tige appelé périmètre de mouillabilité, La surface du liquide qui est courbe au voisinage de la tige tend à devenir plane par l'influence de la tension superficielle (fig.2).

A l'équilibre, le bilan des forces, qui s'appliquent au centre de gravité G de la tige est :

Selon l'axe Ox, les forces de tension superficielles s'opposent et s'annulent, vu la symétrie de la géométrie de la tige. Et selon l'axe Oy, on peut écrire :

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow P + T_{s,t} = F_a + T$$

Où :

T = Force de tension du fil, -  $T_{s,t}$  = Force de tension superficielle tangentielle

Fa = Force de la poussée d'Archimède, - P = force poids de la tige.

### Données :

- Une unité historique, est encore utilisée, c'est le dyne.cm-1 .

1 dyne = 10<sup>-5</sup> N et 1 dyne.cm-1 = 10<sup>-3</sup> N.m-1.

- Mais l'unité utilisée habituellement est le N.m-1

- Pour l'interface eau/air (à 20 °C), on a  $\sigma = 73 \cdot 10^{-3}$  N.m-1

	$\sigma$ ( x 10 <sup>-3</sup> N.m <sup>-1</sup> )
Ether	19.3
Ethanol	22.3
Methanol	22.6
Benzene	28.9
Glycérine	64.0
Eau	72.8
Mercure	441.3

tab.1. Coefficient de tension superficielle de quelques liquides en contact avec l'air, (Pression =1 atm, T = 20 °C).

### 3. Expérimentation

#### 3.1. Mise en évidence de la tension superficielle

**Etape 1 :** Poser délicatement à la surface de l'eau une épingle dégraissée.

**Observation :** L'épingle flotte sur l'eau.

**Etape 2 :** Ajouter 3 ou 4 gouttes de détergent.

**Observation :** L'épingle coule.

**Interprétation :** Les gouttes de détergent modifient la tension superficielle de l'eau. La résultante des forces d'attraction exercées par l'eau additionnée de détergent est inférieure à la résultante des forces d'attraction électrostatiques exercée par l'eau pure sur l'épingle.

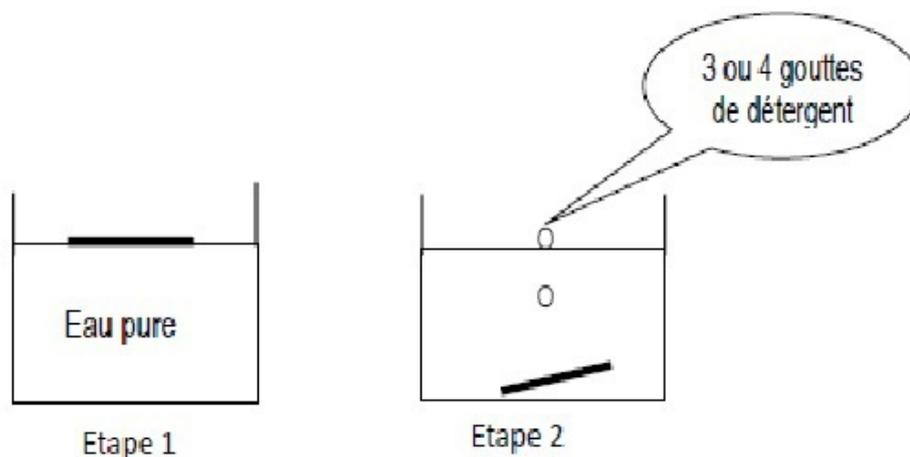


fig.3. Mise en évidence de ma tension superficielle

#### 3.2. Mesure de la tension superficielle : Méthode de l'arrachement

La tension superficielle d'une surface de liquide est très sensible à l'état de propreté de cette surface. Les principales sources de contamination d'une interface sont les impuretés chimiques (surtout les tensioactifs) et la poussière de l'air. Une contamination se traduit en général par un abaissement de la tension superficielle. L'eau est particulièrement difficile à garder propre.

**Dans l'expérience qui suit, quelques précautions sont à prendre :**

- Utiliser des récipients propres bien rincés à l'eau et séchés.
- Recouvrir immédiatement les solutions qui ne sont pas utilisées pour empêcher la contamination.

