

Atelier de construction de structure cristalline en bonbons

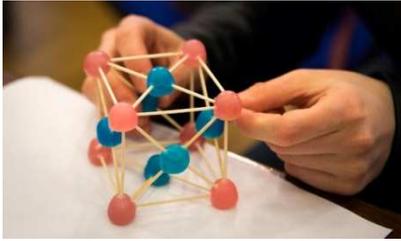
Description:

construire un modèle de structure d'un cristal connu de tous comme le sel de table ou le diamant

. . . avec des bonbons et des piques en bois pour le refaire à la maison

Niveau primaire ou collège

Proposé par: Béatrice Gillon et Florence Porcher
Laboratoire Léon Brillouin (CEA-CNRS), Saclay



Le matériel nécessaire

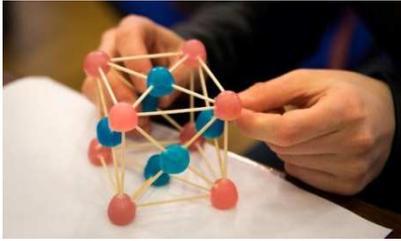
Des bonbons pas trop durs, de couleurs variées, par exemple:



Des piques en bois de différentes longueurs: (30 - 20 - 15 - 6 cm)
(piques à olives, piques à brochettes)



Les structures cristallines simples font intervenir des distances interatomiques remarquables, dans le rapport $1 // \sqrt{2} \approx 1.41 // \sqrt{3} \approx 1.71$.
Les longueurs des piques doivent être ajustées en conséquence



Les notions à introduire

La matière est formée d'atomes

- *qu'est-ce qu'un atome? (notion d'élément chimique)*
- *pourquoi tiennent-ils ensemble?*

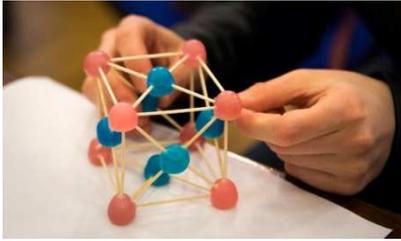
Les cristaux sont formés d'atomes rangés selon un ordre bien déterminé

- *la maille élémentaire, la symétrie*
- *répétition dans 3 dimensions de l'espace*

Différents niveaux de difficulté:

Facile : structure du sel de cuisine

Difficile : structure du diamant



Les fiches «structures de cristaux»

Une série de fiches est disponible en téléchargement sur

<http://www.aicr2014.fr/index.php/formation-et-ressources/documents-disponibles>

Chaque fiche correspond à un type de structure:

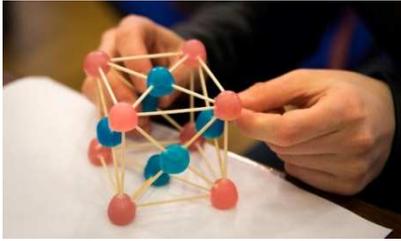
- cubique A avec 1 seul élément chimique
- cubique AB avec 2 éléments chimiques différents (NaCl)
- diamant
- pyrite (FeS_2) et fluorine (CaF_2)
- dioxyde de titane (TiO_2)
- sulfure de Zinc (ZnS)

2 cristaux chimiquement différents peuvent avoir le même empilement (position des atomes) :

→ Diamant (C), Silicium (S) et Blende (ZnS) sont homéotypes

2 cristaux chimiquement identiques peuvent des empilements atomiques différents :

→ Blende et Wurtzite (ZnS), Rutile et Anatase (TiO_2) sont des polymorphes.



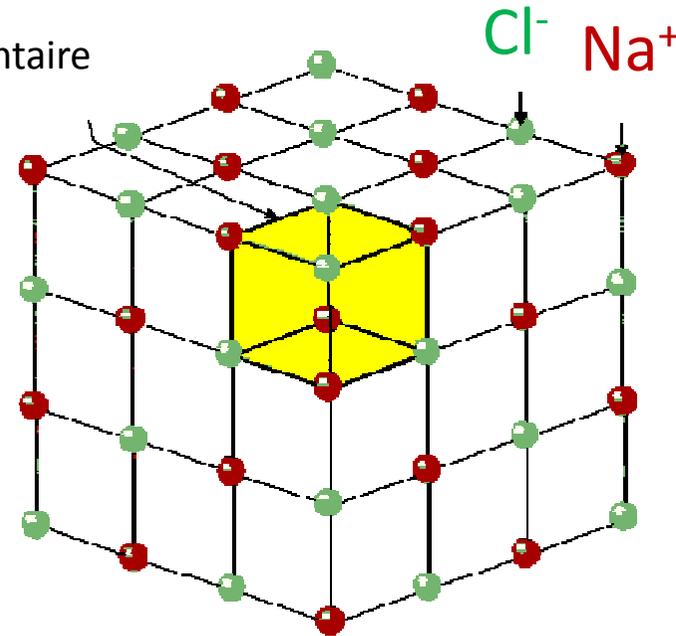
L'exemple du sel de cuisine



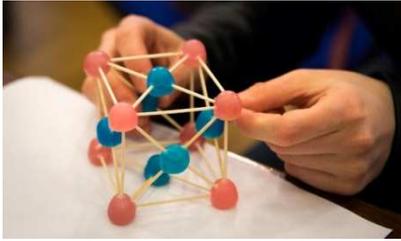
Les cristaux de sel de cuisine sont composés d'ions Na^+ (Sodium) et Cl^- (chlore) en proportions égales qui sont organisés selon une structure cubique.



Maille
élémentaire



Le réseau des Cl^- (en bleu) et celui des Na^+ (en vert) forment chacun un cube à face centrée (cfc). L'origine du réseau de l'un est décalé de $\frac{1}{2}$ côté du cube par rapport à l'autre.



Quelques conseils

Préparation:

- trier les bonbons par couleur
- couper les piques pour avoir des longueurs adéquates:
exemple : 6 cm // 8,5cm // 10,4 cm
dans le rapport des longueurs de l'arête (1), de la petite diagonale ($\sqrt{2}$)
et de la grande diagonale ($\sqrt{3}$) d'un cube

Déroulement de l'atelier:



- Faire choisir une fiche de structure par un groupe ou élève
- Demander le nombre de bonbons de chaque couleur nécessaire avant de leur donner
- Droit d'emporter la structure si conforme au modèle



Vérifier si pas d'allergie aux constituants des bonbons