



THEME : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE

TITRE DE LA LEÇON : DILATATION DES LIQUIDES

I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Un élève de 5^{ème} au Lycée Municipal d'Afféry observe son père faire l'entretien de sa voiture. Son père lui montre le système de réfrigération du moteur, ainsi, il apprend que lorsque le moteur chauffe, le volume du liquide réfrigérant augmente et le vase d'expansion récupère l'excès de liquide. Le lendemain il en parle à ses camarades de classe et ensemble, sous la supervision du professeur, ils décident d'étudier la dilatation des liquides, les facteurs liés à la dilatation des liquides et le rôle d'un vase d'expansion.

II. CONTENU

1. La dilatation d'un liquide

1.1- Expérience et observations



1.2- Conclusion

Le volume d'un liquide augmente quand sa température s'élève : on dit que le liquide se dilate.

Le liquide reprend son volume initial quand il se refroidit : on dit qu'il se contracte.

Activité d'application

Ecris à la suite de la proposition V si elle est Vraie ou F si elle est fausse.

- 1- Un liquide se dilate si sa température s'élève.....
- 2- Quand on chauffe un liquide, son volume diminue.....
- 3- Un liquide se contracte si sa température diminue.....

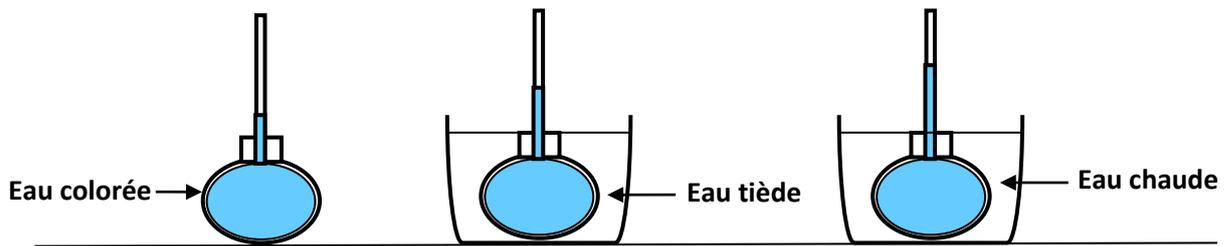
Corrigé

- 1- Un liquide se dilate si sa température s'élève. **V**
- 2- Quand on chauffe un liquide, son volume diminue. **F**
- 3- Un liquide se contracte si sa température diminue. **V**

2- Facteurs liés à la dilatation des liquides

2.1- Variation de la température

2.1.1- Expérience et observations



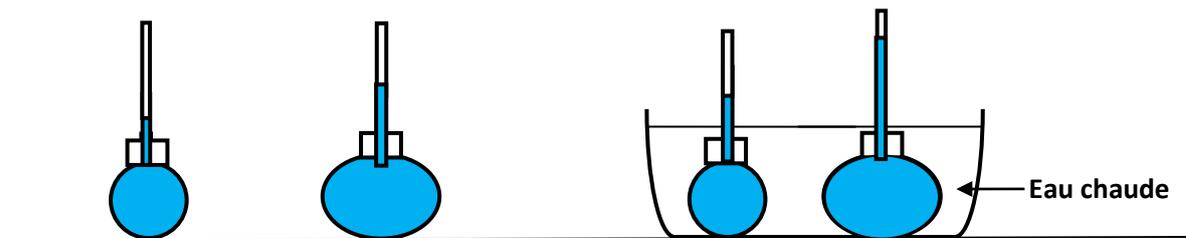
L'eau colorée se dilate plus dans l'eau chaude que dans l'eau tiède.

2.1.2- Conclusion

La dilatation d'un liquide dépend de la température.

2.2- Volume initial du liquide

2.2.1- Expérience et observations



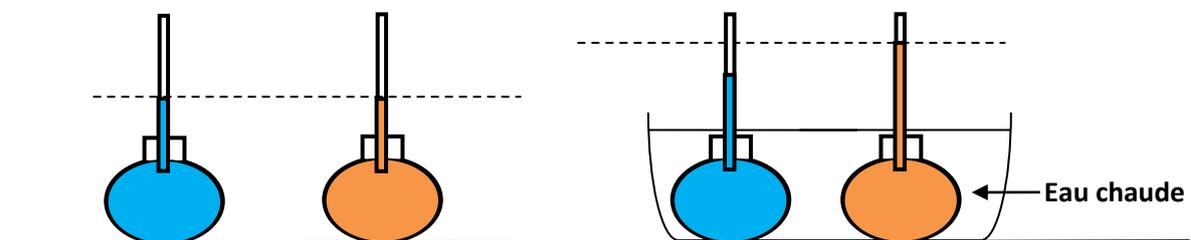
Plus le volume initial est grand, plus le liquide se dilate.

