

Compte rendu de cristallographie pour le concours 3CAAM



Fig1 : Francis à son apogé

Introduction : Cette année, en cours de science et laboratoire, les classes de seconde E et A ont été inscrites par leur professeur Madame Lliteras, au concours 3CAAM, Concours de Croissance Cristalline dans l'Académie Aix-Marseille. L'objectif du concours étant de produire le plus parfait et le plus gros monocristal. Pour cela nous disposons de sulfate de cuivre pentahydraté et de l'aide d'une scientifique, tenant le rôle de marraine.

Matériel :

404 grammes de sulfate de cuivre pentahydraté (en poudre)

Balance

Agitateur magnétique et barreau métallique

Chauffe-ballon et grille d'adaptation

Entonnoir

Filtres

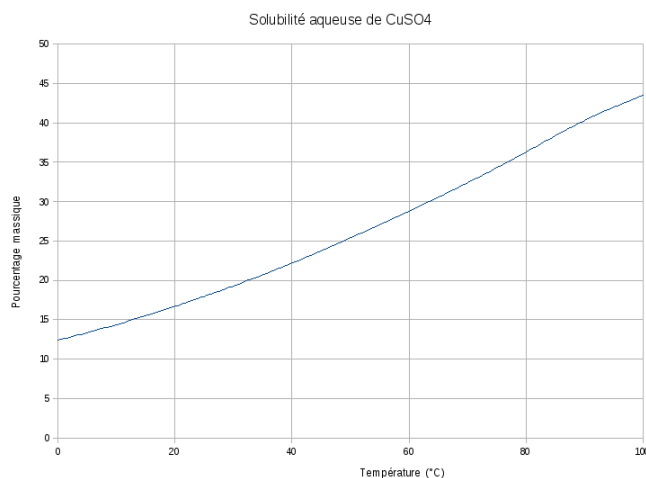


Fig2 : courbe de solubilité du sulfate de cuivre

Réfrigérateur

Bécher de 250, 00 et 1000 mL

Fil de pêche

Support en carton

Matériel de protection (gants blouses et lunettes)

Recherches : Avant de réaliser le protocole, une partie de la classe s'est consacrée à la recherche des propriétés du sulfate de cuivre.

L'une des plus intéressante et importante est la courbe de solubilité du sulfate de cuivre, c'est ce qui nous a permis de connaître les ratios nécessaires à l'élaboration d'une solution sursaturée.

Protocole :

Pour réaliser notre monocristal de sulfate de cuivre pentahydraté, nous avons mené des recherches afin d'établir un protocole expérimental optimisé en fonction du matériel à notre disposition.

Nous devons tout d'abord obtenir une solution sursaturée de sulfate de cuivre pentahydraté

- Mesurer la masse de sulfate de cuivre
- Mesurer 935 mL d'eau distillée
- Verser l'eau distillée dans un bécher de 1000 mL
- Placer le bécher sur un chauffe-ballon et attendre l'ébullition
- Retirer le bécher et mélanger dans le bécher l'eau et le sulfate de cuivre à l'aide de l'agitateur magnétique
- Mélanger jusqu'à l'obtention d'une solution sursaturée, c'est à dire lorsque le sulfate de cuivre ne se dissoudra plus
- Filtrer la solution afin de séparer l'excédent de poudre de sulfate de cuivre
- Placer la solution au réfrigérateur
- Attendre la formation de petits germes dans le fond du bécher, en vérifiant quotidiennement
- Récupérer le meilleur germe, comprenez ici des monocristaux sans imperfection, de plus belle taille et aux arrêtes saillantes
- Fabriquer un support en carton et y attacher le germe noué avec du fil de pêche
- Laisser le germe tremper dans une solution saturée, dans un bécher de 100 mL et laisser reposer au réfrigérateur



Fig3 : premier germe de Francis

Après avoir fait cela, nous nous sommes retrouvés avec un germe de mono cristal. Il nous fallait à présent le faire croître. Voici alors un protocole subjacent, que nous avons effectué quotidiennement afin de garantir une croissance rapide et régulière.

