

## 7.4

# Réalise une activité : Compare les débits

### ATTENTES

- Démontrer sa compréhension des propriétés de fluides y compris la masse volumique, la compressibilité et la viscosité.
- Examiner les propriétés des fluides à partir d'expériences et de recherches.

### CONTENUS D'APPRENTISSAGE

#### Compréhension des concepts

- Comparer la viscosité de différents liquides selon leur débit.

#### Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Utiliser la démarche expérimentale pour déterminer les facteurs qui influent sur le débit d'un fluide.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

### CONTEXTE SCIENTIFIQUE

#### Adhérence et friction

- De nombreux fluides circulent plus lentement sur des surfaces rugueuses ou bosselées que sur des surfaces lisses. Les forces d'adhérence entre le fluide et la surface en sont la principale raison. Ces forces ralentissent le mouvement des particules du fluide sur cette surface. Essentiellement, elles augmentent la friction entre le fluide et la surface sur laquelle il circule.

- La relation entre l'adhérence et la friction peut expliquer le fait que certains fluides circulent plus lentement sur certaines surfaces lisses qu'elles ne le font sur des surfaces plus rugueuses. Si les forces d'adhérence entre le fluide et la surface sont grandes, le fluide circulera lentement sur la surface, même si cette surface est lisse.

### NOTES PÉDAGOGIQUES



#### Consignes de sécurité

- Certains des fluides utilisés lors de cette expérience peuvent être glissants. Dites aux élèves de faire attention aux fluides renversés sur le plancher. Nettoyez immédiatement tout dégât de ce genre.

### Objectif

- Rappelez aux élèves que le débit est la mesure du volume d'un fluide qui passe par un certain point dans un intervalle de temps donné. Demandez-leur de nommer les unités de mesure typiquement utilisées pour exprimer le débit (telles que L/min ou ml/s).
- Expliquez aux élèves qu'ils vont étudier les débits de différents liquides circulant sur différentes surfaces. Encouragez-les à prédire comment les forces d'adhérence et les forces de cohésion vont influencer les résultats.

### Durée

45–60 min

### À voir

Une des caractéristiques fondamentales des fluides est leur capacité à s'écouler.

Plusieurs facteurs influent sur l'écoulement des fluides.

La démarche scientifique permet d'explorer les facteurs qui influent sur l'écoulement des fluides.

La démarche de recherche permet d'explorer les applications de la mécanique des fluides.

### Habiletés

Planifier  
Exécuter  
Observer  
Analyser  
Évaluer  
Communiquer

### Matériel à prévoir

#### (pour chaque élève)

- tablier
- lunettes de protection

#### (pour chaque équipe)

- cylindre gradué (100 ml)
- verres de plastique transparent
- crayon de cire
- support universel avec prise annulaire
- 2 entonnoirs de plastique
- petits béciers
- minuterie (montre ou chronomètre)
- règle
- planche et masse
- eau
- différents fluides (ketchup, huile à cuisson, sirop)
- différentes surfaces (papier ciré, papier abrasif, feuille d'aluminium)

## Ressources pédagogiques

Grille d'évaluation 6 :  
Réalise une activité  
Résumé de l'évaluation 6 :  
Réalise une activité  
Liste de vérification de  
l'autoévaluation 2 :  
Réalise une activité  
BO 2 : La démarche  
scientifique et  
l'expérimentation  
BO 5 : Le matériel scientifique  
et la sécurité  
BO 6 : Utiliser les  
mathématiques en  
sciences et technologie  
Site Web de sciences et  
technologie, 8<sup>e</sup> année :  
[www.duvalaeducation.com/sciences](http://www.duvalaeducation.com/sciences)

## Ressource complémentaire

Site Web de sciences et  
technologie, 8<sup>e</sup> année :  
[www.duvalaeducation.com/sciences](http://www.duvalaeducation.com/sciences)

## Matériel

- Choisissez des liquides de diverses viscosités et des surfaces variées afin que les élèves puissent observer différents débits.
- Si vous ne disposez pas de planches et de masses, les élèves peuvent élaborer un plan incliné à l'aide d'autres matériaux.
- L'appareil de minuterie utilisé devrait pouvoir indiquer des intervalles d'une demi-seconde ou moins. Un appareil de type chronomètre dont la minuterie peut être enclenchée, arrêtée puis remise à zéro serait l'idéal, parce qu'il permettrait aux élèves de mesurer les débits avec plus d'exactitude.

