

## RAPPEL ST-STE (Cours théorique sur site pasyoscience.com, onglet « Rappel »)

### LA SÉCURITÉ EN LABORATOIRE

Il est important de connaître la signification des symboles qui indiquent un danger potentiel afin d'assurer la sécurité en laboratoire.

TABLEAU 1 La signification des symboles de danger sur les produits ménagers

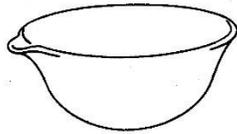
Symbole	Signification
	Ce produit peut brûler la peau ou les yeux. S'il est avalé, il cause des blessures à la gorge et à l'estomac.
	Ce produit peut exploser si son contenant est chauffé ou perforé.
	Ce produit ou les vapeurs qu'il dégage peuvent prendre feu facilement s'ils sont près d'une source de chaleur, d'une flamme ou d'une étincelle.
	Ce produit a des effets toxiques et peut entraîner de sérieuses complications. Il peut causer la mort s'il est avalé. Il peut causer la mort s'il est respiré.

## LES RÈGLES DE SÉCURITÉ EN LABORATOIRE

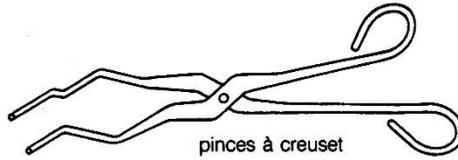
La sécurité suppose un comportement et une attitude responsable. Certaines règles de sécurité doivent être observées en tout temps.

RÈGLE	ÉNONCÉ
1	Écouter attentivement les instructions données avant chaque activité. Suivre avec application ces instructions. Ne jamais improviser une manipulation.
2	Informez la personne de tout problème de santé qui pourrait interférer avec l'activité à faire, par exemple une allergie ou une maladie.
3	Prévenir la personne responsable si vous portez des lentilles cornéennes, des prothèses auditives, ou si vous souffrez de daltonisme.
4	Repérer l'endroit où se trouve la trousse de premiers soins, l'extincteur, la couverture ininflammable, la douche de sécurité, le lave-yeux et l'alarme d'incendie. Apprendre à utiliser ces objets.
5	Manipuler le matériel avec soin, agir avec calme et se concentrer sur son travail.
6	Se servir uniquement du matériel disponible au laboratoire ou à l'atelier.
7	Porter des lunettes de sécurité. Porter un sarrau ou un tablier lorsqu'on utilise des produits salissants ou corrosifs.
8	Garder la surface de travail propre et en ordre.
9	Éviter de porter des bijoux, des vêtements pouvant gêner les mouvements et des souliers non lacés. S'attacher les cheveux.
10	Ne jamais boire ou manger pendant une activité au laboratoire ou à l'atelier.
11	Avertir immédiatement la personne responsable de tout incident, même s'il semble sans gravité. Cet incident peut être une blessure, le déversement d'un produit ou le bris de matériel.
12	Suivre les recommandations concernant l'utilisation des produits dangereux.
13	Avant de commencer une expérimentation, s'assurer de bien connaître la marche à suivre et de comprendre tous ses aspects (manipulations, disposition des déchets, symboles de sécurité).
14	Obtenir l'approbation de la personne responsable avant de commencer les manipulations. Obtenir aussi son approbation si vous avez modifié une partie du protocole approuvé.
15	Toujours surveiller une expérience en cours.
16	Ne pas toucher, ni goûter à une substance. Ne respirer aucune substance directement. Tenir le contenant légèrement éloigné de son nez et envoyer les vapeurs vers les narines avec la main.
17	Se laver les mains après une expérience.

