



THEME : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE

TITRE DE LA LEÇON : DILATATION DES GAZ

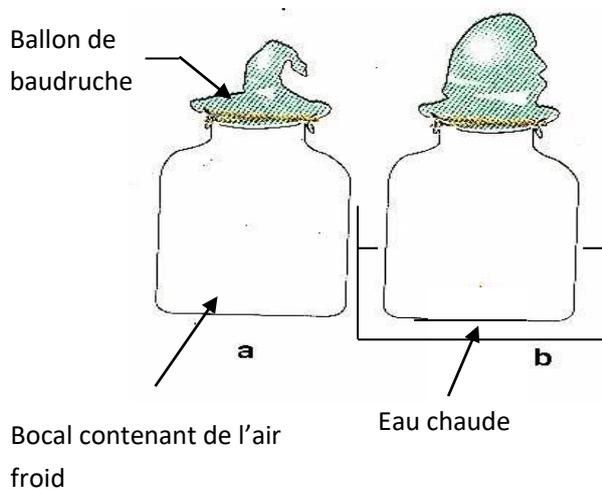
I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Lors de la kermesse du Collège Moderne de Sominassé, les élèves de la 5^{ème} 1 ont été désignés pour décorer la cour de leur établissement. Ils ont utilisé des ballons de baudruche qui se sont cassés les uns après les autres quand il a commencé à faire chaud. Ils veulent comprendre ce phénomène. Ils entreprennent alors sous la supervision de leur professeur de Physique Chimie, de chauffer de l'air contenu dans un ballon, d'identifier les facteurs liés à la dilatation et d'expliquer les dangers liés à la dilatation des gaz en vase clos.

II. CONTENU DE LA LEÇON

1. DILATATION D'UN GAZ : L'AIR

1.1. Expériences et observations



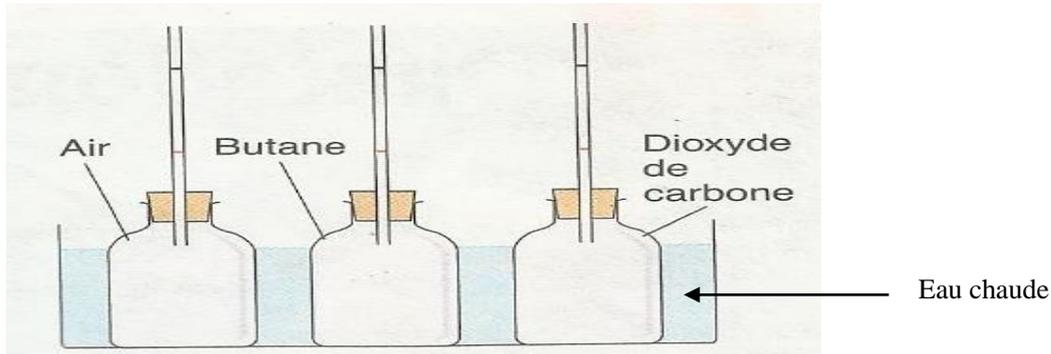
Dans l'eau chaude, le ballon de baudruche se gonfle progressivement.

1.2. Conclusion

Lorsqu'on élève la température d'un gaz, son volume augmente : on dit que le gaz **se dilate**. C'est **la dilatation des gaz**.

2. DILATATION DE DIFFERENTS GAZ

2.1. Expérience et observations



Gaz	Température initiale en °C	Volume initial en cm ³	Température finale en °C	Volume final en cm ³	Augmentation de volume en cm ³
Air	0	1 000	50	1 183	183
Butane	0	1 000	50	1 183	183
Dioxyde de carbone	0	1 000	50	1 183	183

Les trois différents gaz se dilatent de la même façon.

2.2. Conclusion

Tous les gaz se dilatent de la même façon. La dilatation des gaz ne dépend donc pas de la nature du gaz.

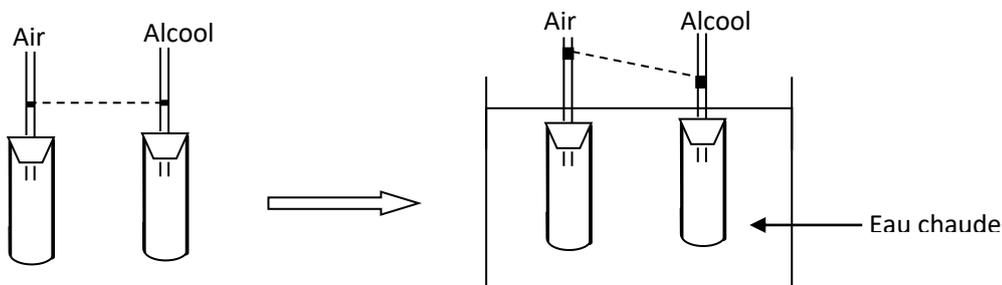
3. FACTEURS LIES A LA DILATATION DES GAZ

La dilatation d'un gaz est liée à **deux** facteurs :

- le volume initial ;
- la température initiale.

