

Isolation thermique – propriété des matériaux Construire une maison

En se questionnant et en expérimentant sur des matériaux qui gardent le chaud, les élèves vont découvrir ce qu'est un **isolant thermique** : il permet de limiter les échanges de chaleur entre un milieu chaud et un milieu froid.

Objectif général : Découvrir des matériaux et leurs propriétés

Objectifs spécifiques :
Découvrir avec ses sens des matériaux
Comprendre quelques caractéristiques des matériaux
Expérimenter pour comparer des propriétés des matériaux

Question préalable à laquelle les élèves réfléchissent en amont :

Cycle 1 : Après avoir écouté l'histoire des 3 petits cochons, dessine une maison que tu pourrais fabriquer. Quels matériaux tu utiliserais ? Pourquoi ?

Cycle 2 : Observe la photo de l'ours polaire dans la neige. A ton avis, que fait la fourrure ?

Cycle 3 : Existe-t-il des matières qui gardent la chaleur ? Existe-t-il des matières qui gardent la fraîcheur ? Quelle expérience pourrait-on faire pour le prouver ?

Cycle 1 : propriétés des matériaux (résistance, imperméabilité, opacité)

Durée : 30 minutes

Effectif : 5 à 10 élèves

Matériel : disques ou carrés de différentes matières : carton, métal, bois, plastique, papier, ...

De quoi agir sur les matériaux : lampe, vaporisateur d'eau, ciseaux, marteau, ...

Déroulement :

Mise en projet

Dans ta classe la maîtresse vous a lu l'histoire des 3 petits cochons. Tu as dessiné une maison. Si tu fabriquais toi-même une petite maison pour ces cochons, de quoi aurais-tu besoin ? Pourquoi ?

1) DECOUVERTE DES ECHANTILLONS (Toucher, observer, sentir ?)

DÉCOUVRIR PAR LE TOUCHER

- Présenter la boîte et proposer aux élèves de toucher les objets et de s'exprimer sur ce qu'ils ressentent (forme, texture, matière...).

- L'enseignant note ces remarques (sensations tactiles) : « c'est dur, c'est mou, c'est rugueux, c'est froid, c'est plat, ... » .

OBSERVER ET DÉCRIRE

- Tous les objets sont sortis de la boîte et les élèves doivent les décrire (sensations visuelles) puis les nommer.

- Réponses possibles : « tous les objets sont ronds/carrés (selon la forme choisie au départ pour préparer tous ces objets), c'est du bois, c'est du papier, c'est de la pâte à modeler, c'est un couvercle, c'est blanc, c'est gris, c'est marron, ... »

- **NOMMER CES MATÉRIAUX** : ils sont faits en bois, papier, métal, polystyrène, tissu, ...

RETROUVER PAR LE TOUCHER

- Les objets de la boîte sont disposés un à un dans des barquettes.

- Ensuite, un enfant les yeux bandés touche un objet, le décrit et essaye de trouver de quel matériau il s'agit.

Pour éviter que l'attente ne soit longue pour les autres enfants du groupe, bander les yeux à un ou deux élèves supplémentaires.

2) AGIR SUR LES MATERIAUX



3)

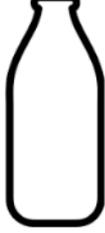
- L'enseignant propose les objets et laisse les élèves les manipuler librement.
- Puis le PE leur demande d'agir dessus : plier, déchirer, découper, casser, broyer, vaporiser, éclairer...
- Ensuite avec l'aide du PE, les élèves remplissent le tableau
- **Synthétiser :**
 - Les matériaux qui ne laissent pas passer l'eau, imperméables sont
 - Les matériaux les plus résistants sont
 - Les matériaux qui laissent passer la lumière, transparents sont

4) SYNTHÈSE – CONCLUSION

On sait maintenant avec quoi on va pouvoir faire le toit de la maison (matériaux imperméable)

Les murs de la maison (matériaux résistant)

Les fenêtres de la maison (matériaux transparent -translucide).