#### 3.3. Mise en œuvre de la mesure de la détermination du coefficient de tension superficielle.

Le dispositif de mesure de la tension superficielle est décrit sur le schéma de la fig.4.

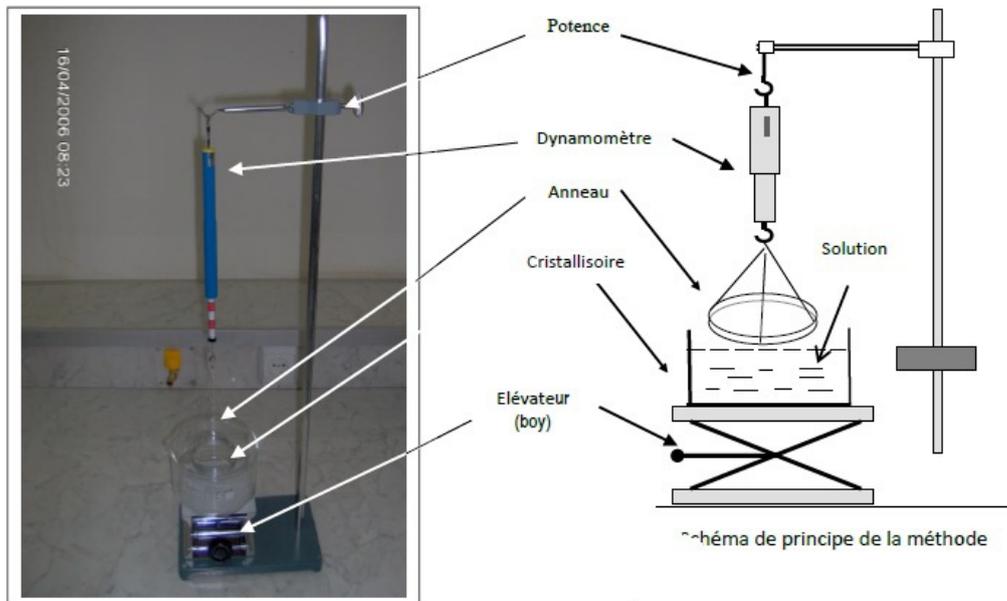


fig.4. Schéma de principe de la méthode

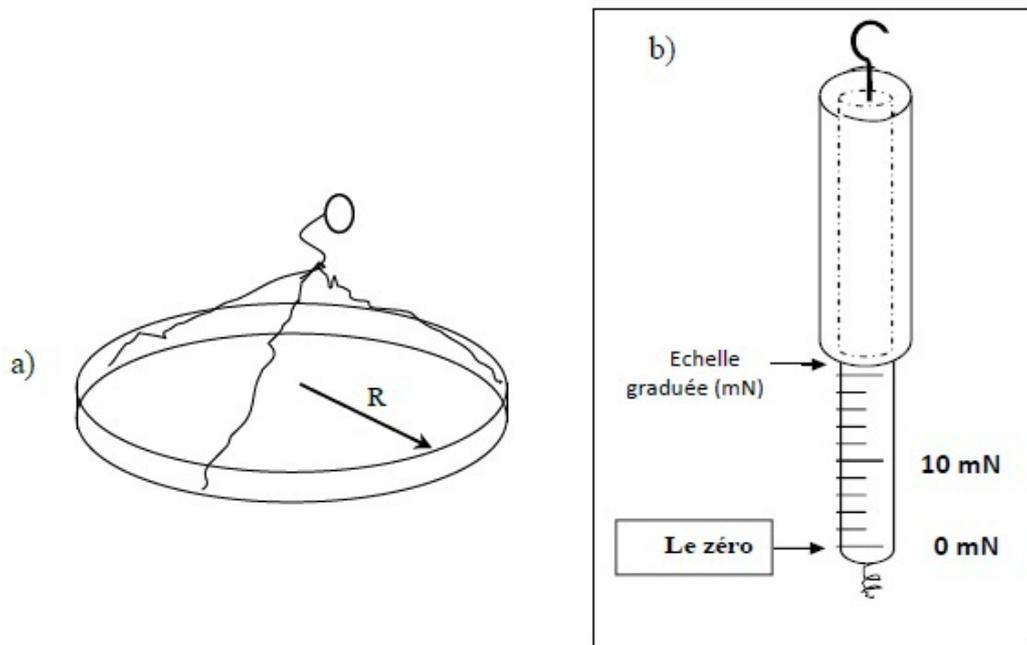


fig.5. a) Anneau b) Dynamomètre de précision.

