



## L'atome

L'atome est formé par un **noyau**, constitué de nucléons (les protons et les neutrons) ainsi que des **électrons** gravitant autour du noyau.

La représentation symbolique du noyau d'un atome est  ${}^A_ZX$ . **X** est le symbole de l'élément chimique, déterminé par **Z**. **A** est le nombre de nucléons. **Z** est le nombre de protons. C'est aussi le nombre d'électrons, car l'atome est électriquement neutre.

Les protons ont une charge  $+e$ . Les électrons ont une charge  $-e$ .  $e$  est la charge élémentaire telle que :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ .



## Ions et isotopes

Deux noyaux isotopes ont le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différents.

Les ions sont des atomes qui ont perdu ou gagné des électrons. Ils sont électriquement chargés.



### Les isotopes

Les isotopes sont des atomes d'un même élément chimique qui ont le même nombre de protons mais un nombre de neutrons différent. Ils ont donc le même nombre de protons  $Z$  mais un nombre de nucléons  $A$  différent.

Les isotopes sont notés  ${}^A_ZX$  (exemple :  ${}^{12}_6C$  et  ${}^{13}_6C$ ).

Les isotopes ont des propriétés chimiques identiques.



### Les ions

Les ions sont des atomes qui ont perdu ou gagné des électrons. Ils sont électriquement chargés. Les ions positifs ont perdu des électrons et les ions négatifs ont gagné des électrons.

Les ions sont notés  $X^{n+}$  ou  $X^{n-}$  (exemple :  $Na^+$  et  $Cl^-$ ).



**Testez vos connaissances !**

1. Le nombre d'électrons d'un atome d'hydrogène est :

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

2. Les ions chlorure ont la même configuration électronique que :

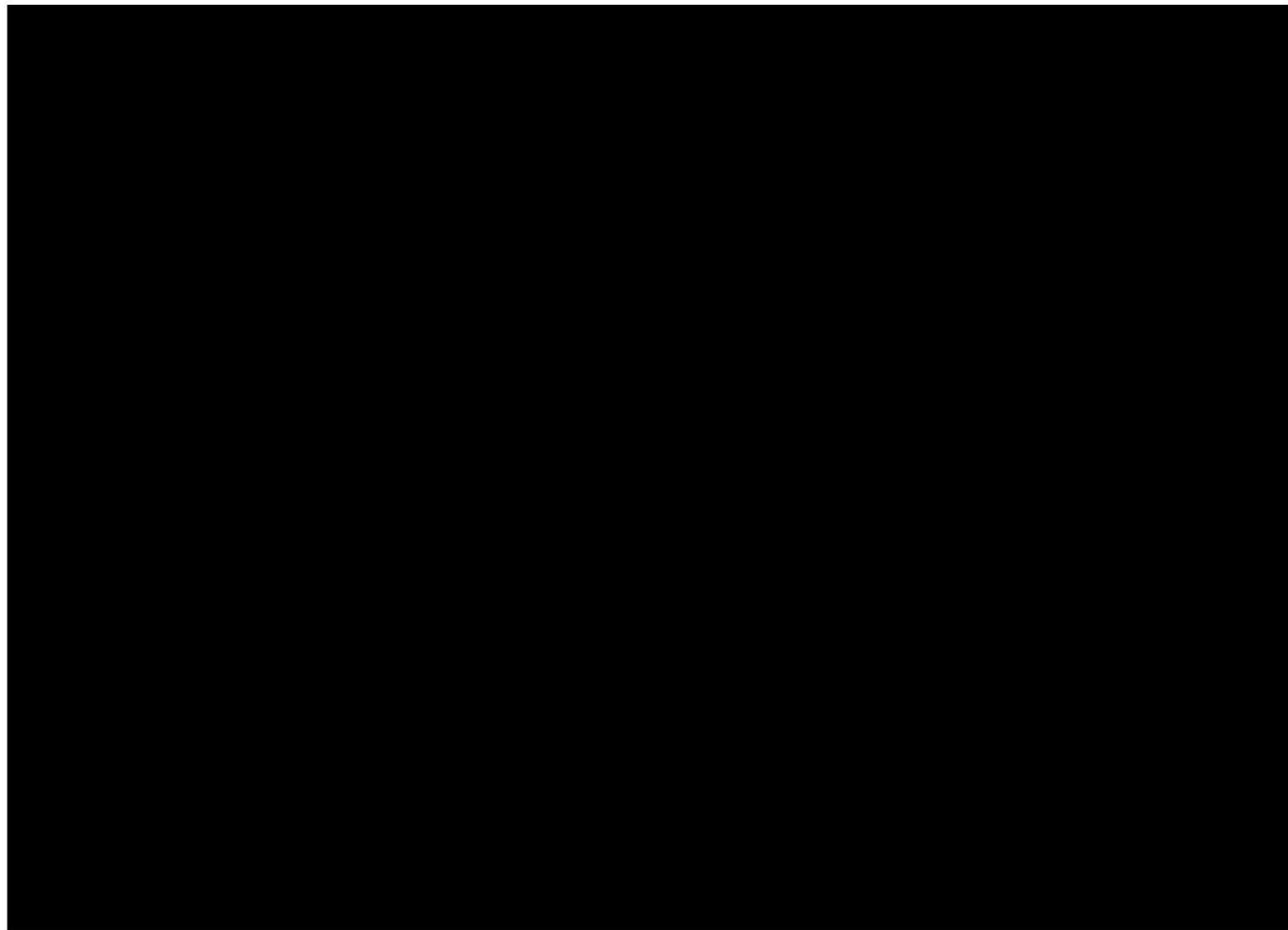
- A. l'atome de chlore
- B. l'atome de sodium
- C. l'atome de calcium
- D. l'atome de potassium