	 IMPERMEABLE	 RESISTANT	 TRANSPARENT
papier			
carton			
bois			
paille			
plastique			

Cycle 2 : propriétés des matériaux (résistance, imperméabilité, opacité)

Durée : 30 minutes

Effectif : 5 à 10 élèves

Matériel : disques ou carrés de différentes matières : carton, métal, bois, plastique, papier, ...

De quoi agir sur les matériaux : lampe, vaporisateur d'eau, ciseaux, marteau, chronomètre...

Supports possibles : album « un toit pour moi » ou « la souris architecte » ou des photos de maisons du monde

1) OBSERVER ET COMPARER DIFFERENTS TYPES DE MAISON ET DEFINIR LES CARACTERISTIQUES D'UNE MAISON

Questionnement possible :

Est-ce que toutes ces habitations protègent autant de la pluie ? Est-ce qu'elles protègent toutes du froid ?

Est-ce que, toutes ces habitations sont résistantes ? Est-ce qu'elles laissent toutes entrer la lumière (fenêtres) ?

Est-ce qu'elles permettent de garder une température constante, été comme hiver ?

Bilan une maison dans laquelle on peut vivre doit : être solide, être imperméable, laisser entrer la luminosité, être chaude l'hiver et fraîche l'été (isoler de la chaleur ou du froid), avoir de l'eau courante, ...

2) AGIR SUR LES MATERIAUX

Chaque groupe va tester UNE des trois propriétés (résistance, imperméabilité, transparence), remplit le tableau suivant selon ce qu'il teste puis dessine son expérience.

Pour les murs

RÉSISTANCE : PEUT-ON ... ?

<i>Objets de même forme pour chaque action (planchette ou feuille...)</i>	Ecraser	Transpercer	Déchirer	Découper
Bois				
Carton				
Papier				
Plastique				
...				

Pour le toit

IMPERMÉABILITÉ : L'EAU TRAVERSE-T-ELLE ?

	OUI immédiatement	OUI, après ... (durée en secondes)	NON
Bois			
Carton			
Papier			
Plastique			
...			

	NON	OUI, UN PEU	OUI, TOTALEMENT
Bois			
Carton			
Papier			
Plastique			
...			

Cycle 3 : propriétés des matériaux : notion de conducteur et d'isolant thermique

Objectif : pratiquer une démarche d'investigation pour comparer des matériaux isolants

- Défi 1 : À l'aide des matériaux à votre disposition, vous devez trouver une solution pour maintenir une boisson chaude le plus longtemps possible.
- Défi 2 : A l'aide des matériaux à votre disposition, vous devez trouver une solution pour maintenir une boisson froide le plus longtemps possible.

Matériel :

Par groupe : 2 flacons étanches, 2 canettes de boisson dont le haut a été découpé, feuille d'expérience, crayon de papier et gomme.

Matériaux à disposition (minéral, végétal, animal) : sable, terre, cailloux, feuille d'aluminium, mousse polystyrène carton, papier journal, coton, liège, paille, laine, plumes.

Déroulement :

1) LES HYPOTHESES Recueil des représentations des élèves :

Question préalable : *Existe-t-il des matières qui gardent la chaleur ? Existe-t-il des matières qui gardent la fraîcheur ? Quelle expérience pourrait-on faire pour le prouver ?*

