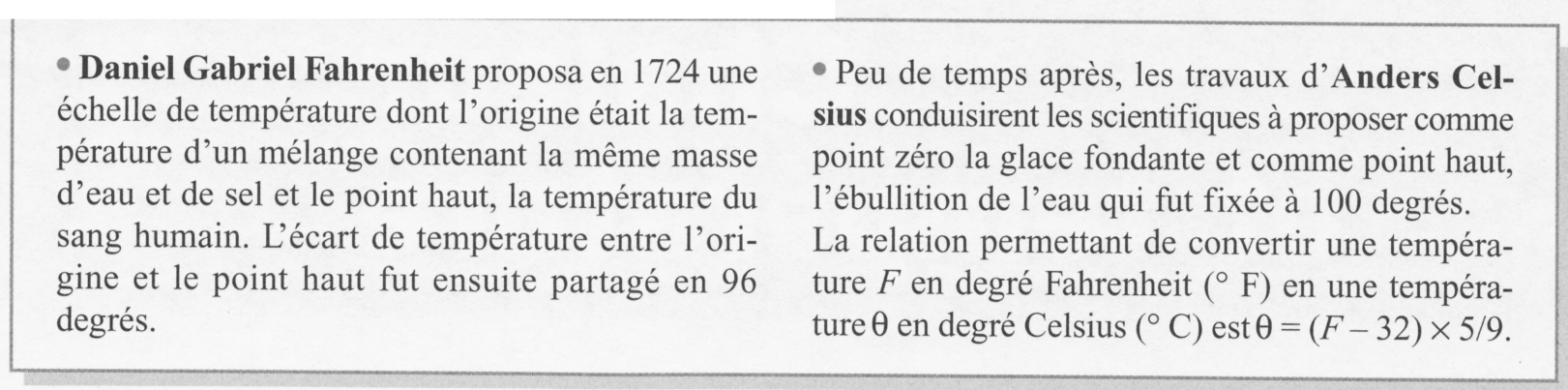
**C:\Users\Laurent\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.IE5\NKG3XVZT\MC900311124[1].wmfTempérature, chaleur et transfert thermique CORRIGE**

**Objectifs :**

* **Les échelles de température**
* **La chaleur**
* **Changement d’état**

**Activité 1 : Les échelles de température**

****Doc 1 :

1 – Quel est le nom de l’appareil de mesure de la température ?

L’appareil permettant de mesurer la température est un thermomètre

2 – Quelle est l’unité principale de température ?

C’est le degré Celsius °C

3 – Quelle est l’autre unité utilisée ?

On utilise le degré Fahrenheit

4 – Donner la correspondance entre les deux unités.

On a θ = ( F – 32 ) ×

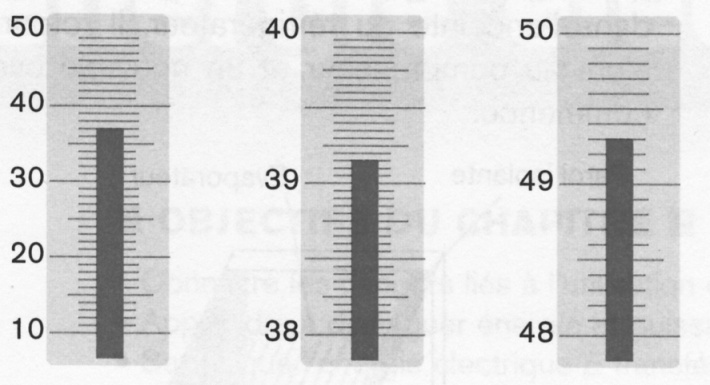
Température en ° C

Température en ° F

5 – A quoi correspond le point 0 sur le thermomètre ?

Le point 0 sur le thermomètre correspond à la glace fondante.

