

Les relations entre la pression, le volume et la température

VERS LA LITTÉRATIE

Interpréter des schémas

Utilise les stratégies suivantes pour mieux comprendre les schémas.

- Lis la légende. Elle te donne des précisions sur le schéma.
- Balaie le schéma. Vérifie tous les détails.
- Suis les flèches qui pointent vers certaines parties de l'illustration.
- Fais des liens entre les mots de la légende et l'information donnée par le schéma.



Figure 2 On a utilisé la pression pour comprimer un gaz dans un plus petit volume afin de remplir ces bombonnes utilisées par les soudeuses et soudeurs.

Pour en savoir plus sur les applications et les procédés utilisés pour la compression des gaz :



Lorsque tu enfonces un piston dans un contenant scellé, il comprime l'air du cylindre et en réduit le volume. Lorsqu'un gaz est comprimé dans un système fermé, cela a pour effet de réduire son volume de façon importante (figure 1). La pression appliquée à un liquide réduit aussi son volume; cependant, cette diminution de volume est si faible qu'elle est presque impossible à percevoir. C'est parce que les particules d'un liquide sont beaucoup plus rapprochées les unes des autres que celles d'un gaz.

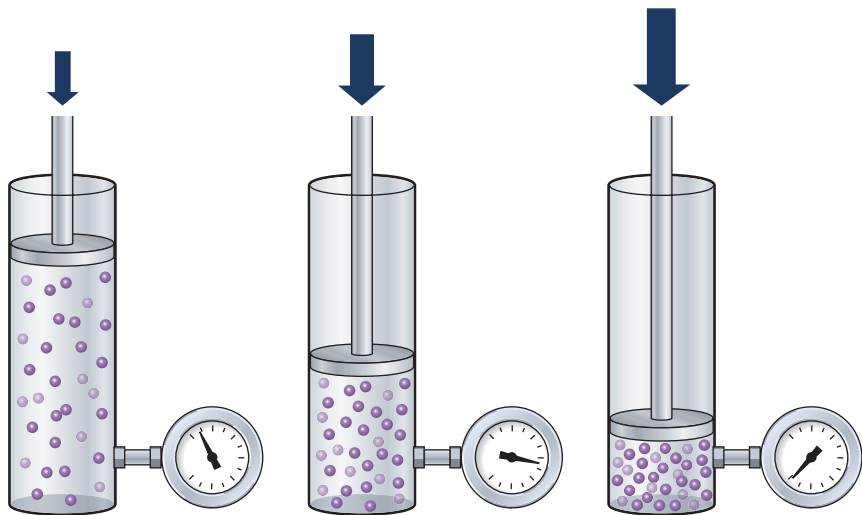



Figure 1 L'augmentation de la pression sur un gaz dans un système fermé réduit son volume de manière considérable.

Nous utilisons cette propriété des fluides pour comprimer des gaz dans des tubes rigides, par exemple l'oxygène dans les bombonnes de plongée (figure 2). Ce type de contenants renferme une grande quantité de gaz comprimé dans un petit volume. Plus on ajoute de particules gazeuses dans un tube rigide, plus le nombre de collisions entre les particules et les parois du contenant augmente. Cela augmente la pression que les particules gazeuses exercent sur les parois intérieures du tube. Le tube rigide est fait d'une matière solide (généralement du métal), ce qui lui permet de ne pas exploser. Pourquoi la plupart des contenants de gaz ont-ils une forme courbe? 

Si tu as déjà utilisé une pompe à main pour gonfler un pneu de bicyclette, tu as peut-être remarqué que le cylindre de la pompe se réchauffait. Une partie de ce réchauffement est due à la friction entre le piston et les parois du cylindre. Lorsque tu enfonces rapidement le piston dans la pompe, tu forces aussi l'air à entrer dans un volume plus petit. À cause de cette compression, il se produit plus de collisions entre les particules d'air et les particules qui forment la paroi du cylindre. L'augmentation du nombre de collisions n'entraîne pas seulement l'augmentation de la pression, mais aussi l'augmentation de la température. Inversement, l'augmentation du volume fait baisser la température.