3. Le nombre d'électrons d'un atome d'oxygène est :

- A. 8
- B. 16
- C. 10
- D. 12



**CORRECTION**





## Les fonctions exponentielles et logarithmes

Ces deux fonctions sont des fonctions réciproques, de la même façon que la fonction carrée et la fonction racine carrée. Par exemple, si on prend une valeur positive, qu'on l'élève au carré et qu'on en prend la racine carrée, on aura :  $x = 6$ ,  $x^2 = 36$  puis  $\sqrt{x^2} = \sqrt{36} = 6$ . On retombe sur la valeur de départ. C'est la même chose pour ces deux nouvelles fonctions.

### 1.1 La fonction logarithme népérien

**Définition :** Le logarithme népérien est la fonction réciproque de la fonction  $e^x$  et est notée  $\ln$ .

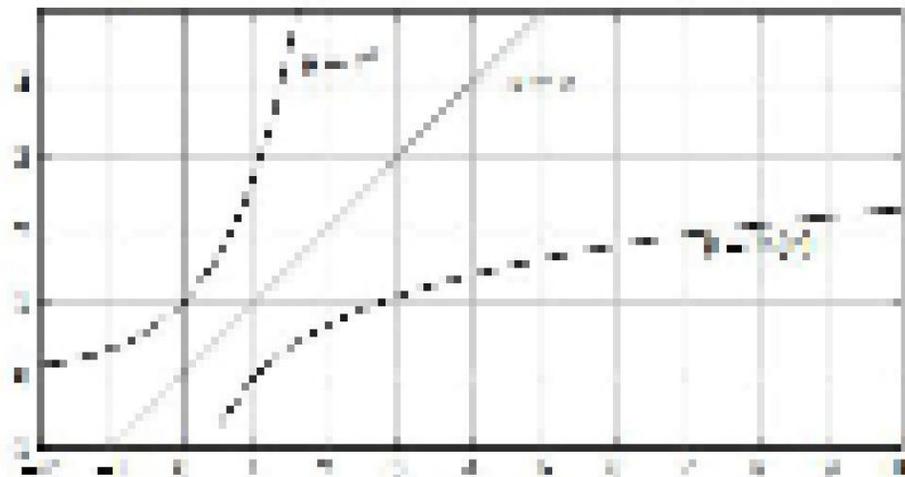
Propriétés algébriques	$\ln(x \cdot y) = \ln(x) + \ln(y)$	$\ln\left(\frac{x}{y}\right) = \ln(x) - \ln(y)$	$\ln(x^a) = a \ln(x)$	$\ln(e^x) = x$	$e^{\ln(x)} = x$
Valeurs particulières	$\ln(1) = 0$	$\ln(e) = 1$	$\ln(2) \approx 0,693$	$\ln(10) \approx 2,303$	$e \approx 2,718$

### 1.2 La fonction exponentielle

**Définition :** La fonction exponentielle est la fonction réciproque de la fonction  $\ln$  et est notée  $e^x$ . Elle est strictement croissante et concave. Cette fonction est appelée fonction exponentielle. Elle est strictement croissante sur  $\mathbb{R}$  et possède une limite en  $-\infty$  qui est  $0$ .

Propriétés algébriques	$e^x \cdot e^y = e^{x+y}$	$\frac{e^x}{e^y} = e^{x-y}$	$(e^x)^y = e^{x \cdot y}$	$e^0 = 1$	$e^1 = e$
Valeurs particulières	$e^0 = 1$	$e^1 = e$	$e^2 \approx 7,389$	$e^3 \approx 20,086$	$e \approx 2,718$

Représentation graphique :





## Dérivation

Les formules suivantes sont à apprendre par cœur. Les démonstrations ne sont en revanche pas au programme.

