

# Chapitre 9b

## Dissolution et extraction

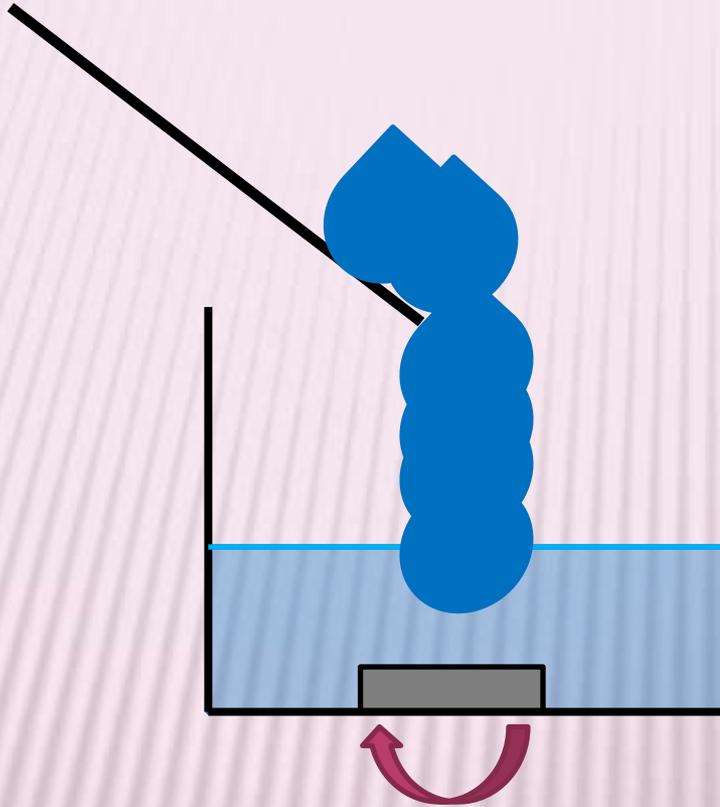


# Dissolution

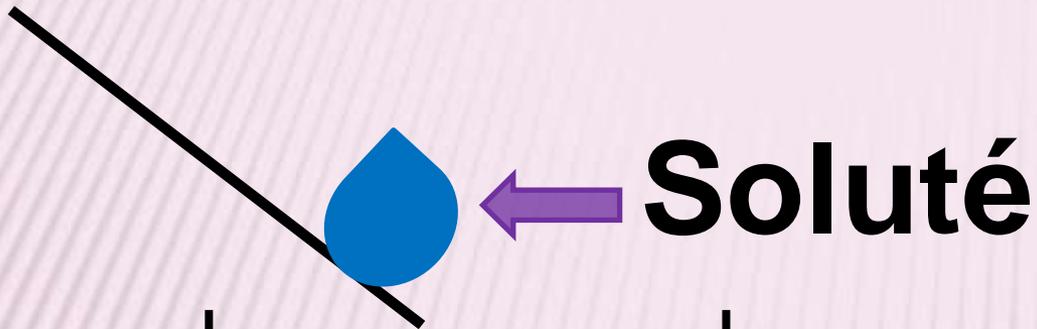
# Le vocabulaire

**Activité 1** : à partir des diapositives suivantes, retrouvez la définition d'une dissolution

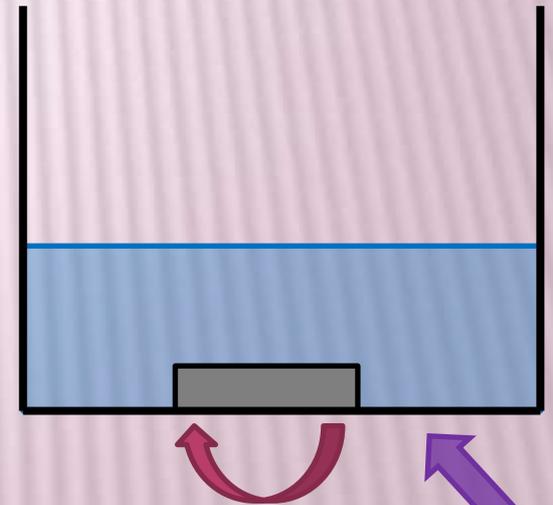
# Le vocabulaire



# Le vocabulaire



**Solvant**



**Solution**

# Que peut-on dissoudre ?



# Des solides



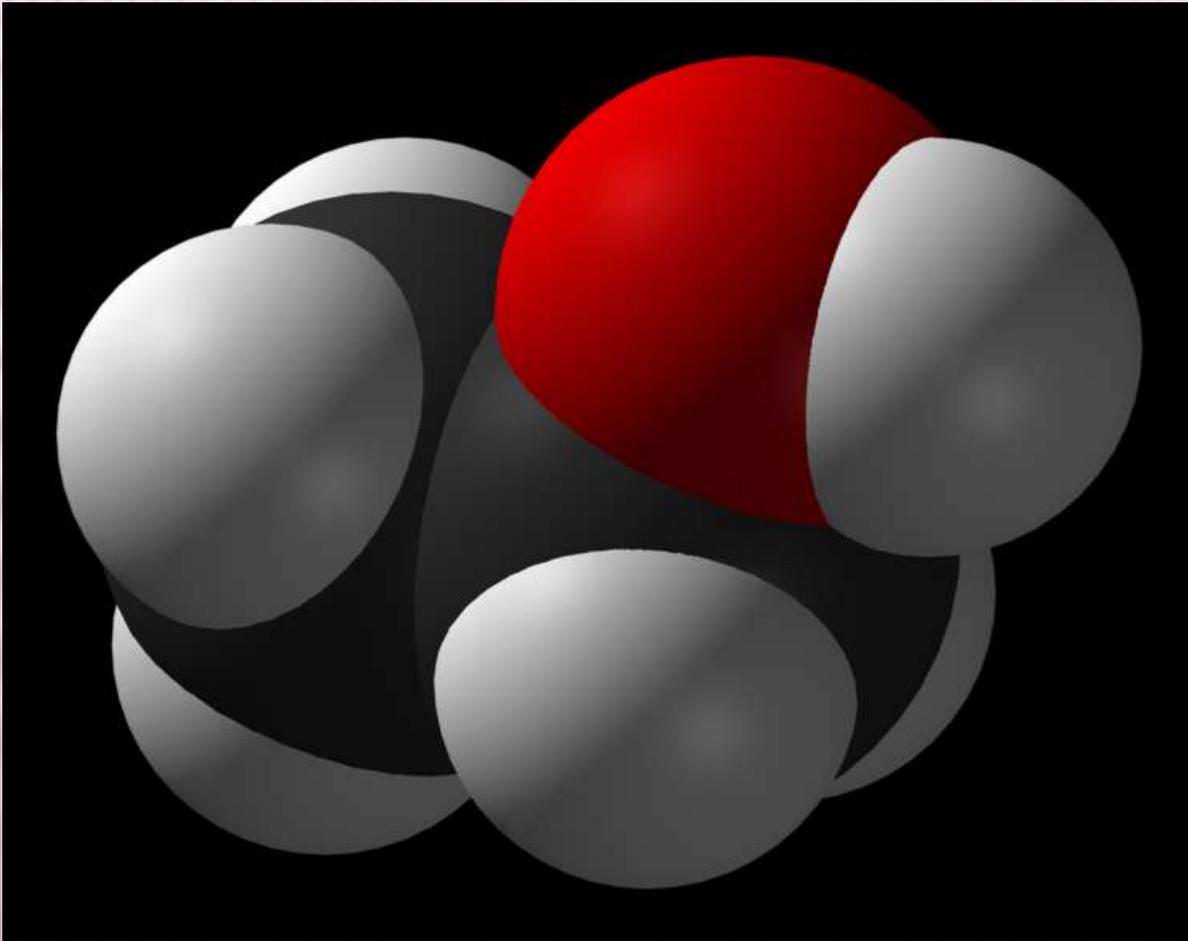
# Ces solides peuvent contenir des **ions**