### Données

Anneau	Métallique léger à bord biseauté
Diamètre de l'anneau	6 cm
Dynamomètre	Erreur de lecture : $\Delta T = 1 \text{ mN}$

tab.2. les données de l'expérience

Le protocole de mesure est le suivant :

- Nettoyer avec précaution l'anneau de platine (fig.7a). Le suspendre au crochet situé à l'extrémité du dynamomètre.
- Après avoir réglé le zéro du dynamomètre (fig.7b), déterminer le poids  $P$  (en mN) de l'anneau.
- Commenter vos résultats.
- Régler une seconde fois le zéro du dynamomètre en présence de l'anneau. Cela vous permettra de lire directement la valeur de la force de tension superficielle.
- Versez la solution dans le récipient à une hauteur telle que l'anneau soit immergé.
- Descendre délicatement le cristalliseur de manière à amener l'anneau au voisinage de la surface du liquide (fig. 8a). Arrêtez. Qu'observez - vous?
- En descendant progressivement encore, le boy, suivre simultanément l'indication du dynamomètre. Observer le phénomène avant l'arrachement comme il est indiqué sur le schéma de la figure 8b.
- Noter le maximum de la tension (mN) juste avant l'arrachement de l'anneau de la surface de l'eau.
- Recommencez la manipulation pour les différentes solutions aqueuses préparées. Comparer leur coefficient de tension superficielle et celles de la littérature
- Faire le même travail en mesurant la tension de l'eau en fonction du volume de détergent ajouté.

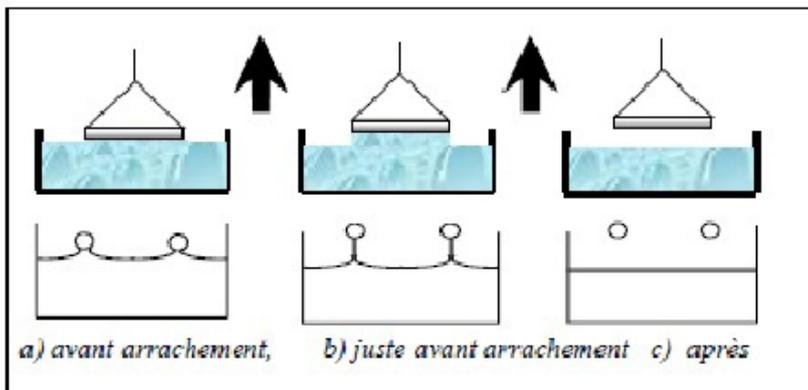


fig.6. Différentes étapes de la manipulation.

Le bilan des forces (fig.7) qui s'exercent sur le centre de gravité de l'anneau :

$$\vec{P} + \vec{T}_s = \vec{F}_a + \vec{T}$$

Où :

P = poids de l'anneau

T = tension du fil

Ts = force de tension superficielle

ti étant la force superficielle qui agit sur chaque élément de l'anneau

Fa = force d'Archimède négligeable devant les autre forces.

