

Sécurité au laboratoire

Les sciences physiques sont une matière expérimentale : tout au long de l'année des manipulations seront réalisées. Lors de ces manipulations, des produits chimiques ou du matériel spécifique sont utilisés : il y a donc des **règles à respecter pour la sécurité de tous**.

Les règles énumérées ci-dessous sont générales et s'appliquent à toutes les manipulations. D'autres consignes, plus spécifiques au travail demandé au cours d'une séance, seront données avant chaque manipulation.

Quelle que soit la manipulation

- ☞ **TOUJOURS manipuler debout**, cartable et tabouret rangés sous la paillasse. Cette dernière doit être dégagée et contenir le strict minimum pour travailler.
- ☞ Certaines manipulations peuvent nécessiter des déplacements : ceux-ci doivent se faire sans courir, en faisant attention au matériel et à l'environnement.
- ☞ Ne pas toucher au matériel sans y avoir été invité par le professeur.
- ☞ Du matériel et des produits sont mis à disposition pour réaliser un travail spécifique : il est donc interdit de faire autre chose que ce qui est demandé par le professeur.
- ☞ Ne pas faire de gestes brusques, procéder avec méthode et rester calme en toutes circonstances.
- ☞ Ne pas échanger du matériel avec les autres groupes.

En chimie

- ☞ Attacher les cheveux longs (prévoir le nécessaire).
- ☞ Porter des vêtements simples, éviter les vêtements flottants (écharpe et foulard sont interdits).



☞ Porter une blouse fermée, des lunettes de protection ou des gants lorsque le professeur le demande (fournis par le collège).

☞ Ne **JAMAIS goûter** ou sentir un produit.

☞ Ne pas se toucher le visage pendant les manipulations.

☞ A la fin de la manipulation :

- Faire la vaisselle.
- **Nettoyer la paillasse à l'éponge** (en ayant pris soin de l'humidifier).
- Se laver les mains.
- **Faire vérifier la paillasse.**



En électricité

☞ Avant de commencer :

- Vérifier le matériel à disposition
- Signaler tout matériel défectueux ou manquant

☞ Manipuler sans crainte avec des piles, mais jamais avec une prise du secteur.



☞ Lors de l'utilisation d'un générateur :

- Régler le sélecteur sur la tension indiquée par le professeur.
- **Ne pas brancher le générateur** sur le secteur sans autorisation.



☞ A la fin de la manipulation :

- **Ranger le matériel** : débrancher tous les éléments (les pinces crocodiles ne doivent pas rester sur les fils).
- **Faire vérifier la paillasse.**

Un élève ne doit pas être un danger pour lui ou pour les autres. C'est pourquoi, tout élève qui ne respecte pas ces règles cessera de manipuler et aura un travail écrit à faire à la place ainsi qu'une remarque écrite sur le carnet de correspondance.

Signature de l'élève

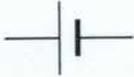
Signature des parents

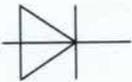
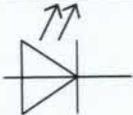
Fiche méthode n° 2

Le matériel électrique

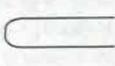
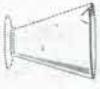
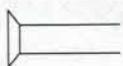
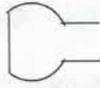
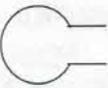
Un peu de vocabulaire :

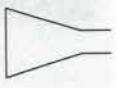
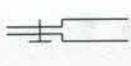
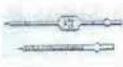
- les éléments électriques utilisés au laboratoire possèdent **deux bornes** : ce sont des **dipôles**
- générateur** : dipôle qui fournit le courant électrique.
Ex : **pile**
- récepteur** : dipôle qui fonctionne grâce au courant qu'il reçoit.
Ex : **lampe, moteur**

Nom	pile	générateur	lampe	moteur	fil de connexion
Photo					
Symbole					

Nom	diode	DEL	résistance	interrupteur fermé	interrupteur ouvert
Photo					
Symbole					

Le matériel de chimie

nom	photo	schéma	utilisation
tube à essais			pour réaliser des tests en petite quantité
becher			pour contenir un produit
verre à pied			pour contenir un produit
éprouvette graduée			pour mesurer différents volumes
fiolle jaugée			pour mesurer un volume
ballon à fond plat			pour chauffer un liquide
ballon à fond rond			pour chauffer un liquide

nom	photo	schéma	utilisation
erlenmeyer			pour agiter
entonnoir conique			pour filtrer
entonnoir à robinet			pour faire du goutte à goutte
balance électronique			pour mesurer des masses
bec électrique			pour chauffer
agitateur			pour agiter
verre de montre			pour poser des solides
pipette			pour mesurer de petits volumes de liquide

Fiche méthode n° 4

Pratiquer une démarche scientifique

Les différentes étapes permettant de rédiger un compte-rendu d'expérience :



Problématique

Question que l'on se pose.



