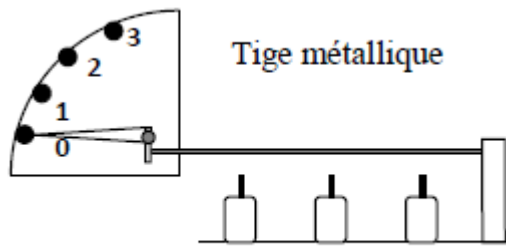


# Dilatation des solides, des liquides et des gaz

## 1. Dilatation des solides

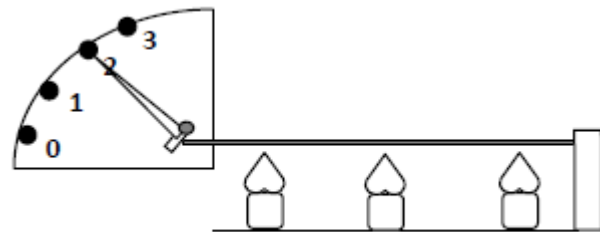
### 1.1 Dilatation linéaire

#### 1.1.1 Expérience et observation



Un dilatomètre

L'aiguille du dilatomètre est en position 0



Chauffons la tige métallique.

L'aiguille se déplace devant la graduation 2

#### 1.1.2 Conclusion

Lorsque la tige métallique est chauffée ; sa longueur augmente. On dit que la tige métallique s'est dilatée ; c'est la **dilatation linéaire**.

- Lorsqu'elle se refroidit, elle reprend sa longueur initiale. On dit qu'elle se **contracte**.

#### 1.1.3 Activité d'application 1

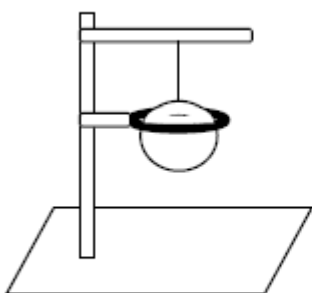
BEUGRE chauffe une tige métallique assez longue et obtient les résultats suivants :

Température	$T_1 = 28^\circ\text{C}$	$T_2 = 100^\circ\text{C}$
Longueur de la tige	$L_1 = 1\text{m}$	$L_2 = 1,2\text{m}$

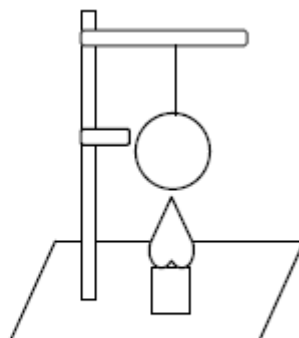
- Compare les longueurs  $L_1$  et  $L_2$ .
- Donne le nom du phénomène observé.

## 1.2 Dilatation volumique

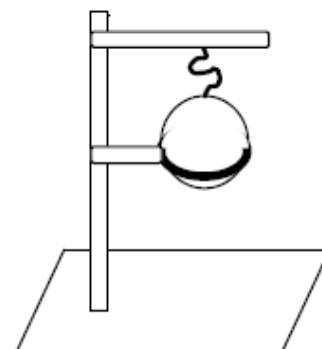
### 1.2.1 Expérience et observation



La boule passe à travers le trou



Chauffons la boule



La boule ne peut plus traverser

## 1.2.2 Conclusion

Lorsque la boule est chauffée ; elle augmente de volume. On dit que la boule s'est dilatée. C'est la **dilatation volumique**.

## 1.2.3 Activité d'application 2

AGNERO chauffe une boule métallique. Les résultats obtenus sont notés dans le tableau ci-dessous:

Température	$T_1 = 30^\circ\text{C}$	$T_2 = 90^\circ\text{C}$
Volume de la boule	$V_1 = 25\text{cm}^3$	$V_2 = 25,2\text{cm}^3$

- 1- Compare les volumes  $V_1$  et  $V_2$ .
- 2- Donne le nom du phénomène observé.

