

Unité Sc7.2

Chaleur et température

Sc7.2.1 : La température

Sc7.2.2 : La théorie des particules

Sc7.2.3 : Les transferts de chaleur



Sc7.2.1 : La température

ambiante	Dilatation (f)	Thermique	Thermoscope (m)
Bilame (m)	Ébullition (f)	Thermomètre (f)	Thermostat (m)
Contraction (f)	Étalonner		

- le point d' _____ : température où un liquide bouille (forme de grosses bulles et se transforme en gaz).
- la température _____ : température confortable où on garde les maisons.
- _____ : instrument qui permet d'observer les changements de température, mais qui ne dit pas la température précise en degrés.
- _____ : un instrument qui mesure la température.
- _____ : qui se rapporte à la chaleur.
- _____ thermique : quand le volume d'une substance (solide, liquide, ou gaz) devient plus grand avec la chaleur.
- _____ thermique : quand le volume d'une substance (solide, liquide ou gaz) devient plus petit avec le froid.
- _____ : mettre une échelle avec les mesures correctes sur un instrument de mesure.
- _____ : une bande mince formée de deux métaux différents, qui courbe quand on le chauffe parce qu'un métal se dilate plus que l'autre avec la chaleur
- _____ : un instrument qui contrôle la température de quelque chose.

Activité: Bouillant ou glacé?

Température (°C)	Situation
-121 à -156	
-89,2	
-5	
0	
1	
4	
4 à 10	
20 à 25	
37	
40	
55	
92	
100	
200	
800	
1150	
6000	
15 000 000	

Les 4 températures importantes à savoir :

1.

2.

3.

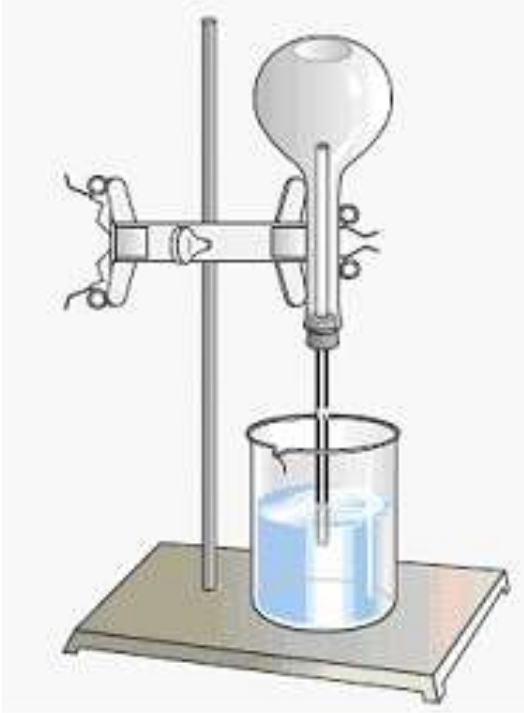
4.

Les thermoscopes

Définis thermoscope

Le thermoscope à gaz

Étiquette le diagramme du thermoscope à gaz



Qui a inventé le thermoscope à gaz, et quand ?

Qu'est-ce qui arrive quand l'air dans le ballon est chauffé? Pourquoi?

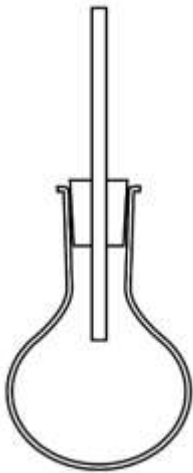
Qu'est-ce qui arrive quand l'air dans le ballon est refroidi? Pourquoi?

La dilatation et la contraction thermique

Définis la dilatation et la contraction thermique.

Dilatation et contraction thermique des liquides

Étiquette le diagramme du thermoscope à liquide



Qu'est-ce qui arrive quand l'eau dans le ballon est chauffée? Pourquoi?

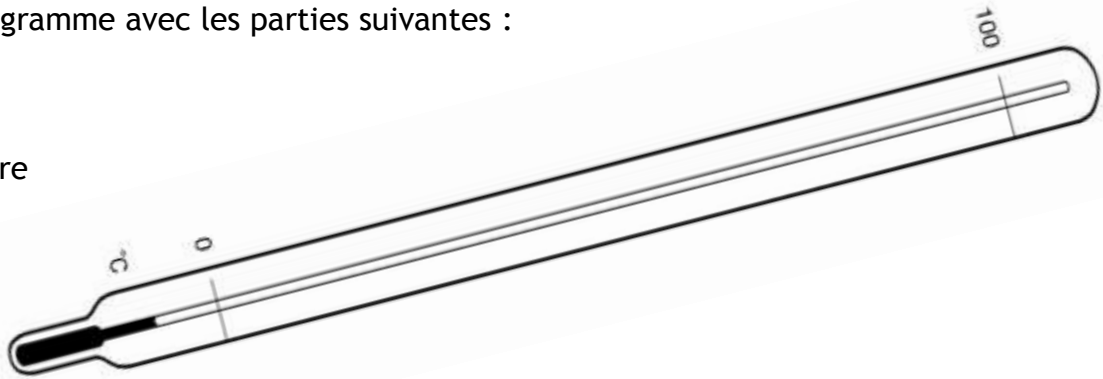
Qu'est-ce qui arrive quand l'eau dans le ballon est refroidie? Pourquoi?

Question : Comment est-ce que ceci ressemble à un thermomètre ?

Le thermomètre de laboratoire

Ajoute une échelle sur le diagramme du thermomètre.
Étiquette le diagramme avec les parties suivantes :

- Le réservoir
- Le liquide
- Le tube capillaire
- Le verre mince
- Le verre épais
- L'échelle



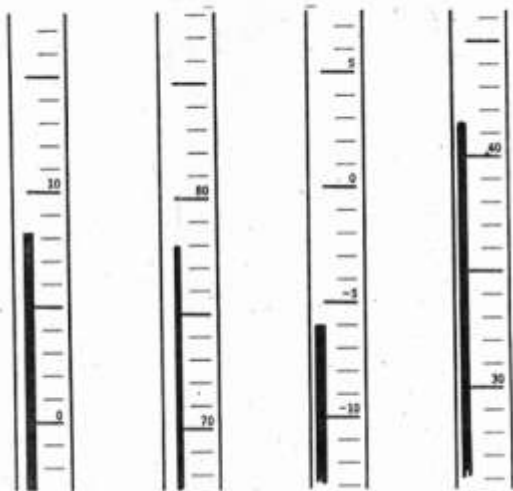
Pourquoi le verre autour du réservoir est-il si mince ?

Pourquoi le verre autour du tube capillaire est-il si épais ?

