

MODULE PEDAGOGIQUE



L'eau : liquide, solide

Cycle I, GS

EDUCATION AUX
SCIENCES

 **ÉCOLE** NATIONALE SUPÉRIEURE
DES MINES DE SAINT-ÉTIENNE
 **La ROTONDE**
centre scolaire, technique et moderne

académie 
Lyon

direction des services
départementaux
de l'éducation nationale
Loire
éducation
nationale



ville de
Saint-Étienne



Le contexte de mise en place



Depuis 2006, l'École des mines de Saint-Etienne collabore avec la main à la pâte, la direction des services départementaux de l'éducation nationale de la Loire, et les autorités locales pour mettre en œuvre un dispositif d'accompagnement et de formation des enseignants de la Loire dans le domaine des sciences.



Cette action phare a été développée dans un premier temps dans le cadre du projet Pollen reconnu comme programme de référence dans le rapport Rocard sur l'enseignement des sciences. Elle est poursuivie depuis janvier 2010 dans le cadre du projet Fibonacci qui rassemble 37 villes issues de 24 pays membres de l'Union Européenne et qui reçoit le soutien de nombreuses académies des sciences et organismes européens.



Dans ce projet, Saint-Etienne fait partie des 12 centres de référence européens et doit pendant trois ans concevoir, mettre en œuvre et tester une stratégie de dissémination d'un enseignement des sciences basé sur l'investigation aux niveaux local, national et européen.

Le projet est soutenu par l'Europe, Saint-Etienne métropole et la ville de Saint-Etienne.



Les grandes étapes de la démarche d'investigation

➤ Situation d'entrée

(Situation accroche qui permet d'entrer dans le sujet)

➤ Recueil des représentations initiales

(Ce que les élèves savent déjà ou pensent déjà savoir sur le sujet)

➤ Problème

(question/interrogation à propos d'un sujet)

➤ Question productive/sous problème

(Question précise que l'on va pouvoir résoudre grâce à une investigation)

➤ Hypothèses

➤ Investigation

(En fonction de la question ou des hypothèses, différentes investigations vont permettre de résoudre notre problème.)

- Recherche documentaire
- Expérimentation
- Modélisation
- Enquête
- Observation

➤ Interprétation des résultats

(L'hypothèse de départ est-elle validée/ invalidée ? Est-ce que je peux généraliser à partir des résultats que j'ai obtenus ?)

➤ Conclusion

(Généralement réponse à la question productive)

➤ Institutionnalisation

(Mettre en parallèle le savoir construit par la classe et le « savoir savant ».

En tant qu'élève, qu'est-ce que j'ai appris ? Quels sont les points qui me posent encore problème ? Quelles sont les questions qui me restent ?)

Ce schéma n'est bien sûr pas linéaire, certains retours en arrière peuvent être nécessaires

La séquence dans les grandes lignes

Ce module à été écrit par Anne Bisson (La Rotonde – Ecole des Mines de Saint-Etienne).

Résumé de la séquence

Le but de cette séance est de commencer à comprendre que l'eau peut se trouver sous différents états. Ici ne seront abordés que les états liquides et solides. Par des manipulations d'eau liquide et de glaçons, les élèves comprennent les changements d'états et la réversibilité de ceux-ci.

Un prolongement sur l'état liquide et l'état solide permettra de mieux comprendre la différence entre les deux états.

Sommaire des séances

Séance 1 : recueil des représentations	But : faire émerger les conceptions initiales des élèves. Il est important que l'enseignant ou l'intervenant ne donne pas les réponses mais que l'élève corrige lui-même sa fiche réponse au fur et à mesure de l'avancée de la séquence.
Séance 2 : faire fondre un glaçon	But : comprendre, en le faisant fondre, qu'un glaçon est de l'eau. Comprendre l'influence de la température dans la fusion du glaçon.
Séance 3 : fabriques de la glace	But : se rendre compte de la réversibilité des changements d'état. Renforcer la notion abordée lors de la séance précédente : le glaçon est de l'eau sous forme solide.
Séance 4 : quelle forme pour mon glaçon ?	But : Le travail sur la forme des glaçons vient renforcer l'idée qu'il n'y a pas 2 entités distinctes existantes en parallèle, le glaçon cubique, et l'eau liquide.
Séance 5 : liquides / solides	But : observer les différences entre les solides et les liquides.