Grâce au dynamomètre de précision, on mesure la force que la surface du liquide exerce sur l'anneau de contact à la limite de l'arrachement de celui-ci. Cette force est la résultante du poids et des forces de tension superficielle :

$$T = P + T_s,$$

$$\text{Avec } T_s = T - P = 2\sigma L, \text{ et : } \sigma = T_s / \pi R$$

$$\text{Avec } R = 3\text{cm. (R, rayon de l'anneau).}$$

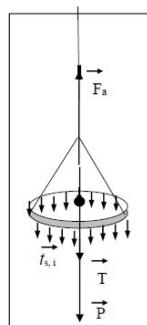


fig.7. Bilan des forces

## 4. Exercice

la figure ci-dessous illustre une méthode de mesure de la tension superficielle  $\sigma$  d'un liquide par le biais d'une mesure de force. un anneau métallique de rayon R est suspendu a un dynamomètre et est plongé dans le liquide. on tire alors doucement et délicatement sur l'ensemble pour le remonter petit a petit. l'anneau ressort du liquide et entraîne avec lui un film cylindre de liquide. avant que le film ne se rompe, la lecture du dynamomètre indique la force totale exercée : poids de l'anneau et tension de surface due au film de liquide.

1. exprimer la force exercé par le film de liquide sur l'anneau.
2. avec un anneau de 6 cm de diamètre et de masse 6.5 g , on réalise l'expérience successivement avec de l'eau puis de l'éthanol. les forces totales a l'arrachement mesurées sont respectivement 116 mN et 82 mN.calculer les tension superficielles des deux liquide (on prendra l'accélération de la pesanteur  $g$  égale a  $9.8 \text{ N.Kg}^{-1}$  ).
3. comparer aux valeurs obtenues par d'autres méthodes:  $\sigma_{\text{eau}} = 0.072 \text{ N.m}^{-1}$  et  $\sigma_{\text{éthanol}} = 0.023 \text{ N.m}^{-1}$

## 5. compte - rendu/ T.P 1 : Mesure de la tension superficielle des solutions

### 5.1. compte - rendu/ T.P 1 : Mesure de la tension superficielle des solutions

1) NOM : .....PRENOM : .....

2) NOM : .....PRENOM : .....

2) NOM : .....PRENOM : .....

Groupe : ..... Sous Groupe : ..... Date : .....Horaire : ..... h.....mn

#### Méthode

I. **Partie théorique** : A préparer avant la séance de TP (à présenter obligatoirement et individuellement avant le début de la séance).

1. Définition de la tension superficielle,
2. Objectif du TP,
2. Décrire, par un exemple, le rôle de la tension superficielle.

II. **Partie expérimentale** (voir en bas de page) : A réaliser, par binôme ou trinôme, après avoir effectué les mesure , en collaboration avec vos camarades.

#### Manipulation

1. Etalonner le dynamomètre.
2. Déterminer le poids de l'anneau à vide :  $P = P \text{ (mes)} \pm \Delta P = \dots\dots\dots$  (N'oubliez pas la dimension !!)
3. Mesure de la Tension et détermination du coefficient de tension superficielle de différentes solutions.

Solutions	Force de tension superficielle max Ts	$\Delta T_s$ (mN)	Coefficient de tension superficielle $\sigma$ (mN /m)
-----------	--	-------------------	---

Eau potable			
-------------	--	--	--

Eau distillée

Éthanol			
---------	--	--	--

ISIS dilué

Tab.1

4. Variation du coefficient de tension superficielle de l'eau potable en fonction du nombre de gouttes d'ISIS ajoutées.

Nombre	Tension superficielle Ts (mN)	$\Delta Ts$ (mN)	Coefficient T.S : $\sigma$ $\Delta\sigma$ (mN/m) (mN/m)	
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Tab.2

5. Compte - rendu

1. Porter les résultats des mesures sur les tableaux ci-dessous,
2. Discuter et comparer les valeurs du coefficient de tension superficielle des différentes solutions,
3. Tracer (échelles, unités, etc.), le graphe Ts ou  $\sigma$  en fonction du nombre de gouttes d'Isis ajoutées, sur feuille millimétrée, et si possible, en utilisant le logiciel «Excel»,
4. Analyser et expliquer l'évolution du graphe,
- 5.. Conclusion.

# II TP 2 - CONDUCTIMETRIE

## 1. But

- Mesure de la conductivité de quelques solutions électrolytiques (eau distillée, eau potable, eau javel, éthanol, etc.).
- Titration conductimétrique : Détermination de la molarité d'une solution (vinaigre) acide par l'étude de la variation de sa conductivité en fonction du volume d'une base (soude) ajoutée.