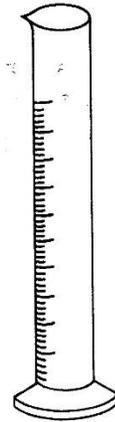
# LE MATÉRIEL DE LABORATOIRE



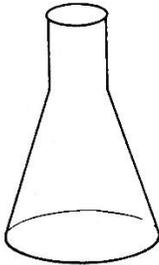
capsule de porcelaine



pincettes à creuset



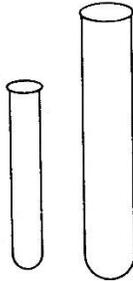
cylindre gradué



erlenmeyer



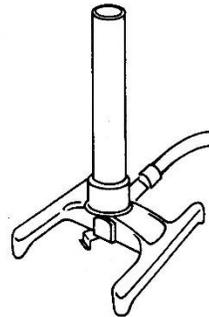
tige de verre



éprouvettes



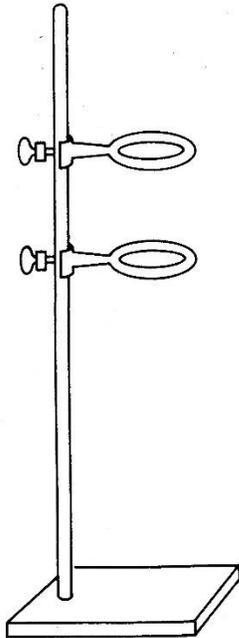
bec papillon



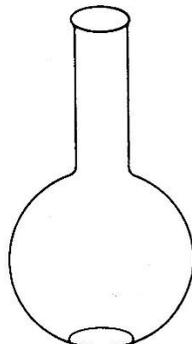
brûleur Bunsen



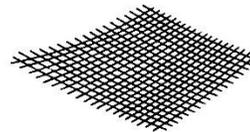
pipette



support universel et anneaux



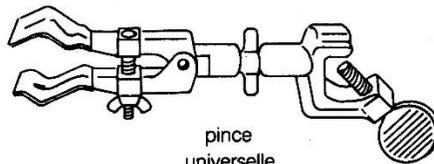
ballon florentin



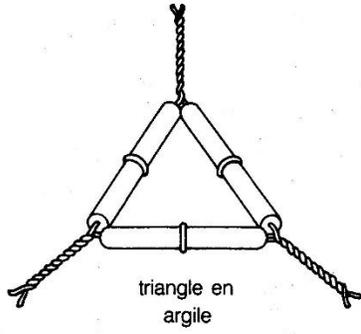
toile métallique



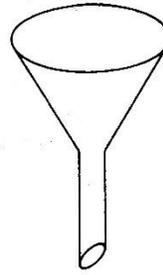
petites pincettes



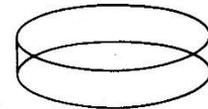
pince universelle



triangle en argile



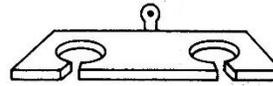
entonnoir



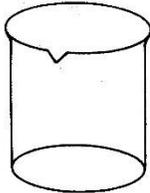
boîte de Petri



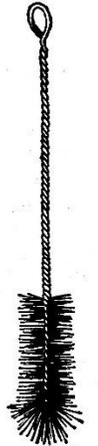
thermomètre



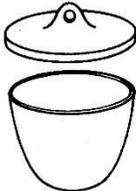
support à entonnoirs



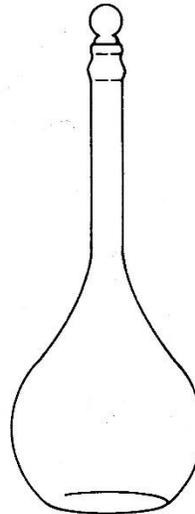
becher



brosse à éprouvettes



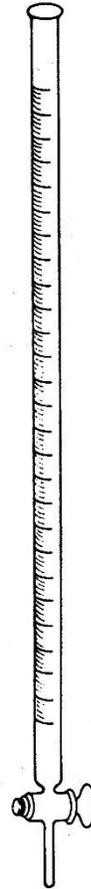
creuset et couvercle en porcelaine



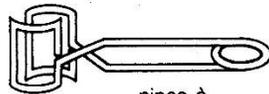
ballon jaugé



compte-gouttes



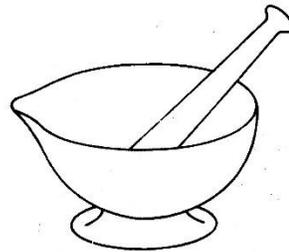
burette



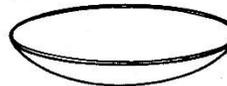
pince à éprouvettes



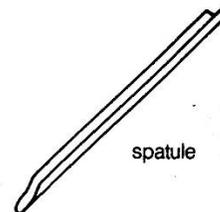
flacon laveur en plastique



mortier et pilon



verre de montre



spatule