Instructions officielles:

Dans les programmes Cycle 1 : Découvrir le monde.

Découvrir la matière

C'est en coupant, en modelant, en assemblant, en agissant sur les matériaux usuels comme le bois, la terre, le papier, le carton, ..., que les enfants repèrent leurs caractéristiques simples. Ils prennent aussi conscience de réalités moins visibles comme l'existence de l'air et commencent à percevoir les changements d'état de l'eau.

À la fin de l'école maternelle l'enfant est capable de :

- reconnaître et nommer quelques phénomènes naturels ;

Séance 1 : Recueil des représentations

But de la séance : faire émerger les conceptions initiales des élèves. Il est important que l'enseignant ou l'intervenant ne donne pas les réponses mais que l'élève corrige lui-même sa fiche réponse au fur et à mesure de l'avancée de la séquence.

Conceptions fausses souvent rencontrées et à déconstruire :

- L'eau c'est liquide
- L'eau c'est bleu
- Il y a des vagues à la surface de l'eau

Objectifs	Déroulement		Conditions	Matériel
Recueil de représentations. Où trouve-t-on de l'eau ?	L'enseignant/Intervenant	Les élèves	En groupe classe oral	Fiche « ce que je pense » Gommettes
	<p>Consigne : Dessinez- moi de l'eau</p> <p>Afficher les résultats au tableau. Comparaison orale –tri. Faire coller les représentations initiales dans le cahier d'expériences.</p>	<p>Dessiner l'eau puis discuter collectivement.</p>		
Recueil de représentations : Les différents états de l'eau. Un liquide incolore n'est pas forcément de l'eau.	<p>Distribution d'une fiche où sont représentés neuf dessins (cf document en annexe) S'assurer que les enfants identifient bien chaque dessin.</p> <p><i>Consigne : Coller une gommette sous le dessin si vous pensez que ce qui est représenté est de l'eau.</i></p> <p>Retour en groupe classe. Faire coller la fiche dans leur cahier.</p>	<p>Remplir la fiche.</p> <p><i>Attention, il est important de ne pas corriger la fiche avec les élèves à ce moment là. La correction se fera au fur et à mesure des expériences et situations rencontrées.</i></p>	Individuellement écrit	

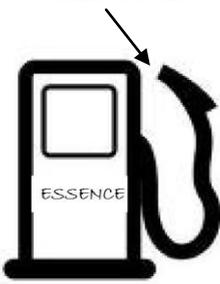
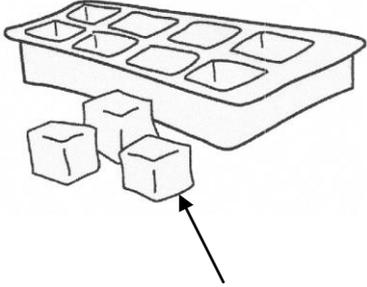
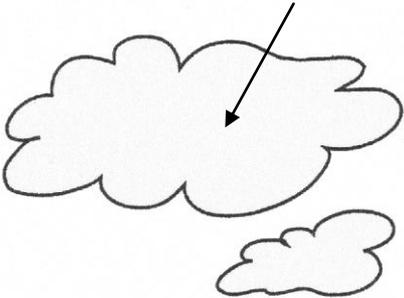
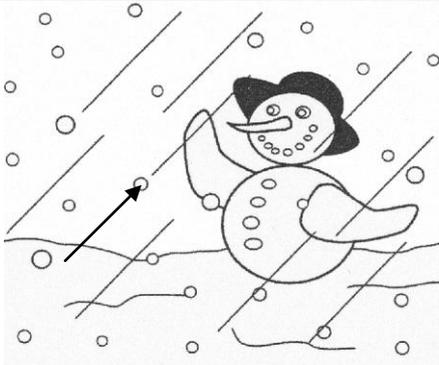
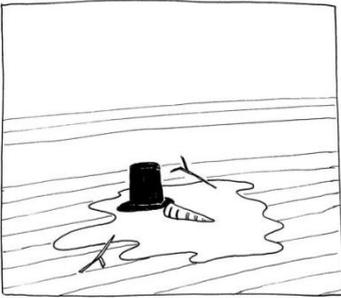
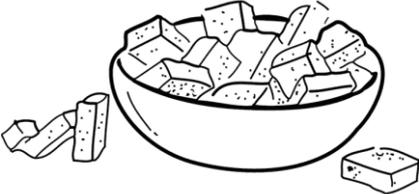
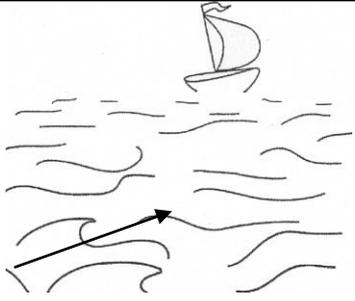
Conclusion :

