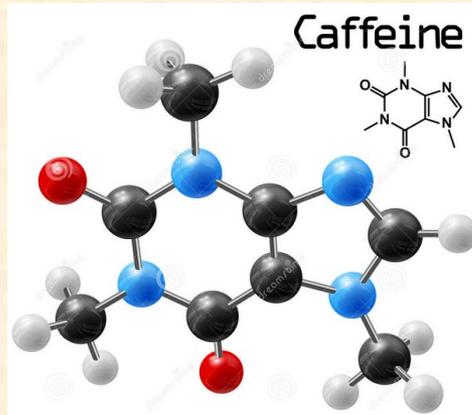


CH1-3 Interactions entre les atomes

Les atomes établissent entre eux des forces attractives ou répulsives pour construire des édifices parfois complexes : des molécules, des cristaux, des structures métalliques.

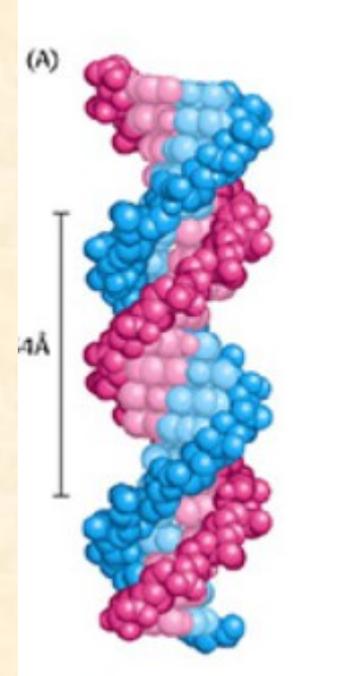
La formation des molécules.

Les molécules sont des édifices atomiques qui comportent plusieurs types d'atomes. Ces édifices peuvent être simples dans la matière inerte ou complexes dans le cas de la matière vivante (l'ADN par exemple)



Morceau d'ADN

DNA double helix



Toutes les combinaisons ne sont pas possibles. Pour pouvoir se combiner les atomes combinent les électrons de la couche externe de manière à ce qu'elle soit complète.

Règle du duet - Règle de l'octet.

- Règle du duet : Les atomes proches de l'hélium évoluent pour acquérir deux électrons externes.
- Règle de l'octet : Les autres atomes évoluent pour acquérir huit électrons sur leur couche externe.

CH1-3 Interactions entre les atomes

Représentation plane de Lewis

Pour former une molécule, les atomes s'associent en formant des liaisons covalentes.

Une liaison covalente est formée par un doublet liant résultant de la mise en commun de deux électrons fournis par chacun des atomes liés.

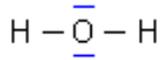
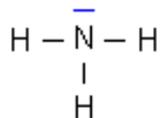
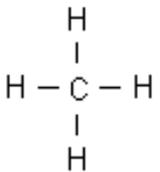
Cette liaison est représentée par un trait entre les deux atomes liés.

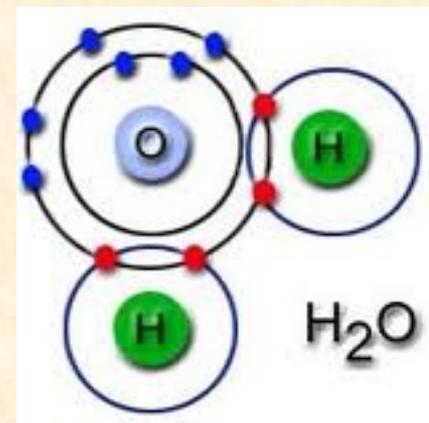
Un doublet de la couche externe d'un atome qui ne sert pas à établir une liaison avec un atome voisin est un doublet non liant. Il est également représenté par un tiret proche de l'atome.

Le modèle de Lewis représente la molécule dans un plan. On y place tous les doublets liants et non liants.