## L'ORGANISATION DE LA MATIÈRE

### Atomes-Molécules-Composés

Atome : Plus petite partie d'un élément chimique, qui peut être seule ou en combinaison avec d'autres atomes. Exemples : Cu-Na-Fe-C

Molécule : Plus petite partie d'un corps (composé ou élément) qui puisse exister et posséder les propriétés caractéristiques de ce corps. Exemples : H<sub>2</sub>-NaCl-NaOH-Cl<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>COOH

Composé : Substance pure formée de la combinaison de deux ou plusieurs éléments. Exemples : NaCl-NaOH-CH<sub>3</sub>COOH

Une substance pure est constituée d'une seule sorte d'atomes ou de molécules. Les substances pures sont les éléments, les éléments diatomiques et les composés.

Exemples : Cu-Na-Fe-C-H<sub>2</sub>-NaCl-NaOH-Cl<sub>2</sub>- CH<sub>3</sub>COOH

On peut reconnaître une substance pure à ses propriétés caractéristiques. Exemples : masse volumique, température de fusion et d'ébullition, solubilité, réaction spécifique.

Mélange : Un mélange est une substance qui contient plusieurs substances pures.

Mélange homogène : Un mélange homogène est composé d'au moins deux substances pures qui se répartissent uniformément dans le mélange. On distingue une seule phase.

Exemples : Eau salée-air

Mélange hétérogène : Un mélange hétérogène est composé d'au moins deux substances pures qui ne se répartissent pas uniformément dans le mélange. On distingue plusieurs phases visibles. Exemples : Vinaigrette-Eau sablonneuse

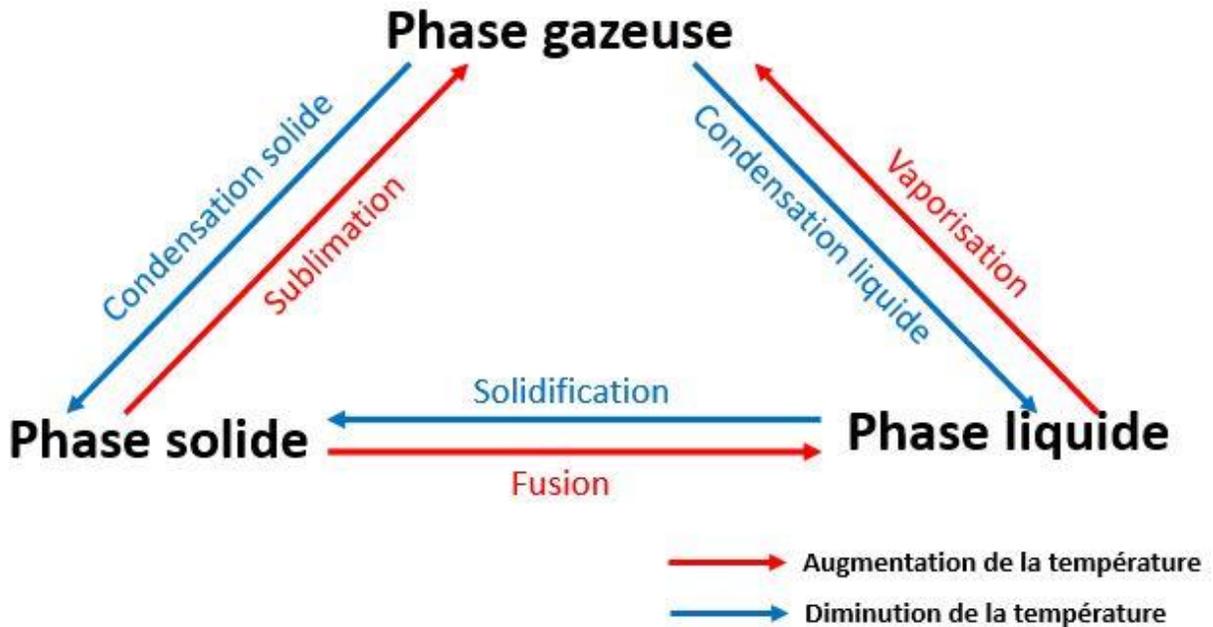
Propriété : Caractère particulier d'une substance. Exemples : couleur-masse volumique

