

Examen final Sciences8 – Guide de révisionUnité 2: Les fluidesLes états de la matière

Un fluide est une substance qui s'écoule, par exemple, l'air ou l'eau. Ca peut être un liquide ou un gaz.

Les 3 états de la matière sont solide, liquide, gaz

La théorie particulière de la matière :

- Toute la matière est faite de minuscules particules
- Les particules ont de l'énergie et elles sont en mouvement. Leur mouvement augmente lorsque la température augmente
- Il existe des espaces entre les particules
- Il y a des forces d'attraction entre les particules
- Les particules d'une substance sont différentes des particules des autres substances

Les caractéristiques des particules dans les 3 états de la matière :

| État | Solide | Liquide | Gaz |
|-------------------|---|---|---|
| Forme | Forme définie | Forme indéfinie | Forme indéfinie |
| Volume | Volume défini | Volume défini | Volume indéfini |
| Mouvement | Les particules vibrent sur place | Les particules s'écoulent librement | Les particules se déplacent de façon aléatoire |
| Distance | Les particules sont très rapprochées | Les particules sont rapprochées | Les particules sont à une grande distance les unes des autres |
| Attraction | Les particules sont fortement attirées par leurs voisines | Les particules sont attirées par leurs voisines | Il y a peu d'attraction entre les particules |

La viscosité : la résistance à l'écoulement d'une substance («l'épaisseur» d'une substance). La viscosité est importante à notre vie quotidienne :

- Le goût de la nourriture
- La peinture
- Beaucoup de produits ménagers (le shampoing, le savon)

La résistance est causée par **la friction**. Plus la friction ou frottement des particules dans un fluide est important, plus la viscosité n'est élevée. Cette friction peut être attribuable à la taille et à la forme des particules de liquide ainsi qu'à l'attraction entre les particules.

La viscosité est difficile à mesurer directement, alors on utilise souvent : **Le débit** (le taux d'écoulement)

- Le savon liquide
- L'eau
- La mélasse
- Le lait

Des facteurs qui affectent la viscosité :

1. **La température** - La viscosité d'un liquide diminue quand il est chauffé et augmente quand il est refroidi. La viscosité d'un gaz augmente quand il est chauffé et diminue quand il est refroidi.
2. **La concentration** - Une hausse de la concentration d'une substance entraîne une augmentation de la viscosité.
3. **Les forces d'attraction** - Si les forces d'attraction entre les particules d'un liquide sont intenses / fortes, la viscosité va être élevée. Si les forces d'attraction entre les particules d'un liquide sont moins intenses, la viscosité va être faible.
4. **La taille des particules** - Les fluides dont les particules sont plus petites s'écoulent plus rapidement et ont une plus faible viscosité. Les fluides dont les particules sont plus grandes s'écoulent plus lentement et ont une viscosité plus élevée.

La masse volumique des substances

Masse: la quantité de matière que contient une substance

Volume: la mesure de l'espace occupé par une substance.

Déplacement: l'espace qu'un objet occupe dans un fluide.

La masse volumique – la mesure de la masse (quantité de matière) contenue dans un volume donné. Ca décrit dans quelle mesure les particules d'une substance sont près les unes des autres.

Selon la théorie particulaire de la matière, la taille, la forme et la masse des particules déterminent le nombre de particules et la masse qui peuvent occuper un espace donné. Alors, chaque substance a sa propre masse volumique – cela dépend de la taille, la forme et la masse de particules qui se trouvent dans cette substance. Plus les particules d'une substance sont distantes les unes des autres dans un volume donné, plus la masse volumique de cette substance est faible.

DONC... Les gaz ont des masses volumiques inférieures à celles des liquides. Les liquides ont des masses volumiques inférieures à celles des solides.

Le calcul de la masse volumique

Pour trouver le volume d'un objet ayant une forme régulière:

$$V = L \times l \times H$$

L = longueur

H = hauteur

l = largeur

V = Volume

La **masse volumique** pour tous objets:

$$M_v = \frac{m}{V}$$

M_v = masse volumique (g/cm³ ou g/mL)

m = masse (g)

V = Volume (cm³ ou mL)

Tant que la température et la pression ne changent pas, la masse volumique de n'importe quelle substance pure est constante.

