

La pression

Métiers de la tuyauterie

Année

- 8^e

Objectif d'apprentissage

Mesurer la pression à l'aide d'un manomètre et démontrer le principe du nivellement hydrostatique.

Concepts

- la pression
- l'utilisation d'un manomètre
- le nivellement hydrostatique

Description et lien avec les métiers spécialisés

Dans cette leçon, les élèves exploreront la pression et apprendront à la mesurer à l'aide d'un manomètre. Ils étudieront également le nivellement hydrostatique et observeront comment l'eau atteint le même niveau dans des tuyaux interconnectés. Les activités pratiques leur permettront de mieux comprendre ces propriétés des fluides.

Dans les métiers de la tuyauterie, les professionnels mesurent la pression pour s'assurer que les fluides circulent correctement dans les tuyaux. À l'aide d'un manomètre, ils peuvent vérifier la pression afin d'assurer le fonctionnement sécuritaire et efficace d'un système. Le principe du nivellement hydrostatique permet de comprendre comment les niveaux de liquide s'équilibrent dans des systèmes interconnectés. Ces principes sont utiles pour concevoir des systèmes de tuyauterie et en diagnostiquer les problèmes.

Contributeurs

Logan Fulwiler, Warren Anderson, Matthew Prete, Joëlle Lavergne, Joel Stretch, Kiri Stolz



Scannez pour découvrir des vidéos de démonstration, des activités, des ressources pédagogiques et bien plus encore à learninginnovation.ca/fr

La pression

Liens curriculaires

Sciences 8 : Mélanges et circulation de la matière

Résultat spécifique 2 : Étudier et décrire la composition des fluides et interpréter le comportement de la matière dans une solution.

Résultat spécifique 3 : 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.

Résultat spécifique 4 : Nommer, expliquer et mettre en application des technologies faisant appel aux propriétés des fluides

Préparation:

Rassembler tout le matériel nécessaire, y compris le kit sur les propriétés des fluides et les différents liquides, puis installer le matériel dans la classe. Revoir le concept de pression et l'utilisation d'un manomètre.

La pression

Démarche

Introduction

- Présentez le concept de pression et son importance dans le comportement des fluides.
- Expliquez que la pression correspond à une force exercée sur une surface. Elle se mesure en pascals (Pa) ou en kilopascals (kPa), mais les livres par pouce carré (psi) sont également couramment utilisés dans les métiers de la tuyauterie.
- Expliquez que 1 Pa correspond à une force de 1 N exercée sur une surface de 1 m² et que 1 kPa équivaut à 1 000 Pa.
- Donnez un exemple : une force de 2 000 N exercée sur une surface de 1 m² produit une pression de 2 kPa. Demandez ensuite aux élèves de calculer la pression produite par une force de 6 000 N exercée sur une surface de 2 m². (Réponse : 3 kPa)
- Expliquez que la pression augmente lorsque la force augmente ou lorsque la même force est exercée sur une plus petite surface.

Termes et concepts clés :

- **la pression** : La pression correspond à la force exercée par unité de surface. Elle indique la force exercée sur une surface.
 - Analogie : Lorsque vous aspirez avec une paille, vous réduisez la pression à l'intérieur de celle-ci. La pression atmosphérique pousse alors le liquide vers le haut de la paille.
 - Application dans les métiers de la tuyauterie : La pression permet de faire circuler l'eau et d'autres liquides dans les tuyaux. Les pompes créent des différences de pression qui permettent de déplacer les fluides dans un système, par exemple pour acheminer l'eau vers les habitations ou la faire remonter d'un puits.
 - Notes supplémentaires : La pression atmosphérique varie notamment selon l'altitude et peut influencer certains systèmes de tuyauterie. Un manomètre permet de mesurer la pression dans un système, tandis qu'une pompe peut créer une différence de pression afin de faire circuler le fluide.