Propriété caractéristique : Propriété servant à identifier ou à distinguer une substance ou un groupe restreint de substances. Exemples : masse volumique-conductibilité électrique-réaction au papier de tournesol-solubilité

Propriété non caractéristique : Propriété commune à un grand nombre de substances. Exemples : couleur-forme-état

Changement physique : Transformation qui ne change pas la composition chimique d'une substance. Exemples : fusion du fer-laminage-plier-moulage-sublimation de l'iode-ébullition de l'eau

## Les transformations physiques



Changement chimique : Transformation qui change la composition d'une substance, entraînant une modification de ses propriétés caractéristiques. Exemples : combustion du bois-oxydation du fer-fermentation-photosynthèse

Les indices d'un changement chimique : La formation d'un gaz, la formation d'un précipité (solide), un changement de couleur et la production d'énergie (chaleur-lumière).

## TABLEAUX UTILES

TABLEAU 1  
TESTS PERMETTANT D'IDENTIFIER DES SUBSTANCES

Test	Matériel	Manipulation	Résultat observé ou calcul	Interprétation	
1	Identification du dihydrogène (H <sub>2</sub> )	-Une éclisse de bois -Allumettes	1.Allumer l'éclisse de bois à l'aide de l'allumette. 2.Approcher la flamme de l'échantillon de gaz à identifier.	Une petite explosion ou détonation se fait entendre.	Le gaz est probablement du dihydrogène (H <sub>2</sub> ).
2	Identification du dioxygène (O <sub>2</sub> )	-Une éclisse de bois -Allumettes	1.Allumer l'éclisse de bois à l'aide de l'allumette. 2.Éteindre l'éclisse en gardant le bout incandescent. 3.Insérer le tison dans l'échantillon de gaz à identifier.	Le tison s'enflamme.	Le gaz est probablement du dioxygène (O <sub>2</sub> ).
3	Identification du dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	-Eau de chaux	1.Verser une petite quantité d'eau de chaux dans le contenant. 2.Fermer le contenant et agiter.	L'eau de chaux se trouble (brouille), devient laiteuse (un précipité blanc se forme).	Le gaz est probablement du dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ).
4	Identification de l'eau	-Papier au dichlorure de cobalt (bleu) -Une pince	1.Tremper dans le liquide un morceau de papier au dichlorure de cobalt à l'aide de la pince.	Le papier au dichlorure de cobalt devient beige rosé.	L'échantillon contient de l'eau, du moins en partie.
5	Identification d'un acide, d'une base et d'une solution neutre	-Papier de tournesol (rouge et bleu) -Une pince	1.Introduire le papier de tournesol rouge dans la solution à l'aide d'une pince. 2. Introduire le papier de tournesol bleu dans la solution à l'aide d'une pince.	1.Le papier de tournesol bleu devient rouge. 2.Le papier de tournesol rouge devient bleu. 3.Le papier de tournesol rouge reste rouge et le papier de tournesol bleu reste bleu.	1.La solution est acide. 2.La solution est basique (alcaline). 3.La solution est neutre.
6	Vérification de la conductibilité électrique	-Un conductimètre	1.Placer les électrodes dans le gaz, dans le liquide ou les mettre en contact avec la substance solide.	Le témoin lumineux du conductimètre allume.	La substance conduit le courant électrique.