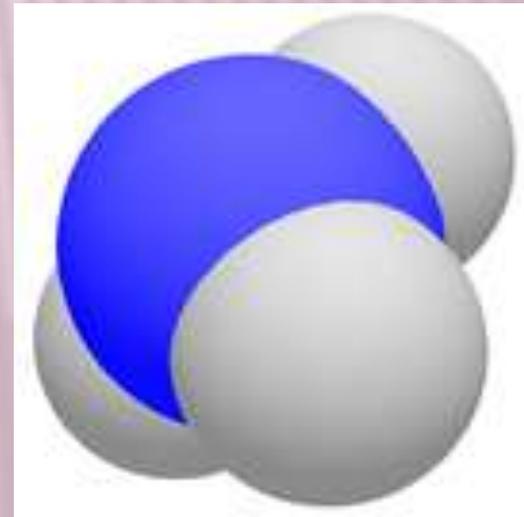
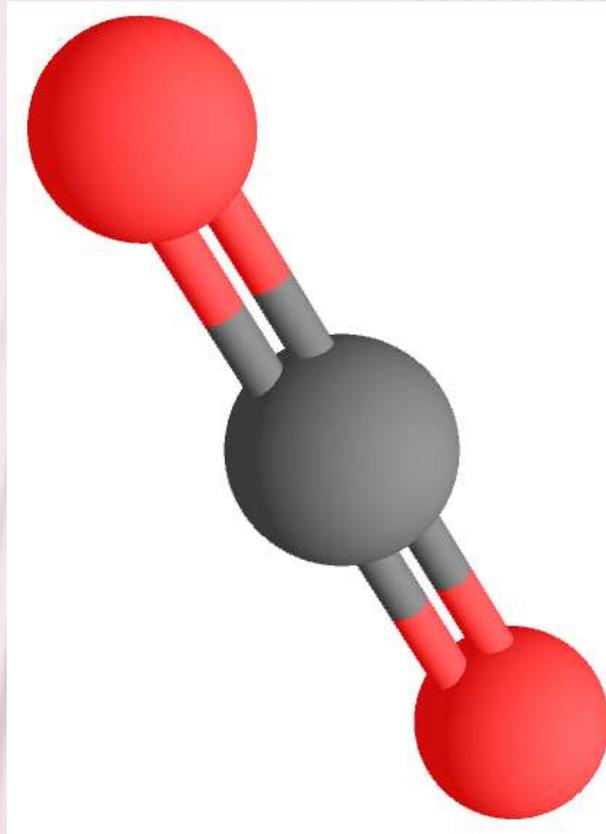
**Ces solides peuvent  
contenir des molécules**



# Des liquides



# Des gaz



# Définition

**Activité 1** : correction

**Une dissolution consiste à dissoudre une espèce chimique (solide, liquide, gaz) ou soluté dans un solvant pour obtenir une solution.**

# Influence du solvant



**Observons les images suivantes :**



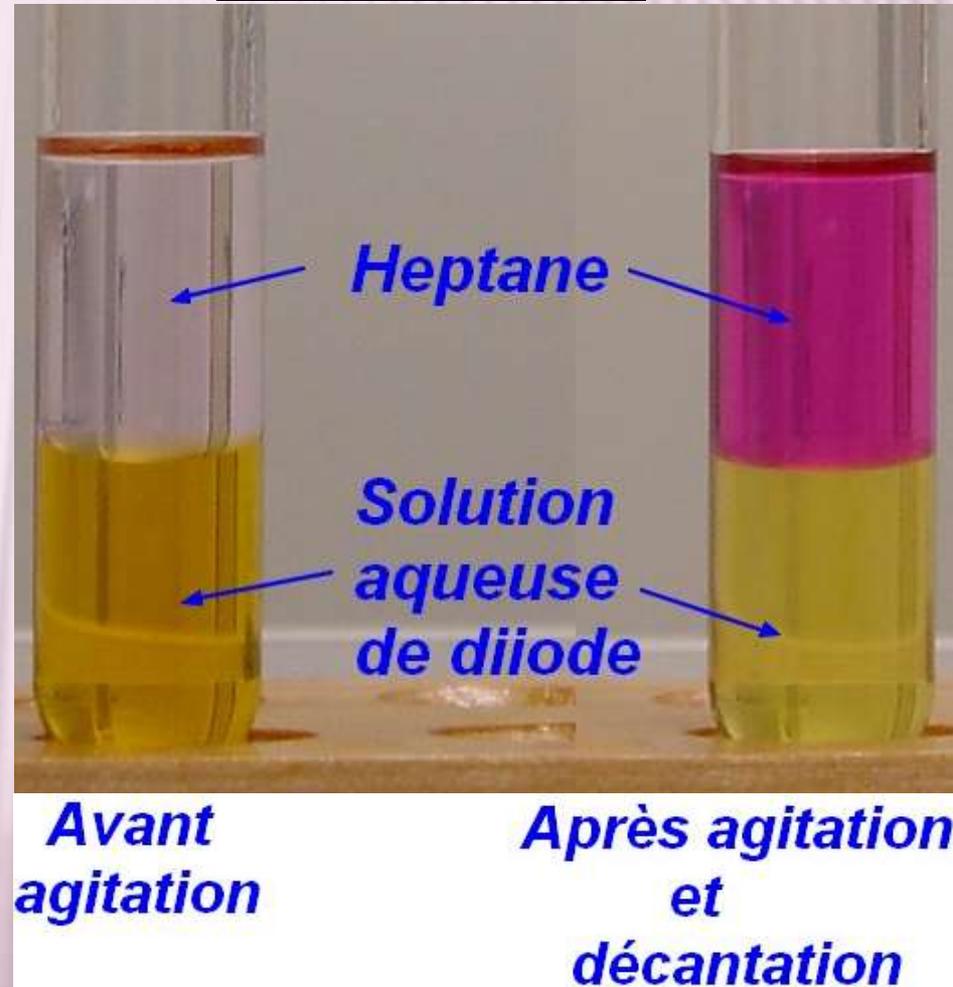
**Activité 2** : complétez avec les mots suivants : soluble, miscible, solvant

a. L'huile n'est pas \_\_\_\_\_ dans l'eau et inversement. Ces deux liquides forment deux phases non \_\_\_\_\_ .

b. Une solution aqueuse a pour \_\_\_\_\_ de l'eau.

c. Le diiode est \_\_\_\_\_ dans l'eau et le cyclohexane.

d. Selon le \_\_\_\_\_ dans lequel le diiode est dissous, ce dernier ne sera pas la même couleur.



**Avant  
agitation**

**Après agitation  
et  
décantation**

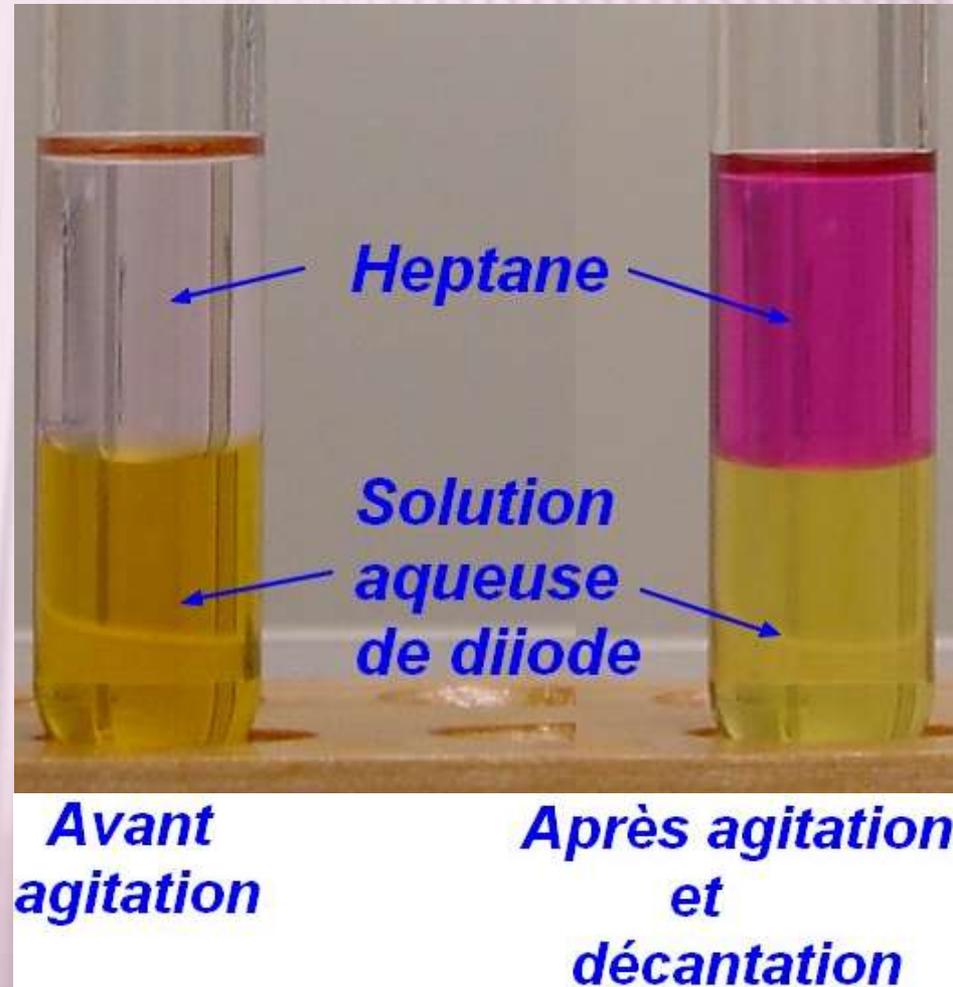
**Activité 2** : soluble, miscible, solvant

a. L'huile n'est pas **soluble** dans l'eau et inversement. Ces deux liquides forment deux phases non **miscibles**.

b. Une solution aqueuse a pour **solvant** de l'eau.

c. Le diiode est **soluble** dans l'eau et le cyclohexane.

d. Selon le **solvant** dans lequel le diiode est dissous, ce dernier ne sera pas la même couleur.