Augmenter ou diminuer la température modifie la masse volumique d'une substance parce qu'un changement de température modifie la viscosité d'une substance.

Quand la température augmente, l'état d'une substance va changer de solide à liquide et puis à gaz parce que les particules bougent plus vite et gagnent de la chaleur. Alors, les particules occupent une plus grande espace. Donc, la masse volumique doit diminuer (plus d'espace nécessaire indique qu'il y aura moins des particules dans une certaine espace. Alors, la masse possible dans une certaine quantité est moins).

Des exemples :

- Les pneus nécessitent plus d'air en hiver qu'en été
- Une montgolfière
- Le bois vert récemment coupé contient plus de masse (l'eau) que le bois qu'on utilise pour le chauffage – donc une différence de masse volumique.

Les forces et la flottabilité :

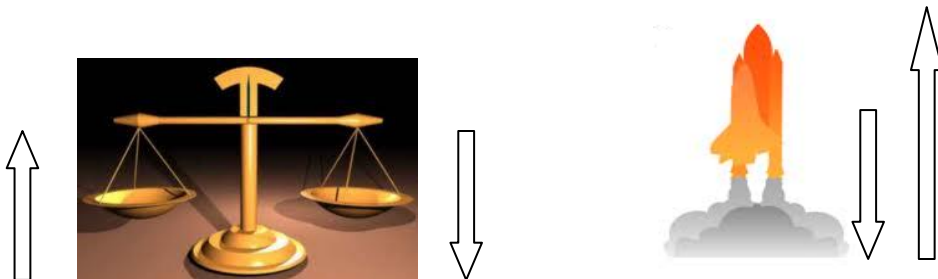
Force: Tout ce qui peut modifier le mouvement d'un objet.

Newton: La mesure de la quantité de force. Sur la Terre, 1Newton = 100grams.

Le poids : La mesure de la force gravitationnelle sur un objet

La masse : Combien de matière un objet contient

Les forces peuvent être équilibrées ou déséquilibrées :



La flottabilité : la force « antigravitationnelle » Quand un objet est dans l'eau, il y a deux forces opposées qui agissent sur le mouvement de cet objet:

1. La force gravitationnelle s'attire vers le centre de la Terre.
2. L'eau exerce une « poussée » dirigée vers le haut.

Le plus de poids qu'un objet contient, le plus de l'eau il se déplace. Donc, la force gravitationnelle est supérieure à la flottabilité exercée sur l'objet.

Un objet va flotter si sa flottabilité, quand l'objet est complètement immergé dans l'eau, est plus grande que son poids (force gravitationnelle).

Un objet va couler si son poids est plus grand que sa flottabilité.

Le principe d'Archimède: La flottabilité qui s'exerce sur un objet plongé dans un fluide est égale au poids (force gravitationnelle) du volume de fluide qu'il se déplace.

La masse volumique moyenne

Masse volumique moyenne – masse totale de toutes les composantes d'un objet divisée par le volume total de cet objet.

C'est importante parce que si le volume augmente beaucoup mais la masse ne change pas beaucoup, la masse volumique devient plus petite et peut flotter. Trois exemples :

1. **Le gilet de sauvetage** diminue la masse volumique moyenne d'une personne pour lui permettre de flotter.
2. **Un dirigeable** peut transporter des passagers aussi que les matériaux qui forment sa structure. Il est rempli d'hélium, le gaz ayant la deuxième Mv la plus faible. La Mv d'hélium est moins que celle de l'air. Donc, la Mv moyenne du dirigeable est moins.
3. **Un sous-marin:** Quand on remplit les ballasts d'eau, on fait plonger le sous-marin, quand on chasse l'eau des ballasts avec de l'air, il remonte vers la surface. Il flotte si son poids est égal à la flottabilité. Il plonge si son poids est supérieur à la flottabilité.

La pression et les systèmes hydrauliques et pneumatiques

La pression : L'action d'une force sur une certaine aire d'une surface.