## 1.3 Les facteurs liés à la dilatation des solides

### 1.3.1 La température

a- Expérience et observation

Solide	Température initiale	Température finale	Élévation de température	Longueur finale	Augmentation de longueur
Tige de fer longueur 1000mm	$0^\circ\text{C}$	$100^\circ\text{C}$	$100^\circ\text{C}$	1001,2mm	1,2mm
Tige d'aluminium de longueur 1000mm	$0^\circ\text{C}$	$50^\circ\text{C}$	$50^\circ\text{C}$	1000,6mm	0,6mm

b- Conclusion

Deux tiges de nature différentes ; de même longueur initiale chauffées à la même température s'allongent différemment : la dilatation est liée à la **nature** du solide.

Exemple : L'aluminium se dilate plus que le fer.

### 1.3.2 La longueur initiale

a- Expérience et observation

Solide	Température initiale	Température finale	Élévation de température	Longueur finale	Augmentation de longueur
Tige de cuivre de longueur 1000mm	$0^\circ\text{C}$	$100^\circ\text{C}$	$100^\circ\text{C}$	1001,7mm	1,7mm
Tige de cuivre de longueur 500mm	$0^\circ\text{C}$	$100^\circ\text{C}$	$100^\circ\text{C}$	1000,8mm	0,8mm

b- Conclusion

Deux tiges de longueur différentes, de même nature et chauffées à la même température s'allongent différemment : la dilatation est liée à la longueur initiale du solide.

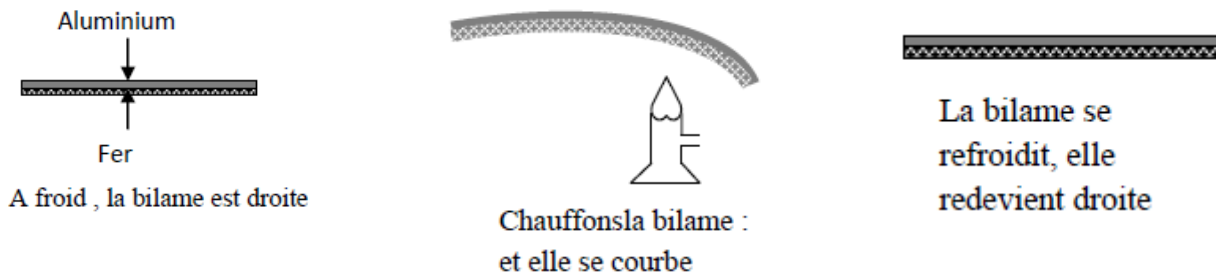
### 1.3.3 Activité d'application 3

	Longueur à 0°C	Longueur à 100°C
Tige en fer	1m	1001m
Tige en aluminium	1m	1002m

- Compare les longueurs des deux tiges à 0°C.
- Compare les longueurs des deux tiges à 100°C. Explique le résultat.
- Indique le facteur lié à la dilatation des solides dans cet exercice.

## 1.4 Quelques applications

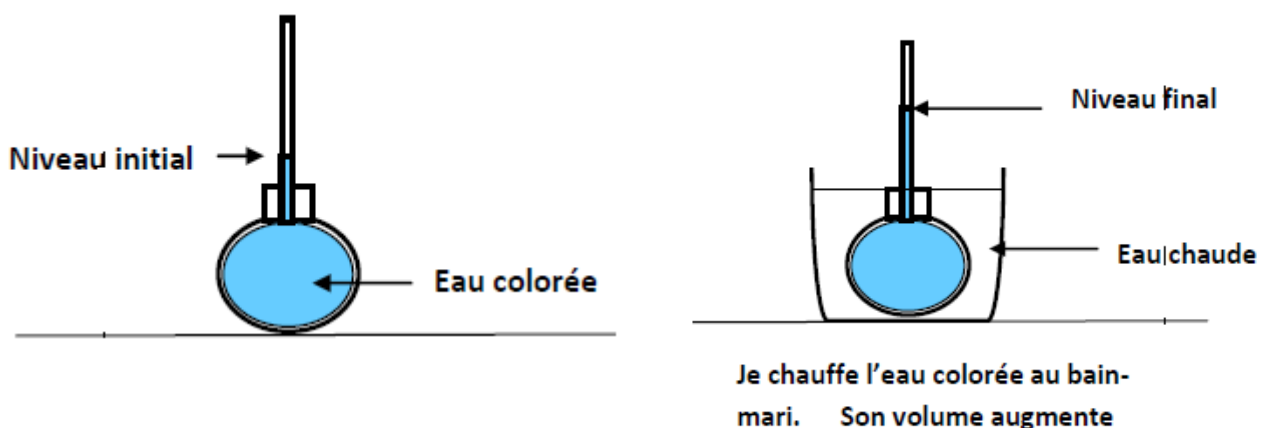
- Rails de chemin de fer : l'espace entre deux rails est prévu pour qu'ils puissent subir les dilatations d'hiver en été ;
- Cerclage d'une roue de charrette : la dilatation du cercle de fer permet de faire passer à son intérieur la partie en bois de la roue ; puis, par contraction du fer, le cercle et la pièce en bois s'assemblent.
- Bilame