	Test	Matériel	Manipulation	Résultat observé ou calcul	Interprétation
7	Calcul de la masse volumique	(Variable selon l'état de l'échantillon à mesurer) -Une règle -Un vase à trop plein -Une balance -Un cylindre gradué	1.Mesurer la masse (m) de l'échantillon. 2.Calculer ou mesurer le volume (V) de la substance.	Pour calculer la masse volumique ( $\rho$ ), utiliser la formule $\rho = m/V$	La comparaison de la valeur obtenue avec un tableau de données (Vademecum) devrait faciliter l'identification de l'échantillon.
8	Vérification du magnétisme	-Un aimant -Une pellicule plastique	1.Placer le bout de l'aimant dans la pellicule plastique si le solide à tester est en poudre ou en grains. 2.Rapprocher l'aimant de la substance.	L'aimant attire la substance.	La substance est magnétique (ferromagnétique).
9	Identification de la forme des cristaux	-Une loupe (ou binoculaire) -Une boîte de Petri	1.Placer la boîte de Petri contenant l'échantillon sur la platine (fond noir) du binoculaire. 2.Utiliser un éclairage venant de la partie supérieure. 3.Observer attentivement à faible ou moyen grossissements.	Les formes et les couleurs des sels varient selon leur composition.	La comparaison des données observées avec un tableau de données devrait faciliter l'identification de l'échantillon.
10	Identification du chlorure d'hydrogène (HCl)	-Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	1.Rapprocher l'ammoniac de la substance à analyser.	Il se forme une fumée blanche.	La substance analysée est du chlorure d'hydrogène (HCl)

VADE-MECUM  
PROPRIÉTÉS DE QUELQUES SUBSTANCES

Tableau 1  
LES SUBSTANCES GAZEUSES

Substance	Définition	Température d'ébullition (°C)	Température de fusion (°C)	Température de sublimation (°C)	Masse volumique (g/mL)
L'air	Mélange homogène gazeux, incolore, inodore, n'attise pas le tison, brouille très lentement l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique dans les conditions normales, très peu soluble dans l'eau.	-185	-225		0,001 29
Le diazote (N <sub>2(g)</sub> )	Gaz, incolore, inodore, généralement inerte, éteint le tison, ne brouille pas l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique, très peu soluble dans l'eau.	-196	-210		0,001 25
Le chlorure d'hydrogène (HCl <sub>(g)</sub> )	Gaz, incolore, inodore, éteint le tison, ne brouille pas l'eau de chaux, très soluble dans l'eau, <b>forme avec l'ammoniac une fumée blanche.</b>	-85	-115		0,001 196 4
Le dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Gaz, incolore, inodore, éteint le tison, <b>brouille l'eau de chaux</b> , ne conduit pas le courant électrique, soluble dans l'eau.			-79	0,001 98
L'hélium (He)	Gaz inerte, incolore, inodore, éteint le tison, ne brouille pas l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique, très légèrement soluble dans l'eau.	-269	-272 (sous pression)		0,000 18
Le dihydrogène (H <sub>2</sub> )	Gaz, incolore, inodore, <b>explose en présence d'une flamme</b> , ne brouille pas l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique, très légèrement soluble dans l'eau.	-253	-259		0,000 09
Le dioxygène (O <sub>2</sub> )	Gaz, incolore, inodore, <b>Attise le tison</b> , ne brouille pas l'eau de chaux, ne conduit pas le courant électrique, peu soluble dans l'eau.	-183	-219		0,001 43

