



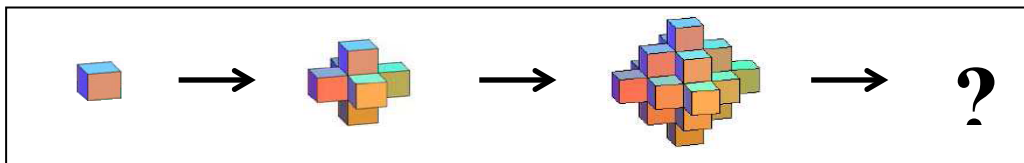
## La cristallisation ...

La cristallisation est une opération unitaire du génie chimique consistant à isoler un produit sous forme de cristaux. La cristallisation est l'une des opérations physiques les plus anciennes pratiquées, avec l'évaporation de l'eau de mer pour isoler du sel.

### Objectif de la séance

L'objectif est de dénombrer le nombre de cubes formés à chaque étape et ce jusqu'à la 1 000<sup>ème</sup> étape ... Il faut faire 2 hypothèses, lesquelles ?

Partons d'un cube (étape 1), plaçons ensuite un cube identique sur chacune de ses faces pour obtenir le 2<sup>nd</sup> cristal (étape 2). Ajoutons ensuite un cube identique sur chacune des faces pour obtenir le 3<sup>ème</sup> cristal.



Cette méthode graphique serait beaucoup trop longue et compliquée à dessiner jusqu'à la 1 000<sup>ème</sup> étape !!!

Il s'agit donc ici de concevoir un **modèle mathématique de formation de cristaux** s'approchant de la réalité. L'intérêt d'un tel modèle est de pouvoir simuler ensuite numériquement différentes expériences très rapidement sans disposer d'un laboratoire.

### Partie 1 : Raisonnement dans un seul plan, "par tranches"

**Etape 1** : Nous partons d'un carré.

**Etape 2** : Plaçons un carré identique sur chacun de ses côtés. Nous obtenons 5 carrés

Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Etape 5	Etape 6
□					?
<b>1</b>	<b>5</b>			<b>41</b>	

Compléter le tableau suivant avec le détail du décompte des carrés à chaque étape, et rechercher un lien (un modèle mathématique) entre le nombre de carrés et le numéro de l'étape de la croissance.


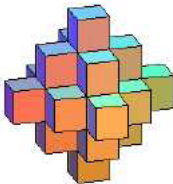
Etape n°	Nombre de carrés	Détail du décompte	Modèle mathématique
1	1	1	1
2	5	1 + 3 + 1	
3			
4			
5	41	1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1	

En déduire le modèle mathématique du décompte des mailles à l'étape n de croissance du cristal

Nombre de carrés (étape n) = ????

En déduire le nombre de carrés formés à l'étape 6 puis à l'étape 1 000

## Partie 2 : Raisonnement en 3 dimensions, avec les cubes

Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Etape 5
			?	?
1				?

Compléter le tableau suivant avec le détail du décompte des cubes à chaque étape, et rechercher un lien (un modèle mathématique) entre le nombre de cubes et certains nombre de carrés du tableau de la partie 1.

Etape n°	Nombre de cubes	Détail du décompte	Modèle mathématique
1	1	1	1
2			
3			
4			

En déduire le modèle mathématique du décompte des mailles à l'étape n de croissance du cristal

Nombre de cubes (étape n) = ????

En déduire le nombre de cubes formés à l'étape 5 puis à l'étape 1 000