## 2. Dilatation des liquides

### 2.1 Dilatation volumique

#### 2.1.1 Expérience et observation



#### 2.1.2 Conclusion

Un liquide chauffé augmente de volume : le liquide se **dilate**. En se refroidissant il diminue de volume : il se **contracte**.

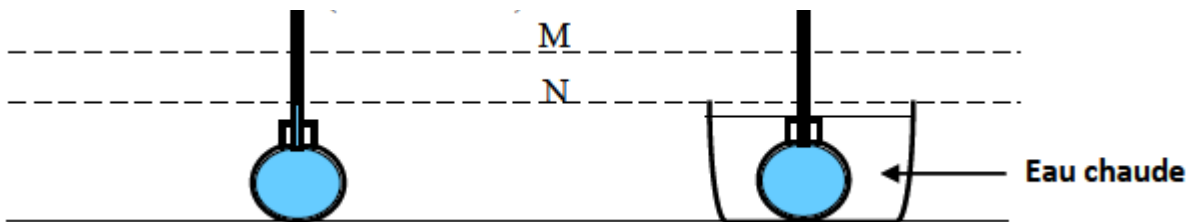
### 2.1.3 Étude comparée de la dilatation de liquide et de solide

Corps étudié	Volume initial	Augmentation de température	de	Volume final	Augmentation de volume
Cuivre	1000 cm <sup>3</sup>	50°C		1002,5cm <sup>3</sup>	2,5cm <sup>3</sup>
Alcool	1000 cm <sup>3</sup>	50°C		1058cm <sup>3</sup>	58cm <sup>3</sup>

Les liquides se dilatent plus que les solides.

#### 2.1.4 Activité d'application 1

Le ballon ci-dessous contient un liquide qui arrive au niveau N. On le plonge dans un récipient contenant de l'eau chaude. Le liquide monte dans le tube fin et atteint le niveau M (voir schéma).

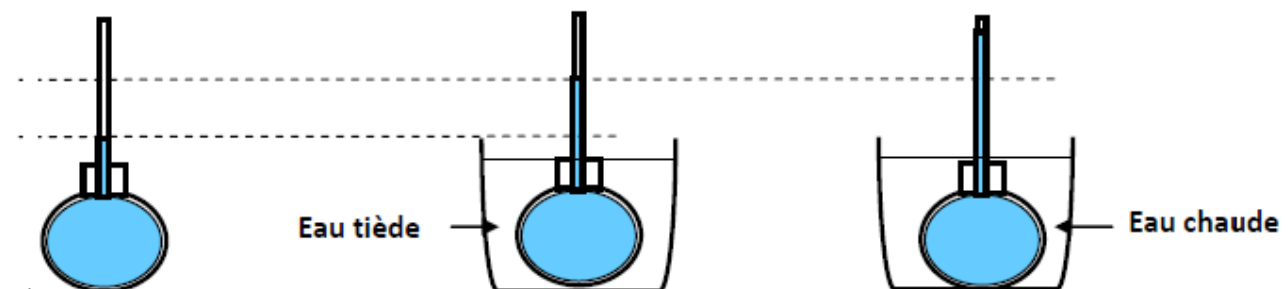


- Explique pourquoi le niveau du liquide monte jusqu'au niveau M.
- Donne le nom du phénomène observé.
- Indique ce qui se passe si on laisse l'eau chaude se refroidir.