La Liaison Covalente est une liaison énergétiquement forte résultant de la mise en commun d'électrons de manière à former des duets (avec l'hydrogène) ou des octets.

La liaison covalente concerne les éléments non métalliques

Composé	Nombre d'électrons externes	Modèle de Lewis
H ₂ O Eau	O : 6 électrons externes H : 1 électron externe (1)2 + 6 = 8 électrons 2 doublets liants 2 doublets non liants	
NH ₃ Ammoniac	N : 5 électrons externes H : 1 électron externe 5 + (1)3 = 8 électrons 3 doublets liants 1 doublet non liant	
CH ₄ Méthane	C : 4 électrons externes H : 1 électron externe 4 + (1)4 = 8 électrons 4 doublets liants	



CH1-3 Interactions entre les atomes

La capacité à lier une liaison entre atome s'explique par le nombre d'électrons "célibataires" sur la couche externe. Cette potentialité est nommée "valence"

Valence d'un atome

L'atome d'hydrogène forme une liaison avec son voisin, il est dit monovalent.



L'atome d'oxygène forme deux liaisons avec son ou ses voisins, il est divalent.



L'atome d'azote, présent dans l'ammoniac, forme trois liaisons avec ses voisins, il est trivalent.

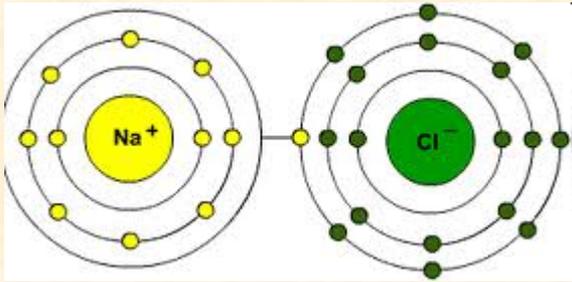


L'atome de carbone forme quatre liaisons avec ses voisins, il est dit tétravalent.



CH1-3 Interactions entre les atomes

La liaison ionique est la liaison entre des particules chargées. A travers des forces électrostatiques les particules chargées différentes s'attirent. Il en résulte une structure symétrique. En général, la liaison ionique s'établit entre les atomes métalliques donateurs d'électrons des familles Ia, IIa et IIIa et les atomes non métalliques accepteurs d'électrons des familles VIa et VIIa.



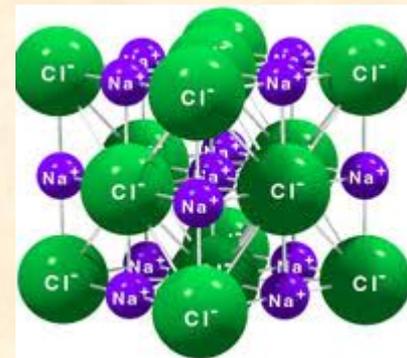
L'ion sodium est une structure chargée positivement.

L'ion chlorure est lui chargé négativement.

Il existe une force d'attraction électrostatique entre un pôle chargé positivement et un pôle chargé négativement. La liaison formée est une liaison de type ionique.

Le **NaCl** (sel) existe sous forme cristalline à l'état solide:

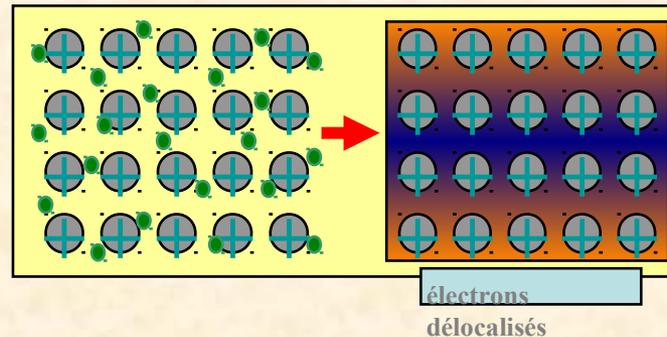
À l'état dissous (sel dans l'eau) les ions chlorures et sodium reprennent leur indépendance...



