

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Grand concours de cristaux

✔ Objectifs

- ☐ Le chlorure de sodium solide (présent dans les roches, ou issu de l'évaporation de l'eau de mer) est constitué d'un empilement régulier d'ions : c'est l'état cristallin.
- ☐ Identifier les paramètres qui influencent la croissance d'un cristal.

👤 Classe

1^{ère} ES

🕒 Durée

15 min

Le sucre couramment utilisé en cuisine est extrait de certaines plantes, principalement de la canne à sucre et de la betterave sucrière. Son nom scientifique est le saccharose, sa formule brute est $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Mission 1 : Réaliser des cristaux de sucre

Tout le sucre ne pourra pas se dissoudre dans l'eau du sirop. Le sucre aura alors tendance à se recristalliser... si nous fournissons un point d'accroche : le pic en bois jouera parfaitement ce rôle.

✂ Sur la paillasse

Vous aurez besoin:

- de 250 g de sucre en poudre à mesurer avec un verre ou une balance de cuisine;
- d'un pic en bois et d'une pince à linge;
- de film alimentaire;
- d'un verre;
- d'une casserole;
- (facultatif) de colorant alimentaire.



Protocole expérimental

- ☐ Porter à ébullition 10 cL d'eau minérale et 250 g de sucre en poudre.
- ☐ Laisser bouillir 4 minutes.
- ☐ Ajouter éventuellement quelques gouttes de colorant alimentaire de votre choix. Mélanger.
- ☐ Verser le sirop de sucre dans le verre prévu à cet effet. Laissez le complètement refroidir en évitant de le remuer et de toucher au récipient.
- ☐ Disposer un film de protection sur le verre pour éviter les poussières. Piquer le film pour plonger le pic en bois dans le sirop en le maintenant à l'aide de la pince à linge.
- ☐ Laisser le récipient à température constante sans y toucher pendant quelques jours (au moins 3 jours).



Figure 1: Dissolution du sucre et mise en place du pic en bois.

Petit-à-petit des cristaux de sucre apparaissent sur le pic. Plus le temps passe et plus les cristaux sont gros.

Astuce

Pour faciliter la formation des cristaux vous pouvez préalablement humidifier le pic et le parsemer d'un peu de sucre en poudre. Tapoter pour enlever l'excédent avant de plonger le pic dans le sirop de sucre.

Questions

1. Prendre des photos des cristaux : une par jour.
2. Noter des observations journalières dans le tableau ci-dessous.
3. Avant de revenir en classe, sortir délicatement le pic, l'égoutter pour ôter l'excédent de sirop et laisser sécher. Lorsque les cristaux sont secs, les mettre dans le sac de congélation et les ramener au lycée.

Date	Observations et remarques

Mission 2 : Observer la forme d'un cristal et le mesurer

✂ Sur la paillasse

- Vous aurez besoin:
- d'une pince;
 - d'eau;
 - d'un cure-dent;
 - d'un smartphone;
 - d'une feuille à petits carreaux.



Protocole expérimental

- ☐ Déposer une toute petite goutte d'eau sur l'objectif de l'appareil photo d'un smartphone à l'aide d'un cure-dent. La goutte devrait tenir sur l'objectif par capillarité
- ☐ Utiliser la pince pour détacher un cristal du pic en bois et le poser sur la feuille à carreaux. Prendre une photo et calculer la taille du cristal.

Document 1: Types de cristaux

cubique
 $a = b = c$
 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

quadratique
 $a = b \neq c$
 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

orthorhombique
 $a \neq b \neq c$
 $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

monoclinique
 $a \neq b \neq c$
 $\beta = \gamma = 90^\circ \neq \alpha$

1. Quelle est la taille du cristal que vous avez observé ? Expliciter la démarche de la mesure et les étapes du calcul.

Solution: On calcule la taille du cristal en comparaison avec la taille d'un carreau sur la photo, par exemple avec un tableau de proportionnalité :

	Mesure sur l'écran		M
Carreau	12 mm		
Cristal	20 mm		

2. Noter le modèle de cristal du saccharose, en vous aidant du document précédent.

Solution: Le cristal de saccharose cristallise selon « un modèle » monoclinique.

3. Quels facteurs peuvent influencer la vitesse de cristallisation et la taille des cristaux ?

Solution: La température, le vent ou encore la concentration initiale en sucre peuvent influencer la vitesse de cristallisation ainsi que la taille des cristaux.