## 2.2 Les facteurs liés à la dilatation des liquides

### 2.2.1 La variation de température

a- Expérience et observation



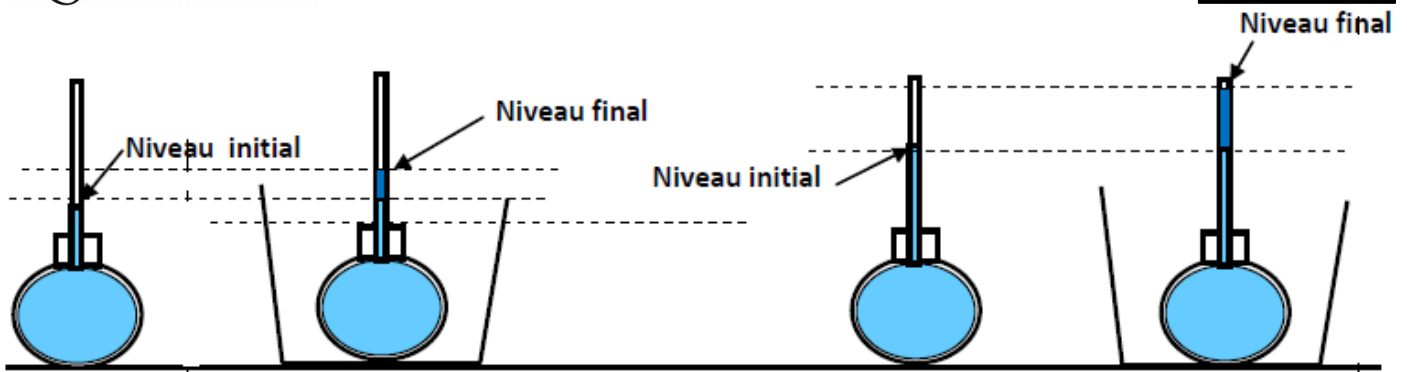
Le volume de l'eau colorée augmente plus dans l'eau chaude que dans l'eau .

b- Conclusion

Deux liquides de même nature, de même volume initial, chauffés différemment augmentent différemment de volume : la dilatation est liée à la variation de température.

### 2.2.2 Le volume initial

a- Expérience et observation



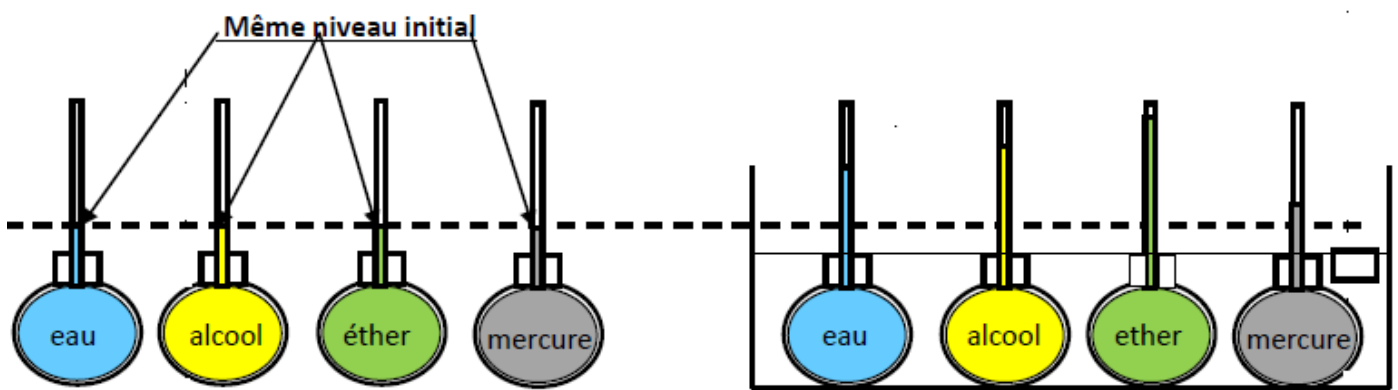
Le volume de l'eau colorée augmente dans le cas où le volume initial est plus grand.

b- Conclusion

Deux liquides de même nature, de volumes initiaux différents, chauffés à la même température augmentent différemment de volume : la dilatation est fonction du volume initial.

