

Aide à la réalisation du défi CE1-CE2 : un chocolat de forme originale

Défi pour la classe :

**Fabrique un chocolat d'une forme originale.
Envoie aux enseignants-ressources une photographie du chocolat réalisé
et les traces de tes recherches.**

Consigne pour l'enseignant :

« Envoyez avant le 17 mai 2015, au centre de ressources (sciences.31@ac-toulouse) des photos de vos réalisations ou des traces de vos recherches (photos, affiches, cahiers d'expériences, recettes, ateliers, etc.).
Ces documents ont pour vocation d'être mutualisés. »

Information

Ce document a été conçu pour apporter un cadre rassurant. Aussi, les pistes proposées sont données à titre indicatif et pourront donc être adaptées au profil de la classe. Vous pourrez ainsi laisser libre cours à votre imagination et à celle de vos élèves.



Toute l'équipe du centre de ressources
reste à votre disposition pour vous
aider à réaliser ce défi :
Cécile Duval-Ruez (référente de ce défi)
Aurélie Bellanger-Raoul
Christelle Bonnouvriée
Marie-Paule Saïssac (CP)

1. Les liens avec les programmes :

1.1. Programmes d'enseignement de l'école (extrait du BO N°3 du 19 juin 2008) :

CE1 : Découverte du monde : découvrir le monde du vivant de la matière et des objets

Les élèves distinguent les solides des liquides et perçoivent les changements d'états de la matière.

CE2 : Sciences expérimentales et technologie : La matière



États et changements d'états

1.2. Compétences pour la maîtrise du socle commun (extrait du BO N°3 du 19 juin 2008) :

Premier palier	Deuxième palier
<p><u>Compétence 1</u> : la maîtrise de la langue française L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'exprimer clairement à l'oral en utilisant un vocabulaire approprié ; - lire seul et comprendre un énoncé, une consigne simple ; - utiliser ses connaissances pour mieux écrire un texte court. 	<p><u>Compétence 1</u> : la maîtrise de la langue française L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - s'exprimer à l'oral comme à l'écrit dans un vocabulaire approprié et précis ; - prendre la parole en respectant le niveau de langue adapté ; - lire seul et comprendre un énoncé, une consigne ; - comprendre des mots nouveaux et les utiliser à bon escient ; - dégager le thème d'un texte ; - utiliser ses connaissances pour réfléchir sur un texte (mieux le comprendre, ou mieux l'écrire) ; - répondre à une question par une phrase complète à l'oral comme à l'écrit.
<p><u>Compétence 3</u> : la culture scientifique et technologique L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - résoudre des problèmes très simples ; - observer et décrire pour mener des investigations. 	<p><u>Compétence 3</u> : la culture scientifique et technologique L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ; - manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ; - mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions ; - exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ; - maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques ; - mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante (par exemple, apprécier l'équilibre d'un repas) ; - exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques.
<p><u>Compétence 6</u> : les compétences sociales et civiques L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - respecter les autres et les règles de la vie collective ; - participer en classe à un échange verbal en respectant les règles de la communication. 	<p><u>Compétence 6</u> : les compétences sociales et civiques L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - prendre part à un dialogue : prendre la parole devant les autres, écouter autrui, formuler et justifier un point de vue ; - coopérer avec un ou plusieurs camarades .
<p><u>Compétence 7</u> : l'autonomie et l'initiative L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - écouter pour comprendre, interroger, répéter, réaliser un travail ou une activité ; - échanger, questionner, justifier un point de vue ; - travailler en groupe, s'engager dans un projet. 	<p><u>Compétence 7</u> : l'autonomie et l'initiative L'élève est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - respecter des consignes simples en autonomie ; - montrer une certaine persévérance dans toutes les activités ; - s'impliquer dans un projet individuel ou collectif ; - se respecter en respectant les principales règles d'hygiène de vie ; - accomplir les gestes quotidiens sans risquer de se faire mal.

