



**centre de
développement
pédagogique**
*pour la formation générale
en science et technologie*

Document de travail

LES CRISTAUX



GUIDE DU MAÎTRE (En construction)

Décembre 2007

Échéancier proposé

No.	Contenu du cours	Nombre de cours
1	Explorer les cartes et noter le plus d'informations pertinentes.	1
2	Répondre au questionnaire sur la cristallographie.	1
3	Rédiger le protocole pour la préparation du sucre à la crème.	1
4	Préparer le sucre candi en quantité normale et veiller à sa croissance sur plusieurs jours.	1
5	Préparer le sucre à la crème en petites quantités à l'aide du matériel de laboratoire + prise de données.	1
6	Tracer le graphique de la cuisson du sucre à la crème et rédiger le protocole révisé de sa préparation.	1
7	Préparation du sucre à la crème pour fin de dégustation.	1
8	Dégustation et rédaction du rapport final.	1
Nombre total de cours -->		8

Quelques parallèles entre les confiseries et les roches ignées

Exemples de confiseries	Vitesse de formation	Grosseur des grains	Types de roches ignées	Exemples de roches ignées
Sucre d'orge	Très rapide	Solide amorphe	Laves vitreuses	Obsidienne
Tire éponge	Très rapide	Solide amorphe	Laves vitreuses	Pierre ponce
Sucre à la crème	Rapide	Fins	Extrusives	Rhyolite
Sucre candi	Très lente	Très gros	Intrusives (Pierre précieuse)	Diamant

QUESTIONNAIRE SUR LA CRISTALLOGRAPHIE

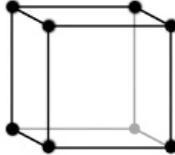
FORMATION D'UN CRISTAL

Question 1

Corps solide présentant naturellement une forme géométrique bien définie, due à une répartition régulière et périodique de ses atomes.

Question 2

Cristal du point de vue atomique.



Question 3

La formation de givre sur la vitre d'une voiture.

Question 4

La formation de cristaux de sel de table dans l'eau salée.

Question 5

Un diamant est formé d'atomes de carbone.

Question 6

Les diamants se forment à des températures et des pressions très élevées. Ces conditions règnent à de grandes profondeurs dans le sol.

Question 7

Une roche ignée extrusive se forme par un refroidissement rapide. Les atomes qui la composent n'ont pas le temps de se placer correctement et forment de petits cristaux.

Question 8

Une roche ignée intrusive se forme par un refroidissement lent. Les atomes qui la composent ont le temps de se placer correctement et forment de gros cristaux.

Question 9

Le refroidissement d'un diamant est lent puisqu'il est formé très profondément dans le sol (la chaleur ne peut pas facilement s'échapper). De plus, un diamant est considéré comme un gros cristal.

Question 10

Un grain de sucre ressemble à un petit cristal

Question 11

Le sucre candi est un gros cristal, sa croissance doit donc être lente.

Question 12

Si l'on veut que le sucre à la crème se tranche facilement entre les dents et soit onctueux, il faut qu'il soit formé de très petits cristaux.

Question 13

La fabrication du sucre à la crème nécessite un refroidissement rapide pour éviter la formation de gros cristaux.

Question 14

On peut plonger le chaudron dans un récipient d'eau froide tout en brassant. Souvent, un brassage est suffisant pour engendrer la cristallisation.

Question 15

L'ajout de sucre en poudre provoque instantanément une cristallisation. Le même phénomène est en cause lors de la formation de la pluie verglaçante. La goutte d'eau gèle en entrant en contact avec un cristal de glace

DESTRUCTION D'UN CRISTAL

Question 16

Il suffit de le dissoudre dans l'eau.

Question 17

Quantité d'une substance (soluté) que l'on peut dissoudre dans un volume donné d'un solvant à une température précise.

Question 18

Augmenter la température de l'eau, augmente la solubilité du sucre dans celle-ci.

Question 19

Il est important de dissoudre complètement le sucre blanc ou la cassonade pour faire complètement disparaître les cristaux de sucre. De cette façon, il est plus facile de contrôler le moment où il y aura cristallisation.

