

Continuité pédagogique – Energie

Fiche correction

Cycles 3 & 4

Energie et isolation thermique – Conserver un glaçon

Quelques définitions permettant d'interpréter les expériences/les résultats du défi :

L'énergie thermique diffère de la température. Ce sont deux grandeurs qui s'expriment dans des unités différentes. Dans le Système internationale d'unités, l'énergie thermique s'exprime comme toutes les formes d'énergie en joule 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).

L'énergie thermique se transfère. Lorsqu'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 l'objet 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.

C'est exactement ce qu'il se passe lorsque tu manges une soupe et que tu la trouves trop chaude. Tu peux la laisser se refroidir seule. La soupe va transférer une partie de son énergie thermique à la matière environnante (l'assiette et l'air de la pièce) et sa température va diminuer. L'assiette et l'air vont voir leur énergie thermique augmenter ainsi que leur température.

- Pour t'aider à mieux comprendre ces notions, tu peux visionner cette [vidéo](#).

Revenons à notre défi : conserver un glaçon

Le glaçon témoin : un glaçon que tu sors du congélateur et que tu poses dans une assiette.

Que se passe-t-il ? L'assiette et l'air environnant possèdent une température d'environ 22°C. Le glaçon sortant du congélateur possède une température d'environ -18°C. C'est donc l'assiette et l'air environnant qui transfèrent une partie de leur énergie thermique au glaçon et sa température augmente. L'énergie thermique transférée est suffisante pour obtenir un passage progressif de l'état solide à l'état liquide : on assiste à la fusion du glaçon.

La fusion du glaçon est assez rapide car l'air autour du glaçon se renouvelle rapidement. En effet, l'air qui se refroidit au contact du glaçon est vite remplacé par de l'air ambiant plus chaud. Ce phénomène appelé convection aboutit à des transferts d'énergie thermique suffisamment efficaces.

Lorsque tu utilises un matériau pour isoler ton glaçon :

Que se passe-t-il ? Lorsque tu enveloppes ton glaçon à l'aide d'un matériau (tissu, bois, plastique, papier aluminium...), tu crées une barrière physique entre le glaçon et les matériaux environnants (assiette et air). Les échanges d'énergie thermique s'effectuent alors entre le glaçon et « l'enveloppe » et entre l'enveloppe et les matériaux environnants (assiette et air). Dans ce cas, le matériau qui entoure le glaçon limite les transferts d'énergie thermique de l'air ambiant au glaçon.

Des matériaux qui limitent plus ou moins les transferts d'énergie thermique :

Pour autant, tous les matériaux ne se valent pas pour limiter les 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'un glaçon va vite fondre si tu le mets en contact avec un métal dont la température est plus élevée. Les métaux ne sont donc pas de bons isolants thermiques.

Les matériaux utilisés pour isoler thermiquement nos habitations sont souvent des matériaux capables d'emprisonner des tous petits volumes d'air. Car l'air, lorsqu'il est emprisonné (immobile), est un mauvais conducteur : il limite énormément les transferts d'énergie thermique. On retrouve ce type de matériau dans le monde du vivant : la fourrure, la laine et les plumes par exemple qui permettent aux animaux de conserver une température correspondant au bon fonctionnement de leur métabolisme quelle que soit la saison.

L'épaisseur est un paramètre important lorsque tu veux limiter les transferts d'énergie thermique entre deux systèmes : plus le matériau que tu utilises est épais, plus il limite les transferts.

Exemple de protocole mise en œuvre :

Consulte le [fichier PDF](#) suivant qui te donnera un exemple de protocole à mettre en œuvre pour répondre au défi :