2.2.3 Nature du liquide

a- Expérience et observation



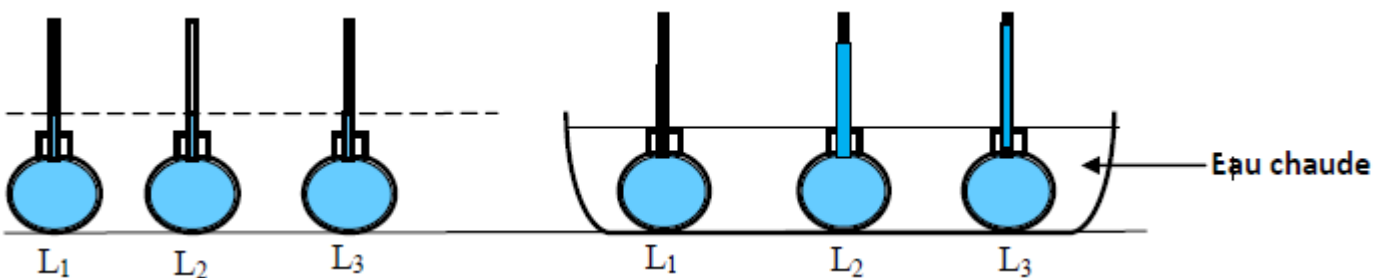
L'augmentation de volume est plus importante dans le cas de l'éther.

b- Conclusion

Des liquides de nature différente, de même volume initial, chauffés à la même température augmentent différemment de volume : la dilatation est fonction de la nature du liquide.

2.2.4 Activité d'application 2

Doudou réalise l'expérience ci-dessous avec trois ballons A, B et C de même capacité et contenant des liquides différents L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub>.

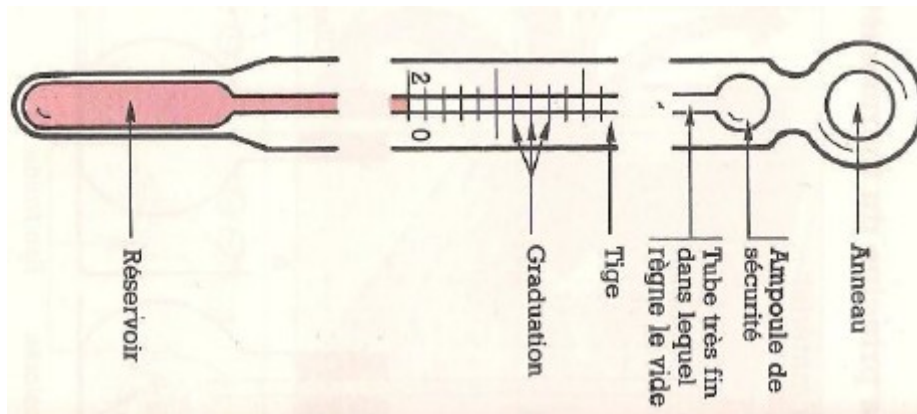
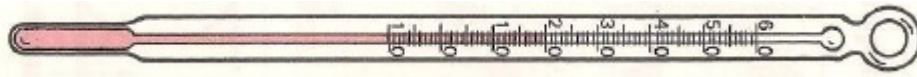


a- Indique le liquide qui se dilate le plus.

- b- Indique le liquide qui se dilate le moins.
- c- Donne le facteur lié à la dilatation des liquides dans cette expérience

## 2.3 Quelques applications de dilatation des liquides

### 2.3.1 Thermomètre à liquide



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

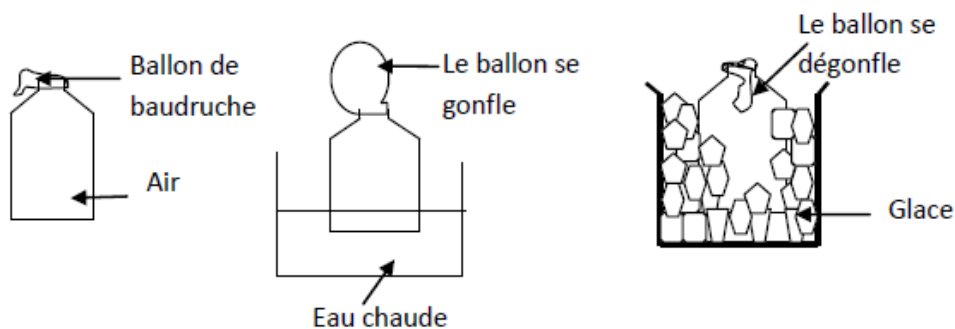
### 2.3.2 Vase d'expansion

Dans le circuit de refroidissement d'un moteur de voiture, il y a un récipient appelé vase d'expansion pour absorber l'augmentation de volume du liquide de refroidissement.