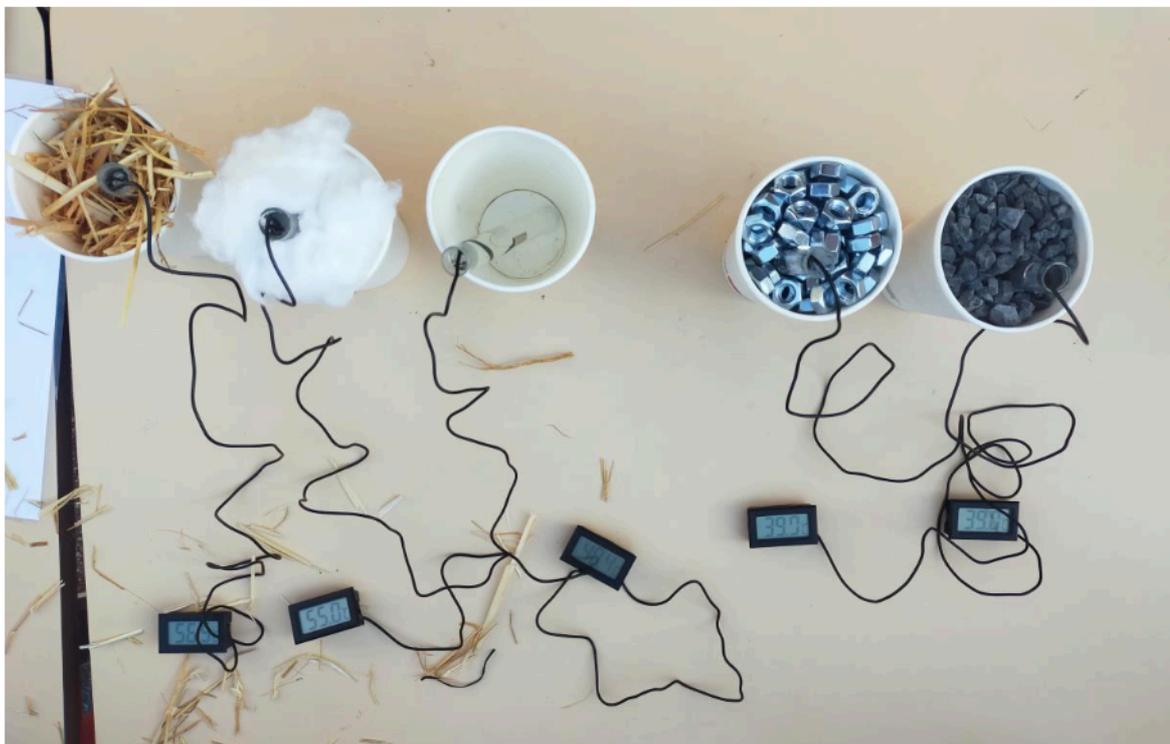
2) EXPERIMENTATION

a) Comment peut-on vérifier si vos choix de matériaux sont corrects ou non ? =>

Nécessité d'élaborer un protocole d'expérience.

Chaque groupe choisi le matériau à tester, prend les mesures de température à intervalle régulier pendant 20 mn. Entre les mesures, chaque élève rédige le protocole de l'expérience qu'il mène.

Le maître met en place le témoin = un gobelet non isolé pour vérifier l'efficacité de la fonction.



Format du protocole possible :

- la question qu'on se pose : quel matériau est-il le plus efficace pour garder une boisson chaude (ou froide) le plus longtemps possible ?
- une description de l'expérience (dessin + phrases)
- une liste du matériel
- les résultats
- conclusion (en lien avec le témoin)

Par soucis de temps, élaborer un protocole collectif mais il serait plus intéressant de le faire élaborer, au préalable, par groupe et de confronter les différentes propositions par un débat collectif afin de construire un protocole commun.

5) SYNTHÈSE – CONCLUSION

Mise en commun / confrontation des résultats : Chaque groupe constate si le matériau utilisé a pu permettre de garder plus chaud (ou plus froid) le liquide en comparant ses résultats au témoin.

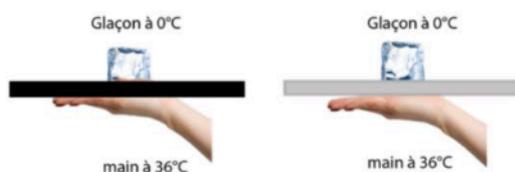
Conclusion :

Les matériaux n'ont pas tous les mêmes propriétés isolantes. Certains matériaux sont efficaces, ils s'appellent des isolants thermiques. Ils permettent d'isoler le liquide, ils empêchent la chaleur de traverser.