4. COMPARAISON DE LA DILATATION D'UN GAZ A CELLE D'UN LIQUIDE

4.1. Expérience et observations



Corps	Volume initial	Augmentation de température	Volume final	Augmentation de volume
Alcool	1 000 cm ³	50°C	1 058 cm ³	58 cm ³
Air	1 000 cm ³	50°C	1 183 cm ³	183 cm ³

4.2. Conclusion

Les gaz se dilatent plus que les liquides.

Activité d'application

Réponds par V si la proposition est Vraie ou par F si la proposition est fausse.

1. Un gaz chauffé se dilate.....
2. Les liquides et les gaz se dilatent de la même façon.....
3. Un gaz chauffé se contracte.....
4. Des gaz de natures différentes se dilatent de la même façon.....

Corrigé

1. Un gaz chauffé se dilate. V
2. Les liquides et les gaz se dilatent de la même façon. F
3. Un gaz chauffé se contracte. F
4. Des gaz de natures différentes se dilatent de la même façon. V

5. DANGERS LIÉS A LA DILATATION DES GAZ EN VASE CLOS : Cas d'une bombeaérosol

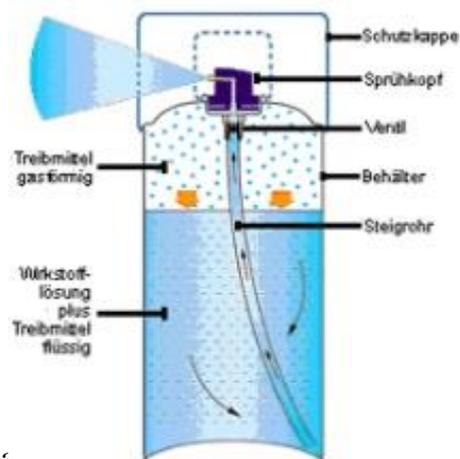
5.1. Description de la bombeaérosol

La bombeaérosol est un récipient solide contenant un liquide et un gaz. Le volume du récipient est maintenu constant. Lorsque la température augmente, une partie du liquide se vaporise.

Exemples : bouteille de gaz butane, insecticides, déodorant,

5.2. Principe d'une bombeaérosol

Lorsqu'on appuie sur la tête de la bombeaérosol, le liquide sort du récipient sous forme de fines gouttes qui se transforment rapidement en gaz.



5.3- Effet de la dil

à clos

La pression du gaz augmente avec l'élévation de température.

Si le récipient est exposé à la chaleur, la pression du gaz augmente et peut provoquer l'éclatement (l'explosion) du récipient.

Tout gaz exposé à la chaleur est donc dangereux.

6- REGLES DE SECURITE LORS DE L'USAGE DES BOMBES AEROSOLS

- Eviter de percer une bombe aérosol près d'une source de chaleur ;
- Eviter de pulvériser une bombe aérosol sur une source de chaleur ;
- Eviter de jeter une bombe aérosol même après utilisation sur une source de chaleur.
- Se référer toujours aux pictogrammes inscrits sur les étiquettes des bombes aérosols.

Les pictogrammes sont des dessins symboliques exprimant des idées.

Les pictogrammes ci-dessous inscrits sur les étiquettes des bombes aérosols montrent les dangers liés à la dilatation en vase clos.

	Bombe explosant (pour les dangers d'explosion ou de réactivité)		Flamme (pour les dangers d'incendie)		Flamme sur un cercle (pour les matières comburantes)
	Bouteille à gaz (pour les gaz sous pression)		Corrosion (peut être corrosif pour les métaux ainsi que la peau ou les yeux)		Tête de mort sur deux tibias (peut être toxique ou mortel après une courte exposition à de petites quantités)
	Danger pour la santé (peut avoir ou est présumé avoir de graves effets sur la santé)		Point d'exclamation (peut entraîner des effets moins sévères sur la santé ou couche d'ozone*)		Environnement* (peut être nocif pour le milieu aquatique)

Remarque :

La bouteille de gaz est faite en acier pour éviter son explosion en cas de dilatation très importante du gaz domestique.