## 2. Rappels sur la conductivité des solutions

La conductivité électrique, contrairement à la résistivité  $\rho$ , est l'aptitude d'un matériau ou d'une solution à laisser les charges électriques se déplacer librement, autrement dit à permettre le passage du courant électrique.

Parmi les meilleurs conducteurs, il y a les métaux (comme le cuivre, l'aluminium, etc.) pour lesquels les porteurs de charge sont les « électrons libres ». Dans le cas des solutions électrolytes le passage du courant est assuré par les ions. La conductivité de ces solutions dépend de la nature des ions présents et de leurs concentrations. Elle peut être mesurée à l'aide d'un conductimètre.

La connaissance de la conductivité permet d'évaluer la concentration en ions d'une solution. Toute espèce chargée est susceptible de transporter du courant électrique au sein d'une solution. Le courant est transporté par déplacement des charges positives (cations) dans les sens du champ électrique, vers le pôle négatif. Les anions (charges négatives) circulent en sens inverse.

L'unité de la conductivité est le  $S \cdot m^{-1}$  (Siemens par mètre).

**Dimension:**  $[\chi] = A^2 \cdot s^3 \cdot m^{-3} \cdot kg^{-1}$

**Attention:**  $1 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1} = 0,1 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$

### 2.1. Conductivité d'une solution ionique

La valeur de la conductance  $G$  d'une solution ionique dépend de la nature de la solution, ainsi que de la géométrie de la cellule de mesure. Elle peut être déterminée par la relation :

$$G = \chi \cdot S / L \text{ (et } G = 1 / R \text{)}$$

La conductance est  $G$  l'inverse de la résistance  $R$  (Ohms ( $\Omega$ )).

Avec,  $G$  en siemens (S),  $S$  en  $m^2$ ,  $L$  en m et  $\chi$  en Siemens par mètre ( $S \cdot m^{-1}$ ).

Pour rappel, la résistance d'une portion d'électrolyte de forme parallélépipédique, comprise entre les deux électrodes (fig.8), a même expression que celle d'un conducteur métallique de section  $S$  et de longueur  $L$  :

$$R = \rho L / S$$

Avec :  $\rho$ , la résistivité ;  $L$ , la distance entre les électrodes et  $S$ , la section des électrodes.

## 2.2. Conductance d'une solution électrolytique

On peut donc à l'aide d'une simple cellule, d'un générateur de tension  $U_{AB}$  et d'un ampèremètre branché en série, déduire la conductance à l'aide de la loi d'Ohm :

$$U = RI = I/G \text{ où } G = 1/R$$

Avec,  $U$  en volts (V),  $R$  en ohms ( $\Omega$ ),  $I$  en ampères (A) et  $G$  en siemens (S) ou en  $\Omega^{-1}$  On peut aussi écrire :

$$G = I/U$$

La conductance dépend des deux électrodes utilisées pour la mesure (l'ensemble des deux électrodes est appelé cellule conductimétrique). La conductance est d'autant plus grande que la surface immergée  $S$  des électrodes est grande et que la distance  $L$  entre ces dernières est petite. Comme le rappelle une relation précédente :

$$G = \chi \times S/L$$

Où  $\chi = 1/\rho$ , représente la conductivité de la solution.

Son unité est le  $S.m^{-1}$  (Siemens par mètre), avec la surface  $S$  en  $m^2$  et la distance  $L$  en m. **Le rapport  $S/L$** , appelé « **constante de cellule** », peut être déterminé en mesurant la conductance d'une solution étalon. La conductivité représente l'aptitude d'une solution à conduire le courant électrique. Elle ne dépend pas du système de mesure utilisé, elle ne dépend que des caractéristiques de la solution (concentration, nature des ions et température).

On appelle  $\chi$  la conductivité de la solution. Cette grandeur est caractéristique de la solution. Elle dépend de la concentration en ions et de la température de la solution.

Un conductimètre, préalablement étalonné, permet d'afficher directement la valeur de la conductivité  $\sigma$  de la solution.

