



« Raconter la science » Niveau 2

Défi n° 1

« Comment conserver un glaçon le plus longtemps possible ? »

Informations pour les enseignants

Ce défi permet de mettre en œuvre la démarche d'investigation (questionnement, hypothèses, recherche, conclusion en réponse au questionnement) avec, pour la phase de recherche, des expérimentations.

Il s'inscrit dans l'étude des changements d'états de l'eau, des propriétés des matériaux (ici : l'isolation thermique).

Quelques éléments scientifiques

L'eau en tant que matière, se présente sous trois états : l'état solide, l'état liquide, l'état gazeux (les états de la matière)

Communément, les termes employés pour définir ces trois états de l'eau sont repris dans le tableau ci-dessous :

Les états de l'eau		
Etat solide	Etat liquide	Etat gazeux
Glace / Glaçon	Eau	Vapeur d'eau (invisible)

L'eau change d'état en fonction de différents paramètres dont la température.

a. Passage de l'état liquide à l'état solide ou inversement :

Eau à l'état solide.	Mélange eau à l'état solide et eau à l'état liquide	Eau à l'état liquide
Température inférieure à 0°C	0°C Température qui a été fixée par convention.	Température supérieure à 0°C

b. La capacité isolante des matériaux :

L'enjeu de ce défi sera de **tester la capacité isolante (c'est-à-dire non conductrice) de différents matériaux** pour pouvoir maintenir l'eau à l'état de glace le plus longtemps possible. Ceci sans apport de réfrigérant.

Voici quelques données :

- Plus un matériau est isolant moins il est conducteur (de chaleur ou de froid), moins un matériau est isolant plus il est conducteur (de chaleur ou de froid).

- Dans une pièce à une température donnée, tous les objets sont à la même température.
- Dans une pièce, si l'on touche un objet en métal, il va nous paraître plus froid que si l'on touche un objet en bois. Le métal est tout simplement plus conducteur que le bois et donc il transfère la chaleur de notre doigt plus fortement que le bois.

c. Une conception que l'on peut rencontrer chez les élèves :

On rencontre souvent chez les élèves la conception suivante qui est liée au vécu et à la formulation communément utilisée :

- la laine, la fourrure sont « chaudes ». En effet, « *on met un pull en laine pour se réchauffer, pour avoir chaud* ». Alors que formulé dans un langage scientifique, cela donnerait « *on met un pull en laine pour ralentir la déperdition de chaleur produite par mon corps* ».

Si on en revient à la question du défi, les élèves ne proposeront donc vraisemblablement pas la laine (ou autres matériaux similaires) pour ralentir la fonte du glaçon, c'est-à-dire la laine comme matériau pour isoler le glaçon de la chaleur ambiante de la pièce.

d. La notion d'isolant :

C'est l'expérimentation qui prouvera aux élèves que pour maintenir le glaçon (l'eau à l'état solide), il faut l'isoler de la température ambiante par un matériau isolant.

Matériaux isolants : laine, polystyrène, carton, feuilles de papier journal, paille, laine de chanvre, laine de verre mais à éviter pour des raisons sanitaires (irritations des muqueuses ...).

Quelques éléments didactiques

Chaque fois que l'on met en place une expérience, il est indispensable d'essayer de ne jouer que sur une variable à la fois. Ici, il s'agit de la variable « matériaux » ; les autres éléments (objets, conditions) doivent être identiques.

Par conséquent, il faudra que les glaçons soient de même taille, disposés à un même endroit (sur une table par exemple), que les matériaux utilisés puissent le plus possible « envelopper » les glaçons (pour éviter de parasiter avec la présence d'air).

Déroulement possible en classe

Matériel

- bac à glaçons / glaçons
- objet en laine (pull, écharpe..) , carton souple, feuilles de papier journal, si possible feuille souple de polystyrène, papier aluminium, sachet ou film plastique
- instrument de mesure de temps : chronomètre, pendule ...

En annexes - un tableau qui peut être utilisé pour réaliser des affiches, traces individuelles...

- une banque d'étiquettes avec des représentations du temps sous forme de disques / portions de disques

(utilisation facultative)

Démarche pour répondre à la question du défi

1) Situation déclenchante : lecture du récit mythologique simplifié

(d'après un texte sur : <https://l-encyclopedie-fantastique.blog4ever.com/articles/mythes>)

C'est un mythe nordique, une histoire très ancienne qui parle de dieux, de personnages imaginaires qui ont des aventures extraordinaires, dans les pays du Nord.

Dans cette mythologie, il est écrit que deux mondes ont existé. L'un était le monde du froid, de la glace et l'autre le monde du chaud, du feu. A l'endroit où les deux mondes se rencontraient est apparu un géant de givre nommé Ymir. Petit à petit, les parties de son corps proches du monde chaud ont fondu et d'autres personnages imaginaires sont sortis de son corps. Ils étaient maléfiques et Ymir aussi...

→ lecture autonome ou magistrale selon le niveau des élèves / explication de mots si besoin

(imaginaires, maléfiques...)

Remarque : le texte du document élèves est écrit en Arial 14, avec l'outil Lire Couleur (espacement des mots) ; d'autres adaptations peuvent être faites avec cet outil pour certains élèves (arcs sous les syllabes, utilisation de couleurs pour les syllabes...)