2.2.2- Conclusion

La dilatation d'un liquide dépend de son volume initial.

2.3- Nature du liquide

2.3.1- Expérience et observations



Le liquide coloré marron se dilate plus que le liquide coloré bleu.

2.3.2- Conclusion

La dilatation d'un liquide dépend de sa nature.

Remarque

La dilatation des liquides est beaucoup plus importante que celle des solides.

Activité d'application

Complète le texte avec les mots ou groupe de mots ci-dessous :

contracte ; plus ; plus que.

Les liquides se dilatent quand la température augmente. L'augmentation du volume est liée au volume initial. Plus le volume initial est grand,le liquide se dilate. Les liquides se dilatentles solides. Quand un liquide dilaté se refroidit, il se.....

Corrigé

Les liquides se dilatent quand la température augmente. L'augmentation du volume est liée au volume initial. Plus le volume initial est grand, **plus** le liquide se dilate. Les liquides se dilatent **plus que** les solides. Quand un liquide dilaté se refroidit, il se **contracte**.

2. Quelques applications de la dilatation des liquides

2.1- Vase d'expansion :

Le rôle d'un vase d'expansion est de donner au liquide l'espace nécessaire à sa dilatation.

Exemples

Bouteilles de boisson, circuit de refroidissement d'un moteur de voiture.

2.2- Fonctionnement d'un thermomètre à liquide:

Lorsque le réservoir du thermomètre est en contact avec un corps, le liquide thermométrique se **dilate** ou se **contracte** dans le tube fin selon la température du corps. Le niveau du liquide s'élève ou s'abaisse et se stabilise sur une graduation qui est la température du corps.

Activité d'application

Cite les facteurs dont dépend la dilatation d'un liquide.

Corrigé

La dilatation d'un liquide dépend :

- de la nature du liquide ;
- de l'élévation de sa température ;
- de son volume initial.

SITUATION D'ÉVALUATION

Au cours de la description du thermomètre médical, le professeur dit ceci à ses élèves de 5^{ème} : « Pour faciliter la lecture sur un thermomètre médical, la tige de verre donne une image grossie de la colonne de mercure, le canal de ce thermomètre est très fin. » A la fin de l'explication ton voisin affirme que le tube fin est un vase d'expansion.

Donne à ton voisin l'explication correcte.

1. Définis la dilatation d'un liquide.
2. Précise le rôle d'un vase d'expansion.
3. Explique :
 - 3.1- la montée du mercure dans le tube fin ;
 - 3.2- la présence de l'ampoule de sécurité.
4. Dis ce que tu penses de l'affirmation faite par ton voisin.

Corrigé

- 1- La dilatation d'un liquide est l'augmentation de son volume quand la température s'élève.
- 2- Le rôle d'un vase d'expansion est de donner au liquide l'espace nécessaire à sa dilatation.
- 3-
 - 3.1- lorsque le réservoir du thermomètre est en avec un corps chaud, le mercure se dilate.

Ce qui explique sa montée dans le tube fin.

- 3.2- L'ampoule de sécurité joue le rôle d'un vase d'expansion.
- 4- Le tube fin permet de mieux voir la variation du volume pendant la dilatation ou la contraction du mercure

III-EXERCICES

Exercice 1

Ecris à la suite de la proposition V si elle est vraie ou F si elle est fausse.

- 1- Un liquide se dilate si sa température s'élève.....
- 2- Les solides se dilatent plus que les liquides.....
- 3- La dilatation d'un liquide ne dépend pas de sa nature.....
- 4- Le thermomètre à liquide est une application de la dilatation.....

Corrigé

- 1- Un liquide se dilate si sa température s'élève. **V**
- 2- Les solides se dilatent plus que les liquides. **F**
- 3- La dilatation d'un liquide ne dépend pas de sa nature. **F**
- 4- Le thermomètre à liquide est une application de la dilatation. **V**

Exercice 2

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

volume initial. / dépend / d'un liquide / de son / La dilatation

Corrigé

La dilatation d'un liquide dépend de son volume initial.

Exercice 3

Recopie et complète le texte en utilisant les mots ou groupes de mots suivants :

volume initial ; vase d'expansion ; température ; dilate.

Un liquide se.....s'il est chauffé. La dilatation d'un liquide dépend de la, de sa nature et de son Dans le circuit de refroidissement des automobiles, il existe un pour que le liquide puisse se dilater.

Corrigé

Un liquide se **dilate** s'il est chauffé. La dilatation d'un liquide dépend de la **température**, de sa nature et de son **volume initial**. Dans le circuit de refroidissement des automobiles, il existe un **vase d'expansion** pour que le liquide puisse se dilater.