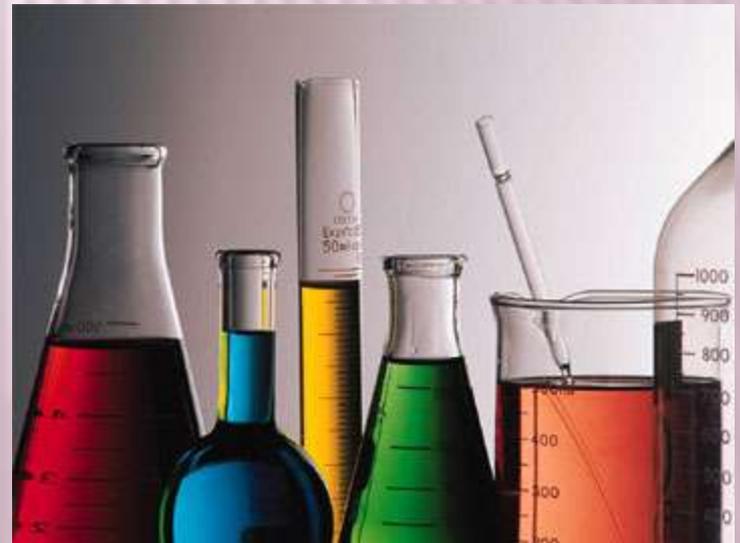


# Influence du solvant

La solubilité d'une espèce chimique dans un solvant sera d'autant plus grande que les interactions existant entre les deux seront importantes.

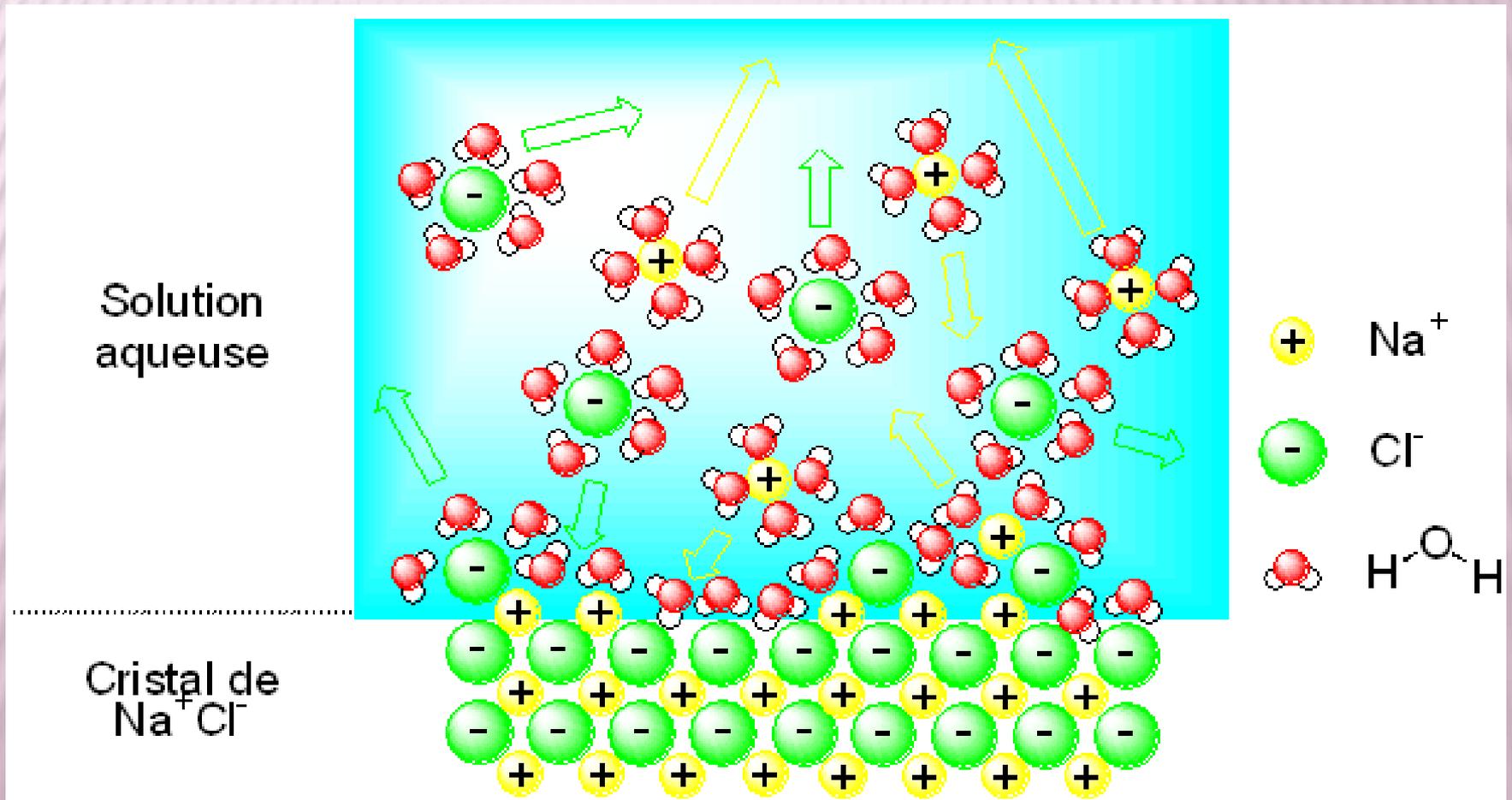
Un solvant polaire sera meilleur pour dissoudre des espèces **polaires ou ioniques**.

Un solvant apolaire sera meilleur pour dissoudre des espèces **apolaires**.



# Les étapes de la dissolution

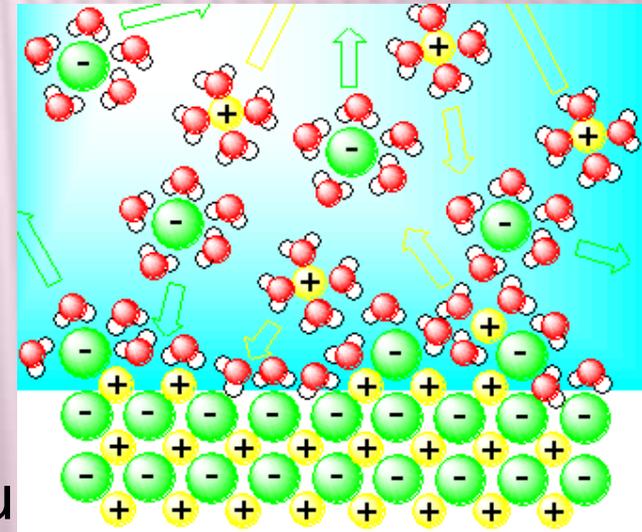
Observons soigneusement le schéma ci-dessous pour comprendre ce qui se produit entre les ions d'un cristal et les molécules d'eau puis répondez aux questions qui vont suivre.



# Les étapes de la dissolution

## Activité 3 :

- 1) Quel pôle la molécule d'eau présente-t-elle vers les cations ?
- 2) Même question pour les anions ?
- 3) Quelle force peut s'exercer entre les ions et les pôles adaptés de la molécule d'eau ? Est-elle attractive ou répulsive ?
- 4) Une fois les ions détachés du cristal, que leur arrivent-ils avec les molécules d'eau ?
- 5) Ces ions vont-ils rester grouper autour du cristal qui disparaît peu à peu ou se répartir de façon homogène dans tout le liquide ?



# Les étapes de la dissolution

## Activité 3 :

- 1) La molécule d'eau présente son pôle négatif vers les cations.
- 2) Elle présente son pôle positif vers les anions.
- 3) Entre les ions et les pôles adaptés de la molécules d'eau, ce sont les forces de Coulomb de nature attractive car entre deux corps porteurs de charges opposées.
- 4) Ils s'entourent d'un bouclier de molécules d'eau.
- 5) Ces ions vont se répartir de façon homogène dans tout le liquide.