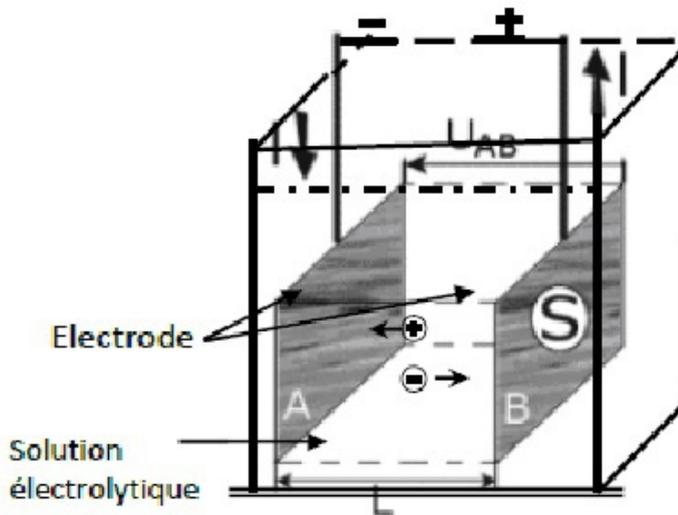


fig.8. Schéma de principe

### 2.3. Conductivité molaire ionique

La valeur de la conductivité  $\chi$  peut être calculée à partir des conductivités molaires ioniques  $\lambda_i$  des ions qui composent cette solution (voir tableau ci-dessous donné à titre indicatif), ainsi que de leur concentration  $[X_i]$  :

$$\chi = \sum \lambda_i X_i$$

Avec,  $\chi$  en  $S.m^{-1}$ ,  $\lambda_i$  en  $S.m^2.mol^{-1}$  et  $[X_i]$  en  $mol.m^{-3}$ .

On remarque que les ions  $H_3O^+$  et  $OH^-$  ont, en solution aqueuse, une conductivité molaire ionique plus importante que celle des autres ions. Ces deux ions étant des dérivées de l'eau leur mobilité dans l'eau est en effet très importante. Cependant, dans le cas de l'eau pure, leur concentration est très faible ( $10^{-7} mol.l^{-1}$ ) et leur contribution est donc négligeable : une solution d'eau pure ne conduit que très peu l'électricité.

#### 🔗 Exemple

La conductivité d'une solution de chlorure de sodium de concentration

$C = [Cl^-] = [Na^+] = 2,00 mol.m^{-3}$  est égale à :  $\chi = \lambda(Cl^-).[Cl^-] + \lambda(Na^+).[Na^+]$

Et,  $\chi = 7,63.10^{-3} \times 2,00 + 5,01.10^{-3} \times 2,00 = 2,53.10^{-2} S.m^{-1}$ .

### 3. Titrage d'un vinaigre

On se propose de faire *un titrage conductimétrique* pour déterminer *la concentration molaire* en acide éthanoïque du vinaigre, de vérifier son degré d'acidité.

### 3.1. But

Le but de cette manipulation est de réaliser un titrage conductimétrique du vinaigre de vin ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) par la soude  $\text{NaOH}$ . On peut, en effet, suivre les variations de la conductivité de l'électrolyte ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) au fur et à mesure qu'on ajoute un réactif  $\text{NaOH}$ .

Cela revient à mettre en oeuvre un protocole pour déterminer la concentration  $C_{\text{vin}}$  de l'acide nitrique ou éthanoïque ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) d'un vinaigre et vérifier l'indication du « degré » portée sur l'étiquette.

### 3.2. Description du conductimètre

L'appareil est un conductimètre de paillasse avec afficheur à cristaux liquides.

Description :

- 1) Bouton de Calibration du conductimètre
- 2) Sélection de la gamme 00 à 199.99  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 3) Sélection de la gamme 00 à 19.99  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 4) Sélection de la gamme 00 à 199.99  $\text{mS}/\text{cm}$
- 5) Sélection de la gamme 00 à 199.9  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- 6) Bouton de réglage de la compensation de la température
- 7) Marche / arrêt (ON/OFF)
- 8) Fiche branchement « sonde»
- 9) Fiche branchement « tension»

Quatre gammes de mesure sont disponibles (boutons 2 à 6). L'étalonnage se fait à l'aide du bouton (2). Le conductimètre ne nécessite pas de réétalonnage lors du passage d'une gamme à l'autre. La sonde de conductivité comporte 4 anneaux platine. Cette sonde permet également de mesurer la conductivité dans des échantillons à faible volume. L'effet de la température est compensé automatiquement à l'aide d'un capteur de température intégré à la sonde. Le coefficient de compensation est ajusté de 0 à 25% à l'aide du bouton (7).