Tout le monde n'a pas rempli la feuille de la même manière, il se pose donc un certain nombre de problèmes :

- Le glaçon : est-ce que c'est de l'eau ?
- Est-ce que l'eau est toujours liquide ?
- Qu'est-ce qu'un solide, un liquide ?

Ce que je pense...

Consigne : Colle une gommette si tu penses que ce qui est représenté c'est de l'eau.

		
LA PLUIE	L'ESSENCE	UN GLAÇON
		
UN NUAGE	LA NEIGE	L'HUILE
		
UN BONHOMME DE NEIGE FONDU	DU SUCRE	LA MER

Séance 2 : faire fondre un glaçon

But : comprendre, en le faisant fondre, qu'un glaçon est de l'eau. Comprendre l'influence de la température dans la fusion du glaçon.

Conception fautive à dépasser :

- un glaçon ce n'est pas de l'eau car ce n'est pas liquide

Objectifs	Déroulement		Conditions	Matériel
Favoriser le travail de groupe, la recherche de solution.	L'enseignant	Les élèves	Groupe classe	1 Verre + eau
	<p>Arriver avec de l'eau dans un gobelet et expliquer que pourtant il y a quelques heures c'était un glaçon... <i>Que s'est-il passé ?</i> Comment en être sûr ? → On fait l'expérience.</p> <p><i>Défis</i> Trouver un moyen de faire fondre votre glaçon plus vite que celui des autres. (pas dans la bouche...).</p> <p>Prendre des photos</p>	<p>Vocabulaire attendu : il a fondu ; il est passé d'un état de glace (solide) à liquide.</p> <p>Les élèves prennent connaissances des matériaux disponibles puis se mettent d'accord sur un protocole (en faire un dessin). Ils mettent en place le protocole tous au même moment. Pendant la fonte : Un rapporteur par groupe présente ce que son groupe a mis en place. A chaque fois qu'un groupe n'a plus de glace, il le signale.</p> <p>Interprétation des résultats</p>		
Mettre en évidence le facteur température dans la fonte d'un glaçon	Bilan : classer les photos en fonction de l'efficacité du procédé. Verbaliser ce qui a été fait.	Mots attendus : température élevée, basse, isolation, fonte.	Groupe classe	

Remarque : il est possible de recommencer le défi mais cette fois-ci avec la consigne inverse : faire fondre le glaçon le plus lentement possible.

Séance 3 : fabriquer de la glace

But : se rendre compte de la réversibilité des changements d'état. Renforcer la notion abordée lors de la séance précédente : le glaçon est de l'eau sous forme solide.

Objectifs	Déroulement		Conditions	Matériel
Créer un protocole pour répondre à une demande	L'enseignant/Intervenant	Les élèves	Par deux	Bac à glaçons Eau
	Consigne : par groupe de 2 : fabriquer un glaçon. De quoi allez-vous avoir besoin ? Distribution du matériel	Réponses attendues : eau + moule + congélateur/réfrigérateur /ou dehors (en fonction de la saison) Placer le moule au congélateur, réfrigérateur (avec nom des élèves).		
Mettre en œuvre un protocole donné	Donner à observer la formation de la glace grâce à un mélange réfrigérant (cf doc en Annexe)	Mettre en place le protocole. Observer le changement d'état de l'eau.	Par groupe de 4	Un gobelet Un tube à essai Un mélange réfrigérant
Analyser des résultats (quelque temps après la mise au congélateur)		Présenter à la classe le résultat de son expérience. Constater que seule l'eau placée dans le congélateur (ou en extérieur) est devenue de la glace.	Par deux	
Institutionnalisation	Conclusion : on trouve de l'eau à l'état solide ou liquide. Quand on met de l'eau dans un endroit très froid, elle devient solide.		Groupe classe	

Le mélange réfrigérant

Composition :

2 volumes d'eau + un volume de sel

But :

La température de solidification du mélange est d'environ -15°C (dépend de la concentration en sel) il permet donc de faire geler une petite quantité d'eau facilement.