Dans votre groupe, mesurez les températures suivantes :

Pour de la pratique supplémentaire, lis les températures sur les thermomètres suivants :

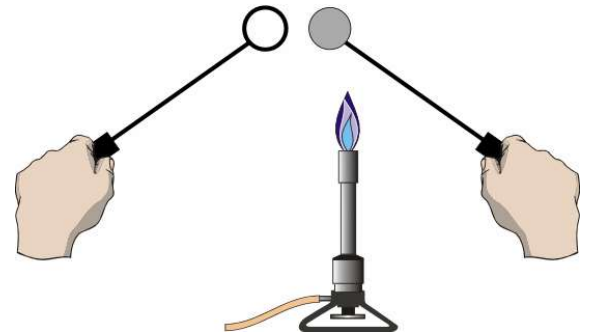
Quoi mesurer	Température (°C)
L'air dans la pièce	
Ta main	
L'eau chaude	
L'eau froide	



La dilatation et la contraction des solides

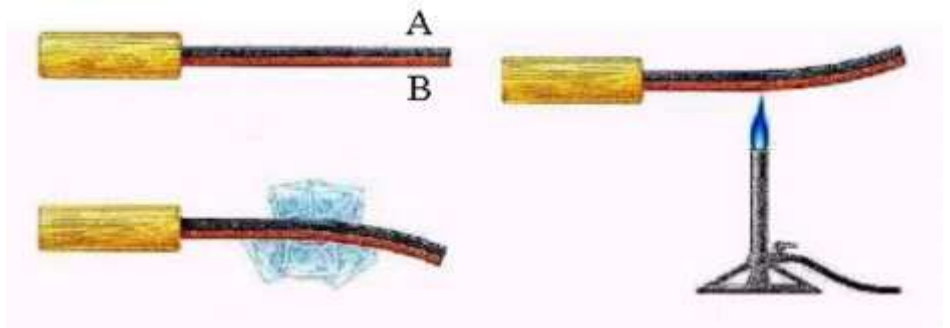
La boule et l'anneau

1. Qu'est-ce qui se passe quand la boule est chaude et l'anneau est froid? Pourquoi?
2. Qu'est-ce qui se passe si la boule est froide et l'anneau est chaud? Pourquoi?
3. Qu'est-ce qui se passe si les deux sont chauds?



Les bilames

1. De quoi est formé un bilame ?



2. Comment est-ce que le bilame se courbe quand il est chauffé? Pourquoi?

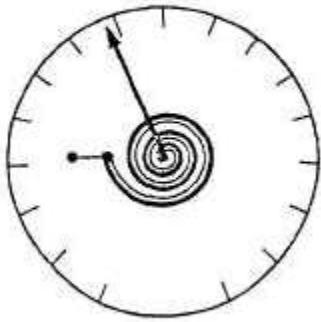
3. Comment est-ce que le bilame se courbe quand il est refroidi? Pourquoi?

4. Dans le diagramme montré ici, quel métal se dilate le plus avec la chaleur, A ou B ? _____
5. Quel métal se contracte le plus avec le froid, A ou B ? _____

Utilisations des bilames

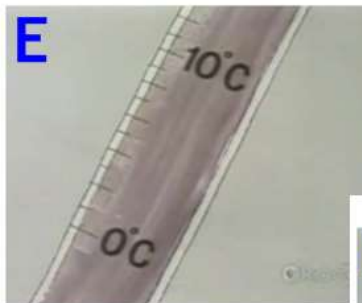
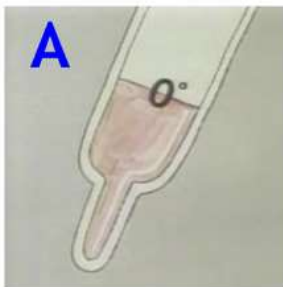
Le thermomètre de four

Le thermostat



L'étalonnage d'un thermomètre

1. Définis « étalonner » un thermomètre : _____
2. Écoute la vidéo Eureka et numérote les dessins dans le bon ordre.

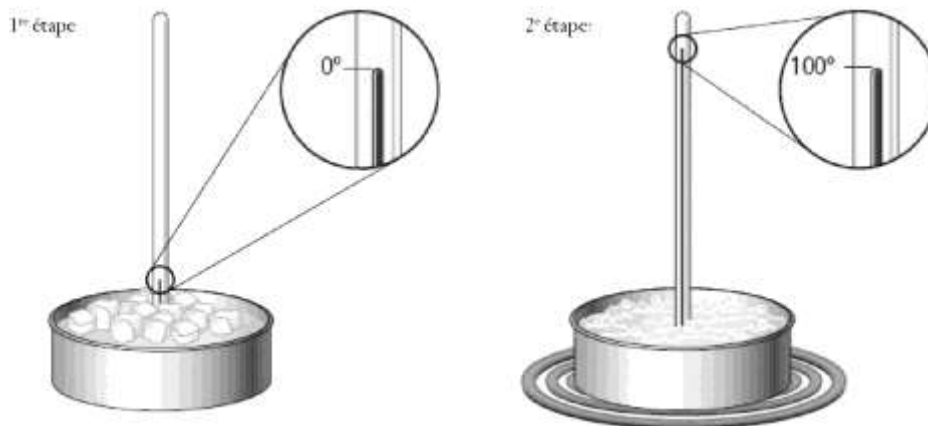


Mets les dessins dans l'ordre correct dans le tableau suivant et écris une phrase pour expliquer chaque étape.

Comment étalonner un thermomètre en degrés Celsius

Lettre	Explication

Explique le procédé représenté sur les dessins suivants.



Les échelles Celsius, Fahrenheit et Kelvin

L'échelle Fahrenheit

Gabriel Fahrenheit (1686-1736) est le premier scientifique à créer une échelle de température utilisée par beaucoup de personnes partout dans le monde.



Il a utilisé un thermomètre de verre avec du mercure liquide. Quand le mercure se réchauffe, il se dilate et monte dans le thermomètre.

Pour étalonner son thermomètre, il a utilisé des températures différentes que celles de Celsius :

- Pour le 0 °F, il a utilisé un mélange de sel, d'eau, et de glace, qui forme une température stable plus froide que juste l'eau et la glace.
- Pour le 100 °F il a utilisé la température de son corps. (Aujourd'hui on a mesuré plus précisément la température normale du corps humain en bonne santé à 98,6 °F. Peut-être que Fahrenheit avait la fièvre ce jour-là ?)

