



Investigation : Débit d'eau et diamètre des tuyaux

LA TUYAUTERIE

ANNÉE(S)	OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONCEPTS
8^e année	Les élèves exploreront la relation entre le diamètre des tuyaux et le débit de l'eau dans un système de plomberie afin de mieux comprendre la pression de l'eau et son influence sur l'écoulement des fluides.	- Les propriétés des fluides - La masse - Le volume - Le débit - La pression

Liens avec le programme d'études

SCIENCES – 8^e ANNÉE

Résultats d'apprentissage : Connaissances et STS

L'élève doit pouvoir :

- Décrire, en se fondant sur ses recherches, les fluides employés dans des dispositifs techniques et dans des produits courants, c'est-à-dire :
 - nommer des fluides trouvés dans des produits domestiques, des dispositifs techniques, des êtres vivants et des milieux naturels;
- Étudier et décrire la composition des fluides et interpréter le comportement de la matière dans une solution, c'est-à-dire ;
 - faire la distinction entre substances pures, les mélanges et les solutions à partir d'exemples courants (*ex. ; nommer des substances, mélanges ou solutions qu'on trouve à la maison*);
- Étudier et contraster les propriétés des gaz et des liquides et expliquer les disparités relevées quant à leur viscosité, leur masse volumique, leur flottabilité et leur compressibilité, en se reportant au modèle particulaire de la matière, c'est-à-dire :
 - étudier et comparer la viscosité et le débit de fluides et décrire l'effet de changements de température sur l'écoulement liquide;



- observer la masse et le volume d'un liquide et calculer sa masse volumique à l'aide de la formule $\rho = m/V$ [*Nota : Il n'est pas nécessaire que l'élève sache manipuler la formule ou trouver d'autres inconnues que la masse volumique, pour satisfaire aux attentes.*];
- comparer la masse volumique de différentes matières et expliquer les disparités relevées entre celle de solides, de liquides et de gaz, en s'aidant du modèle particulaire;
- décrire différentes façons de modifier la masse volumique d'un fluide et en indiquer et expliquer des applications pratiques (*ex. : expliquer que l'augmentation de la concentration de sel dans l'eau en change la flottabilité; observer et décrire des courants de densité*);
- définir la pression comme une force par unité de surface et en décrire des applications aux fluides dans des situations courantes (*ex. : décrire la pression exercée par l'eau dans un boyau, par l'air dans un pneu ou par le gaz carbonique dans les extincteurs d'incendie; expliquer les effets de talons chiquets et de talons aiguilles en s'aidant du concept de la pression*);

Description

Cette leçon pratique en sciences porte sur les métiers de la tuyauterie et explore la relation entre le diamètre des tuyaux et le débit de l'eau. Les élèves approfondiront des notions fondamentales, comme les propriétés des fluides, la pression et le débit, tout en développant leurs habiletés expérimentales.

La démarche comprend la formulation d'une hypothèse, l'installation de tuyaux de différents diamètres, la mesure de la pression et du débit, la collecte et l'analyse des données, la création de graphiques ainsi qu'une discussion des résultats. Grâce à cette exploration pratique, les élèves développeront une meilleure compréhension de l'influence du diamètre des tuyaux et de la pression de l'eau sur les systèmes de tuyauterie, tout en renforçant leurs compétences en expérimentation et en analyse.

Comprendre l'influence du diamètre des tuyaux sur le débit de l'eau est essentiel pour les professionnel(le)s des métiers de la tuyauterie, car cela a un impact direct sur l'efficacité et la performance des systèmes de tuyauterie. Ces connaissances leur permettent de choisir les bons matériaux, de dimensionner adéquatement les tuyaux, d'assurer une distribution efficace des fluides et de concevoir des systèmes conformes aux normes tout en favorisant une utilisation responsable des ressources.



DURÉE

- 60 à 70 minutes

MATÉRIEL

- une source d'eau
- un support pour tuyau
- un tuyau de 1 po
- un tuyau de 3 po
- un ruban à mesurer
- un marqueur effaçable à sec
- un seau de récupération
- un manomètre
- un chronomètre
- une fiche de données

Démarche

PRÉPARATION

- Installer un support pour tuyaux et les outils nécessaires à chaque station de travail.
- Regarder toutes les vidéos sur [les Propriétés des Fluides](#) de Lethbridge Polytechnic.