## 3. Dilatation des gaz

### 3.1 Dilatation d'un gaz : l'air

#### 3.1.1 Expérience et observation



### 3.1.2 Conclusion

Un gaz chauffé augmente de volume : le gaz se dilate. En se refroidissant il diminue de volume : il se contracte.

### 3.1.3 Activité d'application 1

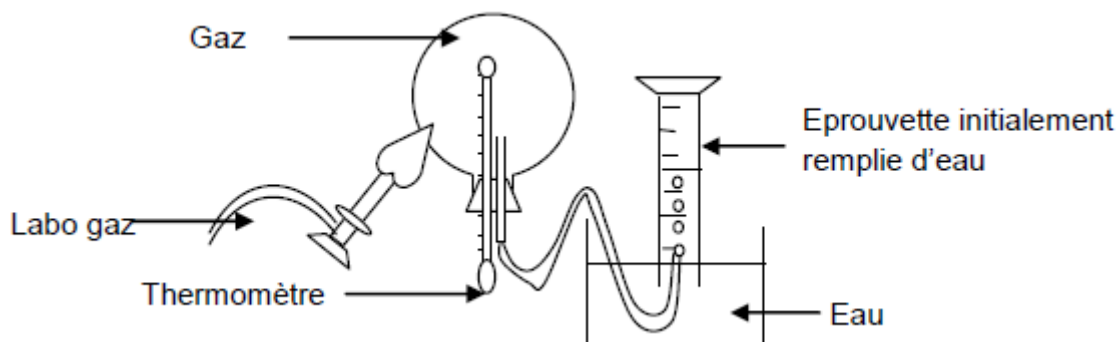
Complète le texte ci-dessous par les mots suivants :

Augmente, diminue, température ; contracte.

Lorsqu'on chauffe un gaz, son volume ..... ; on dit que le gaz se dilate. Si la ..... du gaz diminue, son volume ..... ; on dit qu'il se .....

## 3.2 Étude comparée de dilatation d'un gaz et d'un liquide

### 3.2.1 Expérience et observation



Gaz	Température initiale en °C	Volume initiale en cm <sup>3</sup>	Température finale en °C	Volume final en cm <sup>3</sup>	Augmentation de volume en cm <sup>3</sup>
Air	0	1000	50	1183	183
Dioxygène	0	1000	50	1183	183
Dioxyde de carbone	0	1000	50	1183	183

### 3.2.2 Conclusion

Tous les gaz se dilatent de la même façon .

### 3.2.3 Comparaison dilatation d'un gaz à celle d'un liquide

Corps	Volume initial	Augmentation de température	Volume final	Augmentation de volume
alcool	1000 cm <sup>3</sup>	50°C	1058 cm <sup>3</sup>	58 cm <sup>3</sup>
air	1000 cm <sup>3</sup>	50°C	1183 cm <sup>3</sup>	183 cm <sup>3</sup>

Les gaz se dilatent plus que les liquides.

## 3.3 Facteurs liés à la dilatation d'un gaz

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

- Le volume initial.
- La température initiale.

### 3.3.1 Activité d'application

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

## 3.4 Les dangers liés à la dilatation d'un gaz en vase clos

### 3.4.1 Bombe aérosol

#### Le principe de pulvérisation

- Grâce à la pression intérieure de la bombe aérosol, le mélange de gaz propulseur et de solvant est libéré soudainement lorsque l'on appuie sur la tête de la bombe aérosol.
- À cet instant, le gaz propulseur s'évapore en quelques centièmes de secondes.

### 3.4.2 Effet de dilatation d'un gaz en vase clos

Un gaz chauffé dans un récipient clos exerce de fortes pressions sur les parois de celui-ci au risque de le faire exploser. La pression du gaz augmente avec l'élévation de température.

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

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

