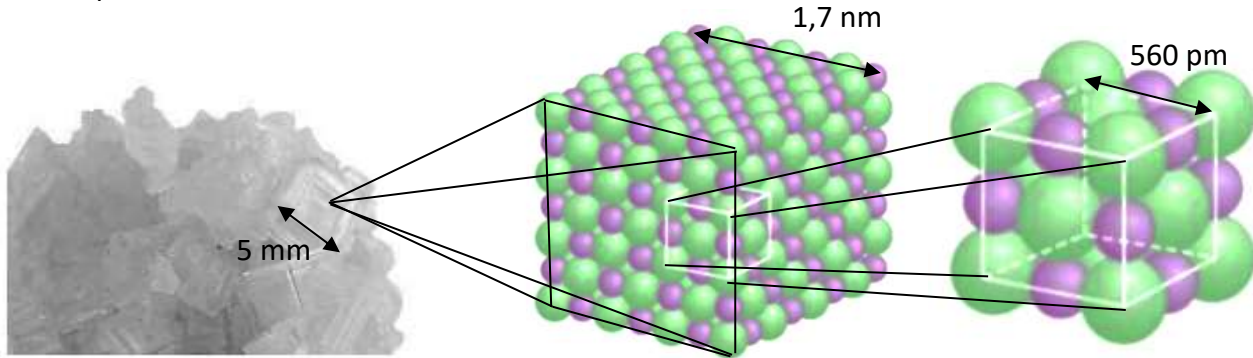


Les structures cristallines

- Un cristal est un solide constitué d'un très grand nombre d'entités (atomes, molécules, ions) disposés régulièrement dans l'espace
- Un cristal est constitué par la répétition périodique dans les 3 dimensions de l'espace d'un motif atomique, ionique ou moléculaire, appelé maille.

Exemple du chlorure de sodium ci-dessous

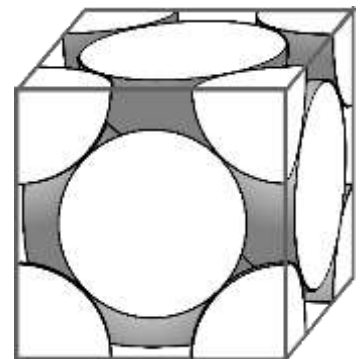


Cristal obtenu par répétition de la maille

- Exemple de mailles :

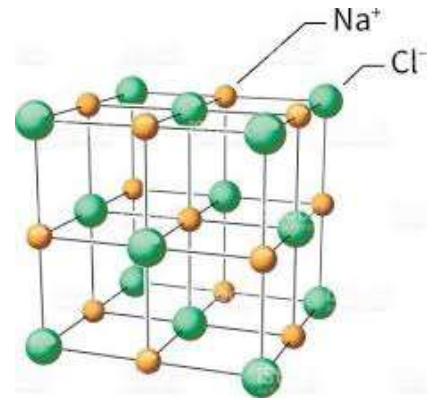
Maille	cubique	Cubique centrée	Cubique face centrée
Représentation de la maille			
Position des entités (atomes, ions, ...)			
Nombre d'atomes par maille			

- Une entité située sur un sommet de la maille compte pour dans la maille.
- Une entité située sur une arête de la maille compte pour dans la maille.
- Une entité située sur une face de la maille compte pour dans la maille.
- Une entité située au centre de la maille compte pour dans la maille.



- Les entités formant le cristal peuvent être identiques ou différents

Exemple : cas du chlorure de sodium :



Quelles entités constituent le chlorure de sodium ?

Quel type de réseau forment les ions chlorure ?

Dénombrer combien de chaque entité constitue cette maille.

Que remarque-t-on au sujet de la charge globale ?

En déduire la formule chimique du chlorure de sodium, sachant que cette formule indique les proportions des entités qui constituent le cristal.

