



LE CHOIX
D'UNE AUTRE
SCOLARITÉ

PHYSIQUE-CHIMIE

Seconde

- Premier trimestre -

Extrait de Physique Chimie

Extrait de Physique Chimie

PROGRAMME DE PHYSIQUE-CHIMIE

Classe de Seconde

Cours rédigé par Mme Aleth Veillas

ORGANISATION DU PREMIER TRIMESTRE

Séquences	Leçons	Devoirs
1	Corps purs et mélanges : Espèce chimique, mélange, identification d'espèces chimiques, compositions massique et volumique d'un mélange	
2	Technique de la chromatographie sur couche mince Tests chimiques d'identification d'espèces chimiques Détermination de la masse volumique d'un échantillon	Devoir n° 1
3	Les solutions aqueuses : définitions, concentration massique, solubilité et saturation, dissolution, dilution, dosage par étalonnage	
4	Les transformations physiques de la matière : Modélisation, transferts thermiques, énergie de changement d'état	Devoir n° 2
5	Le mouvement : Référentiel, trajectoire, vecteur vitesse	
6	Les forces : Modélisation d'une action par un vecteur force, 3ème loi de Newton, appareils de mesure d'une force	
7	Force d'interaction gravitationnelle, poids, réaction et tension	Devoir n° 3
8	Électricité : Intensité et loi des nœuds, tension et loi des mailles	
9	Notion de résistance, loi d'Ohm, caractéristique d'un dipôle, point de fonctionnement	Devoir n° 4
10	De l'espèce chimique à l'entité chimique : Les atomes	

En fin de fascicule :

- Les corrigés des exercices non à soumettre
- puis les énoncés des devoirs à soumettre

Extrait de Physique Chimie

SÉQUENCE 1

CORPS PURS ET MELANGES

Les espèces chimiques (rappel collège)

Une **espèce chimique** est un ensemble d'entités chimiques (molécules, atomes, ions) identiques.

Un **corps pur** est constitué d'une seule espèce chimique. On distingue les **corps purs simples** (constitué d'un seul type d'atomes), des **corps purs composés** (constitués d'au moins deux types d'atomes)

Exemple :

le fer (Fe) : corps pur simple ;

le saccharose (sucre) - $C_{12}H_{22}O_{11}$: corps pur composé ;

l'eau pure (H_2O) : corps pur composé.

Un **mélange** est constitué d'au moins 2 espèces chimiques.

Exemple :

le bronze : alliage de cuivre et d'étain ;

l'air : essentiellement diazote et dioxygène.

Les mélanges (rappel collège)

Les mélanges homogènes

Après agitation puis repos d'un mélange, on ne peut distinguer aucun des constituants qui le composent. Un mélange homogène est obtenu par diffusion d'un constituant au sein d'un autre constituant. La diffusion est plus rapide dans un milieu gazeux que liquide car les molécules sont plus agitées.

Exemple : l'air, l'eau minérale, sirop dans l'eau.

Les mélanges hétérogènes

Après agitation puis repos d'un mélange, on peut distinguer au moins 2 constituants qui le composent.

Exemple : la terre dans l'eau, l'huile dans l'eau,

Notion de miscibilité (cas des liquides)

Lorsqu'au moins deux liquides forment un mélange homogène après agitation puis repos, on dit qu'ils sont **miscibles**.

Exemple : colorant dans l'eau

Lorsqu'au moins deux liquides forment un mélange hétérogène après agitation puis repos, ils sont **non miscibles**. On distingue plusieurs phases à l'œil nu.

Exemple : pétrole dans l'eau

Identification des espèces chimiques

Par leurs propriétés physiques

Une espèce chimique possède des propriétés physiques qui lui sont propres :

- sa masse volumique ou sa densité ;
- sa température de changement d'état ;
- sa solubilité dans un solvant donné.

Pour identifier une espèce chimique, il faut comparer ses propriétés physiques à celles qui sont spécifiées dans les tables de référence.

Masse volumique ρ^1 :

Il s'agit du quotient de la masse m d'un échantillon de matière par le volume V qu'il occupe.

$$\rho = \frac{m}{v} \quad \text{en kg}\cdot\text{m}^{-3} \text{ (SI)}$$

La masse volumique peut aussi s'exprimer en $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, $\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$.

Elle dépend de la température et de l'état physique.

