

QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE TEMPÉRATURE ET CHALEUR ?

et/ou

COMMENT CHAUFFER OU SE CHAUFFER ?

1. Pourquoi le métal semble-t-il plus froid que le bois ?

Situation problème / énergétique / transfert thermique (chaleur).

Monsieur Preskovic souhaite rénover l'intérieur de sa maison et tout doit y passer : les murs, les sols et les plafonds.

En homme avisé, avant de commencer les travaux, monsieur Preskovic se documente en feuilletant des catalogues de bricolage. Dans l'un d'eux il lit : « pour vos sols, choisissez les planchers Boboi, le bois c'est plus "chaud" ».

« Bingo » se dit monsieur Preskovic, en remplaçant les sols en carrelage de sa maison, par des parquets en bois, il va faire des économies de chauffage en hiver !!???

Objectifs principaux :

Relever des températures.

Connaître l'existence des échelles de température : Celsius et Kelvin.

Savoir que la chaleur est un mode de transfert de l'énergie.

Savoir que la quantité de chaleur s'exprime en joule.

Faire la différence et le lien entre chaleur et température.

Savoir que c'est la quantité de chaleur transférée et non la différence de température qui procure la sensation de froid ou de chaud.

Objectifs secondaires :

- Comprendre la signification de conductivité thermique d'un matériau (isolants/conducteurs).
- Envisager les différents modes de transferts thermiques (conduction, convection et rayonnement).
- Distinguer sensation corporelle et mesure.
- (Eventuellement) ouverture sur l'impact des choix de constructions sur la consommation énergétique (agencement des pièces, dimension et orientation des ouvertures, isolation, ventilation, chauffage, énergies propres...).

Documents d'accompagnement proposés (la réponse n'y apparaît pas clairement) :

- Schéma des modes de transferts thermiques.
- Liste de la conductivité thermique (λ) de différents matériaux.
- Définition de la conductivité thermique.
- Premier principe de la thermodynamique.
- Les enjeux fondamentaux de la consommation énergétique.

Ces documents sont distribués au début de la réflexion (en même temps que le questionnement), mais on pourrait faire le choix de les distribuer seulement après la première phase de réflexion (si la classe possède déjà certaines connaissances sur le sujet traité par exemple).

Difficultés, ruptures :

- Confusion chaleur – température du langage courant.
- Différence entre « sensation thermique » ressentie par la peau et température réelle du corps touché.

Aide (si nécessaire) :

- Préciser la situation : « vous marchez pieds nus sur un sol en carrelages, puis dans la même pièce vous marchez sur un tapis en laine (ou sur un plancher en bois); celui-ci vous paraît plus chaud. La température du tapis est-elle supérieure à celle du carrelage ? Si non, de quoi peut provenir cette sensation thermique différente ? »
- Réaliser une expérience en rapport : toucher un pied de table en métal puis le plateau en bois de la table.

Déroulement séance :

- Problème posé (avec documents d'accompagnement).
- 10 minutes de réflexion personnelle (formalisation écrite) puis éventuellement par groupe.
- Collecte de toutes les propositions au tableau, discussion.
- Nouveaux questionnements (si nécessaires) :

⇒ (Après avoir réalisé la petite expérience de touché métal/bois) pensez-vous que ces deux matériaux soient à des températures différentes alors qu'ils sont situés dans le même environnement ? La mesure avec une sonde thermique peut-être réalisée.

↳ *Notion d'équilibre thermique.*

⇒ Si deux matériaux sont à la même température, pourquoi la sensation thermique au touché peut-elle être différente ?

On peut réaliser l'expérience suivante pour illustrer la réflexion :

« On dispose de trois récipients, l'un contient de l'eau froide, le deuxième contient de l'eau tiède et le troisième de l'eau chaude (20, 30 et 45°C par exemple). Un élève trempe la main gauche dans l'eau froide et la main droite dans l'eau chaude pendant une minute environ. Puis il trempe ses deux mains dans le récipient d'eau tiède.

L'élève ressent une sensation de chaud pour la main gauche et une sensation de froid pour la main droite. »

↳ *Notion de transfert thermique.*

⇒ Un apport de chaleur induit-il forcément une élévation de température du corps receveur ?

Expérience de fusion de la glace (eau pure) : palier de fusion.

↳ *Notions d'équilibre thermique et de transfert thermique.*

- Nouvelle phase de réflexion.
- Mise en commun, conclusion, trace écrite.

Remarque : première séance de démarche d'investigation de l'année, qui plus est traitant de notions complexes. La démarche sera guidée, l'objectif étant que les prochaines séances le soient moins (recherche de protocoles, réalisation, conclusion, trace écrite).

Module

CME1 Quelle est la différence entre température et chaleur ?

Capacités

Relever des températures.

Vérifier expérimentalement que lors d'un changement d'état, la température d'un corps pur ne varie pas.

Connaissances

Connaître l'existence des échelles de température : Celsius et Kelvin.

Savoir que la chaleur est un mode de transfert de l'énergie.

Savoir que la quantité de chaleur s'exprime en joule.

Savoir qu'un changement d'état libère ou consomme de l'énergie.

Attitudes

Le sens de l'observation ;

La curiosité, l'imagination raisonnée, la créativité, l'ouverture d'esprit ;

L'ouverture à la communication, au dialogue et au débat argumenté ;

Le goût de chercher et de raisonner ;

Compétences**S'approprier**

rechercher, extraire et organiser l'information utile,

comprendre la problématique du travail à réaliser,

montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs, les unités mises en œuvre.

Analyser

analyser la situation,

formuler une hypothèse,

proposer une modélisation,

choisir un protocole ou le matériel / dispositif expérimental.

Réaliser

organiser son poste de travail,

mettre en œuvre un protocole expérimental,

utiliser le matériel choisi ou mis à sa disposition,

manipuler avec assurance dans le respect des règles élémentaires de sécurité.

Valider

exploiter et interpréter des observations, des mesures,

vérifier les résultats obtenus,

valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi ...

Communiquer

rendre compte d'observation et des résultats des travaux réalisés,

présenter, formuler une conclusion, expliquer, représenter, argumenter, commenter.

Canevas d'une séquence d'investigation

(Pgm des collègues - Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques - BO5, 25 août 2005)

Le choix d'une situation - problème par le professeur

L'appropriation du problème par les élèves

La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles

L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves

L'échange argumenté autour des propositions élaborées

L'acquisition et la structuration des connaissances

L'opérationnalisation des connaissances