1.3. Progression par niveau : aides aux équipes pédagogiques pour organiser la progressivité des apprentissages
(extrait du BO N°1 du 05 janvier 2012) :

CE1
Solides et liquides - Identifier quelques ressemblances et quelques différences entre plusieurs solides, entre plusieurs liquides. Changements d'états de la matière - Identifier les facteurs de fusion et de solidification de l'eau. - Savoir que certaines substances peuvent passer de l'état solide à l'état liquide et inversement.

CE2
États et changements d'état - Connaître les trois états physiques de l'eau. - Savoir que d'autres matières changent d'état. - Mettre en évidence les caractéristiques de différents états physiques observés. Vocabulaire : état physique, matière, solide, liquide, fusion, solidification, glace.

2. Connaissances scientifiques et didactiques pour l'enseignant

- Les difficultés provenant des idées préalables des élèves et des liens avec le vocabulaire courant sont explicitées dans les fiches connaissances n°1 et n°2 « États de la matière et changements d'état » et « Mélanges et solutions » des documents d'application des programmes 2002. Les connaissances scientifiques sont également rappelées et quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations sont également pointés dans ces fiches (**Annexe 0**).

- Une documentation scientifique sur les changements d'état est également disponible sur le site de **La main à la pâte** : http://lamap.inrp.fr/?Page_Id=16&Action=1&Element_Id=510&DomainScienceType_Id=11

- Le document « Les compléments scientifiques » (**Annexe 0**) propose quelques rappels scientifiques en jeu : les états de la matière, la chaleur et la température, les thermomètres à dilatation, les changements d'état de l'eau et les mélanges.

3. Le matériel

3.1. Matériel nécessaire à la réalisation du défi

Seule la plaque chauffante et le congélateur ne se trouvent pas forcément dans l'école. Le compartiment « freezer » du réfrigérateur peut cependant permettre d'obtenir des glaçons.

Il est important de disposer du bain-marie (que seul l'enseignant pourra manipuler) pour que les élèves voient le changement d'état du chocolat

s'y produire.

3.2. Où se procurer ce matériel ?

- Il peut être disponible dans votre école ou dans votre circonscription.
 - Il peut être emprunté au **Centre Départemental de Ressources en Sciences** à l'adresse :
39 rue Paul Lambert 31100 Toulouse
- Pour réserver, vous pouvez contacter les enseignants-ressources en sciences par mail : sciences.31@ac-toulouse.fr ou au 05 67 76 59 98.

4. Déroulement du projet : les séances

Cette séquence vise à faire percevoir aux élèves que, comme l'eau, d'autres substances peuvent changer d'état à des températures variées. Elle permet d'aborder certaines caractéristiques de deux états, solide et liquide, en les généralisant à plusieurs substances. Des conseils techniques et pédagogiques pour réaliser les chocolats ainsi que quelques éléments sur les caractéristiques physiques de ces états vous sont fournis respectivement dans les **annexes 1 et 1'**. Lors de la démarche, les élèves peuvent commencer par réfléchir individuellement (**I**) à un protocole et anticiper les résultats (« Ce que je pense faire » puis « obtenir »). Par la suite, une confrontation avec les propositions d'autres élèves en groupe (**G**) aboutit à un protocole commun qui sera testé (« Ce que nous avons obtenu »).

La réalisation de chocolats individuels les conduit à affiner leurs hypothèses, c'est à dire à revenir sur la recette, en critiquant les produits obtenus. Le temps nécessaire pour la solidification de l'eau ou du chocolat impose un délai (3 ou 4h minimum) entre la réalisation de l'expérience et l'observation de son produit qui peut n'avoir lieu qu'à la séance suivante. Du coup, des photographies du vécu de l'expérience peuvent permettre aux élèves de revivre et de synthétiser leur démarche, par exemple en réalisant une affiche sur le modèle de l'**annexe 4**.

