

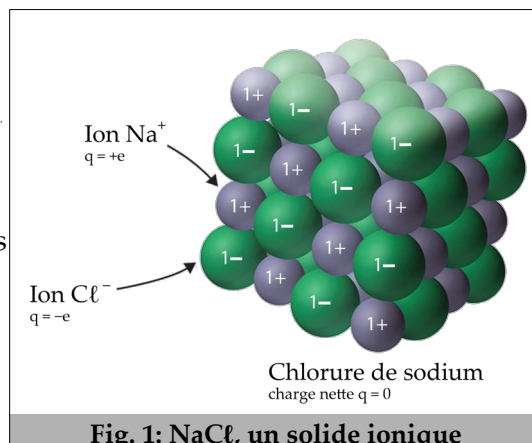
## 1 Cohésion d'un solide

Les solides peuvent être **ioniques**, covalents, métalliques, ou **moléculaires**.

### a) solide ionique

Un solide ionique est un arrangement périodique de .....  
et d'anions. La ..... du solide ionique rend compte de la  
proportion de chaque ion ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ...).

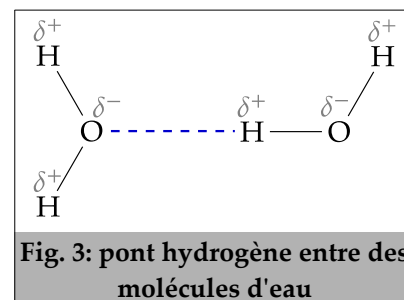
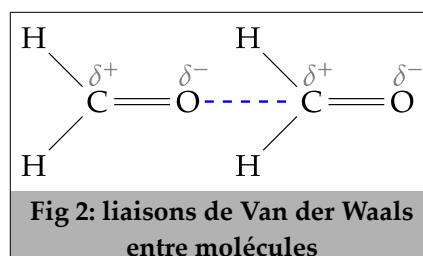
La cohésion du solide est assurée par des interactions électrostatiques  
entre chaque ..... Les charges - et + s'attirent mutuellement.  
Les interactions électrostatiques sont des liaisons fortes  
( $\sim 100 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ), elles expliquent la température de fusion élevée des  
solides ioniques.



### b) solide moléculaire

Un solide moléculaire est un ensemble de ..... liées par :

- **des liaisons de Van der Waals**
  - attraction de très faible intensité ( $\sim 1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
  - entre deux entités ....., ou avec des charges partielles.
- **des liaisons (ou pont) hydrogène**
  - attraction d'intensité moyenne ( $\sim 10 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
  - entre un atome d'hydrogène liée à un atome très électronégatif (N, O ou F) et un doublet non-liant.
  - elles peuvent être inter- ou intramoléculaire.



## 2 Solubilité d'une espèce chimique

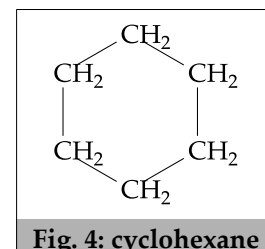
### a) nature du solvant

Un solvant constitué de molécules polaires est un solvant .....

Un solvant constitué de molécules ..... est un solvant apolaire.

Exemple :

- L'eau et l'éthanol sont des solvants .....
- Le cyclohexane est un solvant apolaire.



### b) solubilité d'un soluté dans un solvant

Un soluté est soluble dans un solvant si les interactions entre les entités (molécules, ions) du soluté sont de même type que celles qui s'exercent entre les molécules de solvants. (« Ce qui se ressemble s'assemble »)

- Les solides ioniques sont ..... dans les solvants polaires ; ils sont donc solubles dans l'eau. Cette dissolution s'explique par l'établissement d'interactions électrostatiques entre les ions du solide et les molécules du solvant.

- Les solutés moléculaires ..... sont généralement solubles dans les solvants polaires.
- Inversement, les solutés moléculaires ..... sont solubles dans les solvants apolaires

### 3 Dissolution d'un solide ionique

---

#### a) étapes

Les trois étapes de la dissolution d'un solide ionique dans un solvant sont :

**1. La dissociation des ions du solide :**

Les molécules de solvant polaires arrachent les ..... de la structure cristalline.

**2. La solvatation des ions :**

Les ..... de solvant polaires entourent chaque ion arraché.

**3. La dispersion des ions dans le solvant :**

Sous l'effet de l'agitation thermique, les ions solvatés se ..... dans l'ensemble du volume de solvant.

#### b) équation de dissolution

Le solide, noté (s) se dissocie en ions hydratés noté (aq) qui signifie « en ..... ».  
 Le solide ionique est électriquement ....., la solution l'est aussi.

*Exemples :*

- chlorure de sodium :  $\text{NaCl (s)} \rightarrow$
- sulfate d'aluminium :  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ (s)} \rightarrow$

#### c) concentration des ions en solution

S'il y a dissolution complète du solide, le tableau d'avancement permet de déterminer la concentration de chaque ion en solution, que l'on notera par l'ion entre crochets : [ion]

*Exemple :*

Dans un volume  $V$ , la concentration apportée en fluorure de calcium (de formule  $\text{CaF}_2$ ) est  $c = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

1. Écrire l'équation de dissolution du composé :
2. Déterminer l'expression de la quantité de matière  $n_0$  initialement apportée en fluorure de calcium.
3. Dresser le tableau d'avancement de la réaction

avancement			
0			
$x$			
$x_{\text{max}}$			

4. Déterminer les concentrations en quantité de matière de chaque ion en fonction de  $c$

## 4 Propriétés des savons

Une espèce est *hydrophile* si elle ..... dans l'eau.

