

## Fais travailler les fluides

Dans les systèmes pneumatiques comme dans les systèmes hydrauliques, les fluides sous pression sont utilisés pour effectuer un travail. Dans cette activité, tu vas comparer le travail effectué par chacun de ces deux types de système.

### HABILETÉS

- |                                                 |                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Se poser une question  | <input type="checkbox"/> Contrôler les variables |
| <input type="checkbox"/> Formuler une hypothèse | <input type="checkbox"/> Exécuter                |
| <input type="checkbox"/> Prédire le résultat    | <input type="checkbox"/> Observer                |
| <input type="checkbox"/> Planifier              | <input type="checkbox"/> Analyser                |
|                                                 | <input type="checkbox"/> Évaluer                 |
|                                                 | <input type="checkbox"/> Communiquer             |

### Objectif

Comparer les conséquences de l'utilisation d'un système hydraulique et d'un système pneumatique pour déplacer une charge.

### Matériel

- lunettes de protection
- 2 seringues (30 ml)
- 1 seringue (10 ml)
- 10 cm de tube de vinyle
- 50 cm de tube de vinyle
- dynamomètre
- brique, masse standard de 1 kg, ou des manuels empilés à utiliser comme charge
- 1 seringue (60 ml)
- crayon de cire ou ruban-cache
- eau



### Marche à suivre

#### Partie A : Système pneumatique

1. Prends connaissance de l'ensemble de la marche à suivre (*Partie A* et *Partie B*). Détermine sous quelle forme tu vas noter tes observations et dessine un tableau que tu vas utiliser.
2. Mets tes lunettes de protection. Commence avec deux seringues de 30 ml. Utilise un crayon de cire ou du ruban-cache pour identifier tes seringues « A » et « B ».
3. Tire le piston de la seringue A au maximum, et enfonce le piston de la seringue B jusqu'au bout. Relie les deux seringues à l'aide du tube de 10 cm.
4. Place les deux seringues à plat sur ta table de travail. Pour les étapes suivantes, tiens-les fermement pour les empêcher de bouger. Facultatif : À l'aide d'un carton et de quelques clous, tu peux réaliser facilement un dispositif permettant de tenir les seringues en place (figure 1).

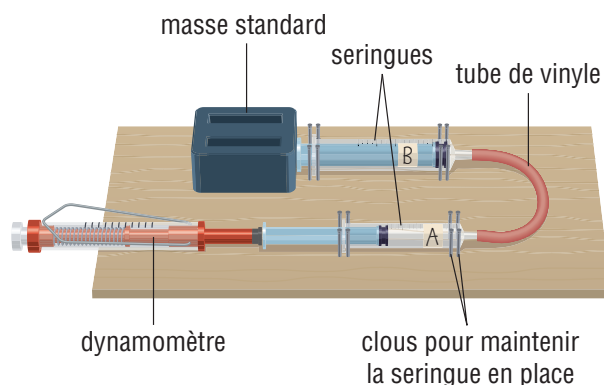


Figure 1 Dispositif pour l'étape 4

5. Place la masse standard (ou la charge) sur la table pour qu'elle touche le piston de la seringue B.
6. Place le dynamomètre contre le piston de la seringue A. Puis, en enfonçant doucement le piston A, mesure la force nécessaire pour que le piston B fasse bouger la charge (figure 2). Note cette mesure.



Lorsque le piston d'une seringue s'approche de l'embout de la seringue, cesse d'appliquer de la pression sur le piston.



**Figure 2** Pousse lentement sur le dynamomètre pendant que tu prends la mesure.

7. Mesure le déplacement du piston A et celui de la masse poussée par le piston B. Note tes observations.
8. Répète les étapes 3 à 7 en utilisant :
  - une seringue de 30 ml (A) pour déplacer le piston d'une seringue de 10 ml (B);
  - une seringue de 10 ml (A) pour déplacer le piston d'une seringue de 30 ml (B);
  - une seringue de 10 ml (A) pour déplacer le piston d'une seringue de 60 ml (B).
9. Répète les étapes 2 à 7 en utilisant le tube de 50 cm. Note tes observations.

## Partie B : Système hydraulique

10. Répète les étapes 2 à 8 en utilisant le tube de 10 cm et de l'eau au lieu de l'air. Vérifie qu'il ne reste pas d'air emprisonné dans tes seringues ni dans tes tubes. Note tes observations.

## Analyse et interprète

- a) Formule un énoncé général sur la force nécessaire pour déplacer une charge et la distance parcourue par la charge lorsque :
  - i) un petit piston pousse sur un piston plus grand
  - ii) un grand piston pousse sur un piston plus petit
- b) En t'appuyant sur tes observations, réponds aux questions suivantes :
  - i) Que s'est-il produit lorsque tu as changé la longueur du tube? Selon toi, pourquoi cela s'est-il produit?
  - ii) Comment le fait de remplacer l'air par l'eau a-t-il modifié les résultats? Propose quelques raisons pour lesquelles cela s'est produit.

## Approfondis ta démarche

- c) Pourquoi utilise-t-on des systèmes hydrauliques dans des engins comme les bulldozers (figure 3) ou les chargeuses-pelleteuses, tandis qu'on utilise des systèmes pneumatiques pour les systèmes d'ouverture des portes d'autobus?



**Figure 3** Les systèmes hydrauliques sont une composante importante des équipements lourds.

## Activité de fin d'unité

Comment cette activité te donne-t-elle les moyens de déterminer la longueur des tubes à utiliser pour fabriquer ton jouet?