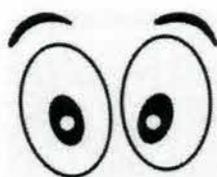
Hypothèse

Ce que je pense.



Description de l'expérience

Phrase ou schéma qui explique ce que l'on fait.



Observations

Ce que l'on voit et qui nous aidera à répondre à la problématique.



Conclusion

Réponse à la problématique.



Difficultés rencontrées

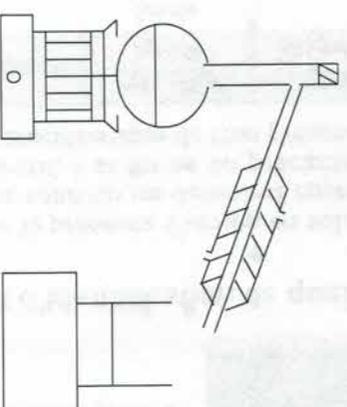
Les difficultés que j'ai eues pour ce travail.

Fiche méthode n° 5

Séparer les constituants d'un mélange

Mélange homogène

I – La distillation



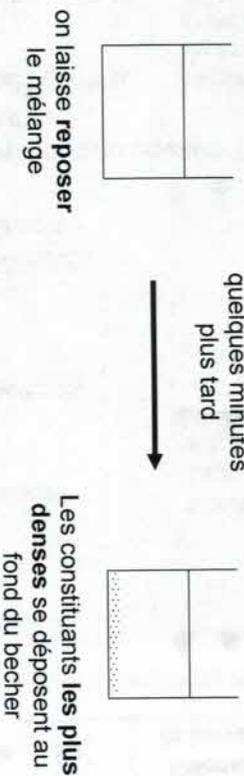
⇒ Le mélange homogène est porté à ébullition dans le ballon.

⇒ Le gaz formé est refroidi dans le réfrigérant.

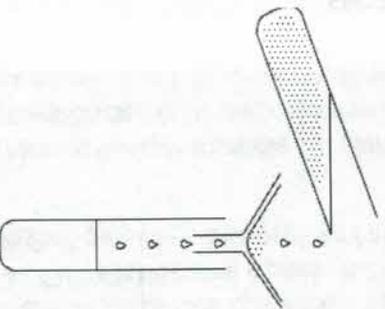
⇒ On recueille le **distillat**.

Mélange hétérogène

I – La décantation



II – La filtration



⇒ On verse le mélange dans un entonnoir muni d'un filtre.

⇒ Les particules solides restent dans le filtre.

⇒ On recueille un liquide homogène : le **filtrat**.

Vocabulaire :

mélange hétérogène : mélange dont on distingue au moins 2 constituants à l'œil nu.

filtrat : liquide obtenu par filtration.

La **chromatographie** permet de séparer les colorants. (voir TP)

II – La chromatographie

Vocabulaire :

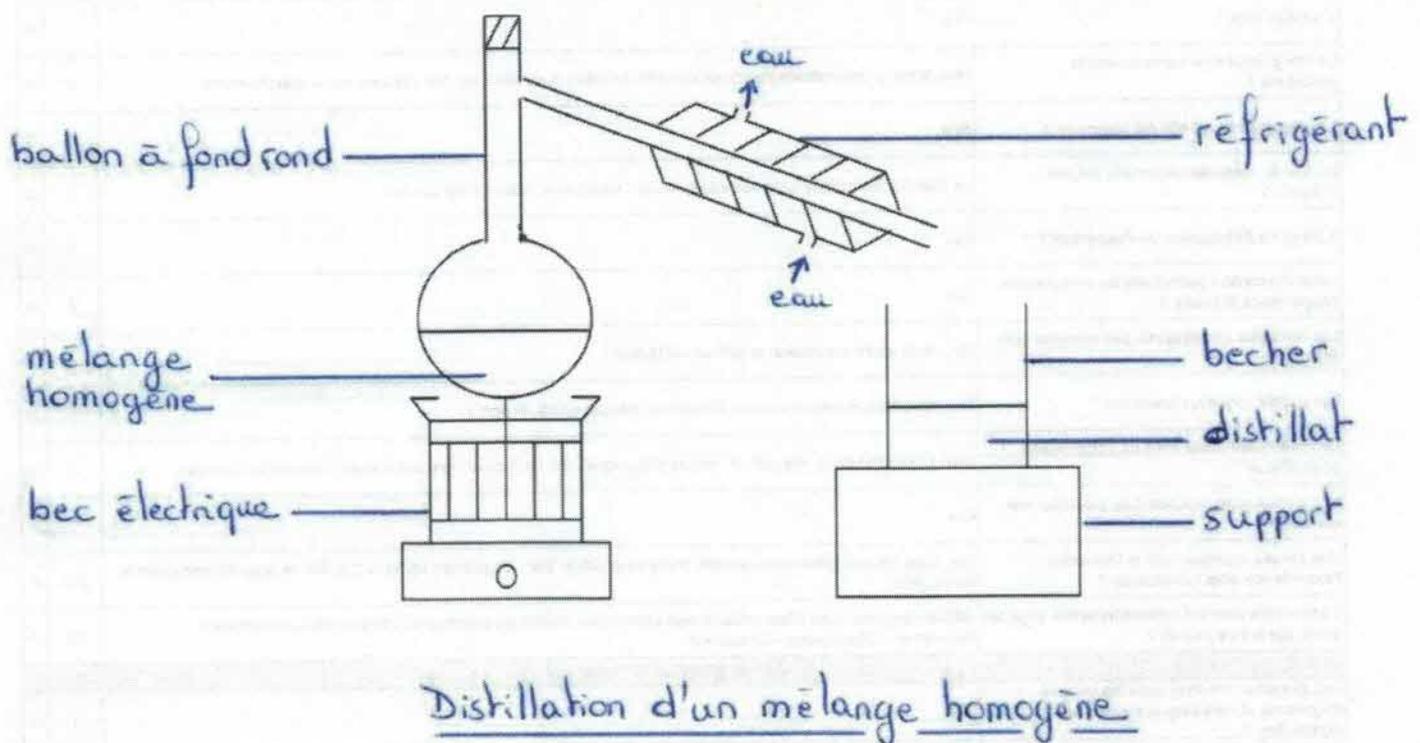
mélange homogène : mélange dont on ne distingue pas les constituants à l'œil nu.