**Tableau 2**  
**LES SUBSTANCES LIQUIDES**

Substance	Définition	Température d'ébullition (°C)	Température de fusion (°C)	Masse volumique (g/mL)
L'eau	Liquide, incolore, inodore, ne conduit pas le courant électrique, <b>colore en beige rosé le papier au dichlorure de cobalt.</b>	100	0	1,0 g/mL (masse volumique maximum à 4 °C)
L'éthanol	Liquide, incolore, odeur d'alcool, ne conduit pas le courant électrique, très soluble dans l'eau, brûle facilement avec une flamme bleu pâle.	78,5	-117	0,79
La glycérine	Liquide, visqueux, incolore, inodore, ne conduit pas le courant électrique.	290	20	1,26
Le méthanol	Liquide, incolore, odeur et goût d'alcool, ne conduit pas le courant électrique, très soluble dans l'eau, brûle facilement avec une flamme bleu pâle.	65	-94	0,001 98
Les acides	<b>Rougissent le papier de tournesol bleu</b> , libèrent du dihydrogène en présence de certains métaux, peuvent être <b>neutralisés par les bases</b> , donnant ainsi lieu à la formation de deux produits : l'eau et un sel. En solution dans l'eau, ils laissent passer, à des degrés divers, le courant électrique.			
Les bases	<b>Bleussent le papier de tournesol rouge</b> , peuvent être <b>neutralisées par les acides</b> , donnant ainsi lieu à la formation de deux produits : l'eau et un sel. En solution dans l'eau, ils laissent passer, à des degrés divers, le courant électrique.			

Tableau 3  
LES SUBSTANCES SOLIDES

Substance	Définition	Température d'ébullition (°C)	Température de fusion (°C)	Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )
L'aluminium	Solide, couleur blanc gris, inodore, léger, malléable et ductile, conduit le courant électrique et la chaleur, non soluble dans l'eau, non magnétique, <b>donne un oxyde blanc.</b>	2467	660	2,70
L'argent	Solide, couleur blanche, inodore, malléable et ductile, conduit le courant électrique et la chaleur, non soluble dans l'eau, non magnétique.	2212	962	10,50
Le carbone	Solide, couleur noire ou gris noir, incolore sous la forme du diamant, inodore, conduit le courant électrique, non soluble dans l'eau, soluble dans le disulfure de carbone, non magnétique, <b>brûle dans l'air et dans le dioxygène en donnant du dioxyde de carbone.</b>	4827 (forme graphite)	3650	2,25
Le cuivre	Solide, couleur rouge brun, inodore, malléable et ductile, conduit le courant électrique et la chaleur, non soluble dans l'eau, non magnétique, <b>donne un oxyde orange foncé ou noir, donne une flamme verte.</b>	567	1083	8,96
Le fer	Solide, couleur blanc gris, inodore, malléable et ductile, conduit le courant électrique et la chaleur, non soluble dans l'eau, magnétique, <b>donne un oxyde orange brun ou noir.</b>	2750	1535	7,86
Le magnésium	Solide, couleur blanc gris, inodore, malléable et ductile, conduit le courant électrique et la chaleur, non soluble dans l'eau, non magnétique, <b>brûle en émettant une forte lumière et en produisant un oxyde blanc.</b>	1107	649	1,74
Le nickel	Solide, couleur blanc gris, inodore, conduit le courant électrique et la chaleur, non soluble dans l'eau, magnétique, <b>produit un oxyde vert ou noir.</b>	2730	1455	8,90
L'or	Solide, couleur jaune brillant, inodore, malléable et ductile, conduit le courant électrique et la chaleur, non soluble dans l'eau, non magnétique.	3080	1064	18,9

Substance	Définition	Température d'ébullition (°C)	Température de fusion (°C)	Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )
Le plomb	Solide, couleur gris bleuâtre, inodore, conduit le courant électrique, non soluble dans l'eau, non magnétique, se ternit rapidement par la formation en surface d'une couche d'oxyde et de carbonate.	1740	327	11,4
Le paradichlorobenzène	Solide, incolore ou blanc, odeur de désinfectant, ne conduit pas le courant électrique, non soluble dans l'eau, soluble dans le benzène.	174	53,1	1,25
Le soufre	Solide, couleur jaune, ne conduit pas le courant électrique, non soluble dans l'eau, soluble dans le benzène, non magnétique, brûle en produisant une odeur suffocante.	444	113	2,07
Le zinc	Solide, couleur blanc bleuâtre, inodore, conduit le courant électrique et la chaleur, non soluble dans l'eau, non magnétique.	907	419	7,14