

Énergie et isolation thermique – Matériaux et sensations

Fiches à destination des élèves

Cycles 3 & 4

Thématiques traitées	Energie, Matière et matériaux, Transformation et propriétés de la matière, Corps humain et santé
Résumé et objectifs	La séquence s'organise autour des sensations que les élèves éprouvent en touchant différents matériaux. Ils réalisent que leur propre corps possède une température, une énergie thermique et qu'ils doivent entrevoir leurs interactions avec les objets dans le cadre de transferts d'énergie thermique.
Disciplines engagées	Physique – Technologie
Durée	1h
Compétences élèves	<p>METTRE EN LIEN LES CONNAISSANCES ACQUISES : Je fais des liens entre les connaissances acquises à différents moments de l'année ou de ma scolarité.</p> <p>RECONNAÎTRE UNE CONNAISSANCE SCIENTIFIQUE : Je reconnais les spécificités de la démarche scientifique permettant de produire des connaissances solides.</p> <p>RECONSIDÉRER LES INTERPRÉTATIONS : Les élèves sont capables de revenir sur leurs interprétations et de les modifier à la suite de l'analyse de nouvelles données ou de connaissances.</p>

Pour mener la séquence « Matériaux et sensations », nous mettons à votre disposition deux fiches (fiche consignes et fiche correction) qui s'adressent directement aux élèves.

Ces fiches ont été produites dans le cadre de la continuité pédagogique de 2020, afin d'aider les professeurs à enseigner les sciences lors du premier confinement. Dans ce contexte, la situation de départ correspond à la nécessité de proposer des activités que les élèves peuvent réaliser de manière autonome.

- Toutes les informations nécessaires au bon déroulement des activités figurent dans les deux fiches.
- Elles vous permettent d'envisager votre enseignement de manière plus flexible, par exemple en choisissant :
 - de laisser une partie de la classe travailler en autonomie pendant que vous accompagnez un groupe d'élèves bien déterminé ;
 - de demander aux élèves de réaliser une partie du travail de réflexion et de recherche à la maison, en sollicitant la participation des parents ou en autonomie ;

- d'utiliser les fiches lors de moments entièrement à distance, comme dans le cadre d'une continuité pédagogique imposée.
- Elles ont pour but de faciliter la préparation de vos séances. La fiche consignes peut figurer, comme trace écrite, dans le cahier de sciences de chaque élève, ainsi que l'intégralité de la fiche correction ou les quelques phrases que vous choisirez d'en extraire.
- Bien évidemment, vous êtes libres d'adapter les fiches proposées en les segmentant par exemple, pour qu'elles correspondent bien à la progression que vous envisagez et au niveau de vos élèves.

Énergie et isolation thermique – Matériaux et sensations

Fiche consignes

Cycles 3 & 4

Lors de cette activité, tu vas découvrir que nos sens nous trompent : ils rendent difficile l'acquisition des notions de température, d'énergie thermique et de transfert d'énergie thermique.

Matériaux et sensations

Procure-toi le matériel suivant :

- un objet en métal (un couvercle de boîte ou de casserole, une cuillère...) ;
- un objet en bois (une cuillère en bois...) ;
- un objet en plastique ou en polystyrène (un couvercle de boîte...).

Essaie de trouver des objets qui ont à peu près la même épaisseur et la même surface.

Place ces trois objets dans un endroit où personne ne les manipulera pendant au moins une heure.

Applique chaque objet, l'un après l'autre, sur ton avant-bras ou le dos de ta main.

Note par écrit les sensations que te procure chaque objet, et notamment les différences entre ces sensations.

Explique ensuite par écrit les raisons de ces sensations attribuées à chaque matériau (métal, bois, plastique ou polystyrène) et des différences ressenties, s'il y en a.

Pour t'aider à rédiger tes explications, tu peux te poser la question suivante : Pourquoi m'a-t-on demandé de placer ces trois objets dans un endroit où personne ne les manipulera pendant au moins une heure ?

Visionne ensuite [cette vidéo](#) et compare le contenu à tes réponses.

Énergie et isolation thermique – Matériaux et sensations

Fiche correction

Cycles 3 & 4

Rappel : Énergie thermique et température

L'énergie thermique diffère de la température. Ce sont deux grandeurs qui s'expriment dans des unités différentes. Dans le système international d'unités, l'énergie thermique s'exprime en joule comme toutes les formes d'énergie, alors que la température s'exprime en kelvin (dans la vie courante, on utilise le degré Celsius).

Pourtant, ces deux grandeurs sont liées entre elles :

- Plus un objet possède une température élevée, plus son énergie thermique est grande, et vice versa.
- On parle également d'agitation thermique : l'énergie thermique et la température sont le reflet de l'agitation des constituants internes de la matière (les molécules, les atomes).

Lorsque l'on met deux objets qui possèdent des énergies thermiques différentes en contact, il s'opère systématiquement un transfert d'énergie thermique de l'objet qui possède la température la plus élevée à celui qui possède la température la plus basse. Au cours du transfert d'énergie, les températures s'équilibrent entre les deux objets, l'un perdant de l'énergie et le second en gagnant. Au bout d'un certain temps, les deux objets atteignent le même niveau d'énergie thermique et leur température est équivalente : on parle de température d'équilibre.

Revenons aux sensations procurées par les différents matériaux : métal, bois, plastique ou polystyrène

Les objets en métal, bois, plastique ou polystyrène ont été déposés au même endroit suffisamment longtemps pour que les transferts d'énergie thermique entre eux et l'air ambiant aient atteint un équilibre. Ils sont donc tous à la même température, celle de l'air ambiant (environ 22 °C dans une pièce chauffée, l'hiver).

N'oublie pas que tu possèdes toi aussi une température : en surface (ta peau), d'environ 35 °C.

Lorsque tu entres en contact avec l'un de ces objets, tu leur transfères donc une partie de ton énergie thermique et, localement, ta température corporelle diminue.

Mais tous les matériaux ne se valent pas en matière de transferts d'énergie thermique. Ils sont plus ou moins conducteurs de cette énergie. Par exemple, les métaux conduisent bien l'énergie thermique, c'est-à-dire qu'ils opèrent facilement des transferts d'énergie thermique avec les matériaux environnants, dans un sens ou dans l'autre. C'est pour cela, qu'entre ton corps et le métal, le transfert

d'énergie thermique sera plus important que pour le bois ou les plastiques, qui sont de mauvais conducteurs thermiques. La plaque de métal (ou la cuillère en métal), dans ces conditions, va voir sa température augmenter rapidement et la tienne baisser rapidement. Ta sensation de froid est donc justifiée par cette baisse de température de ton corps.

Pour le bois et le plastique, les transferts d'énergie thermique sont bien moins importants avec ton corps et les températures varient moins.

C'est donc finalement l'objet en métal qui, après contact avec ton corps, possédera la température la plus élevée, en comparaison de celle des objets en bois et en plastique. Il est donc faux, du point de vue de la physique, de déclarer « qu'elle est froide ».

Chaud et froid n'ont pas de sens physique : il vaut mieux parler d'énergie thermique et de température possédée par les objets, la matière.