distillat : liquide obtenu par distillation.

Fiche méthode n° 6

Faire un schéma en chimie

- Un schéma se fait **au crayon à papier et à la règle**.
- La légende doit être **équilibrée**.
- Les traits de légende se font **à l'encre et à la règle**. Il s'agit d'un trait et non d'une flèche.
- La légende s'écrit **à l'encre**, les **premières lettres** de chaque mot sont **alignées verticalement**.
- Indiquer le **titre** du schéma **à l'encre et le souligner**.



Fiche méthode n° 7 Les pictogrammes de sécurité

Certains **produits chimiques**, utilisés au laboratoire ou dans la vie quotidienne, nécessitent d'être manipulés avec précautions. Les étiquettes mentionnent les risques particuliers et les conseils de sécurité propres à chaque produit. Sur ces étiquettes, on trouve aussi des symboles qui illustrent les principaux risques : les **pictogrammes de sécurité**.

Risque	Nocif ou irritant	Corrosif	Inflammable	Comburant	Gaz sous pression
Pictogramme					
Signification	je nuis à la santé je provoque des allergies cutanées	je ronge	je brûle	je fais brûler	je suis sous pression
Précautions	Ne pas respirer, éviter tout contact	Eviter tout contact avec les yeux, la peau et les vêtements	Eloigner des flammes et sources de chaleur	Eloigner des combustibles et sources de chaleur	Eloigner des sources de chaleur

Risque	Dangereux pour l'environnement	Explosif	Toxique	Dangereux pour la santé
Pictogramme				
Signification	je pollue	j'explose	je tue	je nuis gravement à la santé
Précautions	Ne pas rejeter à l'évier	Ventiler, éliminer les sources de chaleur	Ne pas ingérer, inhaler, éviter tout contact	Ne pas ingérer, ne pas respirer

Les **appareils électriques** possèdent aussi des pictogrammes de sécurité :



danger électrique

Vocabulaire :

- **Electrification** : passage du courant électrique dans le corps.
- **Electrocution** : passage du courant électrique dans le corps de façon mortelle.

Au-delà de 24 V, le passage du courant électrique dans le corps est dangereux et peut entraîner la mort.



Le danger est accru en présence d'eau.

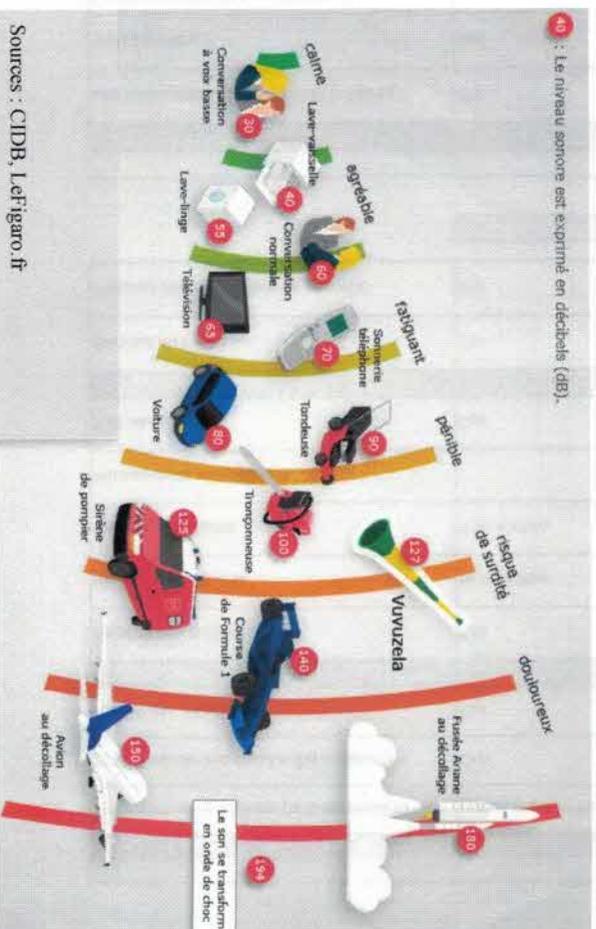
Les **appareils d'optique et d'acoustique** possèdent aussi des pictogrammes de sécurité :



