

TP de physique : le phénomène de surfusion

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative. Il peut solliciter l'examineur en cas de besoin. La calculatrice est autorisée.

I Phénomène de surfusion

La surfusion est l'état d'une matière qui demeure en phase liquide alors que sa température est plus basse que sa température de solidification. C'est un état dit « métastable », c'est-à-dire qu'une petite perturbation peut suffire pour déclencher abruptement le changement vers la phase solide.

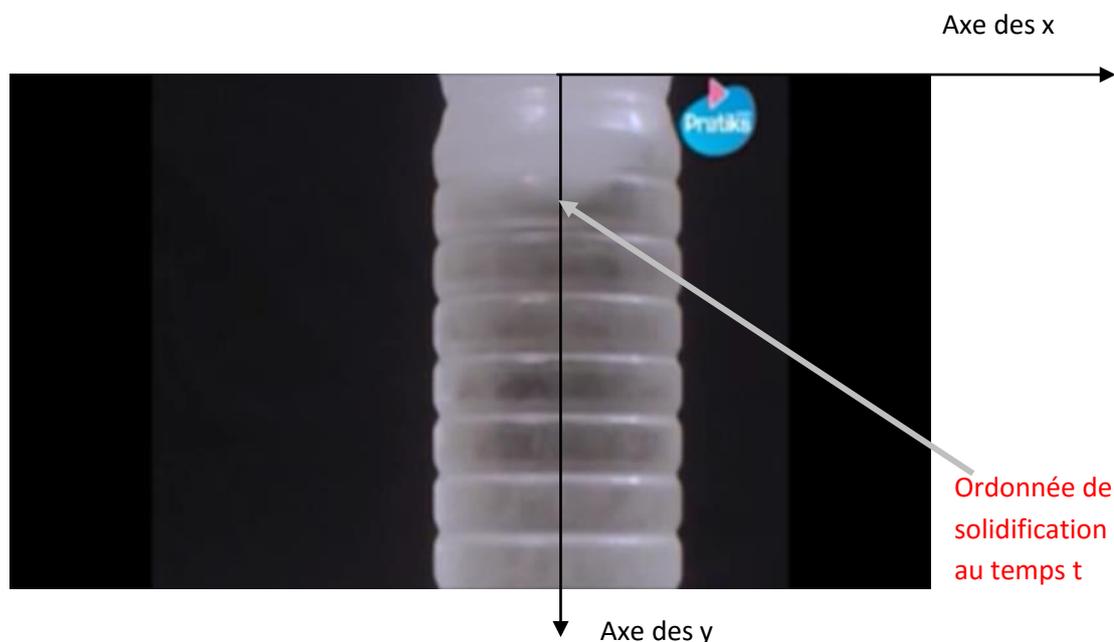
Les expériences de surfusion avec l'eau sont faciles à réaliser : il faut placer dans un congélateur une bouteille en plastique avec le moins d'aspérité possible, remplie d'eau. AU bout de 2 à 3 h, lorsque la température de la bouteille atteint -15 à -18 °C, si la bouteille n'a pas été perturbée, on remarque en la sortant délicatement que l'eau à l'intérieur est encore liquide : aucun cristal de glace n'est parvenu à se former et l'eau est restée liquide même à -15 °C. Une simple secousse de la bouteille fait cesser la surfusion : la glace prend en masse avec une certaine rapidité. C'est ce phénomène qui est étudié dans ce TP. On veut trouver le meilleur modèle mathématique à appliquer à la propagation de l'apparition de la glace dans la bouteille.

II Documents fournis

Document 1 : vidéo amateur présentant le phénomène appelée video-chimie-facile-surfusion.mp4

Document 2 : vidéo plus courte dérivant de la première permettant d'observer le phénomène à étudier appelée surfusjp.AVI

La photo suivante dérive de cette vidéo, le but étant d'étudier l'ordonnée descendante de point de solidification au cours du temps.



Document 3 : une image de la bouteille correspondant à la vidéo du document 2 avec une référence pour les longueurs de 10 cm. Cette image a pour taille 850 x 478 pixels.

Matériel à disposition :

- Ordinateur avec les 3 documents
- Logiciel d'exploitation d'une image avec notice simplifiée
- Logiciel de pointage vidéo avec notice simplifiée permettant de basculer sur un logiciel tableur-grapheur d'exploitation des données avec notice.

III Travail demandé

- 1) Déterminer la hauteur de l'image de la vidéo

A l'aide du document 3 et du logiciel d'exploitation des images, déterminer la hauteur réelle de la portion de bouteille visible de la photo du document 3 (qui est la même que celle de la vidéo du document 2). On pourra, par exemple, dans un premier temps, déterminer le nombre de pixels correspondant à la donnée de 10 cm réels sur l'image.