Organisation de la classe : **GC** : groupe-classe, **G** : groupe et **I** : individuel

Séance	Objectifs	Matériel	Déroulement, consigne, activité des élèves, organisation de la classe...	Trace écrite
1 Comment a-t-on donné sa forme à ce chocolat ?	Faire émerger ses représentations sur les étapes nécessaires pour passer d'une forme à une autre avec du chocolat (fusion, moulage, solidification).	- des chocolats individuels d'une forme particulière (1 par élève) ; - une plaquette de chocolat (entière) ; - assiettes en carton ; - couteaux ronds.	- 5' Présenter le défi. « Fabrique un chocolat d'une forme originale de ton choix. » GC* - 5' Présenter un chocolat d'une certaine forme et la plaquette. « Comment a-t-on donné sa forme à ce chocolat à partir de cette plaquette ? » GC - 15' Demander aux élèves de proposer des recettes/protocoles pour faire des chocolats individuels (annexe 2) sous forme de schémas légendés ou d'explications, en précisant le matériel, avec possibilité de manipuler et de couper le chocolat fourni à chacun (faire observer qu'ils ne sont pas creux mais « tout en chocolat »). I - 15' Mener la mise en commun : comparer divers protocoles (choisis), identifier les différences, reconstituer 2 ou 3 protocoles à partir des propositions (« ce que nous voulons faire » (affiche)). GC - 5' Proposer aux élèves de déguster leur chocolat « mis en forme ». I	Affiche : les idées de la classe. Ce que nous voulons faire.
2	Se remémorer (ou	- 2 glaçons de 2 formes	- 5' Rappeler les choix des protocoles précédents. GC	Protocole pour

Séance	Objectifs	Matériel	Déroulement, consigne, activité des élèves, organisation de la classe...	Trace écrite
Quelle autre substance nous permettra de faire des essais pour obtenir cette forme ?	identifier) que l'eau peut passer de l'état solide à l'état liquide, et inversement, en agissant sur la température.	différentes (A et B) ; - moules à glaçons de la forme B ;	- 5' Dire : « Nous avons un problème : le chocolat est trop cher. Quelle autre matière, moins chère, nous permettra de faire des essais pour lui donner une forme ? ». Amener les élèves vers la solidification de l'eau, sans prononcer dans un premier temps les mots « glaçon » ou « glace » pour qu'ils réinvestissent leurs connaissances sur ce phénomène. GC - 15' Demander aux élèves de proposer des protocoles (annexe 3) pour passer d'un glaçon d'une forme A à un glaçon d'une forme B. La présentation du matériel peut induire des propositions. I puis G - 15' Mener la mise en commun : « Que faudra-t-il faire pour que notre glaçon change de forme ? » GC - 5' Demander aux élèves de réaliser des protocoles (avec observation des résultats ultérieurement : éventuellement en séance 3). G	faire changer la forme d'un glaçon, schémas légendés. Lexique : eau liquide, eau solide, glace, glaçon