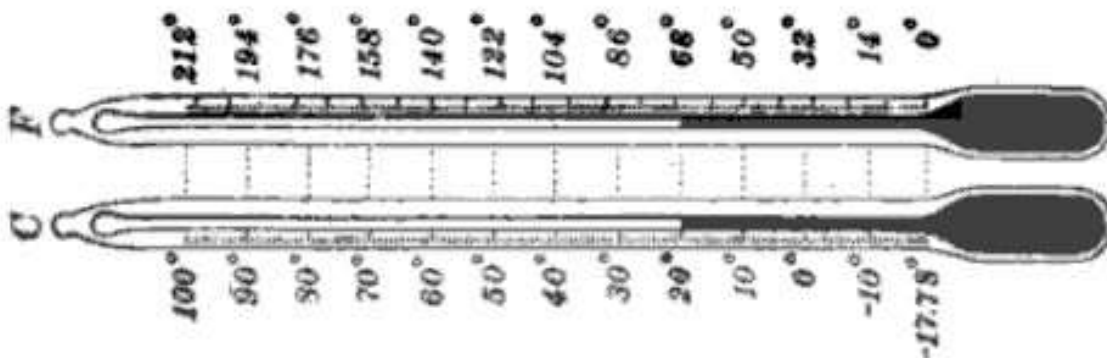
L'échelle Celsius

Certains scientifiques, comme Anders Celsius (1701-1744), ont pensé qu'il serait plus simple d'avoir une échelle dont le point de congélation de l'eau est 0 et le point d'ébullition de l'eau est 100. Sur l'échelle Celsius, les points de congélation (0 °C) et d'ébullition (100 °C) sont les standards de mesure.



Aujourd'hui, cette échelle de température est la plus utilisée.

Compare les thermomètres Celsius et Fahrenheit:



L'échelle Kelvin

Dans les années 1800, William Thomson (1824-1907), qui portait le titre de Lord Kelvin, a soulevé l'hypothèse que la plus basse température possible pourrait exister. Il a appelé cette valeur le zéro absolu. Selon sa théorie, il est impossible pour un objet d'être plus froid que le zéro absolu (-273,15° C).



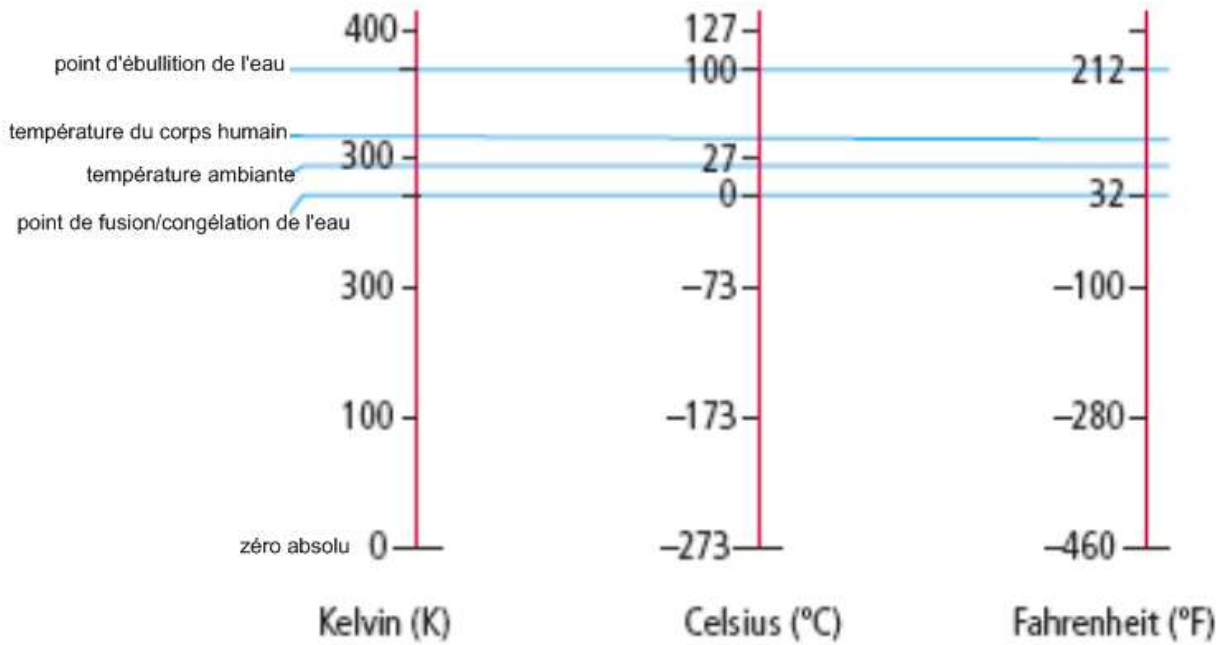
Les unités de cette échelle ne sont pas des degrés, mais bien des kelvins dont le symbole est "K".

Questions:

1. Quelles sont les symboles utilisés pour chaque mesure de température?
Fahrenheit: _____
Celsius: _____
Kelvin: _____
2. Quel scientifique est responsable pour le nom de chaque échelle?
Fahrenheit: _____
Celsius: _____
Kelvin: _____
3. Quelles sont les deux températures utilisées pour définir l'échelle Celsius ?
4. Quelles sont les deux températures utilisées pour définir l'échelle Fahrenheit ?
5. Quelle est la température du corps humain en Fahrenheit et Celsius?
_____°F
_____°C
4. a) Estime la température ambiante en Fahrenheit: _____
b) Estime la température de la crème glacée en Fahrenheit _____

Les échelles de température

Regarde le diagramme qui compare les degrés Kelvin, Celsius, et Fahrenheit. Complète les températures.



- Le point d'ébullition de l'eau en Kelvin : _____
- Le point d'ébullition de l'eau en degrés Fahrenheit : _____
- Le point de congélation de l'eau en degrés Fahrenheit : _____
- La température la plus froide possible en degrés Celsius : _____
- La température la plus froide possible en degrés Fahrenheit : _____
- 100 K est combien de degrés Celsius ? _____
- 200 K est combien de degrés Fahrenheit ? _____
- Pourquoi est-ce qu'il n'y a pas de températures négatives dans l'échelle Kelvin ?

Révision pour le quiz Sc7.2.1

Complète les questions sur TON PROPRE PAPIER

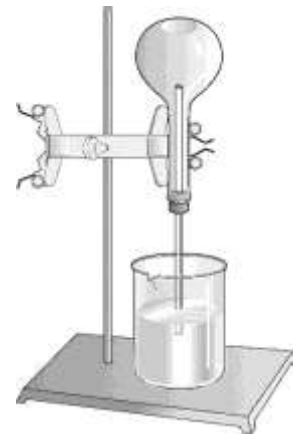
1. Étudie les définitions p.1!!!!

2. Complète le tableau des températures importantes à savoir.

Situation	température
Point de congélation de l'eau	
	20 °C
température du corps humain	
	100 °C

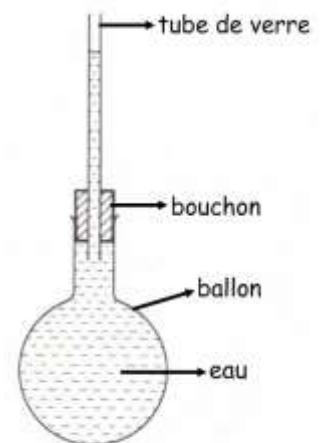
3. Regarde le diagramme du thermoscope à gaz.