La relation entre la force, l'aire et la pression : Il y aura plus de pression sur une surface plus petite si la force est constante, car **la force est concentrée sur une surface plus petite.**

La pression atmosphérique : L'atmosphère de la terre contient des couches de gaz. Chaque couche exerce une pression sur la Terre et la pression de chaque couche est inférieure parce que la force d'attraction attire toutes les particules d'air vers la Terre.

$$P = \frac{F}{A}$$

F = Force (Newton (N))

A = Aire / surface (m²)

P = Pression (N/m² OU **Pascal (Pa)**)

1 Pascal est égal a 100g de force exercée sur une surface de 1m par 1m.

L'hydraulique: l'étude de la pression dans les liquides

Un système hydraulique: un dispositif qui transmet une force à travers un liquide pour générer un mouvement ailleurs. Dans la plupart des systèmes hydrauliques, la force est appliquée sur un fluide confiné. La pression résultant de l'application de cette force pousse le liquide dans une série de tubes, de tuyaux ou de boyaux et provoque un mouvement à l'autre extrémité du système.

Le principe de Pascal : Toute pression exercée sur un fluide en vase clos est transmise intégralement partout dans le fluide et dans toutes les directions.

La pneumatique: La science des gaz sous pression.

Les systèmes pneumatiques sont semblables aux systèmes hydrauliques, sauf qu'ils utilisent un gaz au lieu d'un liquide. Il y a une compression des gaz. Alors, un système pneumatique a besoin d'un compresseur parce que cela augmente la pression d'air. Quand la pression est libérée, les particules d'air s'éloignent rapidement les unes des autres. L'intensité de la force constante ainsi produite permet l'exécution de tâches très lourdes.

Un liquide est **incompressible**: il a un volume défini. Le gaz est **compressible**: il a un volume indéfini.

| Propriété: | Hydraulique: | Pneumatique: |
|------------|----------------|--------------|
| L'état | Liquide | Gaz |
| Volume | Définie | Indéfinie |
| Pression | Incompressible | Compressible |

Des utiles qui utilisent les pneumatiques ou hydrauliques :

1. un pont élévateur
2. un vérin hydraulique
3. un système de freinage automobile
4. un compresseur d'air
5. les pneus d'auto ou de vélo

Les relations entre la pression, le volume et la température des gaz :

Il y a trois facteurs qui influencent les gaz:

- La pression – augmente la pression, le volume diminue
- Le volume
- La température – augmente la température, le volume augmente (si le volume ne peut pas augmenter, la pression augmente ie un aérosol)

Des questions à pratique :

1. Explique les 5 points de la théorie particulaire de la matière.
2. Décris les 3 états de la matière – inclut la forme, volume, arrangement et taille des particules.
3. Qu'est-ce qu'un fluide? Décide si les substances suivantes sont des fluides ou non :
 - a. Mélasse
 - b. Sable
 - c. Nitrogène (un gaz)
 - d. L'eau
 - e. L'oxygène
 - f. Lait
4. Comment est-ce que la friction affecte la viscosité?
5. Quelle est la relation entre la viscosité et le débit?
6. Comment est-ce que la température affecte le débit et la viscosité des liquides et des gaz?
7. Comment est-ce que la concentration affecte le débit et la viscosité des liquides et des gaz?
8. Comment est-ce que la taille des particules affecte le débit et la viscosité des liquides et des gaz?

9. Explique la masse volumique (incluant la formule).
10. Quelle est la masse volumique de 45g de l'eau dans un verre de 100mL?
11. Quelle est le volume de 50g d'une substance qui a une masse volumique de 3g/mL?
12. Quel est la masse de 90mL d'une substance ayant une masse volumique de 2g/mL ?
13. Explique l'équilibre des forces. Donne un exemple de deux types de forces.
14. Quelle est la différence entre les poids et la masse?
15. Comment est-ce que la masse volumique affecte la flottabilité?
16. Comment est-ce qu'un gilet de sauvetage aide des personnes qui ne peuvent pas nager?
17. Qu'est-ce que la pression?
18. Quelle est la relation entre la pression, l'aire et la force?
19. Quelle est l'aire d'un contenant qui est assez grande pour résister à 500N de pression et 23Pa de pression?
20. Explique les hydrauliques et donne un exemple de son usage.
21. Explique les pneumatiques et donne un exemple de son usage.
22. Comment est-ce que les systèmes hydrauliques et pneumatiques sont différents?
23. Explique la loi de Pascal et donne un exemple.