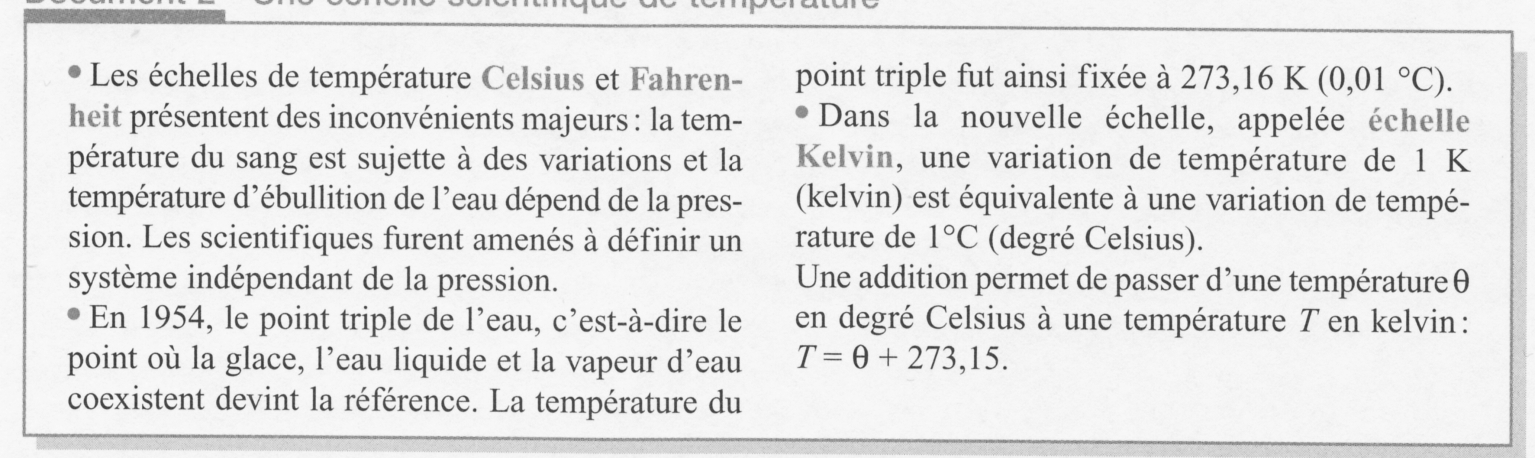
① ② ③

6 – Relevez les températures sur les thermomètres représentés ci-contre.

θ1 = 37 °C ; θ2 = 39,15 °C ; θ3 = 49,3 °C

7 – Aux Etats-Unis, un thermomètre médical indique une température corporelle de 104 °F. Convertissez cette température en degré Celsius. Correspond-elle à un état fiévreux ? Pourquoi ?

θ = ( 104 – 32 ) × 5/9 = 40 °C. oui c’est un état fiévreux.

Doc 2 :

8 – A quoi correspond le point triple ?

Le point triple correspond au point où la glace, l’eau liquide et la vapeur d’eau coexistent en même temps.

9 – Comment calculer la valeur de la température en Kelvin ?

On a T = θ + 273,15

Température en ° C

Température en K

10 – A quelle température, exprimée en Kelvin, la glace fond-elle ?

La glace fond à 273,15 K

11 - À quelle température, exprimée en Kelvin, l’eau bout elle ?

L’eau bout à 373,15 K.

**Conclusion :**

Kelvin

0 273 373

Zéro absolu

Degré Celsius

-273,15 0 100

Fusion de la glace Ebullition de l’eau

**La température absolue ( notée T ) en Kelvin est liée à la température en degré Celsius ( notée θ ) par la relation : T = θ + 273**

**Activité 2 : Température et chaleur**

1 - Pourquoi un système de chauffage de type pompe à chaleur air/eau est-il encore capable d’apporter de la chaleur lorsque la température de l’air extérieure est 0°C ?

A la température de 0°C, l’air extérieur contient de la chaleur (des calories).

Conclusion :

**La température en degré Celsius n’est pas un indicateur direct de quantité de chaleur.**

2 - Pourquoi la température d’une pièce augmente si on utilise un moyen de chauffage comme la cheminée ?