On se rend compte que le même matériau permet de conserver plus longtemps une boisson chaude mais aussi une boisson froide.

Dans une maison, en été, l'isolant permet de protéger des fortes chaleurs et en hiver du grand froid. Isoler le logement permet donc d'économiser de l'énergie.

Prolongement possible de l'atelier : expérience avec une plaque en polystyrène et une plaque métallique



Séquence possible : [Construire une maison éco-citoyenne aux cycles 1, 2, 3](#)

Programmes

Au cycle 1 Explorer la matière

Une première appréhension du concept de matière est favorisée par l'action directe sur les matériaux dès la petite section. Les enfants s'exercent régulièrement à des actions variées (transvaser, malaxer, mélanger, transporter, modeler, tailler, couper, morceler, assembler, transformer). Tout au long du cycle, ils découvrent les effets de leurs actions et ils utilisent quelques matières ou matériaux naturels (l'eau, le bois, la terre, le sable, l'air, etc.) ou fabriqués par l'homme (le papier, le carton, la semoule, le tissu, etc.).

Les activités qui conduisent à des mélanges, des dissolutions, des transformations mécaniques ou sous l'effet de la chaleur ou du froid permettent progressivement d'approcher quelques propriétés de ces matières et matériaux, quelques aspects de leurs transformations possibles. Elles sont l'occasion de discussions entre enfants et avec l'enseignant, et permettent de classer, désigner et définir leurs qualités en acquérant le vocabulaire approprié.

Au cycle 2 Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets

La démarche, mise en valeur par la pratique de l'observation, de l'expérimentation et de la mémorisation, développe l'esprit critique et la rigueur, le raisonnement, le goût de la recherche et l'habileté manuelle, ainsi que la curiosité et la créativité. Des expériences simples (exploration, observation, manipulation, fabrication) faites par tous les élèves permettent le dialogue entre eux, l'élaboration de leur représentation du monde qui les entoure, l'acquisition de premières connaissances scientifiques et d'habiletés techniques.

Au cycle 3 Matière, mouvement, énergie, information

Décrire les états et la constitution de la matière : métaux, minéraux, verres, plastiques, matière issue du vivant.

Distinguer différents matériaux à partir de leur propriétés physiques (par exemple densité, élasticité, conductivité thermique ou électriques, ... ou de leurs caractéristiques (matériaux bruts, conditions de mise en forme, procédés, ...))

Vidéos pouvant être utiles :

- La brique en terre cuite : (1'20) <https://www.youtube.com/watch?v=kTf7jJCe5io>
- La brique en terre crue : (2'06) <https://www.youtube.com/watch?v=mioV6pnE00>
- Le bois : (2'19) ... avec le charme de l'accent québécois https://www.youtube.com/watch?v=3AXfOmY_7QA
- Le fibre-ciment : (4'40) <https://www.youtube.com/watch?v=JMBWsDmUC0I>
- La maison en carton : (3'49) ... animation rigolote et photos d'intérieur mais en anglais non sous-titré http://immobilier.lefigaro.fr/article/testez-la-maison-en-papier-carton_1eb227cc-4743-11e6-a76e-0f273a3353fe/
- La toiture en chaume : (3'10) <https://www.youtube.com/watch?v=3JnCASVzYgM>
- La paille : (4'12) <https://www.youtube.com/watch?v=2ohoJd72Rb4>
- L'acier et polystyrène : (2'57) <https://www.youtube.com/watch?v=Gzcn3ocmEg8>
- Recouvrir un mur de pierres : (3'50) ... photos mais pas d'explications <https://www.youtube.com/watch?v=wbh5MGVphSo>
- Le béton: "C'est pas sorcier" : Les sorciers au pied du mur;
- Le verre: "C'est pas sorcier" <https://www.youtube.com/watch?v=JnE3QG8r1I4>, ... comment orienter une serre en verre:(4'47) <https://www.youtube.com/watch?v=uYNg2m2Xel4>