

C.M.E.1 Quelle est la différence entre température et chaleur ?

I) Chaud et froid : Peut-on se fier à ses sensations ?

1) Étude d'une documentation :

1 - Par une matinée d'automne alors que le chauffage n'est pas encore mis en route, Paul arrive à pied au bureau et dit « Il fait chaud dans ce bureau ». Sortant de son véhicule, Marie entre dans le même bureau et garde son gilet car d'après elle, « il fait froid dans ce bureau ».

2 - Christine range les aliments stockés dans son congélateur ; ayant fini, elle se rince les mains au robinet et trouve que l'eau est « chaude ». Au même moment son mari qui vient de mettre une bûche dans le feu, va se laver lui aussi les mains et trouve que l'eau est « froide ».

A partir des deux situations précédentes, répondre aux questions :

- a) Nos sensations nous permettent elles de distinguer clairement le chaud et le froid ?
- b) Indiquer des éléments qui nous permettraient de distinguer le chaud et le froid.

2) Comment mesurer une température ?

La température d'un corps se mesure avec un thermomètre.

Ils existent différents types de thermomètres, chacun utilise une grandeur physique qui varie avec la température.

- les thermomètres à liquides : (thermomètres à alcools colorés, à mercure...)



Ils sont basés sur la dilatation des liquides. Les thermomètres à mercure sont interdits depuis 1999 en raison de la nocivité du mercure, ils sont réservés aux laboratoires.

- Les thermomètres électroniques :

Ils sont basés sur la variation d'une résistance électrique à la température ou sur l'émission de rayonnements infrarouges.



En France, l'échelle de température utilisée est l'échelle Celsius, graduée en degré Celcius (°C). Chaque type de thermomètre possède un domaine limité de température et une précision de graduation. (Exemple : le thermomètre à alcool possède un domaine de température compris entre - 25 °C et 60 °C).

3) Les échelles de température :

La matière est composée de particules élémentaires (atomes, molécules et ions) qui sont en perpétuelle agitation. La température est liée à
Plus la température est élevée, plus
c'est l'énergie thermique. (Exemple : le four à micro-onde)

a) L'échelle de température en degré Fahrenheit

Cette échelle a été mise au point à partir d'un thermomètre à mercure par l'allemand du même nom en 1724. Pour la graduation, il utilise 3 points de référence :

- Le point 0 qu'il attribue au mélange
- Le point 32 qu'il attribue à
- Le point 96 qu'il attribue à la température du
- L'unité sera exprimée

b) L'échelle de température en degré Celsius :

Le physicien suédois Celcius (1650 - 1756) invente une des premières échelle centigrades de température à partir d'un thermomètre à mercure en prenant comme point de référence :

- Le point 0 pour la température de
- Le point 100 pour la température de

C'est vers 1743 que l'on propose de ces deux points qui conduit à en Europe l'échelle centigrade ascendante qui s'appellera par la suite degré Celcius.

- L'unité sera exprimée en

c) L'échelle de température en degré Kelvin :

Le problème des échelles de température a été au centre des travaux de physiciens britanniques comme William Thomson (Lord Kelvin) et James Prescott Joule qui montrèrent la possibilité d'une « échelle absolue de température ».

- Le « zéro absolu » correspond à une température de
- C'est l'échelle utilisée par
- L'unité sera exprimée en

La relation permettant de convertir une température F en degré Fahrenheit (°F) en une température q en degré Celsius (°C) et $q = \dots\dots\dots$

Sachant qu'une variation de 1 °K correspond à la variation de 1 °C, donner une relation entre la température en °C et celle en °K.

$$t \text{ °K} = \dots\dots\dots$$

4) Chaleur et température : Quelle différence ?

Le document ci-dessous est extrait du site <http://www.e-scio.net>

On confond souvent chaleur et température, et on va voir en quoi les deux idées sont assez différentes, même si elles sont très liées, bien sûr.

