

Ressources disciplinaires de formation des enseignants

Science

Module 2 Section numéro 2 Étude des solides

- 1 L'apprentissage fondé sur l'enquête – une méthode de présenter les résultats de l'enquête
- 2 Mener une investigation sur les propriétés des solides en groupes
- 3 Travail d'investigation sur les transformations irréversibles



TESSA (Teacher Education in Sub-Saharan Africa ou Éducation et formation des enseignants en Afrique subsaharienne) vise à améliorer les pratiques pédagogiques des enseignants du primaire et des professeurs de sciences du secondaire en mettant à leur disposition des ressources éducatives libres (REL) pour les aider à développer des approches participatives centrées sur l'élève. Les

REL TESSA constituent pour les enseignants un compagnon du manuel scolaire. Elles proposent des activités que les enseignants essaient dans leurs classes avec leurs élèves, ainsi que des études de cas montrant comment d'autres enseignants ont enseigné le sujet considéré, et des ressources supplémentaires pour aider les enseignants à développer leurs fiches de leçon et leur connaissance de la discipline.

Les REL TESSA sont le résultat d'un travail d'écriture collaboratif par des auteurs africains et internationaux pour aborder les programmes scolaires et les contextes de différents pays d'Afrique. Elles sont disponibles pour une utilisation en ligne et sur papier (<http://www.tessafrica.net>). Les REL pour les enseignants du primaire sont disponibles en plusieurs langues (anglais, français, arabe et swahili) et en plusieurs versions. Initialement elles ont été produites en anglais et adaptées aux contextes de divers pays d'Afrique. Les partenaires TESSA les ont adaptées pour l'Afrique du Sud, le Ghana, le Kenya, le Nigeria, l'Ouganda, le Rwanda, la Tanzanie et la Zambie, et traduit et adapté par des partenaires au Soudan (arabe), Togo (français) et en Tanzanie (swahili). Les REL pour les sciences dans le secondaire sont disponibles en anglais et ont été adaptés pour le Kenya, l'Ouganda, la Tanzanie et la Zambie. Nous recherchons et apprécions les commentaires de ceux qui lisent et utilisent ces ressources. La licence Creative Commons permet aux utilisateurs d'adapter et localiser le REL pour répondre aux besoins et aux contextes locaux.

TESSA est dirigé par l'Open University du Royaume-Uni, et actuellement financé par des subventions de la Fondation Allan and Nesta Ferguson, de la Fondation William et Flora Hewlett et des alumni de l'Open University. Une liste complète des bailleurs de fonds est disponible sur le site Web TESSA (<http://www.tessafrica.net>).

En plus des ressources pédagogiques pour soutenir l'enseignement dans des disciplines spécifiques, TESSA offre une sélection de ressources supplémentaires, y compris audio, des ressources clés qui décrivent des techniques pédagogiques spécifiques, des guides d'utilisation et des boîtes à outils.



TESSA Programme
The Open University
Walton Hall
Milton Keynes, MK7 6AA
United Kingdom
tessa@open.ac.uk

À l'exception des matériels produits par un tiers et d'indication contraire, ce contenu est mis à disposition sous un contrat Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Tous les efforts ont été faits pour communiquer avec les détenteurs de droits d'auteur. Nous serons heureux d'inclure toute reconnaissance nécessaire à la première occasion.

TESSA_FrTO_SCI_M2, S2 May 2016



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 License

Table des matières

- Section numéro 2 : Étude des solides
 - 1. L'apprentissage fondé sur l'enquête – une méthode de présenter les résultats de l'enquête
 - 2. Mener une investigation sur les propriétés des solides en groupes
 - 3. Travail d'investigation sur les transformations irréversibles
 - Ressource 1 : Fabrication d'un livre-accordéon
 - Ressource 2 : Observation des propriétés des solides
 - Ressource 3 : Préparation du cours sur la solubilité
 - Ressource 4 : La course au glaçon qui disparaît
 - Ressource 5 : Molécules et atomes

Section numéro 2 : Étude des solides

Question clé: Comment pouvez-vous encourager vos élèves à explorer les propriétés et les modifications de l'état des solides ?

Mots clés: solides ; recherche ; propriétés ; étude ; rouille ; discussion

Résultats de l'apprentissage

A la fin de la section, vous aurez :

- apporté votre soutien aux élèves pendant qu'ils poursuivent leurs investigations scientifiques (apprentissage basé sur des expériences) ;
- exploré différentes manières de présenter le résultat de leurs recherches ;
- utilisé la discussion informelle avec vos élèves pour partager les idées et élargir les champs d'investigation.