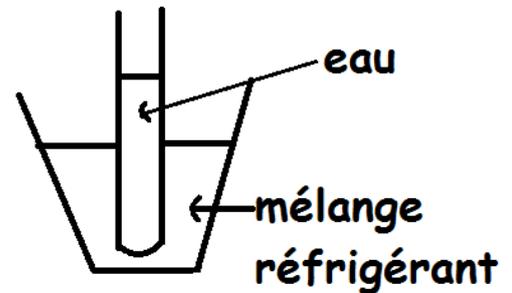
Utilisation en classe :

Faire un mélange eau + sel, le placer quelques heures au congélateur (il vaut mieux un congélateur qu'un freezer car le but est de faire baisser au maximum la température du mélange).

Conseil : ne remplissez pas trop la bouteille de mélange car la glace occupe un volume plus important que l'eau liquide...

Verser du mélange réfrigérant dans un verre en plastique. Placer à l'intérieur un tube à essai avec un peu d'eau : l'eau gèle rapidement sous les yeux des élèves.

On peut s'amuser à mettre un fil dedans et voir qu'il se retrouve vite prisonnier de la glace.



Séance 4 : quelle forme pour mon glaçon ?

But : Le travail sur la forme des glaçons vient renforcer l'idée qu'il n'y a pas 2 entités distinctes existantes en parallèle, le glaçon cubique, et l'eau liquide.

Objectifs	Déroulement		Conditions	Matériel
Créer un protocole pour répondre à une demande	L'enseignant/Intervenant	Les élèves	Par deux	Pâte à modeler Eau
	Consigne : par groupe de 2 : fabriquer un glaçon en forme de stylo. Pour cela vous avez de la pâte à modeler et de l'eau.	Les élèves trouvent et mettent en place un protocole pour fabriquer un glaçon en forme de stylo.		
Analyser des résultats (quelque temps après la mise au congélateur)	Qui est arrivé à faire un glaçon en forme de stylo ? comment ?	Chaque groupe va chercher son glaçon Présentation de son glaçon à la classe.	Par deux	
Institutionnalisation	Conclusion : on peut trouver de l'eau solide avec différentes formes		Groupe classe	

Remarque :

Il est possible de lancer d'autres défis aux élèves :

- Fabriquer un glaçon rouge (avec par exemple du sirop ou du colorant alimentaire)
- Fabriquer un glaçon à partir d'eau de fonte pour se rendre compte de la réversibilité des changements d'états...

Séance 5 : Liquides / solides

But : observer les différences entre les solides et les liquides.

Conceptions fausses souvent rencontrées et à déconstruire :

- Un liquide c'est quelque chose que l'on peut boire.
- Un liquide incolore, c'est de l'eau.
- Un solide c'est dur.

A faire remarquer à l'oral :

Le vinaigre blanc est liquide, transparent mais ce n'est pas de l'eau (il suffit de le sentir...) → lien possible avec les dangers domestiques

Objectifs	Déroulement		Conditions	Matériel
Un solide peut se tenir dans la main. Ce n'est pas le cas d'un liquide	L'enseignant	Les élèves	groupes de 2	Verres en plastique Eau Vinaigre blanc Sirop Petits solides (cailloux ; bâtons...)
	Distribuer les matériaux dans les verres. Les nommer. <i>Consigne : mettre d'un côté tous les matériaux que l'on peut tenir facilement dans sa main de l'autre ceux que l'on ne peut pas attraper.</i>	Trier les matériaux		
Le solide a une forme qui lui est propre ce n'est pas le cas du liquide qui épouse la forme du verre.	<i>Consigne : dessiner ce que vous observez dans les différents verres.</i>		Groupe classe	idem
	On demande à un élève de venir pencher un verre (sans renverser) et d'expliquer ce qu'il voit.			
	Conclusion : créer une affiche avec d'un côté des solides, de l'autre des liquides. Décrire les différences entre les deux.		Groupe classe	

Prolongement possible :

DVD : Ma petite planète chérie : Voyage d'une goutte d'eau