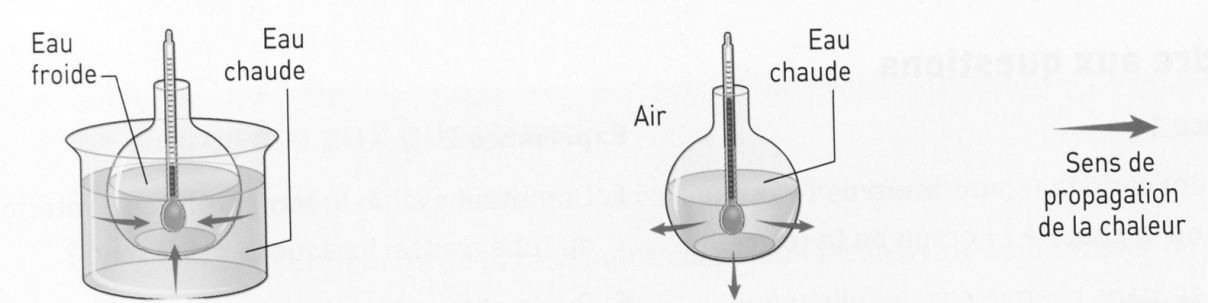
Le bois en combustion développe une énergie thermique qui se propage (diffuse) dans la pièce par la chaleur qu’il dégage.

Conclusion :

**On dit que la chaleur est un « mode de transfert » de l’énergie thermique.**

3 - Quel est alors le rapport entre température et chaleur ?

La température est une grandeur qui se mesure alors que la chaleur est une quantité d’énergie thermique contenue dans un corps.

4 - Observez les expériences et compléter le texte :

②

①

*①L’eau chaude cède de la chaleur à l’eau froide : la température dans le ballon augmente*

*②Le ballon d’eau chaude cède de la chaleur à l’air ambiant : la température de l’eau dans le ballon diminue*

**Conclusion :**

**La chaleur est un mode de transfert de l’énergie thermique.**

**Une variation de la température d’un corps est l’effet d’un échange de la chaleur.**

**Lorsque deux corps sont à la même température après un échange de chaleur, on dit qu’ils sont en équilibre thermique.**

**CHALEUR**

**Corps froid**

**Corps chaud**

**Exercice :** Deux verres A et B contiennent la même quantité d’eau froide à la même température. On place un glaçon dans le verre A et on plonge le verre B dans un récipient d’eau chaude.

a – Faire le schéma de l’expérience.

*Verre A Verre B*

b – Dans quel verre l’eau reçoit-elle de la chaleur ? dans le verre B

Quel milieu fournit cette chaleur ? c’est l’eau chaude contenue dans le récipient

La température de l’eau dans ce verre ***augmente-t-elle*** ou ***diminue-t-elle*** ?

c – Dans quel verre l’eau contenue cède-t-elle de la chaleur ? dans le verre A

Quel milieu reçoit cette chaleur ? c’est le glaçon qui reçoit la chaleur

La température de l’eau dans ce verre ***augmente-t-elle*** ou ***diminue-t-elle*** ?

**Activité 3 Changement d’état.**

**Voir TP : Evolution de la température lors d’un changement d’état**

**Changement d’état :**

SOLIDE

Sublimation

Solidification

Condensation

Fusion

Vaporisation

GAZEUX

LIQUIDE

Liquéfaction

**Activité 4 : La quantité de chaleur**

**Définition :**

**La quantité de chaleur représente la quantité d’énergie transférée entre deux corps.**

**La quantité de chaleur cédée par le corps chaud est égale à celle reçue par le corps froid.**

**On a : Q = m × c × ( θf – θi )**

**Température finale – température initiale ( °C )**

**Quantité de masse du capacité massique**

**chaleur ( Joule ) corps ( kg ) de ce corps (J/kg.°C)**

Application :

Le responsable d’un camp de randonnée en Laponie doit préparer 5 litres d’eau chaude à 40 °C à partir de la glace prélevée sur des névés. La température de la glace est – 18°C.

Il fait fondre 5 kg de glace sur un réchaud à gaz.

Données : ceau = 4 180 J/(kg.°C ) ; cglace = 2 100 J/(kg.°C )

Schéma résumant la situation : glace ( - 18°C ) → glace ( 0°C ) → eau ( 0°C ) → eau ( 40 °C )

1 – D’où vient la chaleur qui fait fondre la glace ?

De la combustion du gaz dans le réchaud.