**Formules à retenir :**

	$e^{ax}$	$e^{-ax}$
Dérivée première	$a e^{ax}$	$-a e^{-ax}$
Dérivée seconde	$a^2 e^{ax}$	$a^2 e^{-ax}$
Carré	$\frac{1}{2a} e^{2ax}$	$-\frac{1}{2a} e^{-2ax}$
Inverse	$\frac{1}{a} e^{ax}$	$-\frac{1}{a} e^{-ax}$
Logarithme	$\frac{1}{a} e^{ax}$	$-\frac{1}{a} e^{-ax}$
Logarithme carré	$\frac{1}{2a^2} e^{2ax}$	$-\frac{1}{2a^2} e^{-2ax}$
Logarithme inverse	$\frac{1}{a^2} e^{ax}$	$-\frac{1}{a^2} e^{-ax}$
Logarithme carré inverse	$\frac{1}{2a^3} e^{3ax}$	$-\frac{1}{2a^3} e^{-3ax}$

Le rapport de ces opérations de dérivées qui nous amène toujours au nombre  $e$  est la base du logarithme.

**Opérations avec les puissances :**

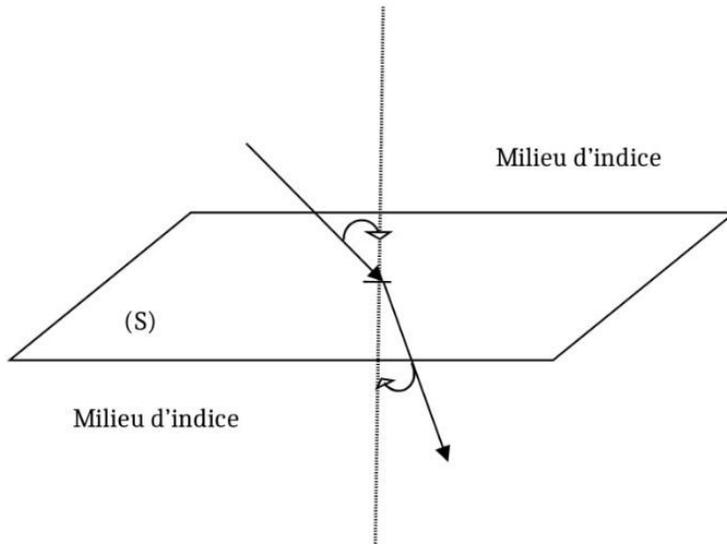
$a^x \cdot a^y = a^{x+y}$	$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$	$(a^x)^y = a^{xy}$
$a^x = a^{y \cdot \frac{x}{y}} = (a^{\frac{x}{y}})^y$	$a^x = a^{y \cdot \frac{x}{y}} = (a^{\frac{x}{y}})^y$	$a^x = a^{y \cdot \frac{x}{y}} = (a^{\frac{x}{y}})^y$
$a^x = a^{y \cdot \frac{x}{y}} = (a^{\frac{x}{y}})^y$	$a^x = a^{y \cdot \frac{x}{y}} = (a^{\frac{x}{y}})^y$	$a^x = a^{y \cdot \frac{x}{y}} = (a^{\frac{x}{y}})^y$



## La réfraction

La réfraction est le changement de direction que subit un rayon lumineux lorsqu'il passe d'un milieu transparent à un autre. Un rayon incident perpendiculaire à la surface n'est pas dévié.

Un milieu transparent se caractérise par son indice de réfraction  $n$ .  
C'est un nombre sans unité toujours supérieur ou égal à 1.



point d'incidence  
rayon incident  
rayon réfracté  
angle d'incidence  
angle de réfraction  
(S) dioptre, ou surface séparant les deux milieux



## Lois de Snell-Descartes

1. Le plan d'incidence est défini par le rayon incident et la normale au dioptre. Le rayon réfracté appartient au plan d'incidence.

2.  $n_1 \sin i = n_2 \sin r$
3.  $n_1 \cos i = n_2 \cos r$



## Exercices

1. Un rayon lumineux passe d'un milieu d'indice  $n_1$  à un milieu d'indice  $n_2$ . L'angle d'incidence est  $i$  et l'angle de réfraction est  $r$ . Exprimez  $r$  en fonction de  $i$ ,  $n_1$  et  $n_2$ .