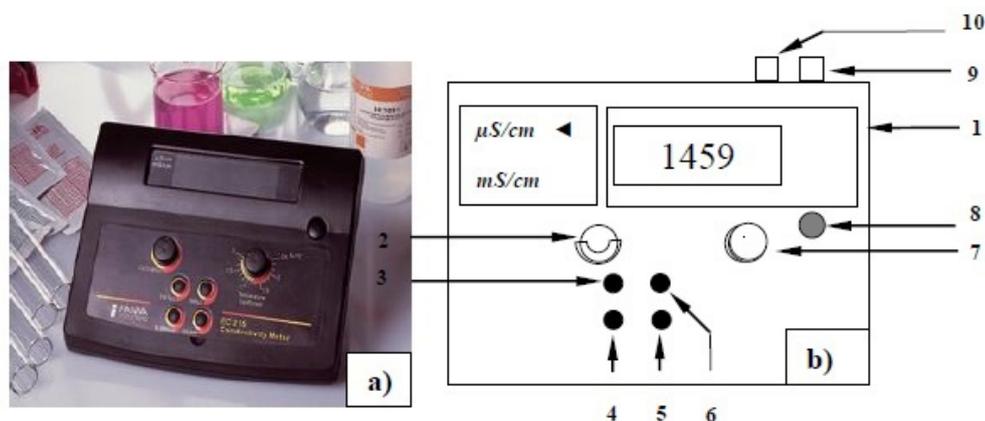


fig.9. a) Face avant du conductimètre de paillasse, b) Schéma du conductimètre

## Attention

---

La verrerie, le conductimètre et la sonde que vous utilisez sont TRES FRAGILES, manipulez les avec SOIN. MERCI.

L'étiquette d'un vinaigre du commerce, qui sera considéré comme une solution aqueuse d'acide éthanóique, indique 6°. Le degré d'acidité exprime la masse, en gramme, d'acide éthanóique  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  dans 100 g de vinaigre. On se propose de déterminer, au cours d'une séance de TP, la concentration C en acide éthanóique et le degré de ce vinaigre. La température de la salle est de 25 °C.

### 3.3. Mesure de la conductivité

- La conductivité d'une solution est reliée linéairement aux concentrations des ions en solution. La conductimétrie permet d'atteindre les concentrations des éléments qui constituent la solution. Dans notre TP on suivra la variation de la conductivité au cours d'un titrage.
- Le réactif titrant peut être introduit à l'aide d'une burette.
- Avant de réaliser des mesures de conductivité d'une solution électrolytique on fait d'abord un étalonnage de l'appareil sur une solution standard dont on connaît la valeur de la conductivité.