- Extraire le cristal et le support du bécher
- Filtrer la solution afin d'éliminer les résidus (que l'on récupère afin de les réutiliser)
- Placer le bécher sur un agitateur magnétique et verser progressivement du sulfate de cuivre (en poudre) afin de sursaturer une nouvelle fois notre solution
- Filtrer une seconde fois afin d'empêcher tout résidu de causer des malformations
- Replacer le cristal et son support dans le bécher
- Placer le bécher au réfrigérateur
- Répéter quotidiennement cette manipulation



Fig4 : germe dans la solution sursaturée

C'est ainsi que nous avons fait croître notre cristal non sans difficultés, avec minutie et patience. Toutefois, cette méthode peut comporter des complications. En effet, si elle est effectuée trop lentement, la manipulation hors réfrigérateur peut causer un choc thermique, entraîne une déstructuration du cristal et sa dissolution.



Fig5 : mélange de la solution à l'aide d'un agitateur magnétique

Échecs et difficultés rencontrées :

Nous avons, lors de nos expériences et manipulations, subi des échecs. En effet, comme expliqué précédemment, une manipulation trop lente de ma part a entraîné la dissolution du Cristal, alors nommé Francis, et donc la reprise à zéro de tout le protocole. Nous avons entamé une nouvelle fois l'obtention de germes, puis leur croissance, et nous avons créé Francis II.

Ce n'est pas là la seule difficulté à laquelle nous avons fait face. En effet, la confection du support et le nouage du cristal furent des étapes difficiles en raison de la faible taille des germes. De plus, nous avons manqué de sulfate de cuivre, et avons donc dû recycler celui déjà utilisé et filtré par le biais de l'évaporation. Enfin, la surveillance quotidienne du cristal nous a demandé une grande rigueur, et un sacrifice de certains temps libres au profit de la croissance de Francis et Francis II.

Annexes :

La surveillance quotidienne du cristal a également permis une collecte de données permettant la réalisation de ce graphique, illustrant la croissance et la prise de masse de notre second cristal au fil du temps.

Evolution de Francis

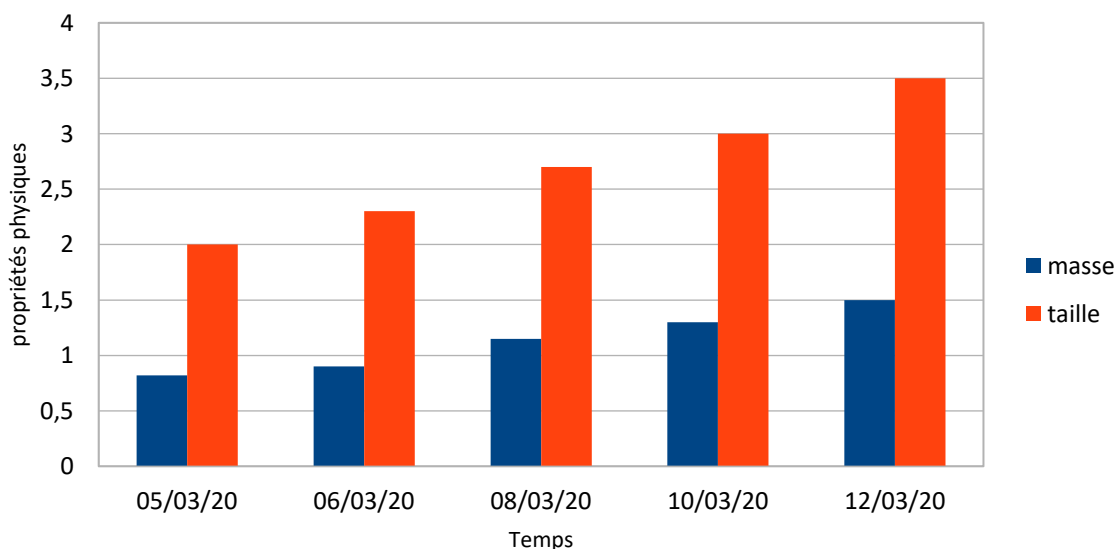




Fig6 : dernière photo prise de Francis II

Équipe : Carla Grimaldi, Angèle Vaxler, Kaouthare Baraka, Paul Chiche, Antoine East, Hugo Bottin, Adam Bahlaouane-Freyssinel, Medhi Bara, Noé Deloire Lagosanto Benjamin, Natan Briançon, Madame Lliteras et Monsieur Berger .

Lycée honoré Daumier

Année scolaire 2019-2020

En la mémoire de Francis