

# MESURER EN CHIMIE

cours

allal Mahdade

Groupe scolaire La Sagesse Lycée qualifiante

18 septembre 2015

# Sommaire

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

- 1 Introduction
- 2 Pourquoi mesurer en chimie ?
- 3 Comment mesurer en chimie ?

# Sommaire

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

- 1 Introduction
- 2 Pourquoi mesurer en chimie?
- 3 Comment mesurer en chimie?

# Sommaire

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

- 1 Introduction
- 2 Pourquoi mesurer en chimie ?
- 3 Comment mesurer en chimie ?

# Introduction

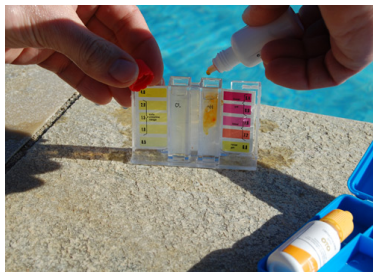
MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie ?

Comment  
mesurer en  
chimie ?



Traitement de l'eau d'une piscine

L'eau est l'un des produits alimentaires les plus surveillés . C'est pourquoi qu' avant son traitement elle doit être analysée  
Quelles sont les mesures nécessaires à cette analyse ?

**Question : Pourquoi et comment mesurer en chimie ?**

# I - Pourquoi mesurer en chimie ?

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie ?

Comment  
mesurer en  
chimie ?

Mesurer en chimie est pour **informer** , **surveiller** , **protéger et agir**

# 1. Mesurer pour informer

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie ?

Comment  
mesurer en  
chimie ?

## Activité 1 :

Quelles sont les informations portées sur les étiquettes de bouteilles d'eaux minérales ?

### Etiquette A

Mérialisation moyenne en mg/L

Calcium	89,2	Chlorures	29,2
Magnésium	4,1	Sulfates	32,9
Sodium	17,5	Bicarbonates	214
Potassium	3,3	Fluor	0,1

### Etiquette B

Mérialisation moyenne en mg/L

Calcium	98,9	Chlorures	28,3
Magnésium	8,6	Sulfates	53,7
Sodium	17,5	Bicarbonates	239
Potassium	2,9	Fluor	0,2

# 1. Mesurer pour informer

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

Examiner les informations portées sur les étiquettes de bouteilles d'eaux minérales A et B (Voir doc 1 )

1. Quels espèces chimiques contiennent - elles ?
2. Que représente les données chiffrées ?
3. Ces eaux ont - elles les mêmes propriétés ?



# 1. Mesurer pour informer

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

Exploitation :

\* L'eau de la bouteille A contient des anions : ( bicarbonates ou hydrogénocarbonates  $HCO_3^-$  , Les chlorures  $Cl^-$  , les sulfates  $SO_4^{2-}$  et les fluorures  $F^-$  ) et des cations ( sodium  $Na^+$  , potassium  $K^+$  , calcium  $Ca^{2+}$  et magnésium  $Mg^{2+}$  )

\* Les données chiffrées indiquent les concentrations massiques des différentes espèces chimiques exprimées en  $mg/l$  ou  $mg.l^{-1}$

# 1. Mesurer pour informer

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

## Définition 1

La concentration massique ( ou teneur , titre massique ) noté  $C_m$  , d'une espèce chimique en solution est donnée par la relation suivante :

$$C_m = \frac{m}{V}$$

$m$  : la masse de l'espèce chimique dissoute en gramme (g) .

$V$  : Le volume de la solution en litre (l)

Son unité est  $g/l$

# 1. Mesurer pour informer

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie ?

Comment  
mesurer en  
chimie ?

\* Ces deux eaux contiennent les même espèces chimiques dissoutes mais en quantités différentes sauf le sodium .

## conclusion

Pour informer le consommateur , le fabricant indique sur l'emballage , la composition du produit alimentaire , c'est à dire **la nature** et **la masse des espèces** qu'il contient .

## 2. Mesurer pour surveiller et protéger

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie ?

Comment  
mesurer en  
chimie ?