Durée : 30- 45 minutes

Materials

- des tableaux blancs et marqueurs effaçable
- de l'eau
- des seaux de vidange (10) (inclus dans le kit)
- des rubans à mesurer (10) (inclus dans le kit)
- des tasses à mesurer (10) (inclus dans le kit)
- des manomètres (10) (inclus dans le kit)
- des supports de tuyau (10) (inclus dans le kit)
- des tuyaux de 1 po et 3 (10) (inclus dans le kit)

La pression

Démarche

Utiliser un manomètre

- Distribuez un manomètre à chaque équipe et montrez comment le mettre à zéro. Il mesurera ainsi la pression par rapport à la pression atmosphérique ambiante, comme la fonction TARE d'une balance.
- Raccordez le manomètre au tube transparent du kit.
- Remplissez d'eau les tuyaux de 1 po et de 3 po jusqu'au même niveau (p. ex., 35 cm) et marquez le niveau avec un marqueur effaçable.
- Demandez aux élèves s'il y a de la pression dans les tuyaux. Expliquez que la pression correspond à la force exercée par unité de surface ($P = F/A$).
- Montrez comment mesurer la pression à différentes profondeurs dans le tuyau de 1 po. Plongez progressivement l'extrémité du tube transparent relié au manomètre dans l'eau et observez les mesures. Faites remarquer que la pression augmente avec la profondeur, comme la pression ressentie dans les oreilles lorsqu'on plonge plus profondément dans une piscine.
- Raccordez le manomètre à la valve au bas du tuyau et demandez aux élèves de prédire la pression. Comparez ensuite cette mesure à celle obtenue précédemment au fond du tuyau. Les deux mesures devraient être semblables.

Activité de nivellement hydrostatique (10 minutes) :

- Pour obtenir des mesures plus précises, préparez d'abord les tuyaux en établissant le niveau de départ. Remplissez-les d'eau jusqu'au niveau de la valve, puis ouvrez la valve et laissez l'eau s'écouler jusqu'à ce qu'elle s'arrête. Refermez ensuite la valve. Cette étape est nécessaire puisqu'il reste un espace sous la valve, au fond du capuchon. Cet espace est maintenant rempli d'eau et le niveau de départ est établi.
- Reliez les valves de deux tuyaux de même diamètre à l'aide d'un tube flexible. Gardez les valves fermées et remplissez l'un des tuyaux d'eau.
- Demandez aux élèves de prédire jusqu'où l'eau montera dans le deuxième tuyau à l'ouverture des valves et de marquer leur prédiction sur le tuyau vide avec un marqueur effaçable.
- Ouvrez les valves et observez les niveaux d'eau. Expliquez que, sous l'effet de la gravité et lorsque la pression atmosphérique est la même dans les deux tuyaux, l'eau atteint le même niveau dans les deux tuyaux.
- Répétez l'activité avec un tuyau de 3 po et un tuyau de 1 po. Demandez aux élèves de prédire le niveau d'eau dans le tuyau de 1 po, puis ouvrez les valves. Expliquez que l'eau atteint le même niveau dans les deux tuyaux, peu importe leur diamètre.

La pression

Évaluation et ressources en ligne

Applications concrètes (5 minutes) :

- Présentez quelques applications du nivellement hydrostatique : les tubes indicateurs de niveau d'huile des tracteurs, certains véhicules équipés de deux réservoirs de carburant et les tubes indicateurs de niveau d'eau des chaudières.
- Expliquez que des barils de récupération d'eau de pluie reliés par leur base et ouverts à l'air libre se remplissent jusqu'au même niveau grâce au nivellement hydrostatique.
- Donnez l'exemple d'un camion lourd équipé de deux réservoirs de diesel reliés : lorsqu'un réservoir est rempli, le carburant se répartit entre les deux jusqu'à atteindre le même niveau.
- Demandez aux élèves de trouver d'autres applications possibles du nivellement hydrostatique.

Suggestions d'évaluation

- **Billet de sortie** : Demandez aux élèves d'expliquer dans leurs propres mots le fonctionnement de la pression et du nivellement hydrostatique.
- **Évaluation des observations** : Examinez les prédictions et les observations des élèves recueillies pendant les activités pratiques afin d'évaluer leur compréhension.
- **Court questionnaire** : À la fin de la leçon, vérifiez la compréhension des termes clés et de leurs applications dans les métiers de la tuyauterie à l'aide d'un court questionnaire.

Ressources en ligne

- [Fluid Properties Kit Home Page](#) (Lethbridge Polytechnic, 2024)
- [Fluid properties kit: Overview video](#) (Lethbridge Polytechnic, 2024)
 - Vidéos bientôt disponibles en français