- Qu'est-ce qu'on observe si l'air dans le ballon est chauffé?
Explique pourquoi.
- Qu'est-ce qu'on observe si l'air dans le ballon est refroidi?
Explique pourquoi.



4. Regarde le diagramme du thermoscope à liquide.

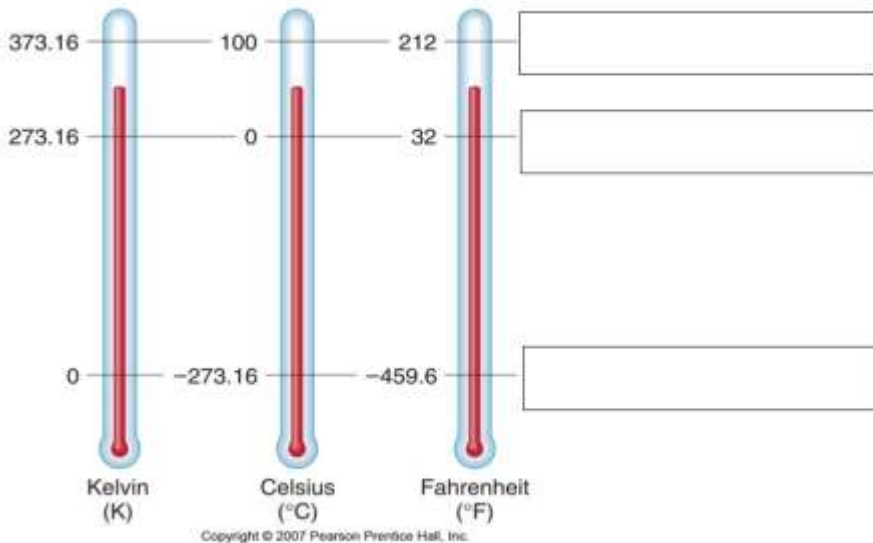
- Qu'est-ce qu'on observe si l'eau dans le ballon est chauffée? Explique pourquoi.
- Qu'est-ce qu'on observe si l'eau dans le ballon est refroidie? Explique pourquoi.



5. Nomme les trois échelles de températures qu'on a étudiées.

6. Imagine que tu as un thermomètre « blanc », sans échelle. Explique comment étalonner ce thermomètre en degrés celsius.

7. Regarde le diagramme des trois échelles de températures. Réponds aux questions.

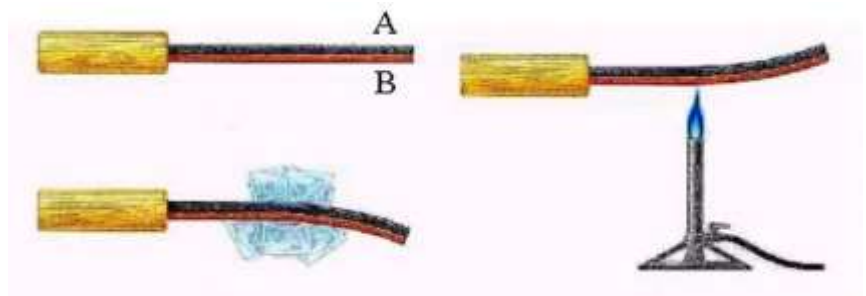


- Écris la signification des températures indiquées dans les boîtes.
- Quelle est la température du zéro absolu en degrés Fahrenheit? _____
- Quelle est la température d'ébullition de l'eau en kelvin? _____
- Quel est le point de congélation de l'eau en degrés Fahrenheit? _____
- Question à penser : quelle est la température du corps humain en kelvin? _____

8. Étiquette le diagramme du thermomètre de laboratoire avec les parties suivantes : le tube capillaire, le réservoir, le liquide, le verre mince, le verre épais.



9. Regarde le diagramme du bilame, et explique pourquoi il se courbe quand il est chauffé ou refroidi.



Section Sc7.2.2 : La théorie particulaire

1. Les états de la matière

- Les trois états de la matière (p.146-147)
- Les particules dans les trois états de la matière (p.147-148; p.156)
- La dilatation et la contraction thermique - explication par les particules (p.149-150)

2. La matière, les particules et leur mouvement :

- Définition de la matière (p.136)
- Les 5 points de la théorie des particules (p.138)
- L'énergie cinétique (p.138)
- L'énergie cinétique et la température; définition de la température (p.140-141)

3. Les changements d'état

- Les 6 changements d'états (p.160-161)
- La température et les changements d'état.
- Laboratoire requis 5-3B : *Le problème du plateau*** (p.166-167)

cinétique	évaporation (f)	liquide (m)	solide (m)
condensation (f)	fusion (f)	matière (f)	solidification (f)
condensation (f) solide	gaz (m)	molécule (f)	sublimation (f)
congélation (f)	liquéfaction (f)	particule (f)	température (f)

- _____ : tout ce qui a une masse et occupe de l'espace.
- _____ : état de la matière qui garde sa forme et son volume.
- _____ : état de la matière qui garde son volume mais change sa forme selon le contenant.
- _____ : état de la matière qui change sa forme et son volume pour remplir tout l'espace dans le contenant.
- _____ ou _____ : le plus petit « morceau » de substance qui existe; trop petit pour être vu même avec les microscopes les plus puissants.
- l'énergie _____ : énergie de mouvement.
- _____ : mesure du degré de chaleur d'un objet; une mesure de l'énergie cinétique moyenne des particules de la substance.
- _____ : quand un solide se transforme en gaz.
- _____ : quand un gaz se transforme en solide.
- _____ ou _____ : quand un gaz se transforme en liquide
- _____ aussi appelée _____ : quand un liquide se transforme en gaz.
- _____ aussi appelée _____ : quand un liquide se transforme en solide.
- _____ : quand un solide se transforme en liquide.

Les états de la matière

Définis *matière*.

