

Leçon 30: un solide ou un liquide?

- **DESCRIPTION**

On démontre les propriétés d'un fluide non newtonien en mélangeant de la fécule de maïs et de l'eau.

- **OBJECTIF**

Cette expérience démontre les propriétés d'un fluide non newtonien.

SUJETS ABORDÉS

Les propriétés de la matière, les mélanges

- **LE MATÉRIEL**

- une boîte de fécule de maïs (16 oz)
- de l'eau
- un grand bol
- une grande cuillère
- deux moules à gâteau
- un sac Ziploc®

OBSERVATIONS ET CONTEXTE

La viscosité est la propriété matérielle reliée à la contrainte et à la vitesse de contrainte d'un fluide qui s'écoule. Plus un liquide est visqueux, moins vite il s'écoule. Par exemple, le miel est très visqueux, donc il s'écoule lentement. Si on modifie la température, on peut changer la viscosité d'un fluide, et de façon générale, lorsqu'on diminue la température, on augmente la viscosité.

La plupart des fluides sont classifiés comme étant newtoniens (nommés après le célèbre scientifique et mathématicien Isaac Newton). Un fluide newtonien s'écoule et se comporte comme un liquide, peu importe les forces qu'il subit. Si la température demeure constante, la viscosité de ces fluides reste constante. Un exemple d'un fluide newtonien est l'eau, puisqu'elle maintient sa viscosité en tout temps (même si on la remue plus fort ou on la verse).

La viscosité d'un fluide non newtonien peut être affectée par d'autres facteurs que la température. Lorsqu'on lui applique de la pression, le fluide non newtonien démontre des propriétés d'un solide.

Vous pouvez créer un fluide non newtonien en mélangeant la fécule de maïs et de l'eau. Ce mélange se comporte comme un fluide dans des conditions normales, mais si on

applique de la pression, il démontrera les propriétés d'un solide. En ajoutant de la pression, la viscosité augmente de façon importante. De plus, si une pression constante est exercée, la pression finira par s'égaliser et le mélange se comportera de nouveau comme un liquide.

HYPOTHÈSE

Lorsqu'on exerce de la pression sur un mélange de fécule de maïs et d'eau, la viscosité change et le mélange démontre des propriétés d'un solide.

PROCÉDÉ EXPÉRIMENTAL

1. Mélangez de la fécule de maïs et l'eau dans un bol (mélangez $\frac{1}{4}$ du contenu de la boîte à la fois) jusqu'à l'obtention d'une consistance collante. Tapez le mélange avec votre main. S'il y a des éclaboussures, le mélange est trop liquide. Si le mélange est trop granuleux, ajoutez plus d'eau.
2. Mettez le tout dans le moule à gâteau. Vous êtes prêts à tester les propriétés d'un fluide
3. Tapez le mélange et observez ce qu'il se passe (il ne devrait pas y avoir d'éclaboussures).
4. Prenez un peu du mélange en main et mettez-le au-dessus du moule à gâteau. Observez comment le mélange s'écoule entre vos doigts.

! Il est plus facile d'obtenir une consistance uniforme en mélangeant la fécule et l'eau avec les mains. **Ne le mettez surtout pas** dans l'évier quand vous terminez l'expérience puisqu'il bouchera les tuyaux. Mettez le mélange à la poubelle dans un sac Ziploc®.

ANALYSE

Utilisez les questions de la feuille d'activités pour discuter les données de l'expérience afin d'accepter ou de réfuter l'hypothèse.

OBJECTIFS

En terminant cette activité les étudiants devraient être capable de :

- Donner la définition de la viscosité et savoir comment changer la viscosité d'un fluide.
- Comprendre la différence entre les fluides newtoniens et non newtoniens.
- Comprendre les effets de la pression sur la viscosité d'un fluide non newtonien.

APPROFONDISSEMENT

Préparez le mélange avant de faire cette expérience et ayez également un récipient rempli d'eau. Versez les 2 fluides dans des contenants différents pour démontrer qu'ils se comportent de façon similaire. Mettez vos doigts les contenant pour démontrer les propriétés d'un fluide. Demandez aux étudiants ce qu'ils pensent va se passer si vous tapez chacun des fluides. Tapez d'abord le mélange de fécule et d'eau et observez leur étonnement lorsqu'ils voient qu'il n'y a pas d'éclaboussures. Laissez-les manipuler le mélange et demandez-leur ce qu'il se passe.

Fait amusant

Si on remplissait une piscine de ce mélange non newtonien, quelqu'un pourrait même la traverser en courant!

Fait amusant

Ton sang est un fluide non newtonien

NOTES

Leçon 30 : exercices

Un solide ou un liquide?

Nom _____ Date _____

- **OBSERVE**

En mélangeant de la fécule de maïs et de l'eau, on crée un fluide non newtonien avec des propriétés uniques.

- **Écris ton hypothèse**

Fais ton expérience

1. Mélange la fécule de maïs et l'eau dans un bol jusqu'à ce que tu obtiennes une consistance collante. Si tu secoues tes mains et il y a des éclaboussures, le mélange est trop liquide et il faut rajouter de la fécule. Si le mélange et il est trop granuleux, ajoute plus d'eau.
2. Mets le tout dans le moule à gâteau.
3. Tape le mélange et observe ce qui se passe.
4. Prends un peu du mélange en main et mets-le au-dessus du moule à gâteau. Observe ce qui se passe.

Donne la définition de ces mots clés :

Solide : _____

Liquide: _____

Gaz : _____

Fluide : _____

Viscosité : _____

Fluide non newtonien : _____

Leçon 30 : exercices

Un solide ou un liquide?

Nom _____ Date _____

• ANALYSE

1. Décris les propriétés de la fécule de maïs. Est-ce un solide, un liquide ou un gaz?

2. Décris les propriétés de l'eau. Est-ce un solide, un liquide ou un gaz?

3. Décris les propriétés du mélange. Comment est-il au toucher?

4. Que se passe-t-il quand tu tapes le mélange?

5. Penses-tu que le mélange est un solide, un liquide ou un gaz? Pourquoi?

APPROFONDISSEMENT

Que se passe-t-il quand tu tapes un fluide newtonien normal?

Quel est le fluide non newtonien présent dans le corps humain?