SCIENCES EN ACTION : Observer les effets des variations de température sur un fluide

HABILETÉS : se poser une question, formuler une hypothèse, exécuter, observer, analyser, communiquer



LA BOÎTE À OUTILS
2.B.1., 2.B.3.

Dans cette activité, tu vas modifier la température de l'air dans une bouteille et observer les effets sur le volume d'air dans la bouteille.

Matériel : bouteille de plastique, ballon, 2 récipients, eau chaude, eau glacée

1. Prends connaissance de l'ensemble de cette activité. Formule une question de recherche à laquelle tu vas tenter de répondre et note-la dans ton cahier. Une fois que tu as écrit la question, formule une hypothèse basée sur ta question. Ton hypothèse doit inclure une prédiction et les raisons de ta prédiction.
2. Recouvre le goulot d'une bouteille de plastique vide avec un ballon dégonflé en ajustant l'ouverture du ballon sur le goulot.
3. En tenant la bouteille à la verticale, plonge-la jusqu'au goulot dans un récipient d'eau chaude. Note ce qui se produit.
4. Retire la bouteille de l'eau chaude et plonge-la jusqu'au goulot dans un récipient d'eau glacée. Note tes observations.
- A. Qu'est-il arrivé au volume d'air sous l'effet du réchauffement et du refroidissement ?
- B. Tes observations confirment-elles ton hypothèse ? Explique ta réponse.
- C. Dans le cas où tes observations n'appuient pas ton hypothèse, essaie d'expliquer tes observations à l'aide de la théorie particulaire.
- D. Réponds à ta question de recherche.

À mesure que la température augmente, les particules d'un fluide bougent plus rapidement et s'éloignent les unes des autres. Cela provoque la dilatation du fluide. Lorsque la température baisse, le fluide se contracte et son volume diminue. Cela est généralement vrai pour toutes les formes de la matière. (Comme tu l'as vu au chapitre 8, l'eau entre 0 °C et 4 °C est un cas particulier qui ne suit pas cette loi.) Les thermomètres fonctionnent à partir de ce principe de dilatation thermique lors du réchauffement et de contraction thermique lors du refroidissement pour nous donner une mesure exacte de la température (figure 3).

La figure 4 montre un symbole de mise en garde familier. Pourquoi est-ce dangereux de chauffer un contenant pressurisé (aérosol) ? Lorsque la température intérieure du contenant sous pression augmente, la vitesse des particules augmente aussi. À mesure que leur mouvement s'accélère, les particules heurtent les parois du contenant avec plus de force, ce qui augmente la pression sur les parois. Finalement, la pression peut augmenter au point de faire exploser les parois du contenant.

Inversement, la baisse de la température ralentit le mouvement des particules et les rapproche les unes des autres. Cela diminue le nombre de collisions entre les particules et les parois. Cela fait aussi baisser la pression à l'intérieur du contenant.



Figure 3 Le principe de dilatation et de contraction des fluides est utilisé depuis des siècles dans les thermomètres.



EXPLOSIF
Ce contenant peut exploser s'il est chauffé ou perforé.

Figure 4 Les contenants pressurisés et autres contenants à gaz comprimé sont extrêmement dangereux lorsqu'ils sont chauffés, car ils peuvent exploser.

Activité de fin d'unité

Pour la conception de ton jouet, devras-tu tenir compte de la relation entre la température, la pression et le volume ? Pourquoi ?



VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Qu'arrive-t-il au volume d'un gaz dans un cylindre lorsque tu essaies de le comprimer ? Utilise un schéma pour appuyer ton explication.
2. Comment la compressibilité des gaz est-elle utilisée dans la vie de tous les jours ? Donne un exemple.
3. Explique pourquoi le cylindre d'une pompe à bicyclette se réchauffe lorsque tu gonfles un pneu.
4. Pourquoi est-il si dangereux de chauffer un contenant pressurisé ?