



THEME : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE

TITRE DE LA LEÇON : DILATATION DES SOLIDES

I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

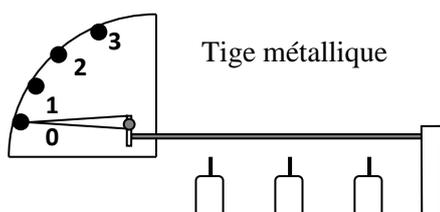
Tous les après-midi très ensoleillées, les élèves d'une classe de 5^{ème} du Lycée Moderne d'Adzopé constatent que le portier a du mal à fermer le portail métallique car il coince dans son cadre. Par contre les matins de bonne heure, il le ferme sans difficulté.

Afin de comprendre cette situation, ils entreprennent alors sous la supervision de leur professeur de réaliser la dilatation d'un solide, d'identifier les facteurs liés à la dilatation et d'expliquer le fonctionnement d'un joint de dilatation.

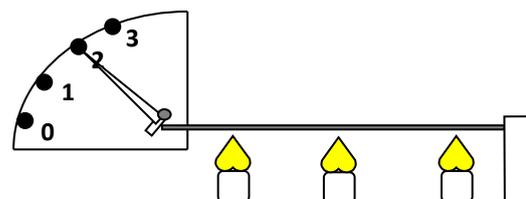
II. CONTENU DE LA LEÇON

1. Dilatation linéaire

1.1-Expérience et observations



L'aiguille du dilatomètre est en position 0, lorsque la tige métallique est froide.



L'aiguille du dilatomètre passe devant la position 2 lorsqu'on chauffe la tige métallique.

1.2- conclusion

Un solide se dilate quand sa température s'élève, et se contracte quand sa température s'abaisse.

La dilation est dite linéaire lorsque la longueur du solide augmente avec l'augmentation de la température.

Remarque

Le dilatomètre est un appareil qui permet d'étudier la dilatation linéaire d'un solide.

Activité d'application

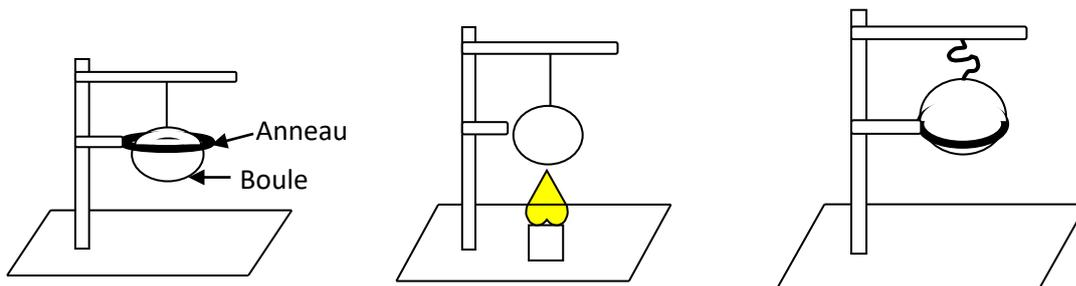
- 1- Dis ce qui se passera si une tige en fer est chauffée.
- 2- Nomme ce phénomène physique.

Corrigé

- 1- La tige de fer va s'allonger.
- 2- La dilatation linéaire.

2. Dilatation volumique

2.1- Expérience et observations



La boule froide passe à travers l'anneau.

Chauffons la boule.

La boule chauffée ne peut plus passer à travers l'anneau.

2.2- Conclusion

La dilatation est dite volumique lorsque le solide se dilate dans toutes ses dimensions.

Activité d'application

- 1- Dis ce qui se passera si une boule en fer est chauffée.
- 2- Nomme ce phénomène physique.

Corrigé

- 1- La boule de fer va augmenter de volume.
- 3- La dilatation volumique.

3. Les facteurs liés à la dilatation d'un solide

3.1- La Température

3.1.1- Expérience et observations

Au laboratoire, nous avons chauffé une tige de fer de longueur 1000 mm à différentes températures. Les longueurs de la tige à 0°C, 50°C, 100°C obtenues sont consignées dans le tableau ci-dessous :

	Longueur en mm à 0°C	Longueur en mm à 50°C	Longueur en mm à 100°C
Tige de fer	1000	1000,6	1 001,2

Plus la température s'élève, plus la dilatation de la tige est importante.

3.1.2- Conclusion

La dilatation d'un solide est liée à sa température.

3.2- Nature du solide.

3.2.1- Expérience et observations

Au laboratoire, nous avons chauffé une tige de fer et une tige d'aluminium de même longueur (1000 mm) à 100°C. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

	Longueur en mm à 0°C	Longueur en mm à 100°C	Augmentation de longueur en mm
Tige de fer	1000	1 001,2	1,2
Tige d'aluminium	1000	1002,3	2,3

La tige d'aluminium se dilate plus que la tige de fer.