ne pas regarder à l'œil nu



Porter des bouchons d'oreille ou un casque



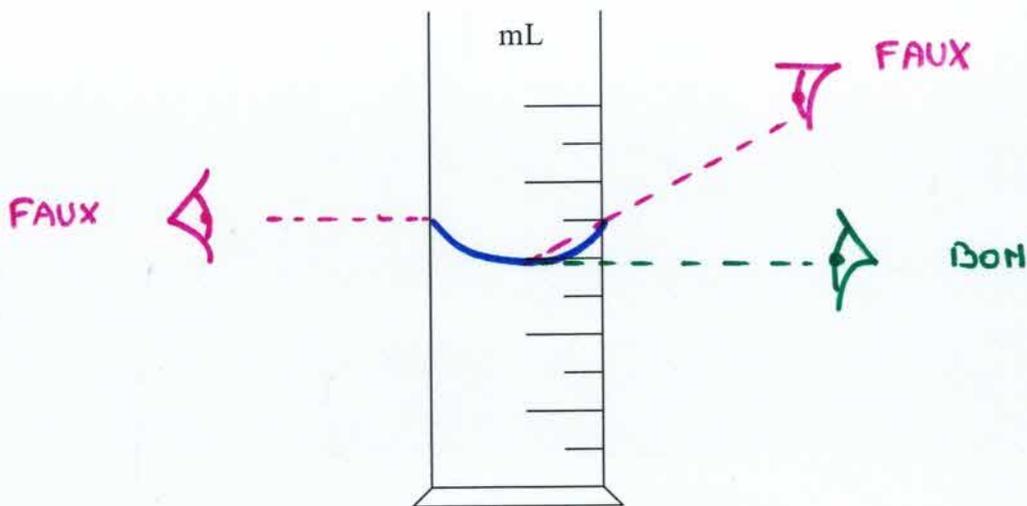
Fiche méthode n° 8

Mesurer le volume d'un liquide

On utilise une **éprouvette graduée**.

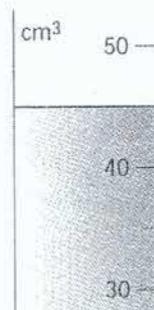
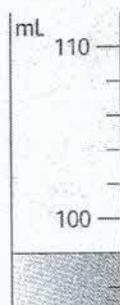
La surface du liquide fait une petite courbe appelée **ménisque**.

Pour lire correctement le volume V , il faut que l'œil soit placé à la **base du ménisque**.



- Chercher l'unité de volume indiquée sur la verrerie.
- Déterminer le volume correspondant à une division.
- Indiquer le volume de liquide contenu dans le récipient

a -	millilitre.....
b -	2 mL.....
c -	98 mL.....



a -	centimètre-cube.....
b -	5 cm³.....
c -	45 cm³.....

Fiche méthode n° 9

Mesurer le volume d'un solide

On immerge le solide dans un liquide.

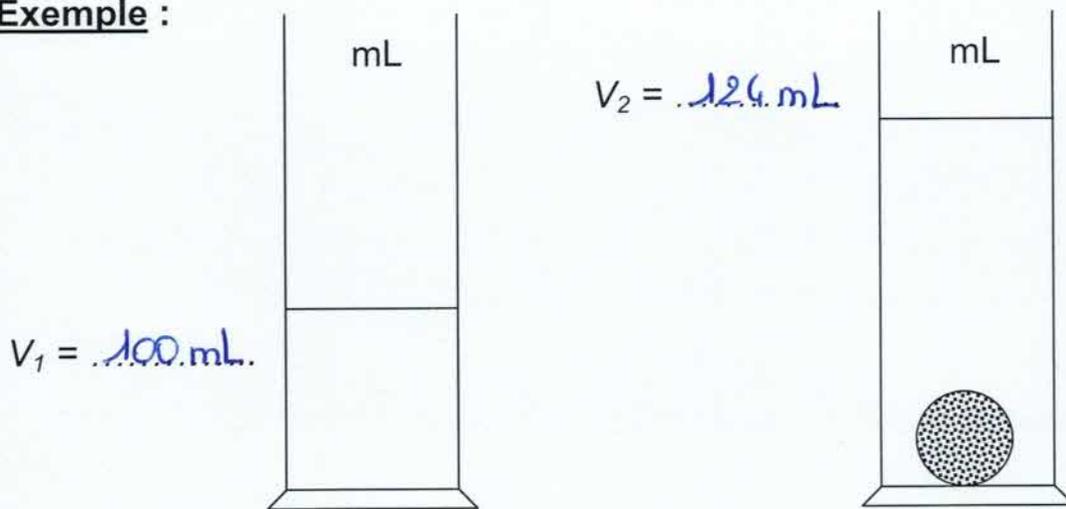
a – On verse de l'eau dans une éprouvette graduée. On mesure un volume de liquide V_1 .