# Les étapes de la dissolution

## Conclusion

Dans un solvant polaire, la dissolution se déroule en trois étapes :

- dissociation ;
- solvation ;
- dispersion.

**Dissociation** : le solvant polaire attire les ions à la surface du cristal et les en détache. 

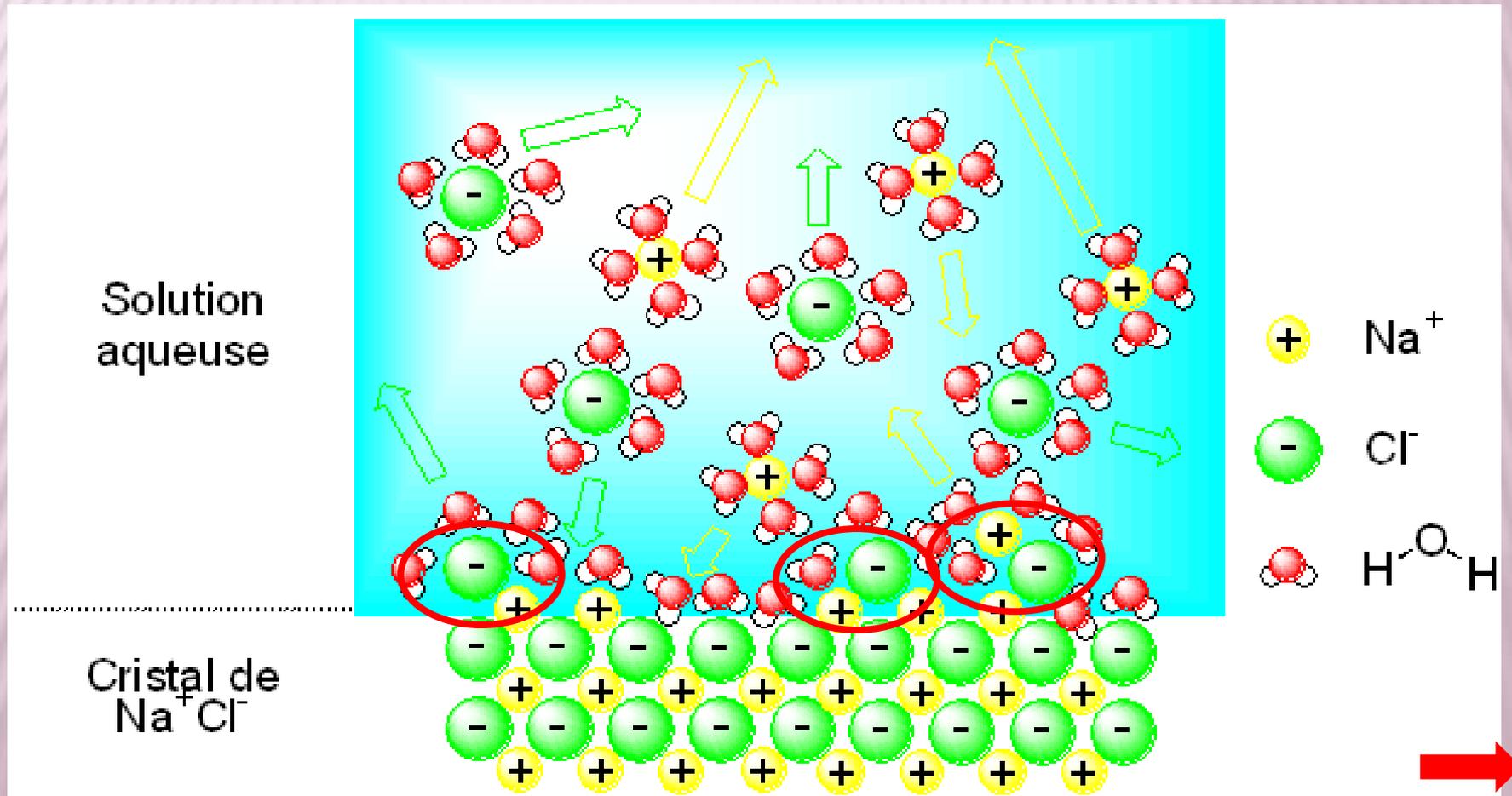
**Solvation** : le solvant polaire entoure les ions sous la forme d'un bouclier qui les stabilise. 

**Dispersion** : les ions se répartissent progressivement dans le solvant de façon homogène. 



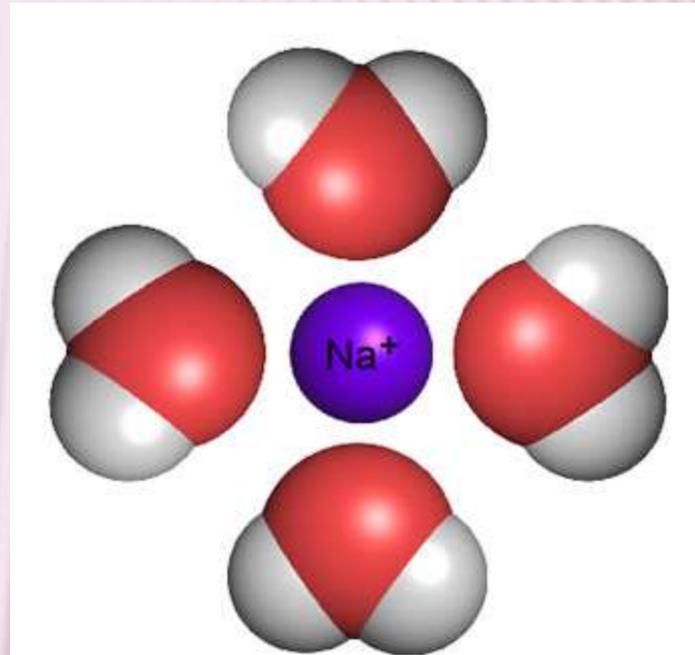
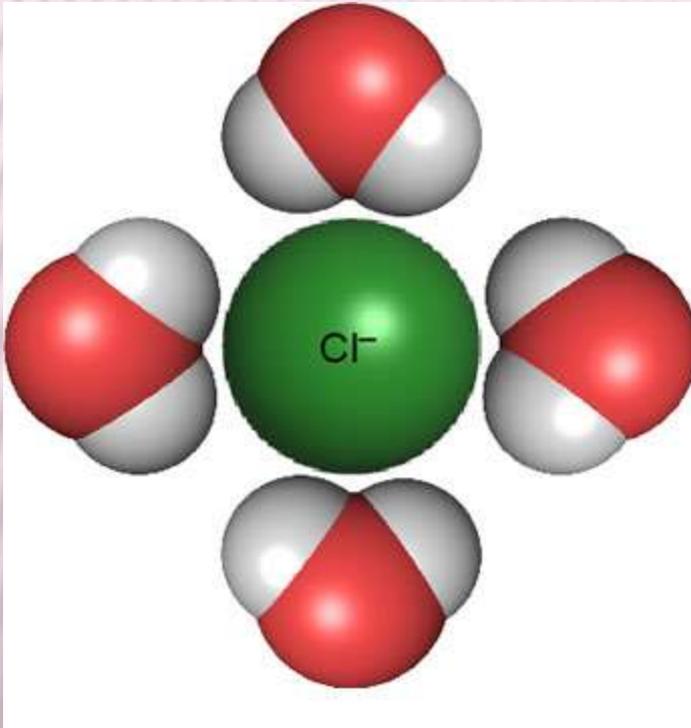
# Dissociation

**Dissociation** : le solvant polaire attire les ions à la surface du cristal et les en détache.



# Les étapes de la dissolution

**Solvation** : le solvant polaire entoure les ions sous la forme d'un bouclier qui les stabilise.



# Les étapes de la dissolution

**Dispersion** : les ions se répartissent progressivement dans le solvant de façon homogène.



# Équation chimique

Au cours d'une dissolution, il y a conservation des éléments et des charges.

L'équation chimique traduit cette conservation.

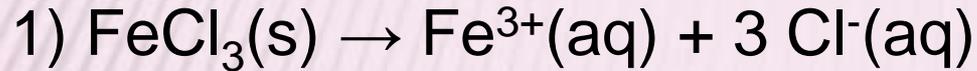


## Activité 4 :

1)  $\text{FeCl}_3$  (chlorure de fer III) est un solide ionique qui, en présence d'eau donne des solutions oranges. Écrivez son équation de dissolution sachant que cette dernière doit tenir compte des phénomènes de **dissociation** (séparation des ions), de **solvatation** (symbole (aq) à côté de chaque ion) et de l'**électroneutralité** de la matière.