Une espèce est *hydrophobe* si elle ..... dans l'eau. On dit qu'elle est aussi *lipophile*.

Certaines espèces comme les savons possèdent une partie ..... polaire et une partie ..... apolaire : on parle d'espèce **amphiphile** ou de tensioactif.

Cela explique leurs propriétés lavante et moussante.

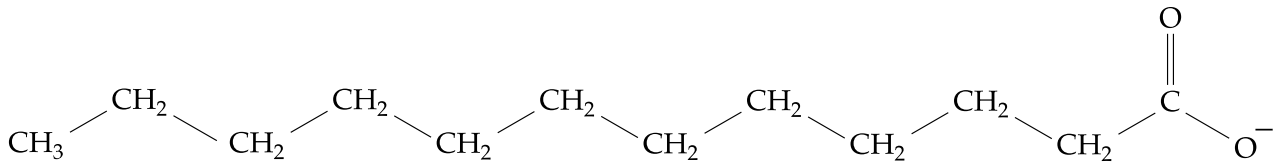


Figure 5: ion laurate, espèce amphiphile présente dans de nombreux savons

## 5 Extraction par solvant

cf. TP

Lors d'une extraction par solvant, une espèce chimique dissoute dans un solvant  $S_1$ , passe dans un solvant  $S_2$ , appelé solvant extracteur.

On choisit le solvant extracteur  $S_2$  pour que :

- l'espèce à extraire y soit ..... soluble que dans  $S_1$  ;
- $S_2$  ne soit pas miscible à  $S_1$  ;
- $S_2$  présente le ..... d'impact sanitaire et environnemental.

Après décantation la phase la plus dense se retrouve en .....

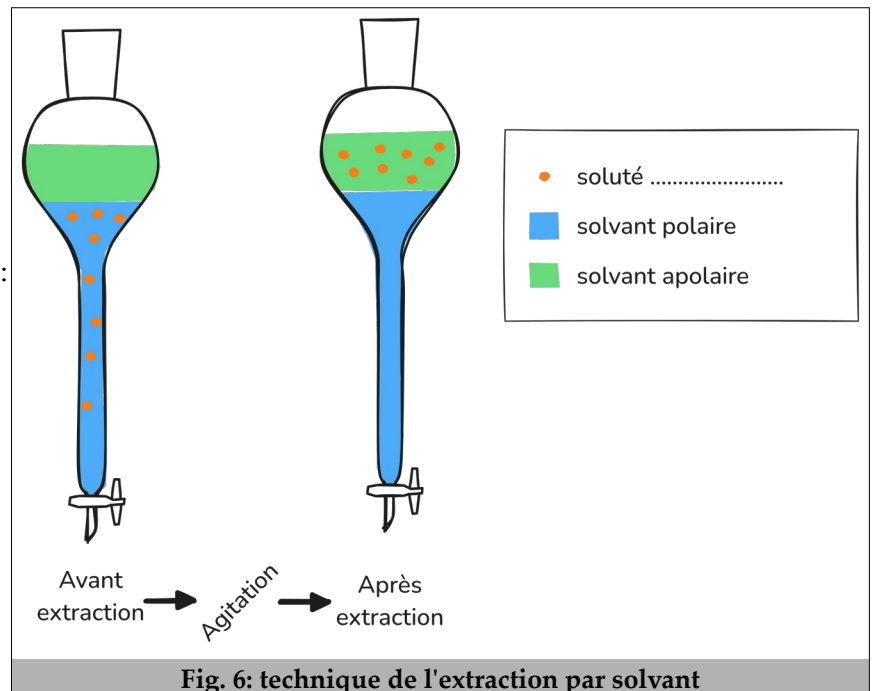


Fig. 6: technique de l'extraction par solvant

**A** Le fluorométhane est une molécule de formule brute  $\text{CH}_3\text{F}$ .

Préciser si deux molécules de fluorométhane peuvent ou non établir un pont hydrogène entre elles.

Indiquer si ces molécules peuvent établir des ponts hydrogène avec les molécules d'eau.

Représenter les éventuels ponts hydrogène que peuvent établir ces molécules.

**B** On prépare une solution de chlorure de magnésium de concentration en soluté apporté  $c$ . Quelles sont les concentrations correctes ?

$[\text{Mg}^{2+}] = c / 2$

$[\text{Cl}^-] = c$

$[\text{Mg}^{2+}] = c$

$[\text{Cl}^-] = 2c$

**C** On donne l'électronégativité de quelques atomes :  $\chi(\text{H}) = 2,2$ ,  $\chi(\text{O}) = 3,4$ ,  $\chi(\text{S}) = 2,6$ .

Le sulfure d'hydrogène  $\text{H}_2\text{S}$  est-il polaire ?

Peut-on dissoudre  $\text{H}_2\text{S}$  dans l'eau ? dans le cyclohexane ?