Le plus simple à comprendre, c'est la température. Dans un objet, quel qu'il soit, les molécules, les atomes qui le constituent ne sont pas immobiles. Au contraire, ils bougent extrêmement rapidement, mais comme ils sont tout petits, on ne le voit pas, bien entendu. Cette agitation désordonnée des particules de l'objet est appelée agitation thermique. La température mesure le degré d'agitation des particules : plus les molécules d'un objet sont agitées, plus il est chaud. Moins elles bougent, plus il est froid. On mesure la température en degrés Celsius, ou Kelvin, ou même Fahrenheit.

Pour cette raison, il existe une température minimale, appelée le zéro absolu. Les molécules d'un objet au zéro absolu ne bougent plus du tout. Elles sont immobiles. On ne peut donc pas descendre au dessous de cette température, puisque les molécules ne peuvent plus bouger moins ! Cette température est de -273 degrés Celsius. On mesure souvent du coup la température en Kelvin (on note K). Les Kelvin et les Celsius sont en gros la même échelle, décalée de 273 degrés. 0 °C correspondent à 273 °K. 0 °K est le zéro absolu, à -273 °C.

Prenons un objet froid et un objet chaud, en contact. Les molécules de l'objet chaud sont plus agitées, et elles se cognent aux molécules de l'objet froid. Du coup, les molécules de l'objet froid commencent à bouger plus vite, alors que celles de l'objet chaud sont ralenties. On dit que l'objet chaud donne de la chaleur au froid. La chaleur, c'est le transfert de l'agitation thermique. C'est différent de la température. Les deux objets, en s'échangeant de la chaleur, changent de température.

Or nous, ce que nous sentons quand nous touchons un objet, ça n'est pas directement la température, mais la chaleur que cet objet nous donne ou nous prend. Imaginez un morceau de métal et un morceau de bois dans la même pièce depuis longtemps : ils sont à la même température. Par contre, quand vous touchez le morceau de métal, il vous paraît plus froid. C'est simplement parce qu'il vous prend plus de chaleur : il conduit mieux la chaleur, et peut en "contenir" plus. Le morceau de bois est à la même température, mais il ne conduit pas bien la chaleur.

Une autre preuve, c'est que quelque chose vous paraît chaud quand il est plus chaud que vos mains. Et plus froid sinon. Nous percevons bien la chaleur et non la température ! Pour vous en persuader, mettez une main dans un bol d'eau chaude, une main dans un bol d'eau froide, et ensuite les deux dans un bol d'eau tiède : l'une vous dira que cette eau est froide et l'autre que cette eau est chaude !

De même, quand quelqu'un marche sur des charbons, sans se brûler, ça ne signifie pas que les charbons ne sont pas chauds. Au contraire. Mais plutôt que la personne qui marche dessus ne reçoit pas beaucoup de chaleur. Le charbon conduit en effet très mal la chaleur...

5) Les échanges thermiques :

La chaleur est un mode de transfert d'énergie. La quantité de chaleur Q est exprimée en joules (J). Un transfert d'énergie peut faire varier la température d'un corps.

Voir le T.P. N° 1 C.M.E.1 Transfert d'énergie et température.

La variation de température d'un corps et donc le transfert d'énergie thermique a une influence sur l'état physique de ce corps.

Voir le T.P. N°2 C.M.E.1 Transfert d'énergie et état d'un corps.

II) Quantité de chaleur : (Pour information)

Lorsque la température d'un corps solide ou liquide de masse m varie d'une valeur initiale q_i à une valeur finale q_f , la quantité de chaleur Q transférée est :

$$Q = m.c.(q_f - q_i)$$

Q est donnée en joule (J)

m est donnée en kilogramme (kg)

c est la capacité thermique massique qui dépend de la nature du corps.

c est donnée en (J/(kg.°C))

$q_f - q_i$ est donnée en °C