3.2.2. Conclusion

La dilatation d'un solide dépend de sa nature.

3.3- Dimensions initiales du solide:

3.3.1- Expérience et observations

Au laboratoire, nous avons chauffé deux tiges de fer de longueurs initiales différentes à 100°C. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

	Longueur en mm à 0°C	Longueur en mm à 100°C	Augmentation de longueur en mm
Tige de fer	1000	1 001,2	1,2
Tige de fer	500	500,6	0,6

La tige de fer la plus longue se dilate plus.

3.3.2. Conclusion

La dilatation d'un solide dépend de ses dimensions (Longueur ou volume) initiales.

Activité d'application

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

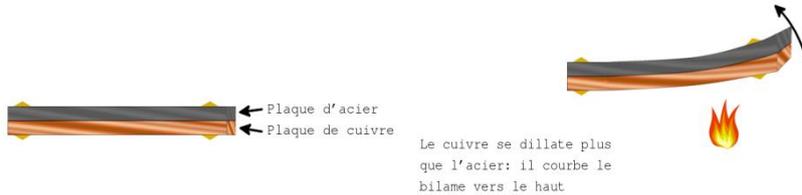
Corrigé

La dilatation d'un solide dépend de sa nature, de sa température et de ses dimensions initiales.

4. Les applications de la dilatation des solides

4.1 Le bilame dans un thermostat

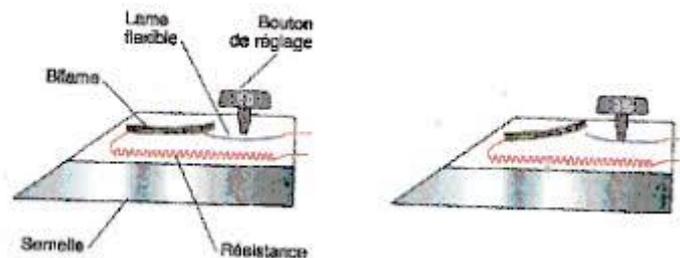
Le bilame est constitué de deux lames de métaux différents soudées l'une contre l'autre. Lorsqu'il est chauffé, le bilame se courbe du côté du métal le moins dilatable. A froid, le bilame est droit.



Fonctionnement d'un bilame

Le bilame et le bouton de réglage constituent le thermostat dans le fer à repasser.

Le thermostat est un système qui permet d'ouvrir et de fermer le circuit électrique en fonction de la température.



4.2 Un joint de dilatation

C'est l'espace nécessaire prévu à la dilatation pour éviter la détérioration des infrastructures. Exemples : les ponts, les voies ferrées, les oléoducs.

4.3 Le principe de l'emmanchement forcé

C'est une technique qui consiste à fixer un objet à un manche.

Exemples : le manche de certains **couteaux**, l'emmanchement forcé pour la réparation des tuyaux par la SODECI).

Activité d'application

Cite trois applications de la dilatation des solides.

Corrigé

- Le bilame dans le thermostat ;
- Le joint de dilatation ;
- L'emmanchement forcé.

SITUATION D'ÉVALUATION

En faisant la vaisselle, la fille de maison a par mégarde coincé un gobelet en verre ordinaire dans un autre en aluminium. Après plusieurs tentatives, elle ne parvient pas à les séparer sans les détruire.

En t'appuyant sur le tableau ci-dessous ; explique comment séparer ces gobelets sans les détruire.

	Longueur en mm à 0°C	Longueur en mm à 100°C	Augmentation de longueur en mm
Aluminium	1000	1 002,3	2,3
Verre ordinaire	1000	1000,3	0,3

1. Nomme le phénomène physique qui permettra de séparer les deux solides.
2. Entre l'aluminium et le verre ordinaire, nomme la matière qui se dilate le plus.
3. Explique comment faire pour séparer les deux gobelets.

Corrigé

1. La dilatation des solides.
2. L'aluminium se dilate plus que le verre ordinaire.
3. Chauffer le gobelet en aluminium pour qu'il se dilate et en extraire le verre.

III. EXERCICES

Exercice 1

Pour chacune des propositions suivantes, écris le chiffre correspond suivi de la lettre V si elle est vraie ou F si elle est fausse.

1. Le dilatomètre est un appareil qui permet d'étudier la dilatation d'un solide.
2. La dilatation linéaire est la dilatation d'une tige en longueur.
3. Tous les solides ne se dilatent pas de la même façon.
4. La dilatation d'un solide dépend seulement de la variation de la température.

Corrigé

1. V
2. V
3. V
4. F

Exercice 2

1. Cite trois facteurs dont dépend la dilatation d'une tige métallique.
2. Explique la régulation thermique du thermostat.
3. Montre le rôle des joints de dilatation sur une voie ferrée.