SITUATION D'EVALUATION

Votre Professeur de physique-chimie a décidé de remettre des prix aux meilleurs élèves du premier trimestre. A cette occasion vous avez décoré votre classe avec des ballons de baudruche gonflés. Hélas les ballons ont commencé à se casser les uns après les autres quand il a commencé à faire chaud. Tu es désigné par le professeur pour expliquer cette situation.

1. Nomme le phénomène responsable de l'éclatement des ballons.
2. Cite les facteurs dont dépend la dilatation d'un gaz.
3. Explique l'éclatement des ballons de baudruche en présence de chaleur.

CORRIGE

1. Le phénomène responsable de l'éclatement des ballon est la dilatation des gaz.
2. Les facteurs dont dépend la dilatation sont : le volume initial et la température initiale.
3. Lorsque le gaz enfermé dans les ballons de baudruche se dilate sous l'effet de la chaleur , ceux-ci s'éclatent.

III- EXERCICES

EXERCICE 1

Complète le texte ci-dessous par les mots suivants : **dilate, augmente , chauffe.**

Les gaz se dilatent de la même manière.

Lorsqu'on un gaz, son volume ; on dit que le gaz se

CORRIGE

Les gaz se dilatent de la même manière.

Lorsqu'on **chauffe** un gaz, son volume **augmente** ; on dit que le gaz se **dilate**.

EXERCICE 2

1. Cite les facteurs liés à la dilatation des gaz.
2. Indique, des liquides et des gaz, ceux qui se dilatent le plus.

CORRIGE

1. Les facteurs liés à la dilatation des gaz sont le volume initial et la température initiale.
2. Les gaz se dilatent plus que les liquides.

EXERCICE 3

Réarrange les mots ci-dessous de sorte à obtenir une phrase correcte en rapport avec la dilatation des gaz.

initial./des gaz/du volume/La dilatation

Corrigé

La dilatation des gaz dépend du volume initial.

EXERCICE 4

Pendant la saison des pluies, les moustiques prolifèrent. Pour se protéger contre les moustiques, les populations utilisent généralement des insecticides. Sur les « bouteilles » il est marqué : « Ne pas exposer à une source de chaleur et pas à plus de 50°C ».

Votre professeur te demande de justifier la consigne de sécurité.

1. Dis ce que subit un gaz lorsqu'il est chauffé.

2. Explique les dangers liés à la dilatation d'un gaz en vase clos.
3. Justifie la consigne de sécurité.

CORRIGE

1. Un gaz chauffé se dilate.
2. Si un récipient fermé contenant un gaz est exposé à la chaleur, la pression augmente et peut provoquer une explosion de ce récipient.
3. Les bouteilles contenant un gaz ne doivent pas être exposées à la chaleur au risque d'exploser.

EXERCICE 5

Un matin, en excursion à la plage de Grand-Bassam, un de tes camarades de classe a observé qu'un des sauveteurs a abandonné une de ses bouées de sauvetage sur la plage parce qu'elle n'était pas suffisamment gonflée. Après plusieurs heures, vers 14 heures, il décide de la reprendre pour gonfler. Il est étonné de retrouver son instrument de travail mieux gonflé que le matin.

Il te sollicite pour lui donner des explications.

1. Dis ce que contient une bouée de sauvetage.
2. Compare la température ambiante du matin à celle de 14 heures sur la plage.
3. Explique pourquoi il a trouvé sa bouée de sauvetage mieux gonflée à 14 heures.

CORRIGE

- 1- La bouée de sauvetage contient de l'air.
- 2- La température ambiante du matin est inférieure à celle de 14 heures sur la plage.
- 3- La bouée de sauvetage est mieux gonflée à 14 heures parce que l'air qui s'y trouve s'est dilaté sous l'effet de la chaleur.

IV- DOCUMENTATION

La masse d'un corps solide ne change pas si on le déforme sans rien lui enlever ou lui ajouter. Pour un liquide, ou pour un gaz, la masse non plus ne change pas si on le transvase sans en perdre. Si on chauffe un corps solide ou une quantité fixe de liquide ou de gaz, la masse ne change pas non plus. Mais on peut constater que le volume augmente.

Cas des solides

Si on chauffe un solide, sa température augmente, son volume devient plus grand. On dit que le solide se dilate; il y a dilatation.

Si le solide se refroidit, son volume devient plus petit. Il y a **contraction**.

Pourtant, si on regarde une tige de fer ou une boule de cuivre que l'on chauffe fortement, on ne les voit pas, en général, augmenter de volume. La dilatation des solides est toujours très petite. Par ailleurs tous les solides ne se dilatent pas tous de la même façon.

Quelques valeurs numériques

Un pont métallique de 100 m de long peut s'allonger de 6 cm quand il est chauffé par le soleil en été.