CH1-3 Interactions entre les atomes

La **liaison métallique** est un type de liaison chimique, la liaison qui permet la cohésion des atomes d'un métal.

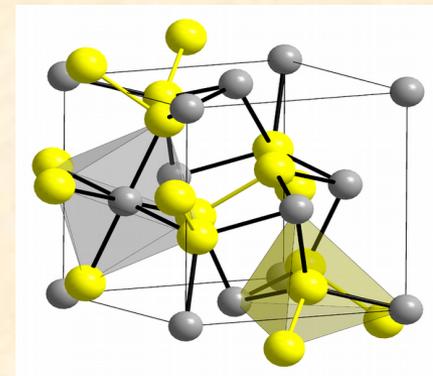
Une liaison métallique concerne un très grand nombre d'atomes (typiquement plusieurs millions voire plus). Ces atomes mettent en commun un ou plusieurs électrons, appelés « électrons libres » ces électrons sont à l'origine de la conductivité électrique des métaux. (Wikipédia)



Par rapport à la liaison covalente, on peut voir les électrons libres comme des électrons délocalisés à toute la pièce métallique. Les caractéristiques physiques des métaux tels que la malléabilité, la ductilité, la conductivité de la chaleur s'expliquent par la nature de cette liaison. (Wikipédia)



Cristal de Pyrite : FeS_2

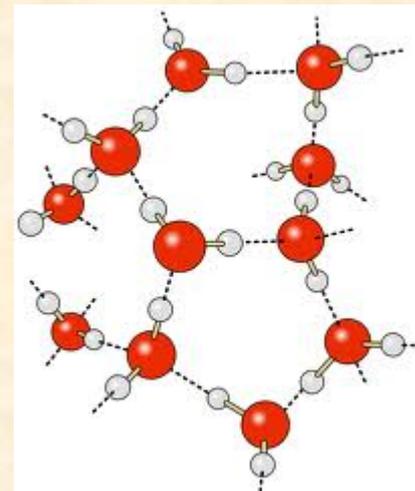
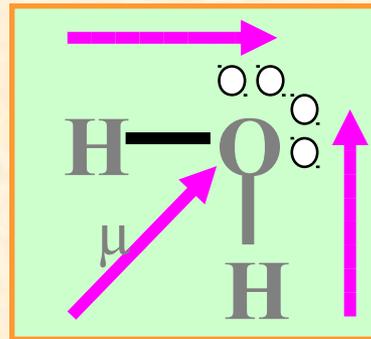
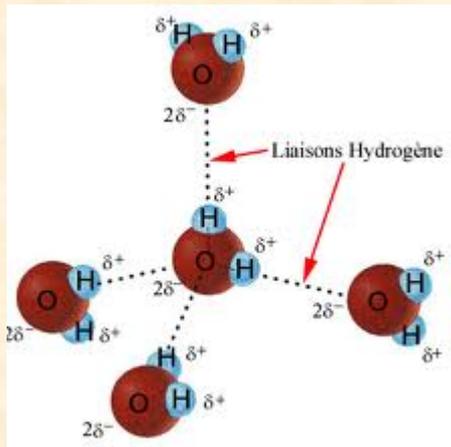


CH1-3 Interactions entre les atomes

Liaison hydrogène

La répartition des charges dans une molécule n'est pas toujours homogène. La molécule se comporte comme un dipôle électrique dissymétrique qui se caractérise par un moment dipolaire.

Ces moments dipolaires particulièrement importants dans le cas de la molécule d'eau permet de créer des liaisons intermoléculaire que l'on nomme liaison hydrogène.



C'est ce type de liaison qui assure la cohésion des cristaux de glace. L'agitation thermique due au chauffage permet de rompre ces liaisons et faire fondre la glace...