
Modélisation de l'effondrement gravitaire avec de la fécule de maïs

OBJECTIFS

Cette petite expérience permet d'illustrer comment, lors de l'arrêt des contraintes ayant conduit à la formation d'une chaîne de montagnes, celle-ci s'effondre.

Cette notion de solide se déformant progressivement avec le temps est difficile à comprendre pour les élèves. Elle devient plus évidente quand ceux-ci peuvent serrer un « solide » entre leurs doigts, puis voir ce solide se déformer et s'étaler lorsque qu'il est abandonné à lui-même.

Ce modèle s'appuie sur le comportement rhéoépaississant du mélange eau-fécule de maïs. Ce mélange se présente comme un fluide peu visqueux quand on l'abandonne ou qu'on le manipule lentement. Il devient par contre très visqueux, presque solide, quand on le manipule rapidement.

MATÉRIEL PAR GROUPE D'ÉLÈVES

- Un petit aquarium
- Fécule de maïs
- Eau
- Bol et cuillère pour effectuer le mélange
- Soucoupe pour y déposer la boule de ce mélange
- Caméra ou appareil photo numérique

PROTOCOLE

Mettre la fécule dans le bol (6 à 7 cuillères à café).

Ajouter de l'eau à raison d'environ 1 volume d'eau pour 2 de fécule et mélanger jusqu'à obtenir un mélange épais.

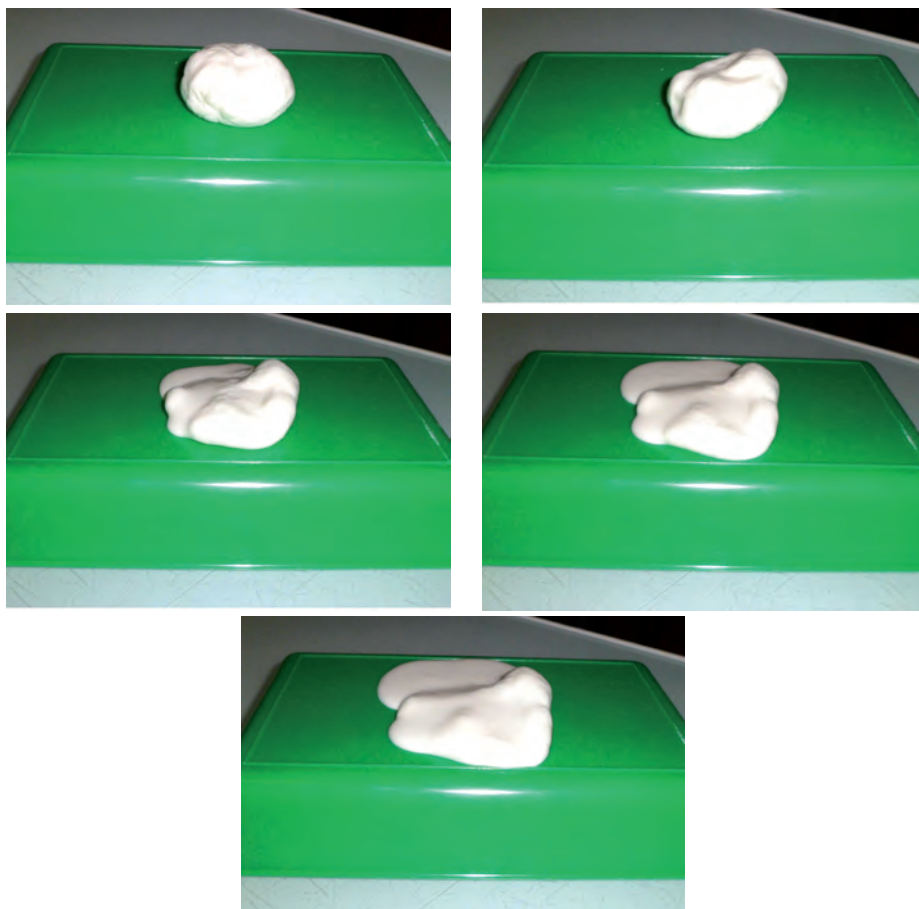
Récupérer le mélange au creux de la main et le malaxer pour en ressentir la résistance. Modeler une boule (= montagne) et la déposer dans la soucoupe.

Filmer ou prendre plusieurs photos.

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Le mélange se comporte alors comme un fluide et s'épanche peu à peu jusqu'à tapisser le fond de la soucoupe.

En fonction de la qualité du mélange de départ (plus ou moins solide), on observe un effondrement du solide plus ou moins rapide.



REMARQUES

Cette modélisation, si elle fait toucher au sens propre, le comportement plastique d'un soi-disant solide, n'est pas véritablement un modèle analogique. Voici les principales critiques :

- celle-ci ne permet pas de présenter l'existence des failles normales qui attestent de l'étirement de la partie supérieure de la croûte ;
- elle ne présente également pas la présence de sources de chaleur susceptibles de modifier les propriétés mécaniques de la croûte épaissie, et de faciliter, voire de provoquer l'effondrement ;
- elle ne témoigne pas de la remontée de la racine crustale au fur et à mesure de l'effondrement.

Par contre, elle reflète bien le fait que l'effondrement gravitaire se déroule au niveau d'un solide et induit une extension progressive de l'empatement d'une chaîne.