b – On introduit le solide dans l'éprouvette. On mesure un volume V_2 .

c – On calcule le volume V du solide en faisant la différence entre V_2 et V_1 .

$$V = V_2 - V_1$$

Exemple :



Le volume V du solide est :

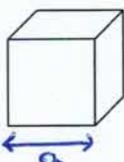
$$V = V_2 - V_1$$

$$V = 124 - 100$$

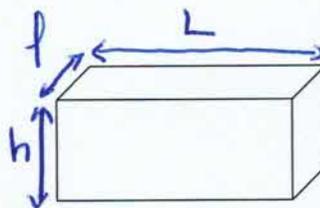
$$V = 24 \text{ mL}$$

Le volume du solide est de

Remarque : pour calculer le volume d'un solide de forme géométrique, on peut utiliser une formule mathématique



volume du cube : $a \times a \times a$



volume du parallépipède : $L \times l \times h$

Fiche méthode n° 10

Schématiser un circuit électrique

Un circuit électrique se trace à l'encre et à la règle.

a – Tracer au crayon un rectangle qui représente une boucle.

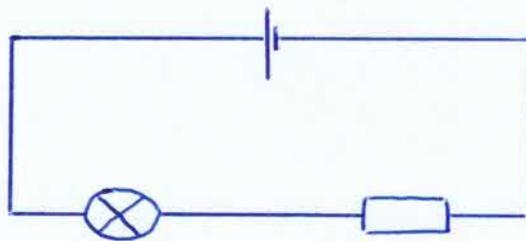
b – Placer les symboles des dipôles sur le rectangle :

- respecter bien les branchements
- essayer de répartir les dipôles de façon équilibrée

 **jamais de dipôle dans un angle**

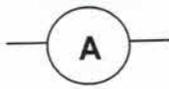
c – Repasser en traits forts les lignes qui représentent les fils de connexion.

Exemple : Schématiser un circuit constitué d'une lampe et d'une résistance



Fiche méthode n° 11

Mesurer une intensité

L'appareil utilisé est l'**ampèremètre**,
de symbole 

a – On place le **sélecteur** dans la zone **DCA** ou **A** .

b – On sélectionne le **plus grand calibre***.

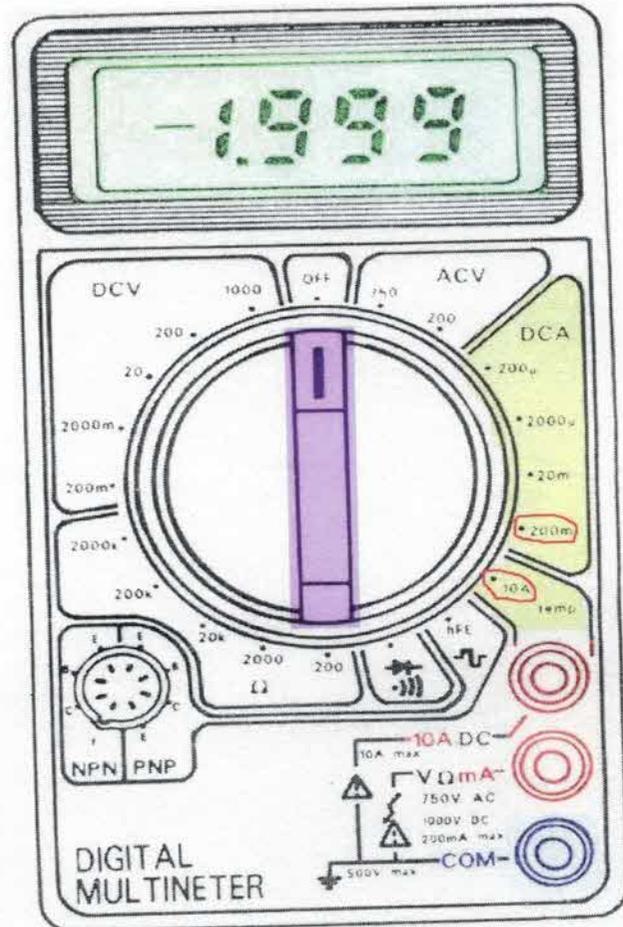
c – On branche l'ampèremètre **en série** dans le circuit.