# Équation chimique

**Activité 4** : correction



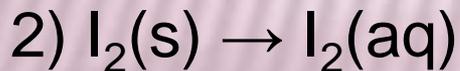
(aq) signifie que les ions qui se forment sont solvatés.



**Activité 4** : Suite

2) Le diiode  $\text{I}_2$  est un solide moléculaire foncé, écrivez son équation de dissolution qui ne tient compte que du passage de l'état solide à solvaté.

Correction



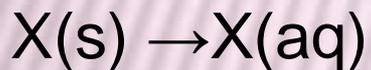
# Équation chimique

## Conclusion

Une solution est électriquement neutre et donc les charges portées par les anions et les cations se compensent.



Dans le cas d'un composé **moléculaire**, l'équation s'écrit :



# Concentration molaire d'un ion

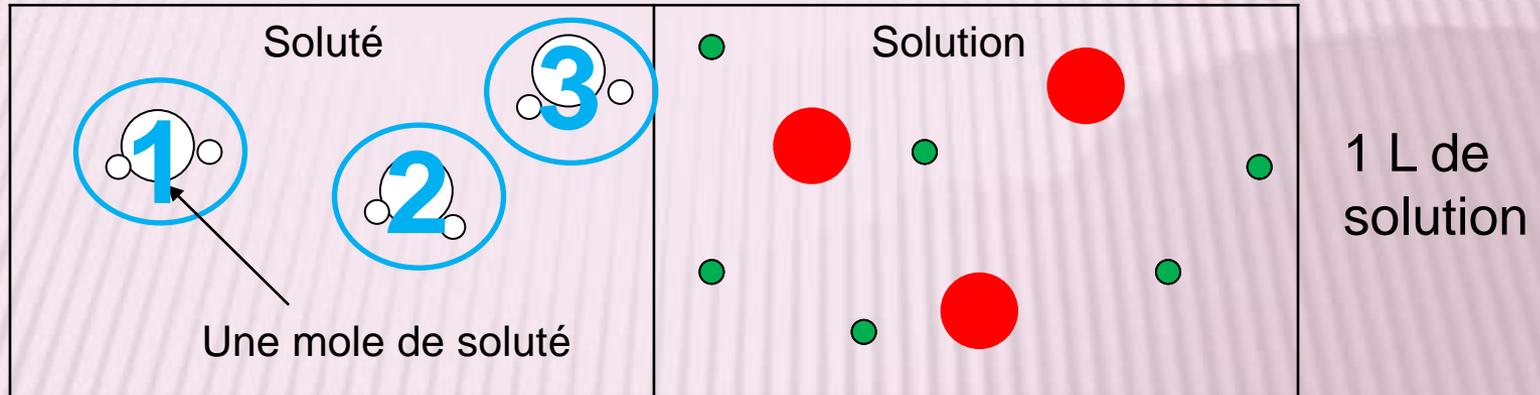
Les espèces existant en solution sont les ions. La concentration d'un ion X se calcule comme le rapport de leur quantité de matière présente en solution  $n(X)$  sur le volume de solution obtenue  $V_s$ .

$$\begin{array}{ccccc} [X] & = & n(X) & / & V_s \\ \text{mol.L}^{-1} & & \text{mol} & & \text{L} \end{array}$$

Leur quantité de matière peut être déterminée à partir de l'équation de dissolution.

# 1<sup>ère</sup> partie

Remarque : chaque  $\circ$  représente une mole de  $\circ$  et chaque  $\bigcirc$  représente une mole de  $\bigcirc$ .



Quelle quantité de **soluté** a été dissoute dans 1 L de solvant ?

$$n(\text{soluté}) = 3 \text{ mol}$$

Quelle quantité de matière d'ions  $\bigcirc$  existe dans un litre de solution ?

$$n(\bigcirc) = 3 \text{ mol}$$

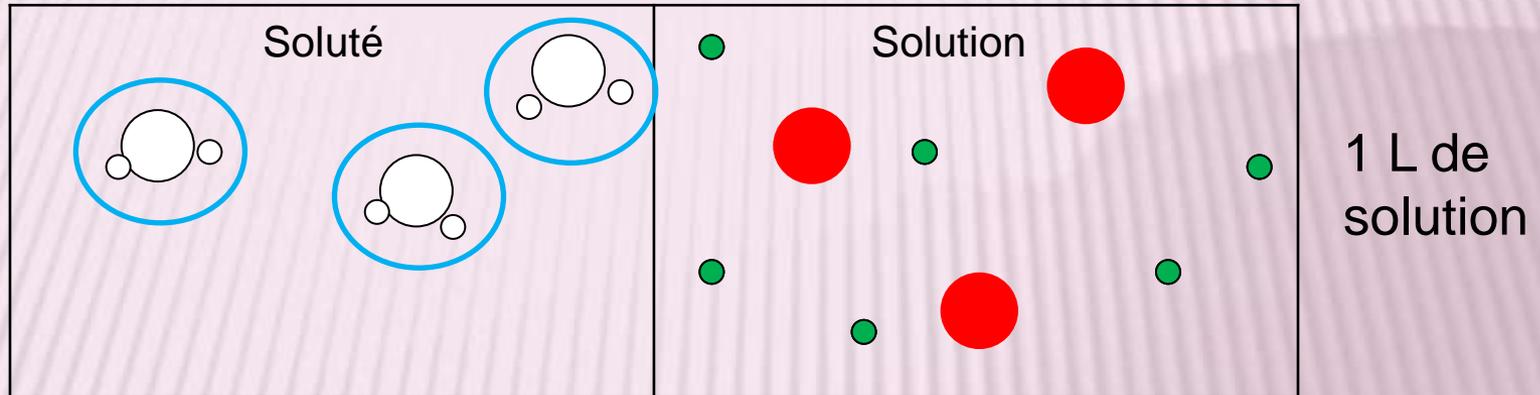
Quelle quantité de matière d'ions  $\circ$  existe dans un litre de solution ?

$$n(\circ) = 6 \text{ mol}$$

$$n(\text{soluté}) = 3 \text{ mol}$$

$$n(\text{ } \bigcirc \text{ )} = 3 \text{ mol}$$

$$n(\text{ } \circ \text{ )} = 6 \text{ mol}$$



Quelle est la concentration en **soluté** ?

$$c(\text{soluté}) = n(\text{soluté}) / V_S = 3 / 1 = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

Quelle est la concentration en ions  $\bigcirc$  ?

$$[\text{ } \bigcirc \text{ }] = n(\text{ } \bigcirc \text{ )} / V_S = 3 / 1 = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

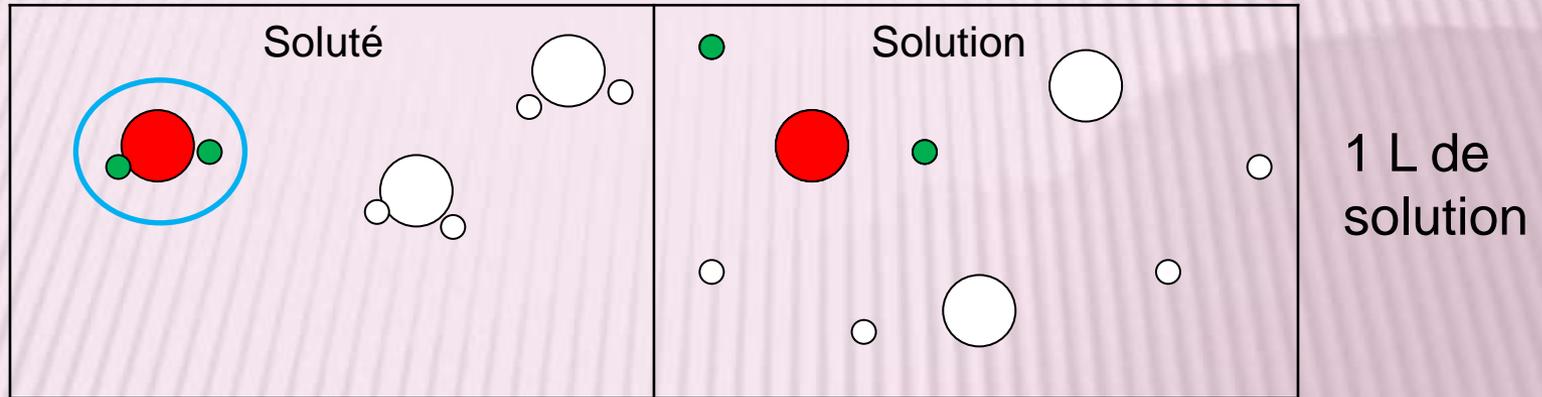
Quelle est la concentration en ions  $\circ$  ?

$$[\text{ } \circ \text{ }] = n(\text{ } \circ \text{ )} / V_S = 6 / 1 = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$n(\text{soluté}) = 3 \text{ mol}$

$n(\text{ } \bigcirc \text{ )} = 3 \text{ mol}$

$n(\text{ } \circ \text{ )} = 6 \text{ mol}$



Combien de moles d'ions  $\bigcirc$  se forme-t-il quand **1** mole de **soluté** est dissoute ?