Nomme les 3 états de la matière :

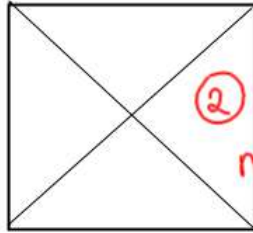
Complète les tableaux :

	Solide	Liquide	Gaz
Garde ou change sa forme?			
Garde ou change son volume			
3 exemples			

Les particules dans les solides, les liquides et les gaz

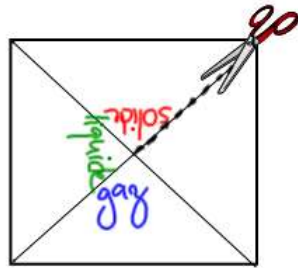
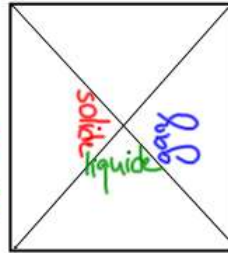
	Les molécules dans les solides	Les molécules dans les liquides	Les molécules dans les gaz
Distance entre les molécules			
Mouvement des molécules			
Dessin des molécules			

① Une feuille de papier carrée



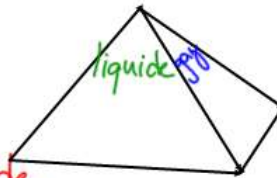
② Plie pour marquer les diagonales

③ Complète 3 côtés avec des dessins créatifs pour les solides, liquides et gaz.



④ Coupe un coin jusqu'au centre de la feuille.

⑤ Attache avec du ruban pour faire la pyramide



⑥ Complète l'intérieur de la pyramide avec l'information sur les molécules :

- la distance
- le mouvement & vitesse
- un dessin des molécules qui montre leur mouvement.

Les 5 points de la théorie des particules

Comment la théorie des particules explique-t-elle la contraction et la dilatation des substances?

L'énergie cinétique

1. Définis *énergie cinétique*.
2. Quelle est la relation entre l'énergie cinétique des molécules et la température ?
3. Donne des exemples à dans chaque cas. Utilise ton imagination!
 - a. Donne une situation où les élèves dans l'école ont beaucoup d'énergie cinétique :

 - b. Donne une situation où les élèves dans l'école ont un peu d'énergie cinétique :

 - c. Donne une situation où les élèves dans l'école n'ont PAS d'énergie cinétique :

 - d. Donne une situation où les molécules d'une substance ont beaucoup d'énergie cinétique :

 - e. Donne une situation où les molécules d'une substance ont peu d'énergie cinétique :

 - f. Donne une situation où les molécules d'une substance n'ont PAS d'énergie cinétique :

Les changements d'état

Fais un diagramme qui montre tous les changements d'état entre le solide, liquide, et gaz.

Vocabulaire français : les noms et les verbes

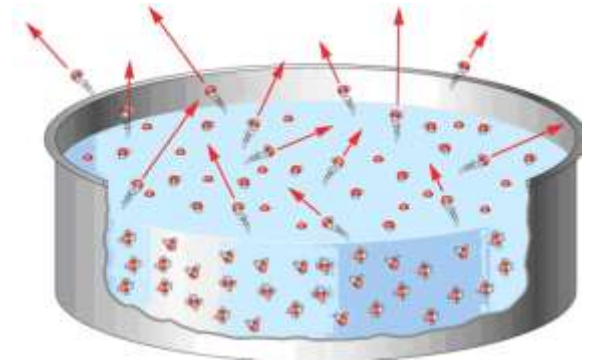
Complète le tableau avec les noms et les verbes pour les changements d'état

Les verbes : fond, se condense en solide, se condense en liquide, gèle, s'évapore, se sublime.

Le nom des changements d'état	Les verbes dans des phrases
	Un solide _____ et se change en gaz
	Un solide _____ et se change en liquide.
	Un liquide _____ et se change en solide.
	Un liquide _____ et se change en gaz.
	Un gaz _____ et se change en liquide.
	Un gaz _____ et se change en solide.

Les changements d'état et les molécules.

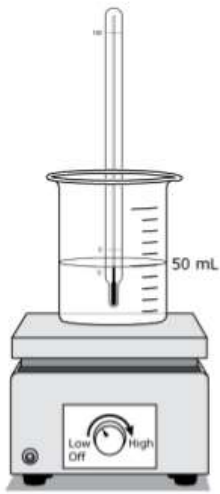
Quel changement d'état est représenté dans le dessin?



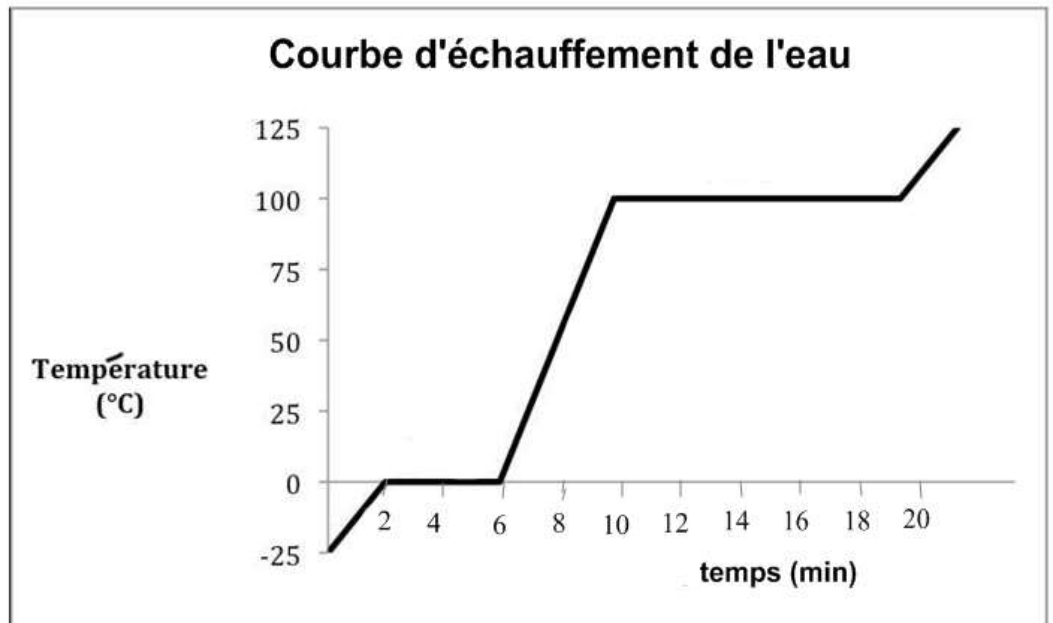
Fais une bande dessinée pour représenter ce qui arrive aux particules d'eau quand un cube de glace fond.

<i>Les particules dans le cube de glace.</i>	<i>Une partie du cube de glace est fondue.</i>	<i>Le cube de glace est complètement fondu.</i>

Les courbes d'échauffement



Une
montre



Comment on a fait l'expérience dans cette courbe d'échauffement :

On a commencé avec de la glace à une température de ____ .

On a chauffé pendant ____ minutes.

On a mesuré _____ pendant l'expérience .

La température finale était : _____

Questions :

Quelle est la température de la glace entre 2 et 6 minutes? _____

Pourquoi est-ce que la température ne change pas pendant ce temps?

Entre 6 et 10 minutes, est-ce que l'eau est à l'état solide, liquide, ou gaz? _____

Comment le sais-tu?