→ activités de compréhension : questions orales, demandes de reformulations et rappels de récit ; éventuellement dessin.

2) Le questionnement : de la situation de l'histoire au questionnement scientifique

« On va imaginer qu'on voudrait qu'Ymir ne fonde pas, qu'il reste un géant de glace immobile.

Et pour notre travail en sciences, on va se demander comment faire pour conserver des glaçons le plus longtemps possible. Et plus précisément : dans quoi envelopper des glaçons pour les conserver le plus longtemps possible ? »

3) Les hypothèses

a. brainstorming des idées de matériaux

- faire une liste écrite en collectif après un petit temps de réflexion individuelle (éliminer ceux qui ne pourront pas être disponibles)
- montrer des matériaux qui n'auront pas été évoqués, les nommer

b. pour chacun des matériaux, d'abord demander aux élèves d'anticiper le résultat qu'ils prévoient.

C'est l'anticipation avant la mise en place expérimentale qui donne sens à l'expérience.

Plusieurs possibilités selon le temps disponible ou le niveau des élèves :

→ On peut seulement demander aux élèves de ranger les matériaux enveloppants (réels ou en photos)

« de celui qui conservera le glaçon le plus longtemps à celui qui le conservera le moins longtemps » en essayant de justifier leur rangement.

→ On peut essayer d'introduire des représentations de durées.

1) Pour visualiser les hypothèses sur l'ordre de grandeur de la durée estimée pour la fonte du glaçon, on peut utiliser des pictogrammes (voir annexe / le disque symbolise une heure)

Démarche possible : chaque élève peut avoir des étiquettes avec des disques et portions de disques - présenter un matériau et, après un court temps de réflexion, chaque élève montre l'étiquette qui d'après lui peut convenir - coller dans la case d'un tableau le pictogramme ou les pictogrammes choisis (cela montrera si, pour chaque matériau, il y a plutôt consensus ou avis divergents).

2) Autre option ; si les élèves ont travaillé sur les heures, durées... on prépare des petites bandes de papier (chacune représente une durée de 5 mn) ; les élèves alignent le nombre de bandes qui représenteraient, pour chaque matériau, la durée de fonte estimée. Même matériel utilisé pour visualiser les durées pendant ou après l'expérience (comparaison facile entre hypothèses et réalité). Ou plus simplement, mais moins visuel, faire écrire les durées en minutes.

Si le temps le permet, on peut, en amont, étalonner en visualisant (avec portions de disques ou bandes de 5mn) la durée de fonte d'un glaçon à l'air libre.

4) La recherche : l'expérimentation

- installer les matériaux et mettre les glaçons à l'intérieur en enveloppant rapidement (plusieurs élèves en simultanément) déclencher la mesure du temps

- observer l'état des glaçons toutes les 30 minutes environ et prendre des photos.

De manière à vous donner un ordre d'idée, le tableau ci-dessous indique le temps de fonte d'un glaçon en fonction du matériau dans lequel il est enveloppé.

Matériau	Durée de fonte totale du glaçon.
Laine	3h50
Polystyrène souple	3h50
Papier	3h
Papier aluminium	1h30
Sac plastique	3h
A l'air libre dans la salle de classe	1h20

5) Le retour sur les observations

Compléter la colonne du tableau (« on essaie, on voit ») avec les photos et le pictogramme qui représente le mieux

6) La conclusion, réponse à la question.

Faire produire une phrase (autonome ou en dictée à l'adulte)

Les attendus : La conclusion répond à la question en en reprenant les termes. Le mot « isolant » sera apporté par l'enseignant et devrait figurer dans cette conclusion.

Prolongements possibles

Mettre en place une autre expérimentation avec des glaçons posés sur un matériau / des glaçons enveloppés dans le même matériau (ex : posé sur papier alu, enveloppé dedans ...)

et/ou : avec des boîtes identiques deux à deux : mettre un glaçon dans une boîte ouverte et dans la boîte identique fermée

Ce que le maître du jeu demande à la classe :

- Envoyez des traces écrites (textes, tableaux, photos légendées...) qui montrent
 - les hypothèses
 - les expérimentations
 - la conclusion

Annexe 2a (fiche individuelle ou affiche) – à retrouver en version modifiable sur le site (deux versions sont proposées)

C'est un mythe nordique, une histoire très ancienne qui parle de dieux, de personnages imaginaires qui ont des aventures extraordinaires, dans les pays du Nord.

Dans cette mythologie il est écrit que deux mondes ont existé. L'un était le monde du froid, de la glace et l'autre le monde du chaud, du feu. A l'endroit où les deux mondes se rencontraient est apparu un géant de givre nommé Ymir. Petit à petit, les parties de son corps proches du monde chaud ont fondu et d'autres personnages imaginaires sont sortis de son corps. Ils étaient maléfiques et Ymir aussi...

 Dans quoi envelopper des glaçons pour les conserver le plus longtemps possible ?		
	 On pense / je pense	 On essaie et on observe
Photo d'un matériau	(durées estimées)	(constats avec durées)
Photo d'un matériau		
Photo d'un matériau		
...		
 Réponse produite par la classe (reprise des termes de la question / + terme apporté par l'enseignant : « isolant »)		