Pour **1** mole de **soluté** dissoute, il se forme **1** mole de  $\bigcirc$

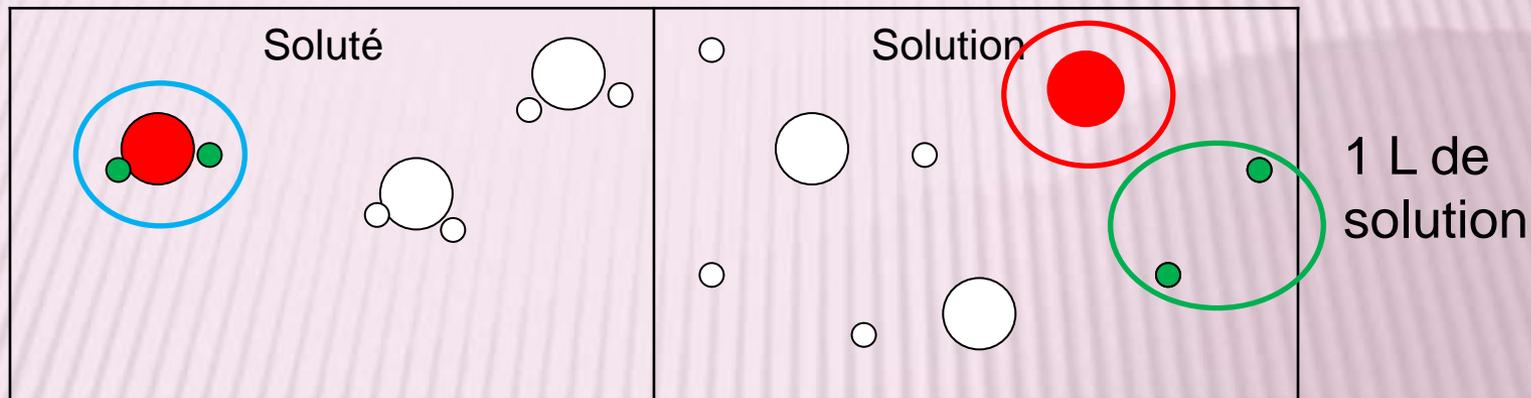
Combien de moles d'ions  $\circ$  se forme-t-il quand **1** mole de **soluté** est dissoute ?

Pour **1** mole de **soluté** dissoute, il se forme **2** moles de  $\circ$

$$c(\text{soluté}) = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{ } \bigcirc \text{ } ] = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{ } \circ \text{ } ] = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$



Comme il se forme **1** mole d'ions  $\bigcirc$  quand **1** mole de **soluté** est dissoute, la concentration en cet ion est **la même que** celle en **soluté**.

$$[\text{ } \bigcirc \text{ } ] = c(\text{soluté})$$

Comme il se forme **2** moles d'ions  $\circ$  quand **1** mole de **soluté** est dissoute, la concentration en cet ion est **le double de** celle en **soluté**.

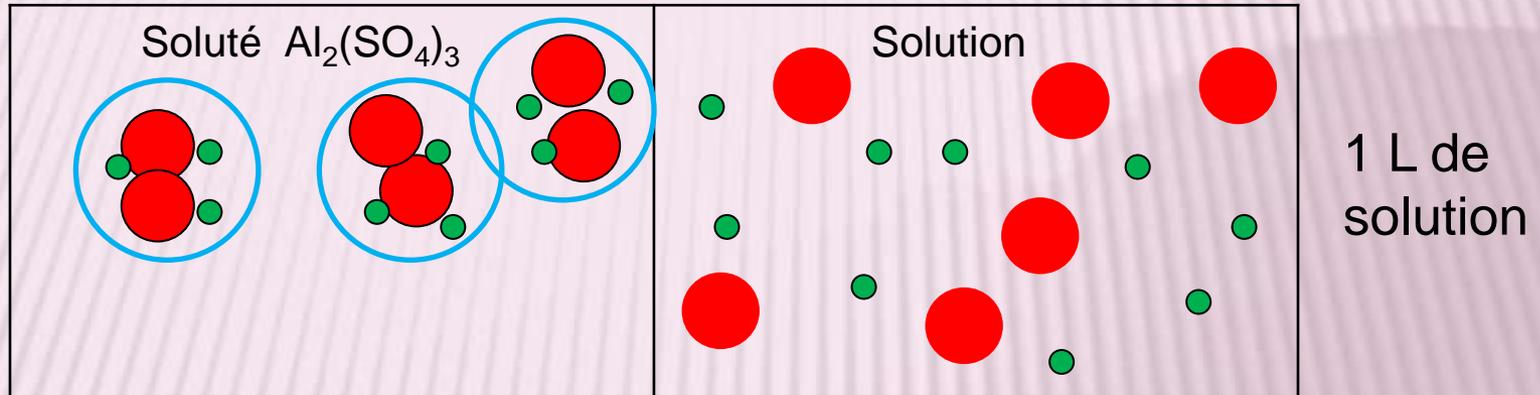
$$[\text{ } \circ \text{ } ] = 2 c(\text{soluté})$$



$$n(\text{soluté}) = 3 \text{ mol}$$

$$n(\text{Al}^{3+}) = 6 \text{ mol}$$

$$n(\text{SO}_4^{2-}) = 9 \text{ mol}$$



Quelle est la concentration en **soluté** ?

$$c(\text{soluté}) = n(\text{soluté}) / V_s = 3 / 1 = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

Quelle est la concentration en ions **Al<sup>3+</sup>** ?

$$[\text{Al}^{3+}] = n(\text{Al}^{3+}) / V_s = 6 / 1 = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

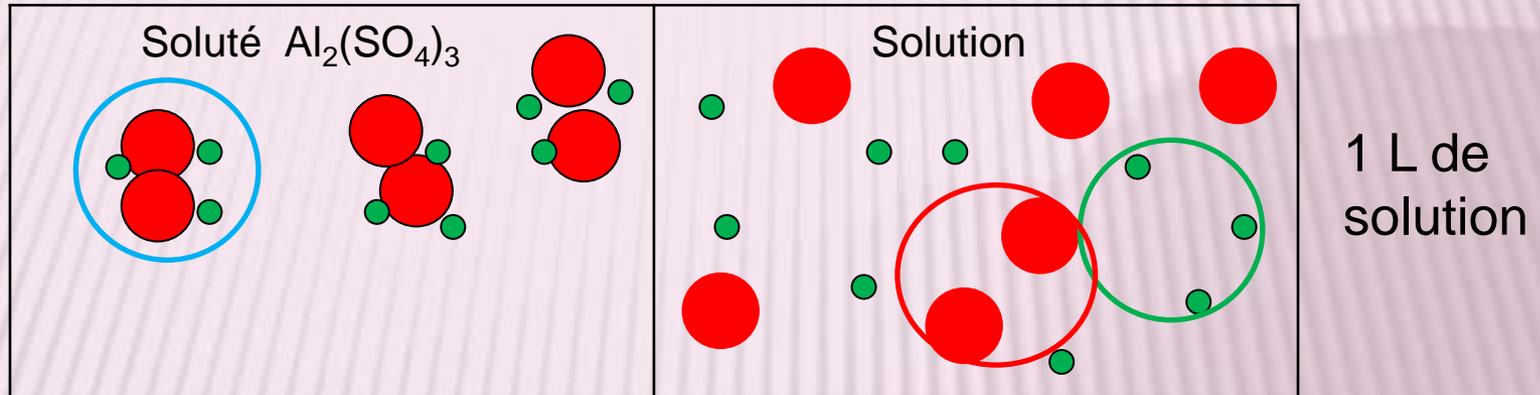
Quelle est la concentration en ions **SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>** ?

$$[\text{SO}_4^{2-}] = n(\text{SO}_4^{2-}) / V_s = 9 / 1 = 9 \text{ mol.L}^{-1}$$

$n(\text{soluté}) = 3 \text{ mol}$

$n(\text{Al}^{3+}) = 6 \text{ mol}$

$n(\text{SO}_4^{2-}) = 9 \text{ mol}$



Combien de moles d'ions  $\text{Al}^{3+}$  se forme-t-il quand **1** mole de **soluté** est dissoute ?

