

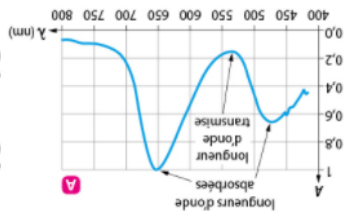
## Parcours 4 : Composition d'un système chimique

Thème : Constitution et transformations de la matière.

Prérequis	Flash page P 18 + Socrative
Notions et contenus	Capacités exigibles
<b>Etape n° 1 / 3 : Volume molaire des gaz</b>	
Volume molaire d'un gaz.	Utiliser le volume molaire d'un gaz pour déterminer une quantité de matière.
<b>Etape n° 2 / 3 : Notion de quantité de matière</b>	
Relation entre masse molaire d'une espèce, masse des entités et constante d'Avogadro. Masse molaire atomique d'un élément.	Déterminer la masse molaire d'une espèce à partir des masses molaires atomiques des éléments qui la composent. Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de corps pur à partir de sa masse et du tableau périodique. Déterminer la quantité de matière de chaque espèce dans un mélange (liquide ou solide) à partir de sa composition.
<b>Etape n° 3 / 3 : Colorant d'une boisson</b>	
Absorbance, spectre d'absorption, couleur d'une espèce en solution, loi de Beer-Lambert. Concentration en quantité de matière.	Expliquer ou prévoir la couleur d'une espèce en solution à partir de son spectre UV-visible. Déterminer la concentration d'un soluté à partir de données expérimentales relatives à l'absorbance de solutions de concentrations connues. Déterminer la quantité de matière d'un soluté à partir de sa concentration en masse ou en quantité de matière et du volume de solution. Proposer et mettre en œuvre un protocole pour réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance. Tester les limites d'utilisation du protocole.
Exercices	8, 17, 14, 18, 21, 27, 28, 29 et 30 p 29

## 3 Caractérisation des solutions

- L'absorbance mesure la capacité d'une solution à absorber la lumière.
- La couleur d'une solution est déterminée à partir de son spectre d'absorption  $A = f(\lambda)$  et de l'échelle chromatique (B).
- La solution prend la couleur correspondant aux longueurs d'ondes transmises.



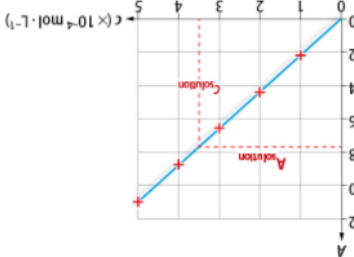
- La loi de Beer-Lambert établit une proportionnalité entre l'absorbance d'une solution et sa concentration en quantité de matière :

$$A = k \cdot c$$

absorbance (sans unité) ←  $A$  ← concentration (en mol · L<sup>-1</sup>)

←  $k$  ← coefficient de proportionnalité (en L · mol<sup>-1</sup>)

Le spectrophotomètre mesure uniquement l'absorbance des solutions relativement diluées.



- Les mesures doivent être effectuées à la longueur d'onde du maximum d'absorption.
- Un dosage par étalonnage permet de déterminer la concentration d'une solution inconnue.
- Préparer une gamme étalon par dilution.
- Tracer la courbe d'étalonnage  $A = f(c)$ .
- Mesurer l'absorbance de la solution à doser, et en déduire sa concentration en quantité de matière en utilisant la courbe d'étalonnage.

## 2 Comptage d'entités chimiques

- La masse molaire  $M$  d'une espèce chimique est la masse d'une mole d'entités de cette espèce :

$$M = N_A \cdot m$$

masse molaire (en g · mol<sup>-1</sup>) ←  $M$  ← masse de l'entité (en g)

←  $N_A$  ← constante d'Avogadro (en mol<sup>-1</sup>)

avec  $N_A = 6,02 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>.

- On peut aussi calculer la masse molaire d'une espèce chimique en faisant la somme des masses molaires atomiques des éléments qui la composent, données dans le tableau périodique.

Exemple :  $M(\text{CO}_2) = M_C + 2 M_O$

- Le volume molaire  $V_m$  (en L · mol<sup>-1</sup>) d'une espèce à l'état gazeux est le volume occupé par une mole d'entités à température et pression données.

## 2 Calcul des quantités de matière

- À partir de la masse d'un échantillon :
 
$$n = \frac{m}{M}$$

quantité de matière (en mol) ←  $n$  ← masse de l'échantillon (en g)

←  $M$  ← masse molaire (en g · mol<sup>-1</sup>)

- À partir du volume d'un échantillon :
 
$$n = \frac{V_m}{V}$$

quantité de matière (en mol) ←  $n$  ← volume de l'échantillon (en L)

←  $V_m$  ← volume molaire (en L · mol<sup>-1</sup>)

- À partir de la concentration en quantité de matière de la solution, qui est la quantité de matière de soluté dissoute dans un litre de solution :
- $$n = c \cdot V$$
- quantité de matière (en mol) ←  $n$  ← volume de la solution (en L)
- ←  $c$  ← concentration (en mol · L<sup>-1</sup>)

(en mol)

## FICHE DE MEMORISATION ACTIVE

Q 1 : Donnez la définition et la relation exprimant la masse molaire  $M$ .

R 1 :

Q 2 : Comment calculez-vous la masse molaire d'une espèce chimique ?

R 2 :

Q 3 Qu'est-ce le volume molaire  $V_M$  ?

R 3 :

Q 4 : Donnez la relation exprimant la quantité de matière en fonction de la masse d'un échantillon.

R 4 :

Q 5 : Du volume d'un échantillon.

R 5 :

Q 6 : De la concentration en quantité de matière d'un soluté dissous.

R 6 :

Q 7 : Que mesurez-vous avec un spectrophotomètre ?

R 7 :

Q 8 : De quelle couleur est une solution qui absorbe dans le bleu ?
R 8 :
Q 9 : Exprimez la relation de Beer-Lambert.
R 9 :
Q 10 : A quelle longueur d'onde réglez-vous le spectrophotomètre ?
R 10 :
Q 11 : Comment se nomme la courbe de l'absorbance en fonction de la concentration ?
R 11 :

A reprendre pour le .....

.....