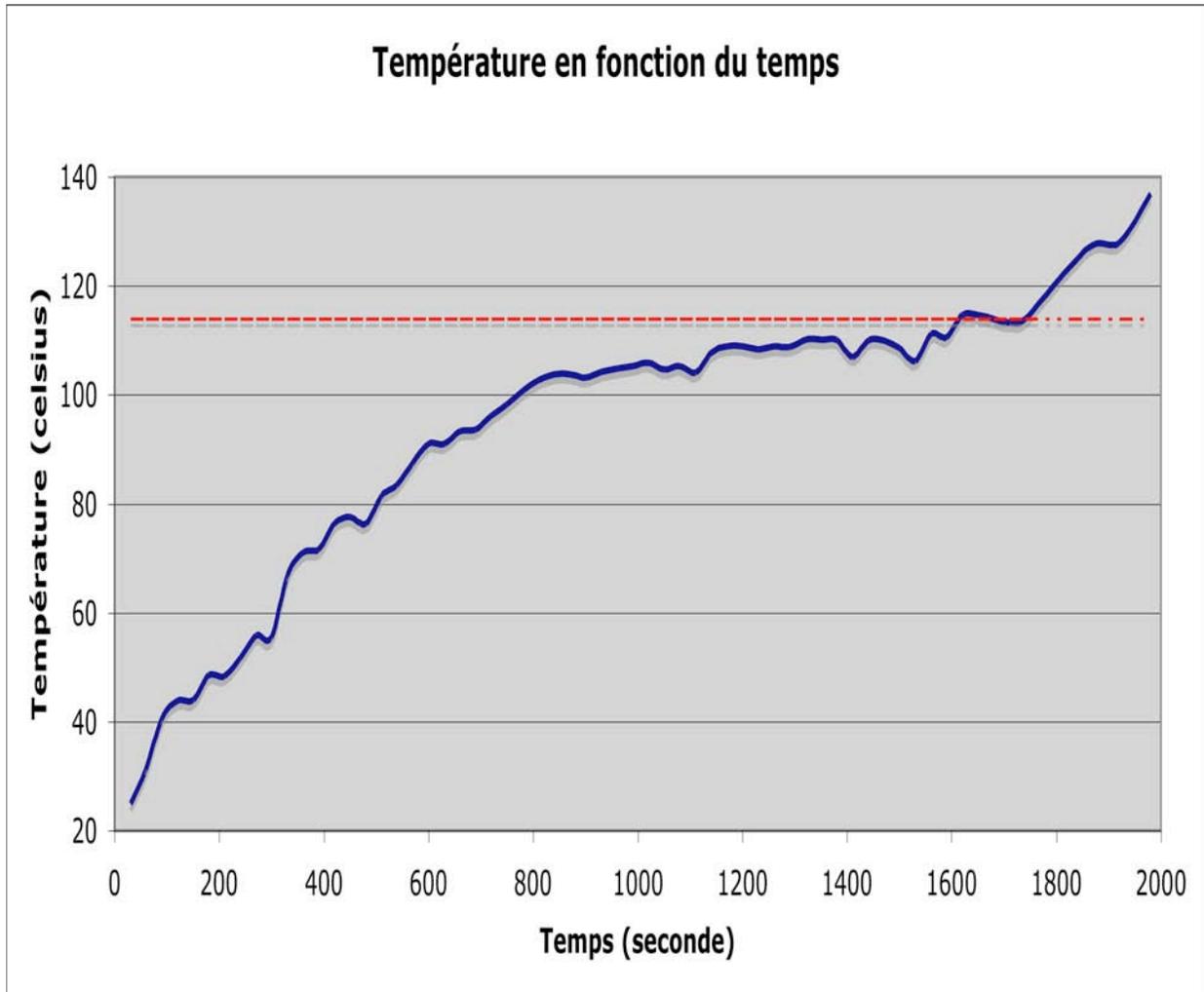
Question 20

Le sucre à la crème est plus savoureux lorsqu'il est formé de cristaux extrêmement fins puisque ceci augmente la surface efficace. La surface de contact entre les grains de sucre et la salive est alors très grande. Ceci a pour effet d'accélérer la dissolution du sucre dans la bouche. Cette grande concentration de sucre est à l'origine de notre grand plaisir!