Exercice 4

En vue de comparer la dilatation de certains liquides, le Professeur de Physique-Chimie d'une classe de 5^{ème} remet à ses élèves le tableau ci-dessous pour étude. Le volume initial de chaque liquide est 1L. L'augmentation de volume en mL est donnée dans le tableau ci-dessous. Les liquides sont chauffés de 0°C à 100°C dans des récipients identiques.

Liquides	Acétone	Benzène	Alcool	Kérosène	Huile	Glycérine	Eau	Mercure
Augmentation de volume (en mL)	65	60	60	45	35	25	12	9

Tu es élève de la classe.

1. Définis la dilatation d'un liquide.
2. Cite les facteurs liés à la dilatation d'un liquide.
3. Donne le nom du liquide :

- 3.1- le plus dilatable ;
 - 3.2- le moins dilatable.
4. Précise le facteur dont dépend la dilatation de ces liquides.

Corrigé

- 1- Un liquide augmente de volume quand sa température s'élève : c'est la dilatation des liquides.
- 2- La dilatation d'un liquide dépend de :
 - sa nature;
 - l'élévation de sa température ;
 - son volume initial.

3.1- Le liquide le plus dilatable est l'acétone.

3.2- Le liquide le moins dilatable est le mercure.

4- la dilution de ces liquides dépend de leur nature.

Exercice 5

Lors des préparatifs de la fête de fin d'année, le club cuisine de ton collège se rend dans un supermarché pour faire des achats. Dans le supermarché, un élève de 5^{ème} membre du club cuisine constate que les bidons d'eau minérale ne sont pas complètement remplis. Il ne comprend pas les raisons de l'espace vide dans ces bidons.

Tu es désigné pour lui expliquer les raisons de l'espace vide dans ces bidons.

- 1- Dis ce qui se passera si un liquide est chauffé.
- 2- Compare la dilatation d'un solide à celle d'un liquide.
- 3- Explique pourquoi les bidons d'eau ne sont pas complètement remplis.

Corrigé

- 1- Un liquide chauffé augmente de volume : le liquide se dilate.
- 2- Un liquide se dilate plus qu'un solide.
- 3- L'espace vide dans les bidons d'eau permet de contenir l'augmentation de volume de l'eau en cas d'une élévation de température.

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

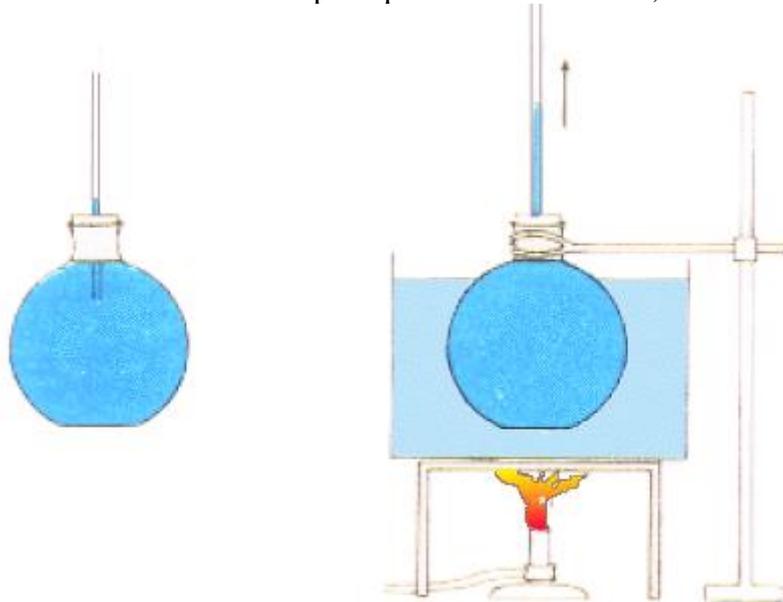
longueur de la barre (en m)	1	1	100	100
élévation de température (°C)	1	100	1	100
allongement (en mm)	0,012	1,2	1,2	120

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

Une application :
Dans certains thermomètres, il y a un bilame obtenu en soudant deux lames de métaux différents ayant des dilatations différentes.

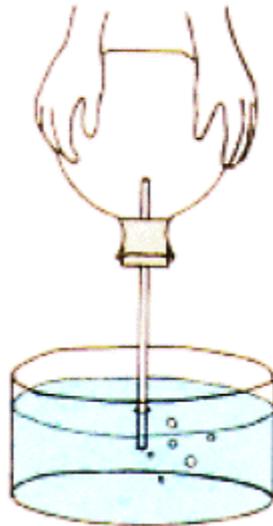
Cas des liquides

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.