Pour **1** mole de **soluté** dissoute, il se forme **2** moles d'ions  $\text{Al}^{3+}$

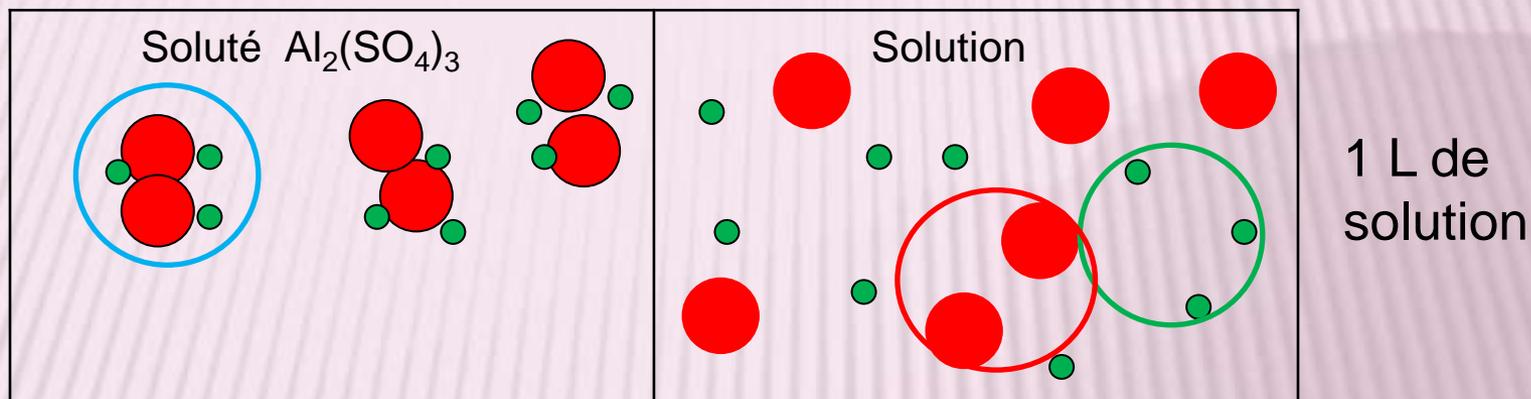
Combien de moles d'ions  $\text{SO}_4^{2-}$  se forme-t-ilss quand **1** mole de **soluté** est dissoute ?

Pour **1** mole de **soluté** dissoute, il se forme **3** moles d'ions  $\text{SO}_4^{2-}$

$$c(\text{soluté}) = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n(\text{Al}^{3+}) = 6 \text{ mol}$$

$$n(\text{SO}_4^{2-}) = 9 \text{ mol}$$



Comme il se forme **2** mole d'ions  $\text{Al}^{3+}$  quand **1** mole de **soluté** est dissoute, la concentration en cet ion est **le double de** celle en **soluté**.

$$[\text{Al}^{3+}] = 2 c(\text{soluté})$$

Comme il se forme **3** moles d'ions  $\text{SO}_4^{2-}$  quand **1** mole de soluté est dissoute, la concentration en cet ion est **le triple de** celle en **soluté**.

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 3 c(\text{soluté})$$

$$c(\text{soluté}) = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Al}^{3+}] = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 9 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{Al}^{3+}] = 2 c(\text{soluté})$$

$$c(\text{soluté}) = [\text{Al}^{3+}] / 2$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 3 c(\text{soluté})$$

$$c(\text{soluté}) = [\text{SO}_4^{2-}] / 3$$

$$c(\text{soluté}) = [\text{Al}^{3+}] / 2 = [\text{SO}_4^{2-}] / 3$$

$$c(\text{soluté}) = [\text{cation}] / \text{nb de cations/soluté} = [\text{anion}] / \text{nb d'anions/soluté}$$

**Vérification :**

2 Al<sup>3+</sup> dans la formule du soluté Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

$$[\text{Al}^{3+}] / 2 = 6 / 2 = 3 \text{ mol.L}^{-1} = c(\text{soluté})$$

3 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> dans la formule du soluté Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

$$[\text{SO}_4^{2-}] / 3 = 9 / 3 = 3 \text{ mol.L}^{-1} = c(\text{soluté})$$

Le sulfate de sodium est un solide. On le dissout dans un volume  $V_1$  d'eau.

1) Équation de sa dissolution dans l'eau.

2) Tableau d'avancement

Équation	$\text{Na}_2\text{SO}_4$ (s)	$\rightarrow$	$2 \text{Na}^+$ (aq)	+	$\text{SO}_4^{2-}$ (aq)
E.I	$n_i(\text{Na}_2\text{SO}_4)$		0		0
ETC	$n_i(\text{Na}_2\text{SO}_4) - x$		$2x$		$x$
EF	$n_i(\text{Na}_2\text{SO}_4) - x_{\max}$		$2x_{\max}$		$x_{\max}$

# Recherche d'avancement maximal

$$ni(\text{Na}_2\text{SO}_4) - x_{\max} = 0 \text{ d'où}$$

$$x_{\max} = ni(\text{Na}_2\text{SO}_4)$$

EF	$ni(\text{Na}_2\text{SO}_4) - x_{\max}$	$2x_{\max}$	$x_{\max}$
----	---	-------------	------------

$$n_f(\text{Na}^+) = 2 x_{\max} = 2 ni(\text{Na}_2\text{SO}_4)$$

$$n_f(\text{SO}_4^{2-}) = x_{\max} = ni(\text{Na}_2\text{SO}_4)$$

$$C_s = ni(\text{Na}_2\text{SO}_4) / V_s = x_{\max} / V_s$$

$$[\text{Na}^+] = n_f(\text{Na}^+) / V_s = 2 x_{\max} / V_s = 2 C_s$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = n_f(\text{SO}_4^{2-}) / V_s = x_{\max} / V_s = C_s$$

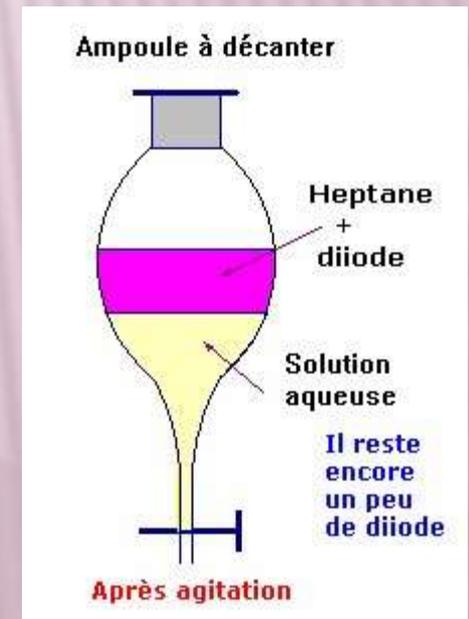
**Extraire par un  
solvant**

# Comment faire ?

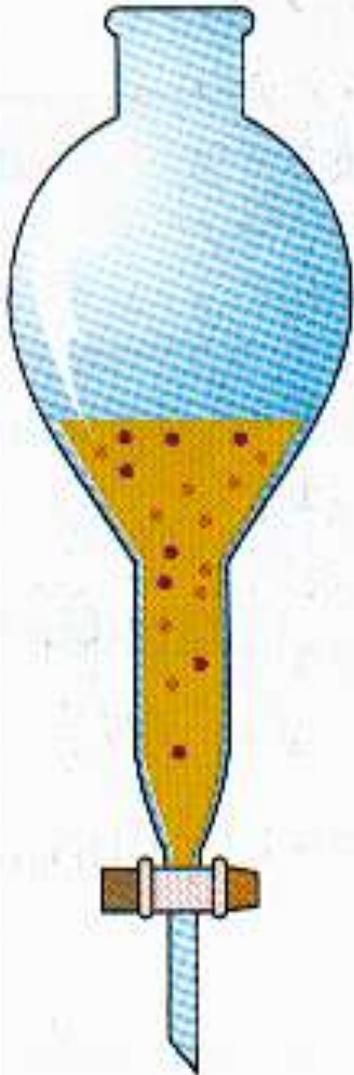
Dans une extraction depuis un liquide, choisir un solvant extracteur pour extraire une espèce chimique donnée se fait sur deux critères :

- l'espèce chimique doit être plus soluble dans le solvant que dans le liquide ;
- le solvant et le liquide ne doivent pas être miscibles.

L'extraction est faite dans une ampoule à décanter.