3 Comment passer le plus vite possible d'un glaçon à de l'eau liquide ?	Savoir que la température est un facteur déterminant pour faire fondre, plus ou moins vite un glaçon.	- eau - radiateur - plaque chauffante - vitre - gants (ou autre) - autres propositions des élèves - pendule	- 5' Rappeler l'activité précédente (protocoles) et faire observer et conclure sur les résultats obtenus (Changer la forme d'un glaçon) en gardant la trace de la démarche sous forme d'une affiche (annexe 4). Leçon (annexe 5). GC - 5' Dire : « Comment passer le plus vite possible d'un glaçon à de l'eau liquide ? » GC - 10' Demander aux élèves de proposer des protocoles avec possibilité de comparer les vitesses de fusion (annexe 6) et mener la mise en commun. Il faut retrouver dans les propositions un élément qui accélère la fonte et la mesure de la durée de celle-ci. I puis GC - 20' Faire observer et comparer les vitesses de fusion en notant l'heure du début de la fonte et l'heure à laquelle elle se termine. G - 10' Mener la mise en commun : plus il y a de chaleur autour du glaçon, plus il fond vite (annexe 7). GC	Ce que je retiens Changer la forme d'un glaçon (séance 3). Lexique : chaleur, fondre, fusion, solide, liquide. Ce que je retiens Pour faire fondre de la glace rapidement.
4 Quelles différences perçoit-on entre l'eau solide et l'eau liquide ?	Connaitre quelques propriétés de l'eau dans les 2 états : solide et liquide.	- eau liquide dans divers récipients transparents (de diverses formes dont un grand, type boîte de conservation) ; - glaçons dans les mêmes récipients ; - éponge, essuie-tout ; - couteau à bout rond ; - pichet avec bec verseur.	- 5' Rappeler la conclusion de la séance précédente sur une affiche synthèse type (annexe 4). GC - 10' Dire : « Maintenant, nous allons observer les différences entre l'eau liquide et l'eau solide et chercher ce qui les différencie. » Lister des différences : la présentation du matériel peut induire des propositions (caractéristiques pour le liquide : mouille/essuie-tout ; prend la forme du récipient/récipients de diverses formes ; coule/pichet ; ne peut pas être coupé et rester en 2 morceaux/couteau ; présente une surface horizontale : celle-ci risque de ne pas émerger). GC - 5' Dire : « Pour prouver que vos hypothèses sont correctes, vous pouvez réaliser des expériences qui les démontrent : les mêmes sur l'eau liquide et sur l'eau solide, puis décrire ce que vous observez. ». GC - 20' Demander aux élèves de proposer des expériences, de les schématiser et de noter les résultats obtenus (annexe 8). I puis G - 10' Mener la mise en commun : listage des caractéristiques dans un tableau comparatif (annexe 9) et extrapolation en demandant de classer d'autres matières (bois, huile, métal, etc.) comme solides ou liquides en s'appuyant sur les caractéristiques énoncées. Garder la trace de ces propositions pour la séance suivante. GC	Tableau comparatif des caractéristiques de l'eau liquide et de l'eau solide. Lexique : eau, glace, glaçon, solide, liquide Ce que je retiens Comment reconnaître un liquide.
5 Quelles sont les ressemblances et	Savoir que des caractéristiques de l'eau liquide sont	- sacs à toucher avec différents solides (sable, pâte à modeler, caillou,	- 5' Rappeler les différences perçues entre eau solide et eau liquide. Rappeler les caractéristiques identifiées des états solide et liquide en appui sur l' annexe 9 . GC - 5' Dire : « Est-ce que tous les solides et tous les liquides ont les mêmes caractéristiques ? » GC	