Quelle est la température entre 10 et 18 minutes? _____

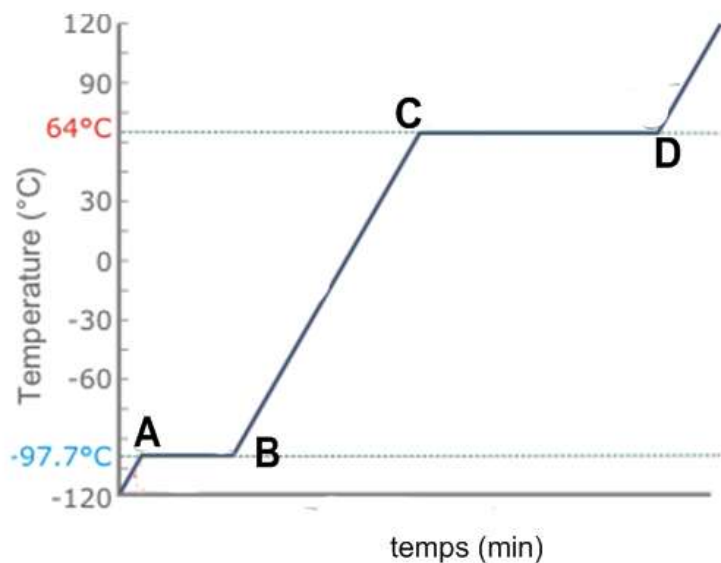
Pourquoi est-ce que la température ne change pas pendant ce temps?

Qu'est-ce que c'est un **plateau** sur un graphique?

Extension : La courbe d'échauffement du méthanol

On répète l'expérience avec une autre substance nommée le méthanol. On obtient la courbe d'échauffement suivante :

Courbe d'échauffement du méthanol



En te basant sur cette courbe d'échauffement, réponds aux questions :

1. À quelles températures sont les plateaux dans la courbe d'échauffement du méthanol?
2. À quelle température est-ce que le méthanol fond ? _____
3. Quel est le point d'ébullition du méthanol? _____
4. Pour chaque température suivante, dis si le méthanol est un solide, un liquide, ou un gaz :
 - à -120 °C : _____
 - à -60 °C : _____
 - à 0 °C : _____
 - à 90 °C : _____

Révision pour le quiz Sc7.2.2

Complète les questions sur TON PROPRE PAPIER

1. Étudie les définitions p.15!!!!

2. Complète le tableau sur les états de la matière.

	Solide	Liquide	Gaz
Forme			
Volume			
Distance entre les particules			
Mouvement des particules			
Dessin des particules			

3. Nomme les 5 points de la théorie des particules.

4. Un gaz est chauffé. Comment est-ce que le mouvement des molécules change?

5. Un solide est refroidi. Comment est-ce que le mouvement des molécules change?

6. Qu'est-ce que c'est l'énergie cinétique?

7. Comment est-ce que l'énergie cinétique des particules change avec la température?

8. Fais un diagramme étiqueté qui montre les 6 changements d'états.

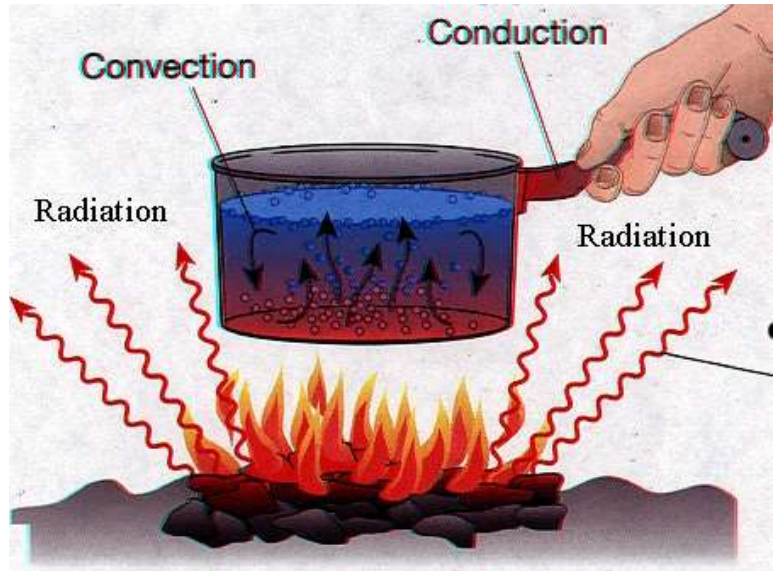
9. Assure-toi de bien comprendre les courbes d'échauffement de l'eau et de l'éthanol et les réponses aux questions - il peut y avoir un autre exemple sur un quiz/test!

Sc7.2.3 : Les transferts de chaleur

1. Les trois modes de transfert de chaleur

- La conduction, convection, radiation
- Les courants de convection
- Laboratoire 6-1D L'absorption d'énergie

2. Les conducteurs et les isolants



Vocabulaire

Chaleur (f)	Convection (f)	Température (f)
Conducteur thermique (m)	Radiation (f)	Transfert (m) de chaleur
Conduction (f)	Courant (m) de convection	

- _____ : type d'énergie qui passe des substances chaudes aux substances froides.
- _____ : quand la chaleur passe d'un objet chaud à un objet froid.
- _____ : mode de transfert de chaleur, important surtout dans les solides, où la chaleur passe par collision d'une particule à l'autre.
- _____ : mode de transfert de chaleur dans les liquides et les gaz, où la chaleur est transportée par le mouvement des particules chaudes dans la substance.
- _____ : mode de transfert de la chaleur à travers le vide ou les substances transparentes par rayonnement.
- _____ : mouvement de circulation dans un liquide ou un gaz causé quand le liquide ou gaz chaud flotte, et le liquide ou gaz froid descend.
- _____ : une substance qui transmet facilement la chaleur (ex : un métal).
- _____ : une substance qui ne laisse pas facilement passer la chaleur.

Les transferts de chaleur

Définis *transfert de chaleur*.

Les trois modes de transfert de chaleur sont :

Complète le tableau :

	Conduction	Convection	Radiation
Définition			
Qu'est-ce qui arrive aux molécules?			
Dans quels états de la matière est-ce que c'est important?			
Exemples			

Les courants de convection

Définis *courant de convection*.

Explique comment les courants de convection sont formés quand on chauffe l'eau.



On dit parfois “La chaleur monte” (“*heat rises*”). Ceci est une description simple, mais ce n’est pas une explication exacte. Qu’est-ce qui est plus exact?

L’absorption de radiation








Qu’est-ce qui arrive à la température d’un objet qui absorbe de la radiation?




Quelle couleur absorbe le plus la chaleur par radiation?