Allongement d'une barre de fer

longueur de la barre (en m)	1	1	100	100
-----------------------------	---	---	-----	-----

élévation de température (°C)	1	100	1	100
allongement (en mm)	0,012	1,2	1,2	120

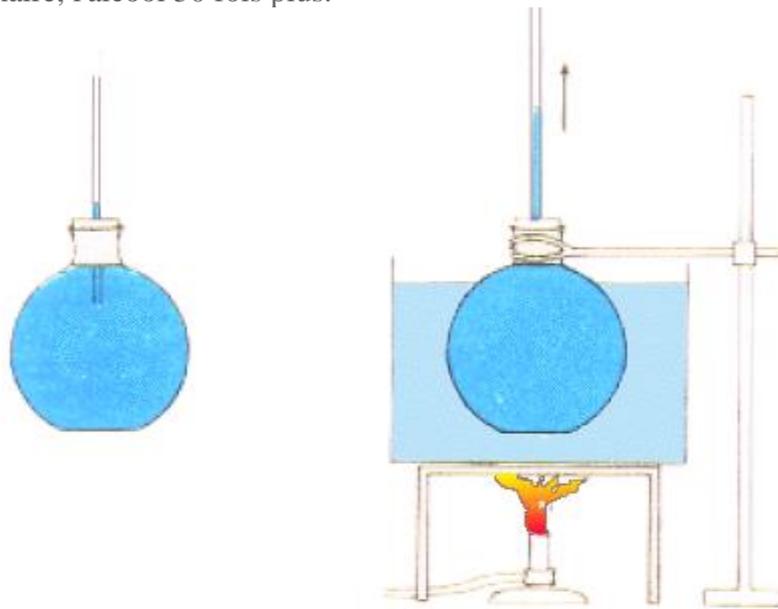
L'allongement d'une barre dépend de sa longueur et de l'augmentation de température.

Une application :

Dans certains thermomètres, il y a une bilame obtenue en soudant deux lames de métaux différents ayant des dilatations différentes.

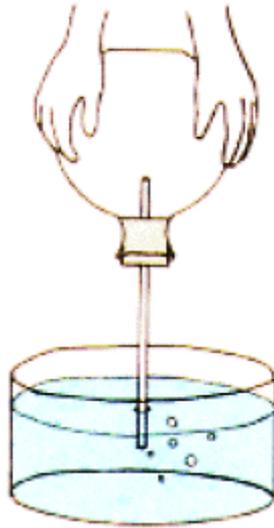
Cas des liquides

Si on chauffe un liquide placé dans un récipient, le liquide emplit davantage le récipient. Son volume augmente plus que celui du récipient. Cela n'est pas toujours très visible, mais si on utilise un tube assez fin on voit bien le liquide emplir progressivement le tube. C'est ce qui se passe dans un thermomètre à liquide. Dans ces thermomètres le liquide peut être du mercure ou de l'alcool. Le mercure se dilate 7 fois plus que le verre ordinaire, l'alcool 50 fois plus.



Cas des gaz

Si on chauffe avec les mains l'air d'un ballon de verre dont l'ouverture se trouve dans l'eau, on voit des bulles s'échapper. Le volume de l'air devient plus grand que celui du ballon et de l'air s'échappe du ballon. Si le récipient qui contient le gaz est peu déformable, le volume de gaz ne peut pas augmenter. C'est alors la pression du gaz qui augmente et le récipient peut éclater. Il arrive qu'un ballon de baudruche exposé au soleil éclate. Un pneu trop chauffé peut aussi éclater. L'air et tous les autres gaz se dilatent ou voient leur pression augmenter si on les chauffe.



Au total :

Les gaz se dilatent beaucoup; les liquides, un peu; les solides, très peu.

UNE CONSÉQUENCE IMPORTANTE : LA VARIATION DE MASSE VOLUMIQUE

Lorsqu'un objet se dilate, sa masse ne change pas, mais son volume augmente. La masse volumique de la substance avec laquelle est fait l'objet diminue. Pour les solides qui se dilatent très peu, la masse volumique change très peu avec la température. Pour les liquides, la dilatation est plus grande pour une même variation de température ; la masse volumique diminue sensiblement. Pour les gaz, la dilatation est encore plus grande pour une même variation de température. Si le gaz n'est pas enfermé dans un récipient, sa masse volumique diminue beaucoup lorsque sa température augmente. C'est le cas de l'air chaud. Ainsi quand on dit que l'air chaud monte, c'est parce que une quantité d'air chaud est plus légère que la même quantité d'air froid.*