2 – Quel est le nom donné au changement d’état décrit ci-dessus ?

Passage de l’état solide à l’état liquide : c’est la fusion.

3 – Calculer la quantité de chaleur :

* pour élever la température de la glace de – 18° à 0 °C

Q1 = 5 × 2 100 × ( 0 – (- 18) ) = 189 000 J = 189 kJ

* pour faire fondre la glace à 0°C, sachant qu’il faut fournir 335 kJ pour faire fondre un kilogramme de glace à 0°C

Q2 = 5 × 335 000 = 1 675 000 J = 1 675 kJ

* pour élever la température de l’eau de 0°C à 40 °C

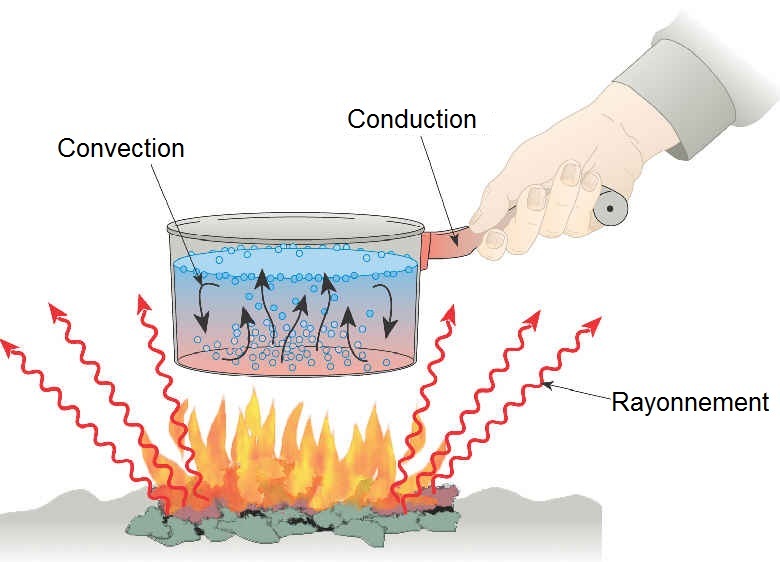
Q3 = 5 × 4 180 × ( 40 – 0 ) = 836 000 J = 836 kJ

Laquelle de ces trois étapes nécessite plus de chaleur ?

C’est l’étape du changement d’état qui nécessite le plus de chaleur.

**Activité 5 : Les échanges thermiques appliqués aux matériels**

1 – Mode de transfert de chaleur : On rencontre 3 modes particuliers de transfert de la chaleur :



* **Par conduction :** contact mutuel des molécules
* **Par convection :** dans le cas d’un gaz ou d’un fluide, on considère les échanges de chaleur résultant du mélange des fluides, ou le déplacement des filets d’un seul fluide
* **Par rayonnement :** absorption ou émission de rayonnement électromagnétique (touit corps porté à une t° supérieure au zéro absolu rayonne dans toutes les directions une énergie sous forme d’électromagnétique).

2 – Exemple : refroidissement d’un cylindre

4 - rayonnement électromagnétique au-dessus de la culasse

1 - Gaz de combustion dans le cylindre : transfert de 1 vers 2 par convection

2 - paroi du cylindre : transfert à travers 2 par conduction

3 - la chambre d’eau ou liquide de refroidissement : transfert de 2 à travers 3 par convection

3 – Evolution de la température durant les différents échanges.

***Température***

**Paroi d’échange**

**Fluide froid**

**Fluide chaud**

***Flux thermique***

Par rapport au circuit de base ci-dessus, indiquer les modifications et les éléments à ajouter pour l’améliorer dans les phases suivantes :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| phase de fonctionnement | objectif | élément(s) assurant cette fonction |
| montée en température moteur | permettre au moteur d’atteindre plus vite sa température de fonctionnement sans être refroidi | thermostat |
| refroidissement du moteur en statique | éviter la surchauffe moteur sans l’aide de la convection de l’air extérieur | ventilateur |
| refroidissement du moteur en dynamique | utiliser l’air extérieur pour compléter les échanges thermiques par convection | grilles, calandres, carénages de carrosserie |