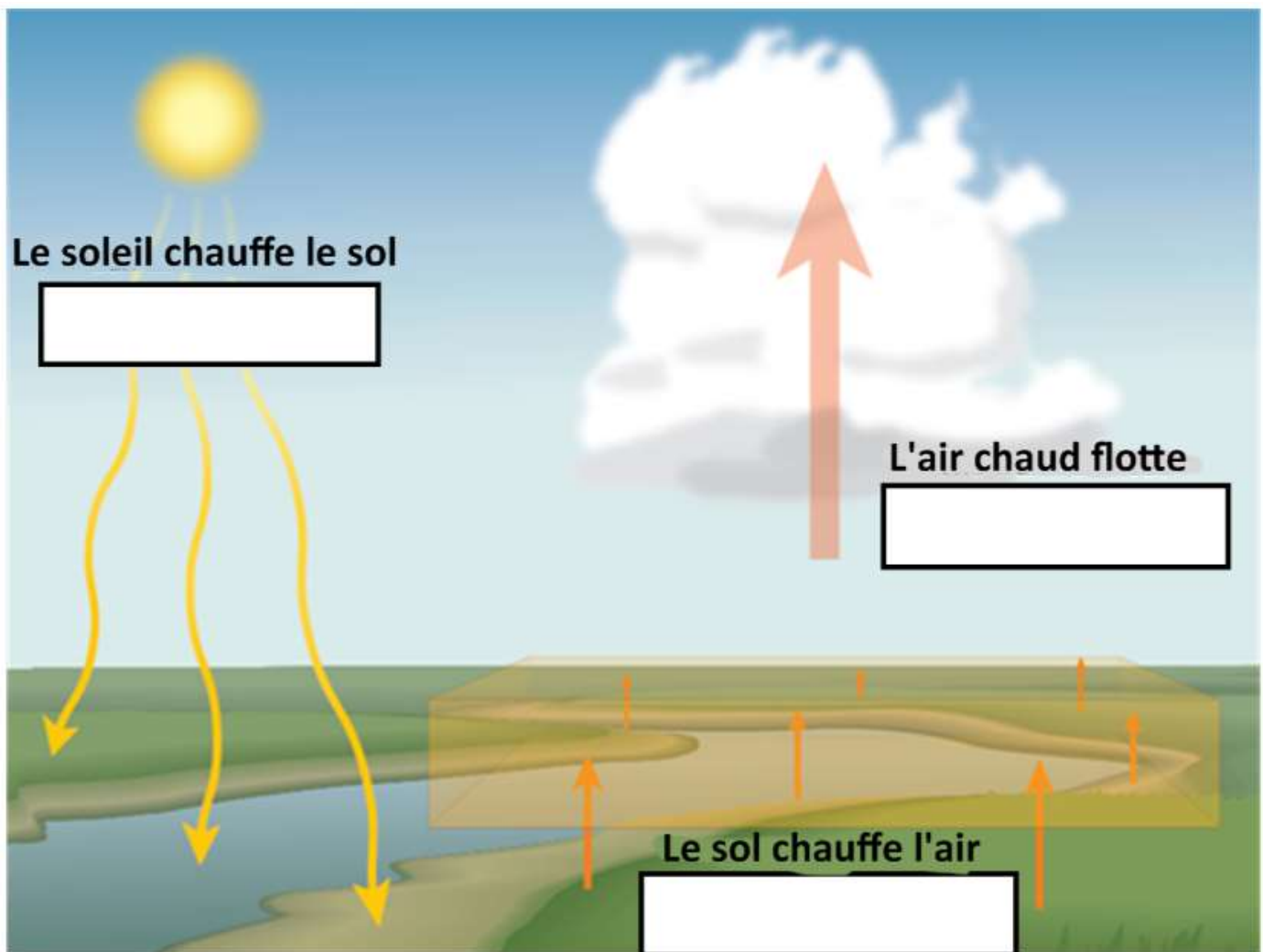
Quelle type de surface absorbe le plus la radiation, brillant ou matte?

Exercice d'application

Classifie les exemples de transfert de chaleur selon leur (conduction, convection, radiation).

	Description	Classification
	L'eau chaude flotte à la surface et l'eau froide coule au fond.	
	Faire sauter les légumes	
	Le vent	
	Utiliser un microonde.	
	La chaleur d'un feu de camp.	
	La chaleur d'une ampoule.	
	Utiliser de l'eau froide pour refroidir le métal chaud.	

	<p>Le sous-sol est plus froid, le grenier est plus chaud.</p>	
	<p>Faire frire un oeuf</p>	
	<p>Cuire les légumes à la vapeur</p>	



Les conducteurs et les isolants thermiques

	Conducteur thermique	Isolant thermique
Définition		
Exemples		

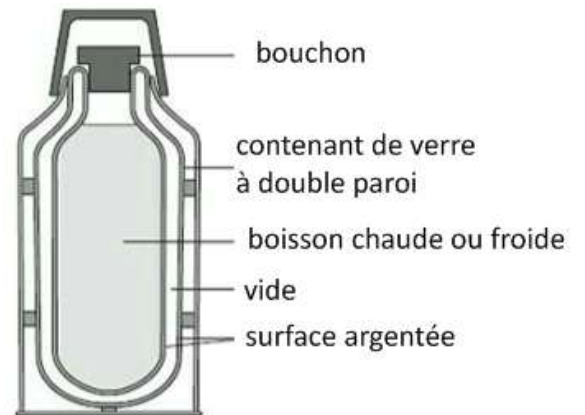
Activité : Observe les objets dans le laboratoire. Complète le tableau.

Objet	Substance	conducteur ou isolant ?	Pourquoi on veut un conducteur ou un isolant dans cette situation?

Objet	Substance	conducteur ou isolant ?	Pourquoi on veut un conducteur ou un isolant dans cette situation?

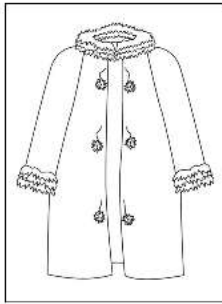
Étude de cas : La bouteille thermos

1. Comment est-ce qu'une bouteille thermos peut garder les boissons chaudes OU froides?
2. Pourquoi est-ce que le thermos contient un contenant de verre intérieur à double paroi?
3. Pourquoi est-ce que la surface du contenant de verre intérieur est argentée?

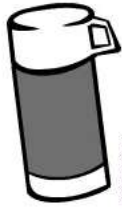


Identifie les conducteurs avec un **C** et les isolants avec un **I**.