- Etablir la formule des cristaux ioniques suivant :

	Cation	Anion	Neutralité	Formule du cristal
Chlorure de sodium	Na^+	Cl^-	$1 \times 1+ + 1 \times 1- = 0$	$NaCl$
Sulfate de cuivre II	Cu^{2+}	SO_4^{2-}	$1 \times 2+ + 1 \times 2- = 0$	
Sulfate de fer II	Fe^{2+}			
Chlorure de magnésium	Mg^{2+}			
Chlorure de calcium	Ca^{2+}			
Sulfate de sodium				
Hydroxyde de sodium (soude)		OH^-		
Hydroxyde de cuivre				
Sulfate d'aluminium	Al^{3+}			

- La cohésion d'un cristal dépend de la nature des liaisons entre les entités. Elles peuvent être de 2 catégories :
 - Liaisons covalentes : il s'agit d'une mise en commun d'électrons entre 2 atomes ; ce sont des liaisons très fortes. Elles sont représentées par des barres dans les modèles
 - Liaisons électrostatiques : dues à l'interaction entre des charges « + » et « - » ; elles sont moins fortes que les liaisons covalentes

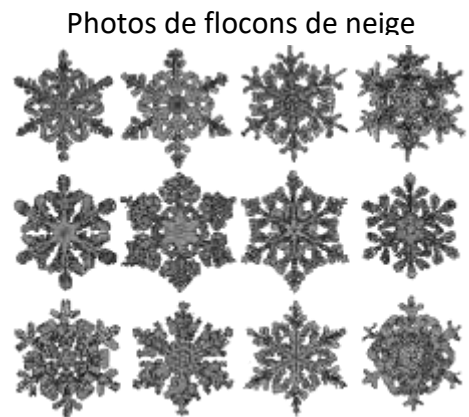
- La forme macroscopique d'un cristal est souvent liée à la forme de la maille : la croissance du cristal se fait prioritairement suivant les axes les plus « solides »

Exercice 1 : Cas de la glace



Les liaisons

entre molécules sont de natures électrostatiques. Elles sont moins fortes que les liaisons covalentes.



- Quelle est l'échelle de l'image 1 ? (choisir entre millimétrique, micrométrique, nanométrique, picométrique)
Cette image peut-elle être une photo ?
- Quelle est l'échelle des images des flocons de neige ? Ces images peuvent-elles être des photos ?
- Sur le schéma 1, surligner quelques axes parmi les plus solides. Quel est l'angle minimal entre 2 axes de plus grande solidité ?
- Mettre en relation l'organisation des molécules et les formes des flocons.

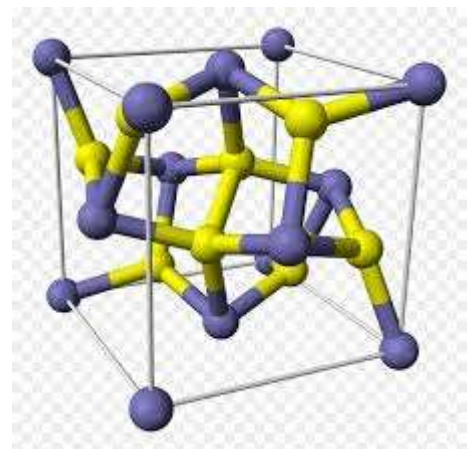
Exercice 2 : la pyrite

A l'état naturel, les atomes de fer sont souvent associés à des atomes de soufre : c'est la pyrite. La pyrite est un cristal moléculaire formé d'atomes de fer et de soufre.

Dans la maille de pyrite ci-contre, les atomes de soufre sont représentés en jaune et les atomes de fer en bleu.



Photo d'un morceau de pyrite



- Préciser le type de liaisons entre les atomes dans la maille représentée.
- Identifier la maille formée par les atomes de fer dans ce cristal.
- A partir de la maille, déterminer la formule de la pyrite (proportion d'atomes de fer et de soufre). Attention, certains atomes de fer représentés sont partagés par plusieurs mailles.