ÉTAPES

1. Introduction (10 minutes)

- Commencez par discuter du concept de la pression de l'eau et de son importance dans les systèmes de tuyauterie.
 - Expliquez que l'objectif de l'expérience est d'examiner comment le diamètre des tuyaux influence le débit d'eau.
 - Discutez de l'hypothèse selon laquelle un tuyau de plus petit diamètre entraînera un débit d'eau plus faible en raison d'une plus grande résistance.

2. Montage de l'expérience (10 minutes)

- Installez le support pour tuyaux et assurez-vous qu'il est stable.
- Fermez toutes les valves des tuyaux.
- À l'aide d'un ruban à mesurer et d'un marqueur effaçable à sec, tracez un repère à 20 po au-dessus de la valve sur chaque tuyau.
- Remplissez chaque tuyau d'eau jusqu'au repère.
- Placez le seau de récupération sous l'une des valves.
- Fixez le manomètre à la valve située à l'autre extrémité du tuyau.
- Mesurez la masse de chaque tuyau à l'aide d'une balance de cuisine et notez les résultats.



3. Mesure de la pression (10 minutes)

- Ouvrez la valve du tuyau auquel le manomètre est fixé.
- Mesurez la pression en psi à l'aide du manomètre et notez le résultat sur la fiche de données.
- Fermez la valve.

4. Mesure du débit (15 minutes)

- Démarrez le chronomètre.
- Ouvrez la valve du tuyau placé au-dessus du seau de récupération.
- Observez et notez le temps nécessaire pour que l'écoulement principal de l'eau cesse complètement (ignorez les quelques gouttes qui suivent).
- Répétez cette procédure pour chaque tuyau.

5. Collecte et analyse des données (15 minutes)

- Compilez les données recueillies, y compris le diamètre des tuyaux, les mesures de pression et les mesures de débit.
- Tracez un graphique illustrant la relation entre le diamètre des tuyaux et le débit d'eau.
- Analysez les données afin de déterminer s'il existe une corrélation entre le diamètre des tuyaux et le débit d'eau.
- Discutez des résultats et comparez-les à l'hypothèse de départ.

6. Conclusion et discussion (10 minutes)

- Résumez les conclusions de l'expérience et indiquez si elles confirment ou infirment l'hypothèse de départ.
- Discutez des facteurs qui ont pu influencer les résultats, comme le diamètre des tuyaux, la pression de l'eau et d'autres variables.
- Encouragez les élèves à proposer des améliorations ou des modifications à l'expérience pour de futures investigations.
- Amenez les élèves à discuter des applications concrètes et des implications des résultats de l'expérience.

Suggestions d'évaluation

RAPPORT D'ANALYSE DU DÉBIT

Demandez aux élèves de rédiger un rapport d'analyse résumant les résultats de leur expérience, en incluant les données recueillies, leurs graphiques et une explication de la relation entre le diamètre des tuyaux et le débit d'eau. Les élèves devraient également revenir sur leur



hypothèse, discuter des écarts observés et expliquer ce que leurs résultats signifient pour les systèmes de tuyauterie.

Prolongement

Conception et présentation d'une expérience alternative : En équipe, les élèves conçoivent une expérience portant sur les différents facteurs qui influencent le débit dans les systèmes de tuyauterie. Ils présentent ensuite leur proposition en démontrant leur compréhension de la démarche scientifique, leur pensée critique et leur capacité à appliquer les principes des métiers de la tuyauterie.

Ressources Web

- [Fluid Properties: Videos](#)
- [Fluid Properties: Volume and Pressure](#)
- [Fluid Properties: Pressure](#)

* Les vidéos en français seront disponibles bientôt

Contributeurs

Colton Garner, Warren Anderson, Logan Fulwiler, Andrew Ruffle, Spencer Wenzel, Roy Mugisha, Matthew Prete, Joëlle Lavergne