Les conducteurs et les isolants



un manteau de duvet



un thermos de plastique



une tuque de laine



des mitaines de laine

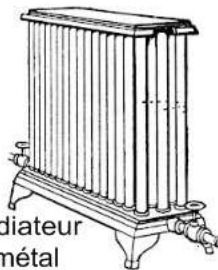


une casserole en aluminium

le manche de casserole en plastique



une tasse en polystyrène



un radiateur en métal



de l'isolant en fibre de verre



un poêle à bois en métal



un sous-plat en bois

Révision pour le test de l'unité Sc7.2

Complète les questions sur TON PROPRE PAPIER

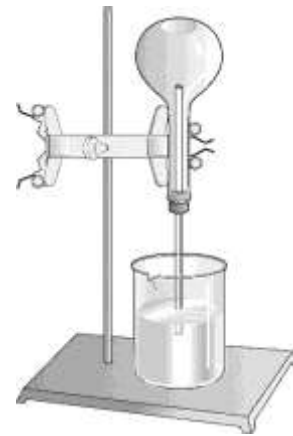
1. Étudie toutes les définitions de l'unité!!!!

2. Complète le tableau des températures importantes à savoir.

Situation	température
Point de congélation de l'eau	
	20 °C
température du corps humain	
	100 °C

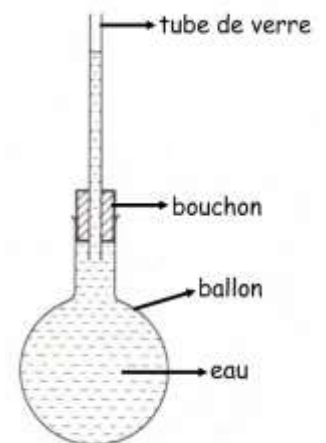
3. Regarde le diagramme du thermoscope à gaz.

- Qu'est-ce qu'on observe si l'air dans le ballon est chauffé? Explique pourquoi.
- Qu'est-ce qu'on observe si l'air dans le ballon est refroidi? Explique pourquoi.



4. Regarde le diagramme du thermoscope à liquide.

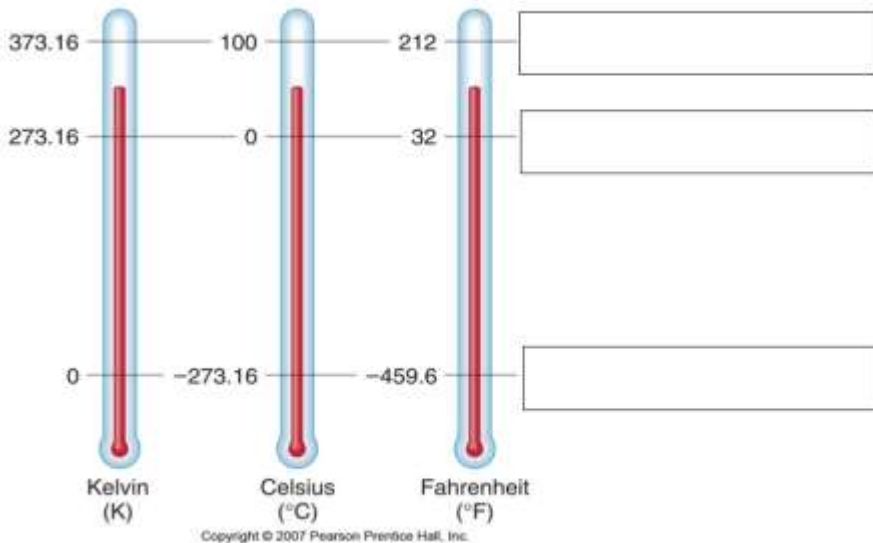
- Qu'est-ce qu'on observe si l'eau dans le ballon est chauffée? Explique pourquoi.
- Qu'est-ce qu'on observe si l'eau dans le ballon est refroidie? Explique pourquoi.



5. Nomme les trois échelles de températures qu'on a étudiées.

6. Imagine que tu as un thermomètre « blanc », sans échelle. Explique comment étalonner ce thermomètre en degrés celsius.

1. Regarde le diagramme des trois échelles de températures. Réponds aux questions.

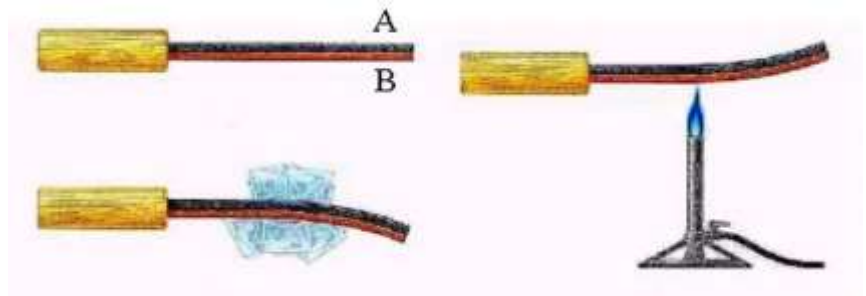


- Écris la signification des températures indiquées dans les boîtes.
- Quelle est la température du zéro absolu en degrés Fahrenheit? _____
- Quelle est la température d'ébullition de l'eau en kelvin? _____
- Quel est le point de congélation de l'eau en degrés Fahrenheit? _____
- Question à penser : quelle est la température du corps humain en kelvin? _____

2. Étiquette le diagramme du thermomètre de laboratoire avec les parties suivantes : le tube capillaire, le réservoir, le liquide, le verre mince, le verre épais.



3. Regarde le diagramme du bilame, et explique pourquoi il se courbe quand il est chauffé ou refroidi.



7. Complète le tableau sur les états de la matière.

	Solide	Liquide	Gaz
Garde ou change sa forme			
Garde ou change son volume			
Distance entre les particules			
Mouvement des particules			
Dessin des particules			

8. Nomme les 5 points de la théorie des particules.

9. Un gaz est chauffé. Comment est-ce que le mouvement des molécules change?

10. Un solide est refroidi. Comment est-ce que le mouvement des molécules change?

11. Définis énergie cinétique?

12. Comment est-ce que l'énergie cinétique des particules change avec la température?

13. Fais un diagramme étiqueté qui montre les 6 changements d'états.

14. Regarde la courbe d'échauffement de l'eau.



Pour chaque période de temps indiquée, dis si l'eau est un solide, un liquide ou un gaz :

- Entre 0 et 2 minutes : _____
- Entre 2 et 6 minutes : _____
- Entre 6 et 10 minutes : _____
- Entre 10 et 18 minutes : _____
- Après 20 minutes : _____

15. Nomme et décris les trois modes de transfert de chaleur, et donne un exemple de chacun.

16. Pourquoi est-ce que la convection se passe dans les liquides et les gaz, mais pas dans les solides?

17. Donne un exemple de courant de convection. Comment est-ce que les courants de convection se forment?

18. Quelle couleur absorbe le plus de chaleur par radiation? _____

19. Quelle est la différence entre un isolant et un conducteur thermique? Donne un exemple de chacun.