### Activité 2 :

#### Pourquoi contrôler la qualité du lait ?

La richesse nutritionnelle du lait est contrôlée grâce à la mesure de sa densité et son état de fraîcheur est surveillé par des mesure du pH



## 2. Mesurer pour surveiller et protéger

Pour un lait de qualité , il faut :

$$1,030 < d < 1,034 \quad \text{et} \quad 6,5 < pH < 6,7$$

Lors d'un contrôle de la qualité d'un lait , on constate que sa densité est égale à 1,032 et son pH égale à 6,6

1. Rappeler la définition de la densité par rapport à l'eau ?
2. La qualité de ce lait est - il satisfaisante ?

## 2. Mesurer pour surveiller et protéger

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

### Définition 2

La densité  $d$  par rapport à l'eau d'un liquide ou d'un solide est égale au quotient de la masse  $m$  de ce liquide ou de ce solide par la masse  $m_0$  du même volume  $V$  d'eau .

$$d = \frac{m}{m_0}$$

## 2. Mesurer pour surveiller et protéger

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

\* La densité de ce lait est comprise entre 1,030 et 1,034 donc sa richesse nutritionnelle est satisfaisante .  
Son pH est dans les normes . Son état de fraîcheur est correct .

## 2. Mesurer pour surveiller et protéger

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

### conclusion

- Pour surveiller et protéger notre environnement, le contrôle de la qualité du produit agro-alimentaire, de l'air, etc. nécessitent des mesures nombreuses et variées (ex : concentration massique, pH, densité, etc.).
- ex : la qualité du lait, la potabilité d'une eau.



# 3. Mesurer pour agir

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie ?

Comment  
mesurer en  
chimie ?

## Activité 3 : Pourquoi réaliser des analyses de sang ?

Observer le bilan d'un analyse de sang (Doc2) .

Les résultats d'un certain nombre de mesures de concentration massiques effectuées pour contrôler l'état de santé du patient sont indiquées et sont accompagnées du domaine de valeurs considérées comme normales .

Interpréter le résultats de cette analyse .

ANALYSE	
URÉE	
0,86 g/L	(0,70 - 1,10)
CHOLESTEROI	
2,72 g/L	(1,50 - 2,20)

*Extrait du résultat d'une analyse de sang d'un patient*

# 3. Mesurer pour agir

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

- \* Le taux d'urée de ce patient se situe entre les valeurs normales .  
En revanche , le taux de cholestérol est supérieur à la valeur limite.
- \* Au vu de résultat de cette analyse de sang , le médecin prescrira un traitement adapté pour abaisser le taux de cholestérol .

# 3. Mesurer pour agir

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

## conclusion

Les mesures chimiques ou physiques (pH, concentration massique, densité ...) effectués lors d'analyses permettent de mettre en œuvre des traitements pour corriger les valeurs situés en dehors des normes.

ex : contrôler l'état de santé, les eaux de piscine, la pollution,...

# Comment mesurer en chimie ?

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie ?

Comment  
mesurer en  
chimie ?

Les techniques de mesures utilisées doivent être adaptées à l'objectif fixé .

# 1. Mesures approximatives et précises

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

- Une mesure ne nécessitant pas d'une grande précision peut être réalisée avec un matériel simple ( papier pH)
- Une mesure précise nécessite un matériel plus élaboré (ex : pH-mètre).

## 2. Mesures en continu ou par prélèvement .

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

- Une mesure en continu permet de suivre en temps réel l'évolution d'une grandeur, elle nécessite l'utilisation d'un capteur adapté. ex : le système télémétrique permet de contrôler la pollution de l'air.
- Pour avoir un résultat ponctuel, il faut effectuer un prélèvement dont le contenu sera analysé ultérieurement en laboratoire.

### 3. Mesures destructives ou non .

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

Lorsque l'échantillon analysé est disponible en faible quantité ou doit subir d'autres analyses, on choisit une méthode **non destructive**.

**Exemple** : dans le sang, pour déterminer la teneur en dioxygène, il est impossible de réaliser des prélèvements, alors la détermination s'effectue grâce à un capteur que le médecin adapte au niveau d'un orteil ou d'un doigt.

### 3. Mesures destructives ou non .

MESURER  
EN  
CHIMIE

allal  
Mahdade

Introduction

Pourquoi  
mesurer en  
chimie?

Comment  
mesurer en  
chimie?

Dans le cas contraire , on peut utiliser une méthode **destructive** mettant en jeu une transformation chimique

**Exemple** : titrage ou dosage pour calculer le teneur d'une espèce chimique qui se présente dans un échantillon pour cela on réalise un titrage au cour duquel l' espèce chimique sera détruit lors d'une transformation chimique .