Corrigé

1. La dilatation d'une tige métallique dépend de sa longueur initiale, de sa température et de sa nature.
2. Le bilame du thermostat établit ou interrompt le contact dans un circuit électrique en commandant le chauffage ou le refroidissement d'un appareil.
3. Les joints de dilatation permettent de créer l'espace nécessaire à la dilatation pour éviter les détériorations de la voie ferrée.

EXERCICE 3

Complète le texte ci-dessous avec les mots suivants :

dilate ; contracte ; température.

Un solide chauffé se dilate.

Les après midi très ensoleillées, la d'un portail métallique s'élève et toutes ses dimensions augmentent : il seLe portail se ferme difficilement. Les matins de bonne heure, la température du portail baisse, le portail se, donc il peut être facilement fermé.

CORRIGE

Les après midi très ensoleillées, la **température** d'un portail métalliques'élève, toutes ses dimensions augmentent : il se **dilate**. Le portail se ferme difficilement. Les matins de bonne heure, la température du portail baisse, le portail se **contracte**, donc il peut être facilement fermé.

EXERCICE 4

Lors d'une séance de Travaux Pratiques au laboratoire de Physique-Chimie du lycée Moderne 2 d'Adzopé sur l'étude de la dilatation des solides, votre professeur met à votre disposition, une tige de fer, une tige de cuivre et une tige d'aluminium de même dimensions.

Avec un dilatomètre, un labo gaz et une boîte d'allumettes, il chauffe ces tiges à la même température et vous notez les résultats dans le tableau ci-dessous.

Nature de la tige	Longueur initiale de la tige	Longueur finale de la tige après chauffage	Augmentation de longueur
Tige en fer	1m	1,0016m	0,0016 m
Tige en cuivre	1m	1,0023m	0,0023 m
Tige en aluminium	1m	1,0012m	0,0012 m

Le professeur vous demande de retrouver les facteurs dont dépend la dilatation des solides. Propose ta solution.

1. Définis la dilatation d'un solide.
2. Classe ces solides par ordre croissant de dilatation.
- 3.
- 3.1- Cite les facteurs dont dépend la dilatation des solides.
- 3.2- Précise le facteur mis en évidence dans cette expérience.

Corrigé

1. La dilatation d'un solide est l'augmentation en volume ou en longueur du solide lors de l'élévation de sa température.
2. Tige d'aluminium - de tige fer- tige en cuivre.
- 3.
- 3.1- La nature du solide ; la température du solide ; les dimensions initiales.
- 3.2- La nature du solide.

EXERCICE 5

Ton voisin de classe constate que lorsqu'il repasse sa tenue d'école avec le fer à repasser électrique, souvent le fer ne chauffe pas même s'il est branché et un court instant après il réchauffe.

En classe, ton voisin te demande de lui expliquer le fonctionnement du fer à repasser.

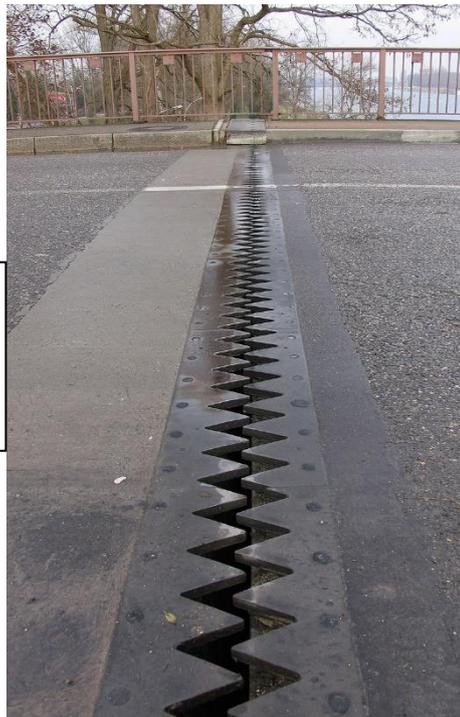
- 1- Nomme le phénomène physique mis en évidence.
- 2- Décris un bilame.
- 3- Nomme l'élément qui permet au fer à repasser d'être tantôt chaud et tantôt froid.
- 4- Explique le fonctionnement de cet élément.

CORRIGE

- 1- La dilatation des solides.
- 2- Le bilame est constitué de deux lames de métaux différents. Lorsqu'il est chauffé, le bilame se courbe du côté du métal le moins dilatable. A froid le bilame est droit.
- 3- Le thermostat.
- 4- Le thermostat est un système qui permet d'ouvrir et de fermer le circuit électrique en fonction de la température. C'est ce qui fait que tantôt le fer est chaud, tantôt il est froid.

IV. DOCUMENTS

Joint de dilatation d'un pont routier, utilisé pour éviter les dommages dus à la dilatation thermique



Applications de la dilatation :

Les bilames ont de multiples applications. Ils peuvent être utilisés pour donner une indication (mesure de la température), pour contrôler une installation (régulation, limiteur de temps) ou encore pour protéger des dispositifs électriques (interrupteur).