## Marche à suivre

- Les élèves devraient être regroupés par équipes de quatre pour réaliser cette activité.

## Partie A

- Assurez-vous que tous les liquides sont à la température de la pièce avant que les élèves commencent leur expérience.
- Soulignez aux élèves l'importance de bien nettoyer et assécher l'entonnoir et le contenant avant de tester une nouvelle substance.
- Afin de minimiser les éclaboussures et de permettre l'obtention de mesures plus précises, placez l'entonnoir le plus près possible du contenant. Idéalement, le bout de l'entonnoir devrait se situer à seulement un centimètre ou deux au-dessus de la marque indiquant 30 ml sur le contenant.
- Rappelez aux élèves que même s'ils versent 40 ml de liquide dans l'entonnoir, ils ne doivent mesurer que le temps pris par 30 ml de ce liquide pour sortir de l'entonnoir.
- Pour augmenter la précision des mesures, dites aux élèves qu'une ou un élève de l'équipe devrait verser chacun des liquides dans l'entonnoir et qu'une ou un autre (en maintenant ses yeux au niveau de la marque de 30 ml sur le contenant) devrait observer le déversement du liquide et enclencher puis arrêter la minuterie.
- Comme l'eau s'écoule très rapidement, les élèves pourraient avoir de la difficulté à mesurer avec exactitude le temps requis pour que 30 ml d'eau se déverse dans le contenant. Dans ce cas, vous voudrez peut-être leur demander de verser seulement 30 ml d'eau dans l'entonnoir puis de mesurer le temps requis pour que toute cette eau se déverse dans le contenant.
- Le tableau 1 montre des exemples de données qui pourraient être recueillies lors de la Partie A. Veuillez noter que ces données sont fictives. Les résultats des élèves pourraient ne pas y correspondre.

Tableau 1 Débits des liquides

Fluide utilisé	Volume de fluide recueilli (ml)	Temps requis pour l'écoulement de 30 ml de fluide à travers l'entonnoir (s)	Débit (ml/s)	Quantité de fluide adhérent à la paroi de l'entonnoir (de + à +++)
eau	30	0,51	59	+
sirop	30	4,1	7,3	++++
miel	30	11,5	2,6	++++
huile à cuisson	30	1,2	25	++

## Partie B

- Les suggestions de marche à suivre des élèves, à la Partie B, devraient permettre de tester au moins deux surfaces. Le type de fluide, la température du fluide, la quantité de fluide et l'angle d'inclinaison du plan devraient demeurer constants. La seule variable devrait être le matériau utilisé pour recouvrir la surface du plan incliné.

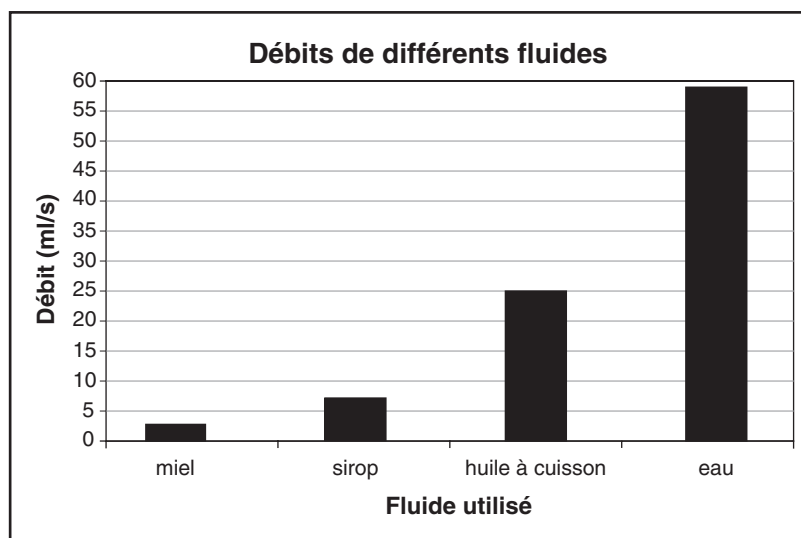
- Le tableau 2 montre des exemples de données qui pourraient être recueillies lors de la Partie B. Veuillez noter que ces données sont fictives. Les résultats des élèves pourraient ne pas y correspondre.