Borne d'entrée du courant :

- **10 A** si le calibre choisi est 10 A
- **mA** si le calibre choisi est en mA

Borne de sortie du courant : **COM**

d – Lire l'**intensité du courant qui traverse** le dipôle sur le **cadran**.



Ne pas oublier de changer la borne d'entrée quand on change de calibre.



***Calibre** : valeur maximale de l'intensité que l'appareil peut mesurer.

NB : lorsqu'on connaît l'ordre de grandeur de la valeur à mesurer, le **calibre le mieux adapté** est celui qui est directement supérieur à cette valeur.

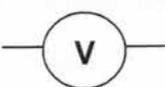
L'affichage peut mettre en évidence une erreur de manipulation :

Affichage spécial	Erreur commise	Remède
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">1.</div> l'appareil peut être endommagé	le calibre choisi est trop petit	choisir un calibre supérieur
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">- 99.5</div>	les bornes d'entrée et de sortie ont été inversées	permuter les bornes COM et A

Fiche méthode n° 12

Mesurer une tension

L'appareil utilisé est le **voltmètre**,

de symbole 

a – On place le **sélecteur** dans la zone **DCV** ou **V** .

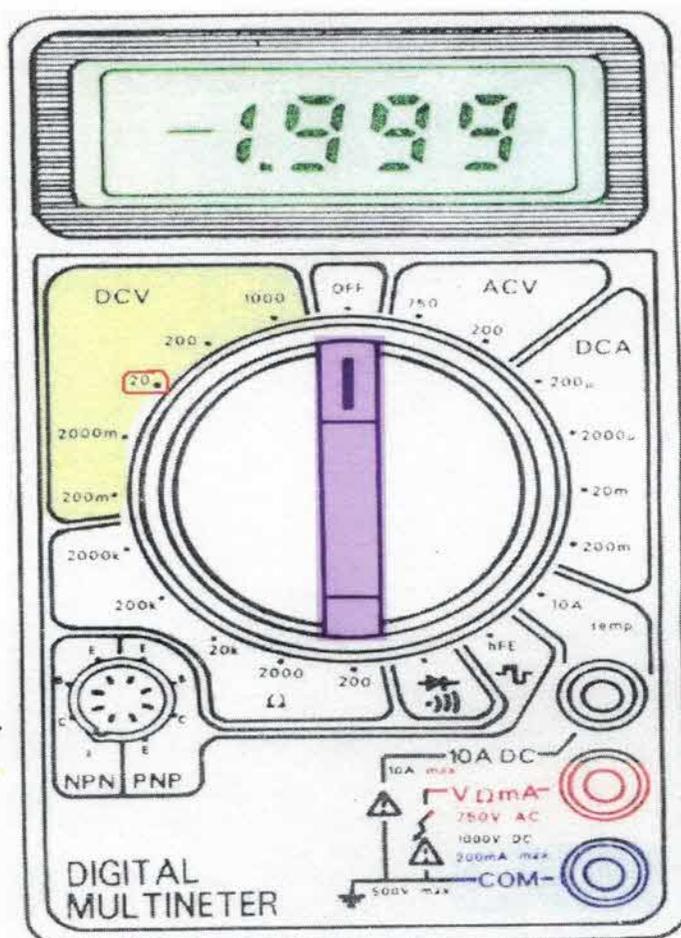
b – On sélectionne le **plus grand calibre***.

c – On branche le voltmètre **en dérivation** aux bornes du dipôle.

Borne d'entrée du courant : **V**

Borne de sortie du courant : **COM**

d – Lire la **tension aux bornes** du dipôle sur le **cadran**.



***Calibre** : valeur maximale de la tension que l'appareil peut mesurer.

NB : lorsqu'on connaît l'ordre de grandeur de la valeur à mesurer, le **calibre le mieux adapté** est celui qui est directement supérieur à cette valeur.

L'affichage peut mettre en évidence une erreur de manipulation :

Affichage spécial	Erreur commise	Remède
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">1.</div> <p>l'appareil peut être endommagé</p>	le calibre choisi est trop petit	choisir un calibre supérieur
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">- 4.15</div>	les bornes d'entrée et de sortie ont été inversées	permuter les bornes COM et V

Les tests de reconnaissance

I – Reconnaissance de molécules

☞ eau (H_2O) : le sulfate de cuivre anhydre devient bleu en présence d'eau



☞ dioxygène (O_2) : ravive une bûchette incandescente



☞ dioxyde de carbone (CO_2) : trouble l'eau de chaux



☞ dihydrogène (H_2) : légère détonation à l'approche d'une flamme



II – Reconnaissance d'ions

☞ ion sodium (Na^+) : lorsqu'on vaporise une solution contenant des ions sodium dans une flamme, la flamme devient jaune

☞ ion hydrogène (H^+) : le pH de la solution est acide ($pH < 7$)

☞ ion hydroxyde (OH^-) : le pH de la solution est basique ($pH > 7$)

Nom de l'ion	ion chlorure	ion fer II	ion fer III	ion cuivre	ion zinc	ion aluminium
Formule de l'ion	Cl^-	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Al^{3+}
Réactif	nitrate d'argent précipité blanc	soude précipité vert	soude précipité rouille	soude précipité bleu	soude précipité blanc	soude précipité blanc
Observation						

Fiche méthode n° 14

Mesurer la température

On utilise un **thermomètre** (fig.1).