Exemple :

$\rho_{\text{(eau liquide)}} = 1,00 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3} = 1,00 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ à 20°C (à connaître)

$\rho_{\text{(eau solide)}} = 0,92 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ à 0°C

$\rho_{\text{(air)}} = 1,293 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Densité d :

La densité d'un liquide ou d'un solide est égale au quotient de la masse volumique de l'échantillon par la masse volumique de l'eau. $d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$

La densité est une grandeur sans unité. **Ainsi ρ et ρ_{eau} doivent être exprimées dans la même unité.**

Des espèces chimiques liquides de densités différentes sont non-miscibles et forment plusieurs phases lorsqu'on les mélange. **L'espèce chimique la plus dense se place sous l'espèce chimique la moins dense.**

1. ρ : se prononce « rhô »

2. Unité du Système International : c'est le système d'unité le plus largement utilisé dans le monde.

Température de changement d'état² :

Le changement d'état s'effectue à une température qui est caractéristique d'une espèce chimique, pour une pression donnée. **La température reste constante pendant le changement d'état d'un corps pur.**



Température de changement d'état de quelques corps purs, à pression atmosphérique normale (1 atm) :

Corps pur	Température de fusion (°C)	Température de vaporisation (°C)
Azote	-209.9	-196
Alcool	-114	78
Mercure	-39	357
Eau	0	100
Plomb	327	1620
Or	1063	2660

Solubilité dans un solvant donné

La **solubilité** s (g.L^{-1}) d'une espèce chimique (solide, liquide ou gaz) correspond à la masse maximale de cette espèce que l'on peut dissoudre dans un litre de solvant. La solubilité **dépend de la température et de la nature du solvant.**

Exemple : solubilité de l'acide benzoïque dans 2 solvants, à 25°C :

Dans l'eau : $S_{(\text{acide benzoïque})} = 2,4 \text{ g.L}^{-1}$; dans l'éthanol : $S_{(\text{acide benzoïque})} = 43 \text{ g.L}^{-1}$

Par leurs propriétés chimiques

Il existe des tests chimiques qui permettent d'identifier la présence de certaines espèces chimiques dans un corps pur ou un mélange.

3. Les changements d'état seront développés dans le chapitre sur les transformations physiques.

Rappels des principaux tests vus au collège (à connaître)

Espèce chimique à identifier	à Test	Résultat positif
Eau	Sulfate de cuivre anhydre	Le sulfate de cuivre devient bleu
Dioxyde de carbone	Eau de chaux	L'eau de chaux se trouble
Ions chlorure	Solution de nitrate d'argent	Précipité blanc
Ions zinc	Soude	Précipité blanc gélatineux
Ion cuivre	Soude	Précipité bleu
Ion fer II	Soude	Précipité vert
Ion fer III	Soude	Précipité rouge orangé

Un rappel sur le protocole de mise en œuvre de ces tests sera vu en semaine 2.

Compositions massique et volumique d'un mélange

Définitions

Composition massique : c'est la répartition en masse des espèces chimiques contenues dans un mélange. Elle s'exprime généralement en pourcentage.

$$\% \text{ massique}_{\text{espèce chimique}} = \frac{\text{masse}_{(\text{espèce chimique})}}{\text{masse}_{\text{totale}}} \times 100$$

Composition volumique : c'est la répartition en volume des espèces chimiques contenues dans un mélange. Elle s'exprime généralement en pourcentage.

$$\% \text{ volumique}_{\text{espèce chimique}} = \frac{\text{volume}_{(\text{espèce chimique})}}{\text{volume}_{\text{total}}} \times 100$$

Un exemple à connaître (la composition volumique de l'air)

L'air est composé de :

- 78 % de diazote (N₂)
- 21 % de dioxygène (O₂)
- moins de 1 % d'autres gaz (argon, néon, dioxyde de carbone, ozone etc.)

Exercice 1

Dans un laboratoire, deux bouteilles ont perdu leur étiquette. Mais on sait qu'il s'agit soit d'éthanol, soit de dichlorométhane. On note les bouteilles A et B.

Donnés :

Espèce	Température d'ébullition (°C)	Densité	Solubilité dans l'eau
Éthanol	79	0,79	totale
Dichlorométhane	39-40	1,33	quasi nulle

1. On ne dispose que de tubes à essai et de béchers. Peut-on identifier le contenu des bouteilles ?
2. On dispose du matériel du labo dans sa totalité. Quel autre moyen peut-on utiliser pour identifier les produits ?

Exercice 2

120g de lait contiennent : 105 g d'eau et 15 g de matière sèche. Cette matière sèche est elle-même composée de : 5 g de matière grasse, 3,5g de protéines, 6 g de glucides et 0,5 g de minéraux.

Donner la composition massique du lait