Séance	Objectifs	Matériel	Déroulement, consigne, activité des élèves, organisation de la classe...	Trace écrite
les différences entre les liquides et les solides ?	généralisables aux autres liquides, et celles de l'eau solide aux autres solides.	plastique, bois) et liquides (eau, huile) : il faut un sac de chaque matériau par groupe.	- 15' 1. Faire classer des matériaux contenus dans les sacs à toucher : liquide ou solide ? et 2. proposer des noms pour les matériaux. G - 15' Mener la mise en commun : confirmation des matériaux (on les sort des sacs) puis lister des caractéristiques des liquides par opposition aux solides (annexe 10). GC	
6 Comment fabriquer un chocolat d'une forme originale ?	Concevoir une recette. Écrire un texte injonctif.	- chocolat à pâtisser ; - casseroles (bain-marie) ; - plaque chauffante ; - moule à glaçons ou autres ; - éventuellement, bâtons de sucette ; - thermomètres : -40°C/+110°C et -20°C/+60°C (1 de chaque par groupe) ; - réfrigérateur ; - freezer.	- 5' Reprendre les protocoles proposés en séance 1. GC - 5' Demander aux élèves de proposer d'éventuelles modifications au vu des observations faites au cours de la séquence et de modifier leurs protocoles (annexe 2). On peut mesurer les températures auxquelles seront constatés les états du chocolat (solide et liquide) dans les divers endroits mentionnés par les protocoles (bain-marie, classe, extérieur, réfrigérateur, freezer). GC - 30' Faire mettre en œuvre les protocoles (si, ultérieurement, l'on veut comparer les goûts des chocolats obtenus, il faut compter un chocolat de chaque protocole pour 3 ou 4 enfants). Le chocolat étant moins bon et se striant de « barres » blanches s'il refroidit trop rapidement (réfrigérateur et freezer), si aucun protocole ne propose un refroidissement à température ambiante, on peut en « oublier » un dans la classe. G - 10' Relever les températures (annexe 11) des lieux où est placé le chocolat dans les étapes du protocole (environ 50°C pour le bain-marie ; environ 20°C pour la température ambiante ; 4°C au réfrigérateur et -4°C au freezer) dans un tableau à double entrée (annexe 12). GC	Protocole modifié (recette) de fabrication des chocolats.
7 Toutes les matières changent-elles d'état à la même température ?	Établir des critères de qualité du chocolat. Constater que l'eau et le chocolat changent d'état à des températures différentes.	- chocolat ; - réfrigérateur ; - freezer.	- 5' Rappeler les actions réalisées en séance 6. GC - 5' Demander aux élèves d'observer les résultats (chocolats moulés). Comparer les « qualités » des produits : esthétiques (forme, couleur, lisse ou pas, etc.) et gustatives (partager pour que chaque élève ait un morceau de chaque type de chocolat). G - 10' Demander aux élèves de proposer des améliorations à apporter aux protocoles pour en produire un seul correct. G - 10' Reprendre le tableau des températures relevées pour le chocolat liquide et solide pour rappel. Comparaison avec les états de l'eau aux mêmes températures dans un tableau à double entrée. Faire remarquer aux élèves que l'eau change d'état (liquide/solide) entre 4°C et -4°C. Montrer ces températures sur une photographie de thermomètre et leur demander d'imaginer à quelle température exactement l'eau gèle (0°C). Constater ensuite que le chocolat fond à une autre température. Leçon (annexe 13). GC - 5' Dire : « Nous allons refaire des chocolats avec notre recette corrigée. » Relire la recette, présenter le matériel (pour un chocolat par élève). GC - 10' Faire réaliser la recette. G	Protocole affiné pour fabriquer des chocolats de forme et d'aspect voulus. Tableau comparatif des états de l'eau à diverses températures (dans divers endroits). Ce que je retiens.
8 Quelles autres matières peuvent changer d'état ?	Savoir que chaque matière change d'état à une température donnée.	- plusieurs matières : monoï, huile, végétaline, beurre ; - réfrigérateur ; - congélateur.	- 5' Reprendre le tableau complété en séance 6. Demander aux élèves de le commenter. GC - 10' Rappeler que le chocolat et l'eau ne changent pas d'état à la même température en insistant sur celle de l'eau (0°C). G - 5' Dire : « Voici d'autres matières : de la végétaline, du monoï, etc. Que faut-il faire pour qu'elles changent d'état ? » monoï (point de fusion : 24°C). Vous allez proposer une action pour chaque matière pour qu'elle change d'état (agir sur la température) ». Présenter le tableau à compléter (annexe 14) et donner une matière à chaque groupe. GC - 15' Chaque groupe propose une augmentation ou une diminution de la température en fonction de l'état de la matière (solide : augmenter la température ; liquide : la diminuer). Les températures de changement d'état peuvent être mesurées. G	Tableau comparatif des états du chocolat, de l'eau et d'autres matières à diverses températures.

Séance	Objectifs	Matériel	Déroulement, consigne, activité des élèves, organisation de la classe...	Trace écrite
			- 10' Mener la mise en commun en complétant le tableau. GC	
8' FACULTATIVE Comment rendre nos chocolats plus jolis ?	Décorer et déguster...	- chocolat blanc coloré de plusieurs couleurs ; - décorations alimentaires (étoiles, etc.).	- 10' Faire démouler les chocolats. G - 20' Les faire décorer de façon personnalisée. I - 1' Déguster ! I	

5. Bibliographie

Pour l'enseignant :

- « L'eau, changements d'état et dissolution », Marc Antoine, cycle 3, collection l'école des sciences, JEULIN
- « Matière et énergie », collection sciences et technologie à l'école, Delagrave, CNDP
- « Physique et ... », R. Tavernier, Guide des professeurs des écoles, Bordas
- « La matière et l'énergie », Construire ses connaissances en sciences par l'expérimentation, Fascicule 3, Edition Cépaduès, SCEREN

Pour l'élève :

- « Les enquêtes de la Luciole » 2. L'eau, cycle 2 et cycle3, DVD Hatier