La température se mesure en **degré Celsius**, de symbole **°C**.

1 – Positionner le thermomètre (fig.2)

- le réservoir doit être plongé entièrement dans le liquide et ne pas toucher les parois du récipient.
- le thermomètre doit être tenu verticalement.

2 – Lire la température (fig.3)

- Attendre que la température se stabilise.
- La température doit être lue sans sortir le thermomètre du liquide.
- L'œil doit être placé correctement : en face du niveau du liquide.

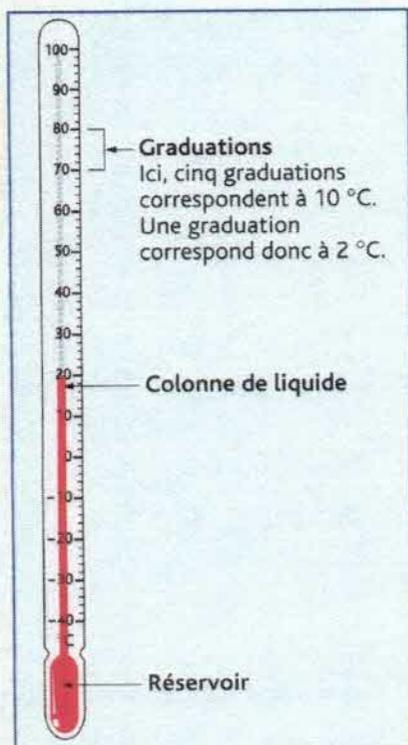


fig.1

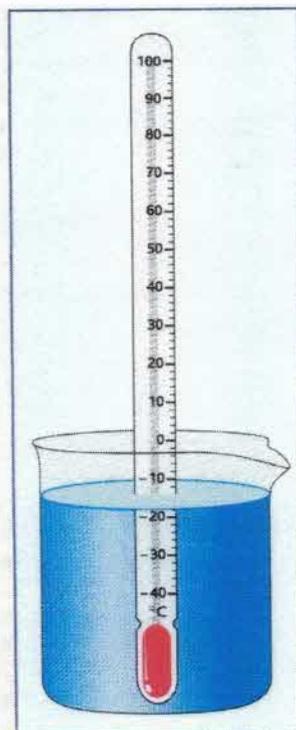


fig.2

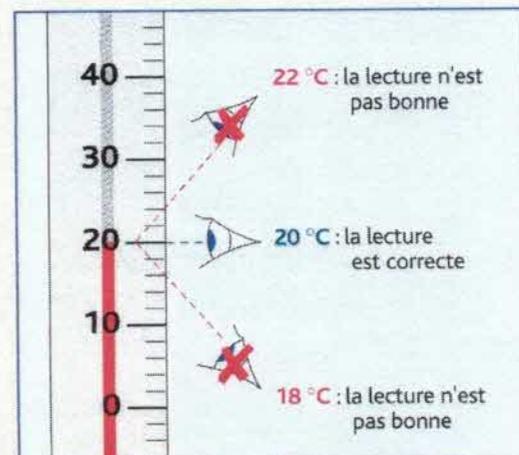


fig.3

Fiche méthode n° 15

Tracer un graphique

Un graphique se trace toujours sur **papier millimétré** et à l'**encre**.

a – Les axes

Un axe est une **droite orientée** donc qui se termine par une **flèche**.

droite

axe

- tracer un **axe vertical** : axe des **ordonnées**
- tracer un **axe horizontal** : axe des **abscisses**
- placer l'**origine** des axes (intersection des axes)
- légender les axes avec les grandeurs et leurs unités



Remarque :

Si on veut représenter les variations de **Y en fonction de X** :

- la grandeur **X** est sur l'axe des **abscisses**
 - la grandeur **Y** est sur l'axe des **ordonnées**
- graduer les axes tous les centimètres
 - indiquer les valeurs des graduations en respectant l'échelle

b – La courbe

- ne pas faire apparaître les constructions
- placer les points : **+** (couleur différente des axes)
- tracer la courbe (couleur différente des points) :
 - à la **règle** si les points semblent alignés
 - à **main levée** sinon



la courbe doit passer par un **maximum de points**

c – La légende

Indiquer :

- le titre du graphique
- l'échelle utilisée

Fiche méthode n° 16

Equilibrer une équation de réaction

- Ecrire le **bilan** de la réaction.
- Remplacer chaque corps par sa **formule** ou son **symbole**



La formule d'une molécule ne peut pas être modifiée, seul le nombre de molécules peut changer.