# Réflexion



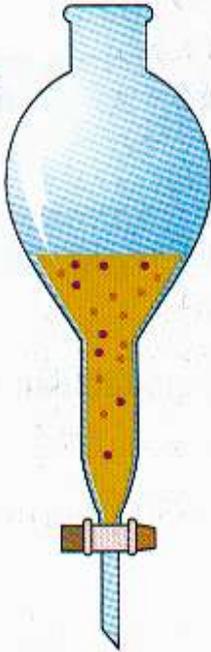
La solution contient un mélange d'espèces chimiques.

Comment extraire uniquement les « molécules rouges »?

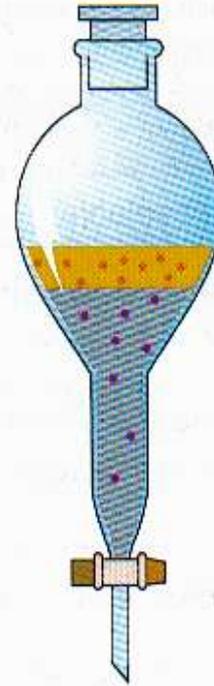
# Extraction par solvant

## Les étapes de l'extraction liquide-liquide

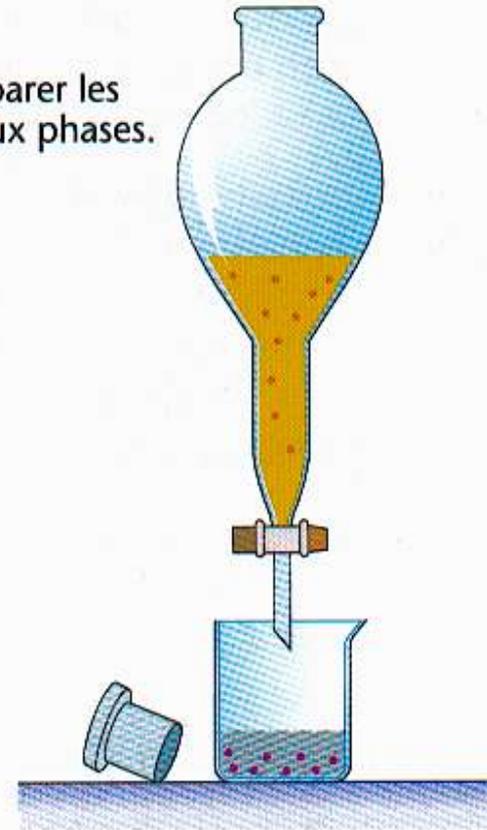
**a** La solution contient un mélange d'espèces.



**b** Ajouter le solvant (gris). Agiter vigoureusement. Laisser décanter.



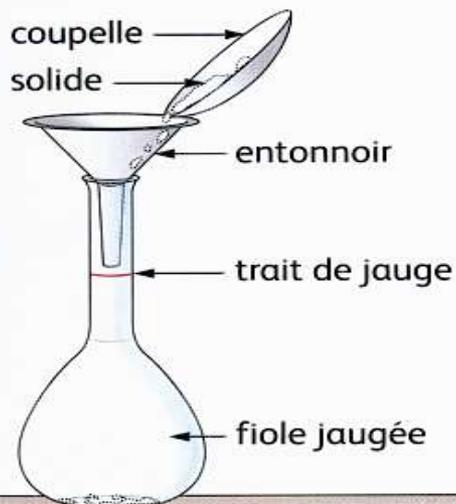
**c** Séparer les deux phases.



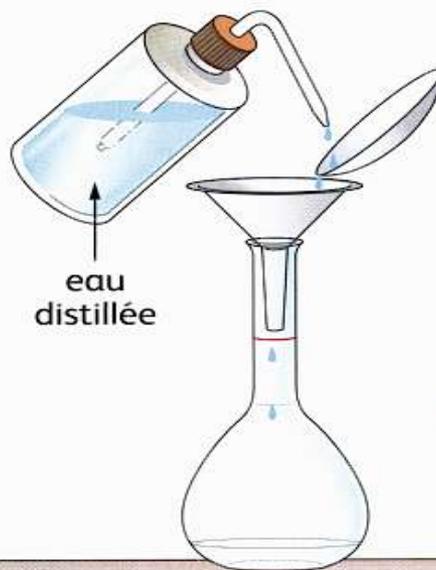
# Techniques expérimentales à connaître

## La dissolution

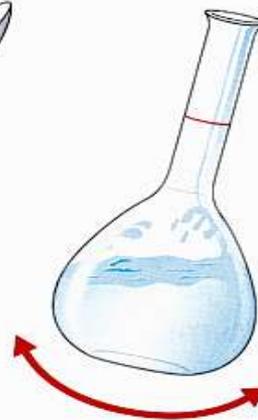
- 1 Peser la masse de solide nécessaire et l'introduire dans une fiole jaugée du volume souhaité.



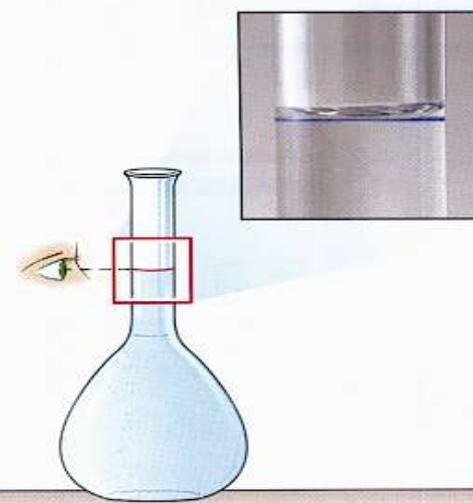
- 2 Rincer à l'eau distillée, en récupérant l'eau de rinçage dans la fiole.



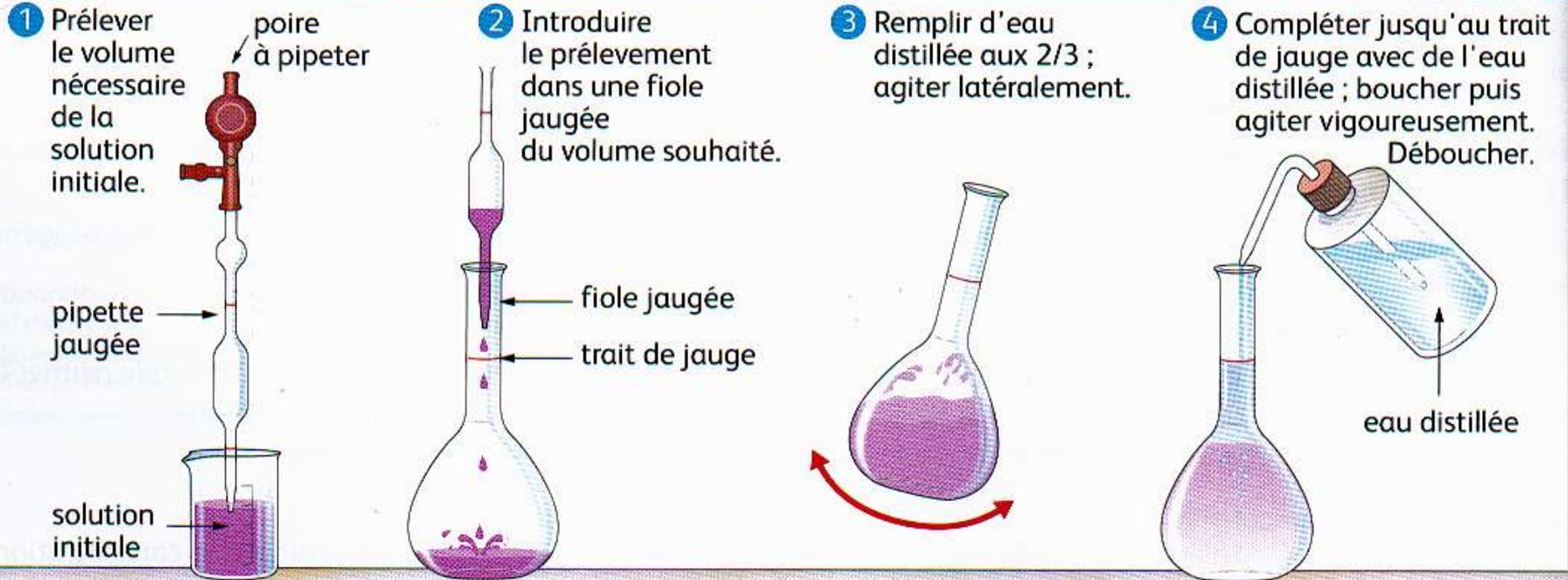
- 3 Remplir d'eau distillée aux 2/3 ; agiter latéralement.



- 4 Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge ; boucher puis agiter vigoureusement. Déboucher.



# La dilution





# Chapitre 9b

## Dissolution et extraction



C'est fini...