Sucre à la crème (tableau de données)

Cuisson du sucre à la crème			
Temps (s)	Température (°C)	Temps (s)	Température (°C)
30	24,92	960	104,83
60	31,36	990	105,32
90	40,61	1020	105,89
120	43,97	1050	104,77
150	44,02	1080	105,32
180	48,57	1110	104,16
210	48,44	1140	107,77
240	51,78	1170	108,92
270	55,86	1200	108,92
300	55,57	1230	108,31
330	66,95	1260	108,92
360	71,08	1290	108,86
390	71,72	1320	110,12
420	76,5	1350	110,12
450	77,68	1380	110,12
480	76,44	1410	106,98
510	81,6	1440	110,06
540	83,62	1470	110,06
570	87,7	1500	108,73
600	91,15	1530	106,33
630	91,15	1560	111,31
660	93,43	1590	110,65
690	93,76	1620	114,76
720	96,24	1650	114,76
750	98,45	1680	114,03
780	100,81	1710	113,31
810	102,76	1740	113,96
840	103,81	1860	127
870	103,81	1920	128
900	103,22	1980	137
930	104,29		

Sucre à la crème (graphique)



Degrés de cuisson du sucre (<http://fr.wikipedia.org/wiki/Sucre>)

En pâtisserie, le sucre blanc mélangé avec un peu d'eau forme un sirop qui prend différents aspects selon sa concentration. Quand sa température augmente, sa teneur en eau diminue jusqu'à s'évaporer complètement pour former du caramel : le sirop passe par différentes phases qui ont chacune un nom et une utilisation.

Plusieurs moyens permettent de savoir dans quelle phase se trouve le sirop :

- un thermomètre (dont les graduations vont au moins jusqu'à 200 °C) ;
- un densimètre qui donne la proportion de sucre par rapport à l'eau ;
- une méthode empirique qui consiste à prélever un peu de sirop avec une cuillère et le faire tomber dans un bol rempli d'eau très froide ;
- une autre méthode empirique, plus précise, dite « cuisson aux doigts » qui demande une certaine expérience : il faut tremper les doigts dans de l'eau glacée puis prélever un peu de sirop pour en tester la consistance.

Le tableau suivant donne le nom de la phase, la température et les proportions de sucre correspondantes, ainsi que le test de la cuisson aux doigts.

Le sucre et l'eau doivent être mélangés à froid dans une proportion de 1/3 d'eau pour 1 quantité de sucre.

Dénomination	Température	Quantité de sucre pour 1 kg de sirop	Test empirique
Nappé	100°C		le sirop forme une couche mince sur l'écumoire
Petit filet	101°C		prendre un peu de sirop entre le pouce et l'index, en les écartant un petit filet se forme mais ne tient pas
Grand filet, ou lissé	102°C		entre le pouce et l'index, un petit filet se forme et tient jusqu'à 2 ou 3 centimètres, puis se casse aussitôt
Grand lissé	103°C		le filet de sirop s'étire sans se casser jusqu'à 3 cm
Petit perlé, ou soufflé	104°C		le filet tient jusqu'à 5 cm environ
Grand perlé, ou soufflé	105°C	750 g	le filet ne se brise pas ; le sucre forme à la surface du sirop de petites perles rondes
Filet	106°C		
Grand perlé	107°C	800 g	il se forme de grosses perles à la surface du sirop
Petit soufflé	108°C		
Soufflé ou petite plume	109°C	850 g	si l'on souffle sur l'écumoire, le sirop se détache en bulles solides
Grand soufflé	112°C		les bulles sont plus grosses
Petit boulé	115°C	950 g	le sucre roulé entre les doigts forme une boule molle
Boulé	118°C		la boule de sucre se forme plus facilement
Gros boulé	121°C	975 g	la boule de sucre est plus ferme et reste ronde, fait à peu près la taille d'une noisette
Petit cassé	125°C à 130°C	985 g	le sucre se casse net mais colle aux dents
Cassé	135°C à 140°C	1000 g	le sucre se casse net et ne colle plus aux dents
Grand cassé	145°C à 150°C	1000 g	
Petit jaune	155°C	1000 g	le sucre commence à jaunir (il a perdu toute son eau et commence à brûler)
Jaune	160°C		
Grand jaune	165°C		
Caramel	170°C à 180°C		
Caramel foncé	180 à 190°C		il faut arrêter la cuisson, sinon il devient amer

Le sucre

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Sucre>

<http://adelirose.free.fr/dossier/aliments/sucre.htm>

Recette sucre à la crème

http://www.servicevie.com/01Alimentation/Recette/Rf_HTML/HTML_3000/3028b.html

<http://www.taxiclic.com/articles/Recette-sucre-la-creme.html>

Recette de sucre candi (candy) ou sucre à la ficelle

<http://www.momes.net/education/technologie/documents/cristauxdesucre.html>

<http://crdp.ac-lille.fr/sceren/arts/IMG/pdf/sucrieries.pdf>

<http://seawhy.com/xlfsugar.html>

<http://www.exploratorium.edu/cooking/candy/recipe-rockcandy.html>