2. Un rayon lumineux passe d'un milieu d'indice  $n_1$  à un milieu d'indice  $n_2$ . L'angle d'incidence est  $i$  et l'angle de réfraction est  $r$ . Exprimez  $i$  en fonction de  $r$ ,  $n_1$  et  $n_2$ .  
3. Un rayon lumineux passe d'un milieu d'indice  $n_1$  à un milieu d'indice  $n_2$ . L'angle d'incidence est  $i$  et l'angle de réfraction est  $r$ . Exprimez  $n_2$  en fonction de  $n_1$ ,  $i$  et  $r$ .



**Testez vos connaissances !**

1. Quand un rayon lumineux arrive obliquement sur un dioptre air/ verre, le rayon réfracté :

Données :  $n_{\text{air}} = 1$   $n_{\text{verre}} = 1,6$

- A. se réfracte vers l'axe optique
- B. s'éloigne de l'axe optique
- C. se réfracte dans la direction du rayon incident

La lumière passe d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent. Elle se réfracte vers l'axe optique.

2. Le rayon réfracté dans le verre, par rapport à la normale :

- A. est plus éloigné de la normale
- B. est plus proche de la normale
- C. est dans la direction du rayon incident

La lumière passe d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent. Elle se réfracte vers l'axe optique, donc plus près de la normale.

3. Le rayon réfracté dans le verre, par rapport à la normale :

- A. est plus éloigné de la normale
- B. est plus proche de la normale
- C. est dans la direction du rayon incident

La lumière passe d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent. Elle se réfracte vers l'axe optique, donc plus près de la normale.

4. Dans un milieu homogène, isotrope, transparent, la vitesse de propagation de la lumière est indépendante de la longueur d'onde de la lumière. Cette affirmation est :

- A. vraie
- B. fautive
- C. fautive, car la vitesse de propagation de la lumière dépend de la longueur d'onde de la lumière

La vitesse de propagation de la lumière dans un milieu homogène, isotrope, transparent est indépendante de la longueur d'onde de la lumière.

5. La densité optique d'un milieu homogène, isotrope, transparent est  $n = 1,5$ . La vitesse de propagation de la lumière dans ce milieu est :

- A. égale à la vitesse de la lumière
- B. égale à  $\frac{1}{1,5}$  fois la vitesse de la lumière
- C. égale à  $\frac{1}{1,5^2}$  fois la vitesse de la lumière

La vitesse de propagation de la lumière dans un milieu homogène, isotrope, transparent est  $v = \frac{c}{n}$ .

6. La vitesse de propagation de la lumière dans un milieu homogène, isotrope, transparent est  $v = \frac{c}{n}$ . La densité optique de ce milieu est :

- A. la densité optique de ce milieu
- B. la densité optique de ce milieu au carré
- C. la densité optique de ce milieu à l'inverse

La densité optique de ce milieu est  $n = \frac{c}{v}$ .



## Organisation structurale et fonctionnelle de la cellule musculaire striée squelettique aussi appelée fibre musculaire ou myocyte

Dans le corps humain, l'importance de la masse musculaire est variable : de 38 % de la masse corporelle chez un sujet non entraîné, elle peut passer à 45 % chez un athlète (le squelette correspond à 20 % de la masse corporelle).

Le muscle est un tissu conjonctif spécialisé qui permet de produire des mouvements volontaires et involontaires.

Il est composé de fibres musculaires striées et lisses.

- Les fibres musculaires striées sont caractérisées par la présence de bandes alternées de zones claires (Z-disk) et de zones sombres (myofibrilles).
- Les fibres musculaires lisses sont caractérisées par la présence de myofibrilles sans bandes alternées.
- Les fibres musculaires striées sont plus longues que les fibres musculaires lisses. Dans le muscle, les fibres musculaires striées sont regroupées en faisceaux.

### 1. Organisation d'une fibre musculaire striées squelettique



### Document 1

Chaque muscle squelettique est formé de centaines ou de milliers de **fibres musculaires** insérées sur une charpente conjonctive qui fixe les muscles aux os par des tendons. Chaque fibre musculaire est une structure fuselée de grande taille : diamètre de 10 à 100  $\mu\text{m}$ , longueur pouvant atteindre plusieurs centimètres. Elle contient des centaines de noyaux cellulaires plaqués au contact de la membrane plasmique : une fibre résulte donc de l'union de très nombreuses cellules au cours du développement embryonnaire.

Observées au microscope, les fibres d'un muscle squelettique présentent une striation transversale très nette, d'où le qualificatif de **muscles striés** donné à ce type de muscle.

Chaque fibre musculaire est remplie presque totalement de longs cylindres disposés parallèlement au grand axe de la fibre, les **myofibrilles**. On en dénombre quelques centaines à quelques milliers par fibre.