- Vérifier la **conservation des atomes** :
 - ◇ Commencer par équilibrer les atomes qui se trouvent dans le moins de molécules.
 - ◇ Equilibrer les autres atomes.

Ex 1 : Combustion du carbone

Bilan : Carbone + Dioxygène \rightarrow Dioxyde de carbone

Equation : $C + O_2 \rightarrow CO_2$
de réaction

Ex 2 : Combustion du méthane (CH_4)

Produits : eau et dioxyde de carbone

Bilan : Méthane + Dioxygène \rightarrow Eau + Dioxyde de carbone

Equation : $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow 2 H_2O + CO_2$
de réaction

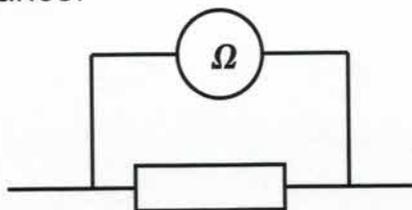
Fiche méthode n° 17

Déterminer la valeur d'une résistance

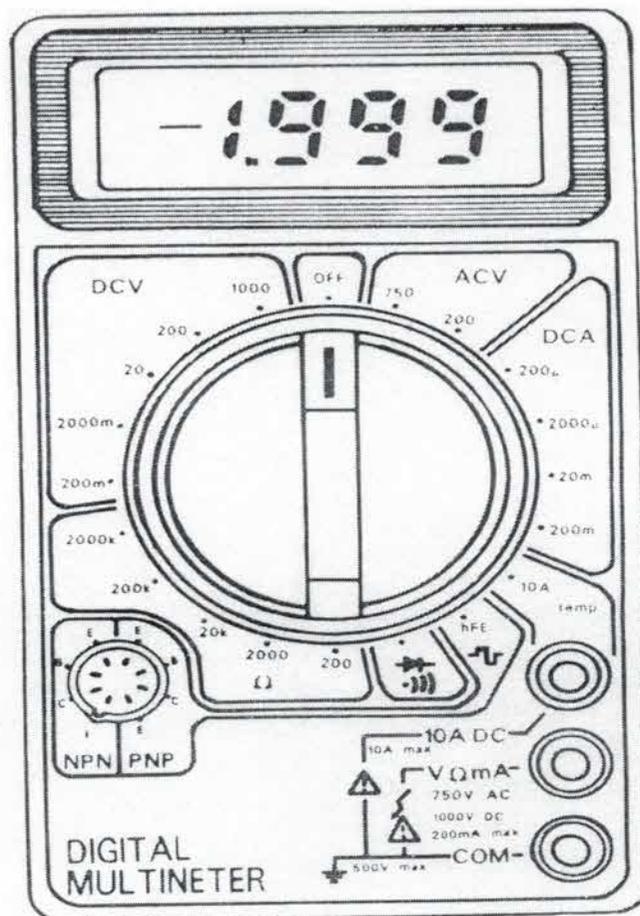
1 – Mesurer une résistance

L'appareil utilisé est l'**ohmmètre**.

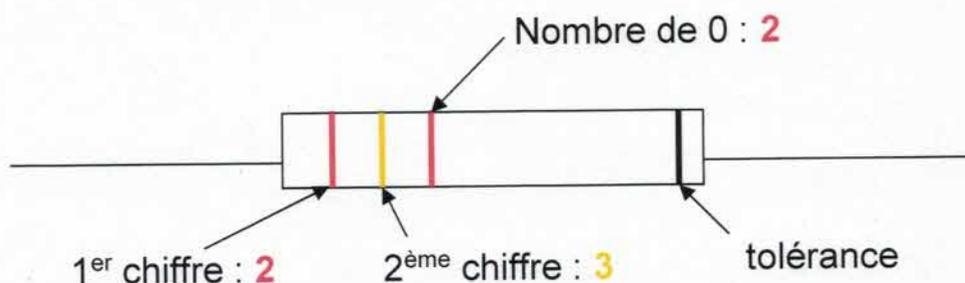
- a – On place le sélecteur dans la zone Ω .
- b – On sélectionne le **plus grand calibre**.
- c – On branche l'ohmmètre aux bornes de la résistance.



- d – Lire la valeur de la résistance sur le cadran.



2 – Utilisation du code des couleurs



valeur de la résistance : **2 3 00**

$R = 2300 \Omega$

noir	marron	rouge	orange	jaune	vert	bleu	violet	gris	blanc
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Fiche méthode n° 18

Mesurer le pH d'une solution

On utilise du **papier-pH** ou un **pH-mètre**.

- Tremper une bandelette de papier-pH dans la solution
- Comparer la teinte prise par la bandelette avec l'échelle de teintes donnée sur la boîte
- Lire la valeur du pH correspondant