## 4. Détermination de la concentration molaire d'un acide

### 4.1. Expérimentation

1

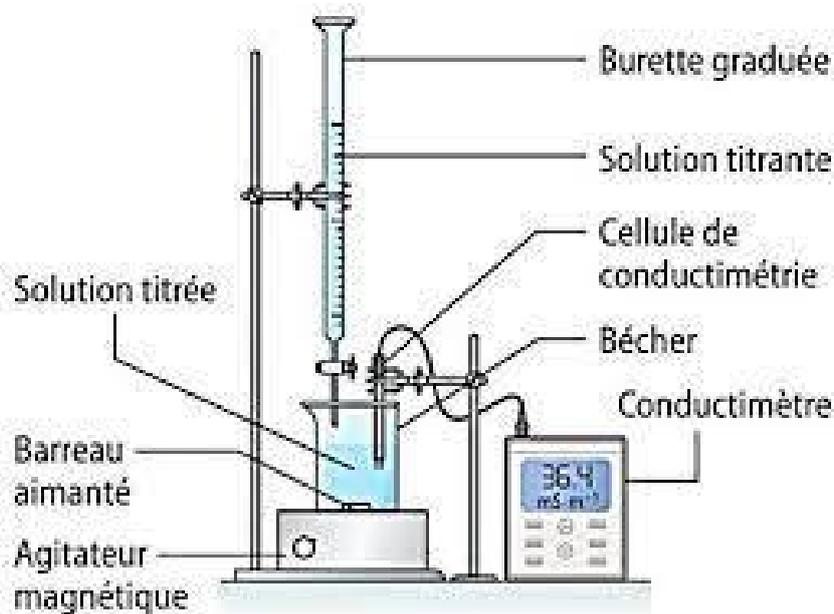


fig.10. Montage expérimental

Le montage est schématisé ci-dessus (fig. 3).

Mise en oeuvre :

- Plonger la sonde dans la solution, dont on voudrait mesurer la conductivité, en veillant à ce que les orifices soient immergés. Tapoter légèrement la sonde sur le fond du bécher pour évacuer les éventuelles bulles d'air.
- Réglez le bouton (7) de compensation de température sur la valeur appropriée (voir étalonnage).
- Au bout de quelques minutes l'afficheur indique la valeur de la conductivité compensée en température

#### Conseil

<https://youtu.be/4sxvDeErgmU?si=9Dw7zpxUW34oFdNh>

## 5. T.P 2 : Mesure de la conductivité des solutions

### 5.1. T.P 2 : Mesure de la conductivité des solutions

1) NOM : .....PRENOM : .....

2) NOM : .....PRENOM : .....

2) NOM : .....PRENOM : .....

Groupe : ..... Sous Groupe : ..... Date : .....Horaire : ..... h.....mn

#### **Sommaire du compte-rendu**

I. **Partie théorique** : A préparer avant la séance de TP (à présenter obligatoirement et individuellement avant le début de la séance).

1. Définition de la tension superficielle,
2. Objectif du TP,
2. Décrire, par un exemple, le rôle de la tension superficielle.

II. **Partie expérimentale** (voir en bas de page) : A réaliser, par binôme ou trinôme, après avoir effectué les mesure , en collaboration avec vos camarades.

#### **Manipulation**

1. Etalonnage du conductimètre

Solution de	Température (°C)	Conductivité $\chi$ ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
eau potable		

Tableau 1

2. Conductivité de quelques solutions

Solutions	Conductivité $\chi$ ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
Eau potable	
Eau distillée	
Eau de source	
Ethanol	
Eau de javel	

Tableau 2

3. Résultats des mesures du titrage

Volume (cm <sup>3</sup> ) NaOH ajouté	Conductivité $\chi$ ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Volume (cm <sup>3</sup> ) NaOH ajouté	Conductivité $\chi$ ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
---------------------------------------	---	---------------------------------------	---

0			
1			
2			
3			
4			
5.5			
6			
6.5			
7			

Tableau 3 - Mesures expérimentales

#### 4. Compte - rendu

1. Discuter et comparer les valeurs de la conductivité des différentes solutions.
2. Tracer (échelles, unités, etc.), le graphe de la variation de la conductivité  $\chi$  en fonction du volume NaOH ajouté.
3. Analyser et expliquer l'évolution du graphe.
4. Déduire du graphe le point d'équilibre et la concentration molaire ou massique de la solution dosée.
5. Conclusion.

# Conclusion

Nettoyer le matériel et laissez la paillasse propre! MERCI



# Bibliographie

Lounis CHEKOUR, Travaux Pratiques BioPhysique, Université Mentouri Constantine, 2017

Saleh Belazreg et Simon Beaumont, Mémo révisions PASS et L.AS, physique/biophysique/ chimie /mathematique/biostatique, Ediscience, 2023.

Alain Gelly, Alexis Bénichou, UE3- physique, Biophysique, Physiologie, Ellipses, 2018.

Felek Mokhtar, polycopie Biophysique, Cours, Exercices et Travaux Pratiques, univ Mohamed Khider/Beskra, 2016.