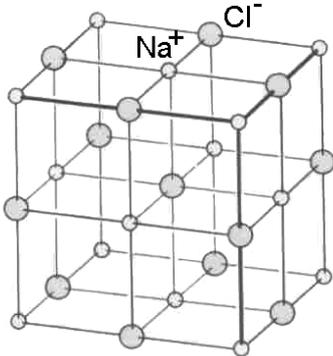


# Cohésion des solides moléculaires et ioniques

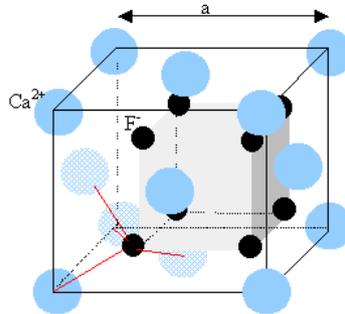
## I) Les solides ioniques

Le chlorure de sodium (sel de table), de formule  $\text{NaCl}_{(s)}$ , est un cristal constitué d'ions sodium  $\text{Na}^+$  (cations) et d'ions chlorure  $\text{Cl}^-$  (anions). Les ions sont disposés régulièrement dans l'espace (voir ci-dessous).

Le fluorure de calcium ou fluorine, est lui un cristal ionique contenant les ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$  et fluorure  $\text{F}^-$ .



Réseau du chlorure de sodium



Réseau du fluorure de calcium



Cristaux violets de fluorine

**Conclusion** : C'est l'interaction électrostatique attractive qui assure la cohésion des solides ioniques.

## II) Les solides moléculaires

### 1) Introduction

Il s'agit d'un assemblage solide et ordonné de molécules. Exemples : à  $0^\circ\text{C}$ , l'eau (glace), le chlorure d'iode, le saccharose (sucre), l'acide benzoïque sont des solides moléculaires.

**Les interactions entre molécules qui assurent la cohésion de ces solides sont de deux types :**

- l'interaction de Van der Waals (de type électrostatique) ;
- la liaison hydrogène.

### 2) L'interaction de Van der Waals

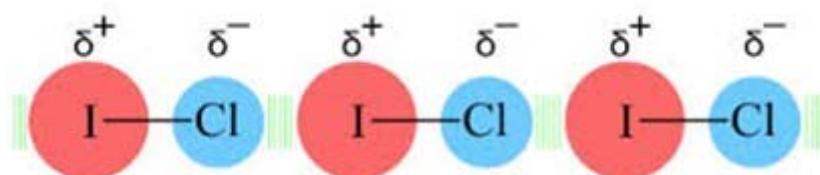
Il s'agit d'interactions électrostatiques entre charges de signes opposées (dipôles) : on distingue deux cas selon la polarité ou non des molécules. Ces interactions sont également présentes dans les liquides.

#### a) solide constitué de molécules polaires

Prenons l'exemple du chlorure d'iode solide qui est constitué de molécules de chlorure d'iode de formule brute  $\text{ICl}$ .

les molécules possèdent un dipôle permanent, elles sont polaires.

Il existe des interactions électrostatiques attractives entre ces molécules qui assurent la cohésion du solide.

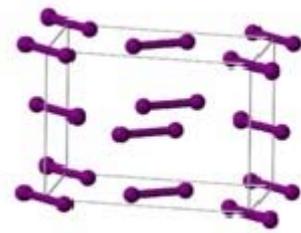


### b) solide constitué de molécules non polaires

Les cristaux de diiode sont constitués de molécules de diiode de formule brute  $I_2$ . Comment expliquer la cohésion de ce solide alors que les molécules de diiode ne sont pas polaires ?

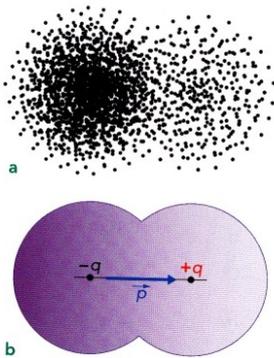


Cristaux de diiode (couleur : gris-violet, température de fusion : 113,7°C)

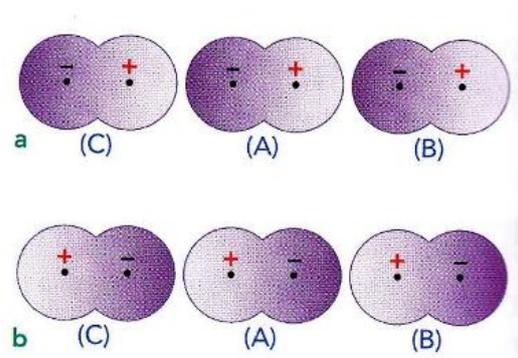


Réseau moléculaire

A un instant donné, les électrons de la liaison covalente peuvent être plus proches d'un atome d'iode que de l'autre. Il se crée dans la molécule de diiode un dipôle instantané. Ces dipôles instantanés interagissent (attraction) entre eux et assurent la cohésion du solide.



Une molécule de diiode possède à un instant donné un moment dipolaire.

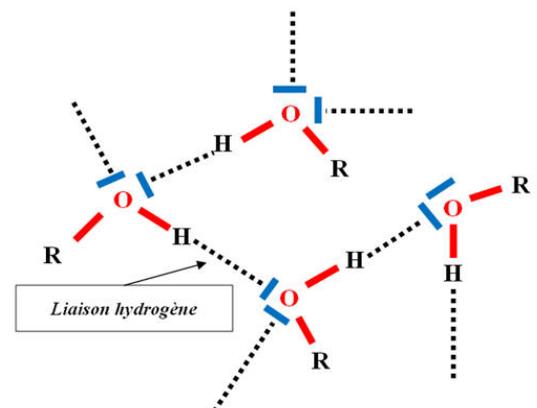
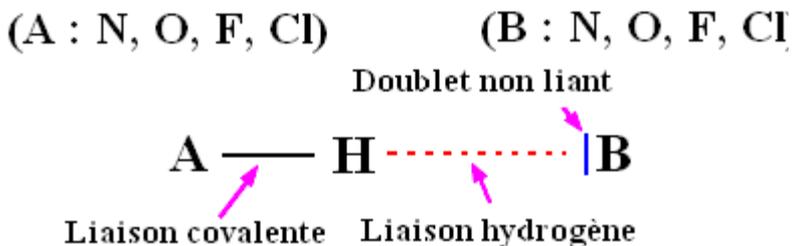


A un instant donné (a) les moments dipolaires sont orientés dans un sens. A un autre instant (b) ils sont orientés dans l'autre sens.

### 3) La liaison hydrogène

En plus de l'interaction de Van der Waals, il peut exister une autre interaction entre molécules appelée liaison hydrogène, assurant ainsi une plus grande cohésion au solide.

Une liaison hydrogène se forme lorsqu'un atome d'hydrogène H, qui est lié à un atome A très électronégatif, interagit avec un atome B, également très électronégatif et porteur d'un (ou plusieurs) doublet(s) non liants.



Les molécules qui possèdent le groupe  $-O-H$  forment des liaisons hydrogène : c'est le cas des alcools comme l'éthanol ( $CH_3-CH_2-OH$ ), de l'eau dans la glace (voir ci-contre).