**Tableau 2** Débits d'un liquide sur différentes surfaces

Fluide utilisé	Matériau recouvrant le plan incliné	Volume de fluide recueilli (ml)	Temps requis pour l'écoulement de 30 ml de fluide le long du plan incliné (s)	Débit (ml/s)
eau	papier abrasif	30	2,5	12
eau	papier ciré	30	1,4	21
eau	feuille d'aluminium	30	1,3	23

## Analyse et interprète

- a) Voici un exemple de graphique.



- b) Exemple de réponse : Les fluides ayant les débits les moins rapides sont davantage restés collés aux parois de l'entonnoir.
- c) Exemple de réponse : Si nous classons les surfaces selon leur résistance à l'écoulement des fluides de la moins résistante à la plus résistante, nous avons : la feuille d'aluminium, le papier ciré et le papier abrasif. L'adhérence entre le fluide et la surface détermine la vitesse de l'écoulement du fluide sur la surface. Quand l'adhérence est plus faible, le fluide s'écoule plus rapidement. Comme les différentes surfaces n'ont pas la même adhérence, le type de surface influence la circulation du fluide.

## Approfondis ta démarche

- d) Exemple de réponse : Dans l'industrie de la construction, une bonne compréhension des débits de différents matériaux permet aux architectes et autres spécialistes de concevoir et de construire des structures plus efficacement. Par exemple, en connaissant les débits des mélanges de ciment et de béton, les gens qui construisent peuvent déduire le temps requis pour couler des fondations ainsi que d'autres structures. Dans l'industrie alimentaire, une bonne compréhension des débits permet aux cuisinières et cuisiniers et aux pâtisseries et pâtisseries de mélanger les bonnes proportions d'ingrédients et de remplir leurs moules avec précision.

### Occasions d'évaluation

Vous pouvez utiliser la Grille d'évaluation 6, « Réalise une activité » pour juger de la capacité des élèves à prendre des mesures exactes et à utiliser ces mesures pour calculer correctement le débit.

- e) Exemple de réponse : Augmenter le débit du miel ou de la mélasse peut nous aider à préparer la nourriture plus rapidement et plus efficacement ainsi que nous permettre de prendre des mesures plus précises. Réduire le débit du ketchup et d'autres condiments peut nous empêcher d'en mettre trop dans un sandwich.

### Enseignement différencié

#### Outils +

- Certains élèves auront peut-être besoin d'aide pour calculer les débits ou pour concevoir le graphique illustrant les débits des liquides. Vous voudrez peut-être revoir avec eux les habiletés de calcul et de conception de graphiques à l'aide des sections 6.C. et 6.D. de *La boîte à outils* intitulées respectivement « Chiffres significatifs et notation scientifique » et « Tableaux de données et graphiques ».
- Les élèves éprouveront peut-être quelques difficultés à concevoir leur propre marche à suivre pour la Partie B. Afin de les y aider, dirigez une discussion de groupe portant sur les facteurs qu'ils devront prendre en considération et les façons de faire qui leur permettront de contrôler les diverses variables de l'expérience. Vous voudrez peut-être élaborer une marche à suivre avec le groupe, puis l'écrire au tableau pour que les élèves puissent s'y référer.

#### Défis +

- Les élèves que cela intéresse peuvent élaborer une expérience leur permettant de voir si le débit varie selon la quantité de liquide testée. Mettez-les au défi d'expliquer toute variation de débit qu'ils observent. Encouragez-les à trouver des façons de cerner et d'éliminer les erreurs dans leur marche à suivre.

### Élèves en français langue seconde

#### FLS

- Les élèves en FLS pourraient avoir de la difficulté à comprendre les consignes écrites de cette expérience. Pour les aider, lisez chacune des étapes de la marche à suivre à haute voix et faites-en la démonstration. Encouragez les élèves à prendre des notes ou à faire des schémas qui les aideront à comprendre les consignes.

## PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

### Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- réaliser une activité pour déterminer comment la viscosité influe sur le débit de divers liquides;
- réaliser une activité pour déterminer comment la surface d'un matériau influe sur le débit d'un liquide;
- calculer et comparer le débit de divers liquides;
- utiliser le matériel de manière appropriée et sécuritaire.