Introduction

Cette section porte sur l'étude de l'un des états de la matière – les solides. Nous voyons comment encourager les élèves à faire des recherches sur l'origine des solides qu'ils rencontrent tous les jours. Vous allez les aider à comprendre ce que sont les solides et à communiquer entre eux ce qu'ils ont appris.

Pour cela, nous utilisons une approche appelée parfois méthode expérimentale, c'est-à-dire apprendre en trouvant soi-même quelques-unes des réponses. Cela est très différent d'un enseignement formel qui se contente d'énoncer les faits à apprendre parce qu'en utilisant la méthode expérimentale, les élèves doivent se battre avec leurs propres idées et expliquer leur raisonnement.

1. L'apprentissage fondé sur l'enquête – une méthode de présenter les résultats de l'enquête

En ce qui concerne les solides, nous pouvons demander:

- D'où viennent-ils ? Ou :
- Quelles sont leurs propriétés ?
- Peut-on les modifier ? (De cette manière, on apprend beaucoup plus activement qu'en se contentant d'écouter et en espérant mémoriser les faits. Et si nous ne savons pas – ou si nous n'avons pas encore trouvé – il y a toujours la possibilité qu'un jour, nous serons enchantés de découvrir la bonne réponse.)

Certaines substances solides se trouvent à l'état naturel, d'autres sont fabriquées. Par exemple, le sable est un matériau naturel et le verre un matériau fabriqué. En fait, le verre est fabriqué à partir du sable. Savez-vous comment se déroule exactement ce processus de fabrication ? Essayez de le découvrir et vous aurez alors fait une démarche d'investigation scientifique.

De la même manière, le bois est un matériau naturel qui provient des arbres, et le papier est fait à partir du bois. Certaines guêpes mâchent le bois pour en faire de la pulpe et le transformer en « papier » qu'elles utilisent pour construire les alvéoles de leur nid. Les hommes ont découvert comment faire la même chose. Vous pouvez continuer votre enquête et faire l'expérience de fabriquer votre propre papier à partir de la pulpe de bois.

Une bonne façon de démarrer pour cette approche est d'avoir des discussions informelles pendant lesquelles les élèves partagent leurs idées et développent des problématiques de recherche qui les intéressent. L'**Étude de cas 1** montre comment un enseignant a encouragé ses élèves à mener leurs propres investigations. Dans l'**Activité 1**, vous allez encore plus loin dans cette démarche avec une exposition et des livres d'accompagnement réalisés par vos élèves.

Étude de cas 1 : Un jeu – « Je me demande d'où ça vient ? »

Chaque fois que Jessica, enseignante à Lomé au Togo disposait d'un peu de temps dans son emploi du temps, elle jouait au jeu du « *Je me demande ...* » avec sa classe (ou avec les enfants qui restaient en classe pendant que d'autres répétaient à la chorale). À tour de rôle, chaque élève choisissait un objet – n'importe lequel – et disait « Je me demande d'où ça vient ? » Puis tous se rassemblaient et partageaient leurs idées sur cet objet, ce qu'ils savaient et ce qu'ils pensaient, étant d'accord ou pas d'accord tout en élaborant de nouvelles idées au fur et à mesure de la discussion. C'était très informel. Mais ce qui a toujours étonné Jessica, c'est de voir les élèves revenir quelques jours plus tard avec d'autres informations qu'on leur avait données à la maison ou qu'ils avaient lues dans un livre ou un magazine.

Ce jeu semblait agir comme une clé, ouvrant la porte de la curiosité des enfants. Elle s'est demandée s'il n'y avait pas un moyen de l'introduire dans des leçons de sciences plus formelles.

Activité 1 : Livres-accordéons

Les matériaux intéressants collectés par les élèves peuvent être exposés dans une classe que l'on appellera le « musée de la science ». Les caractéristiques relatives à chacun de ces matériaux sont écrites sur des cartes pour documenter l'exposition, exactement comme dans un vrai musée. L'exposition s'élargit au cours du trimestre.

Lorsque vous avez rassemblé suffisamment de matériaux, demandez à des élèves en binômes de rédiger de petites brochures informatives pour l'exposition (voir [Ressource 1 : Fabrication d'un livre-accordéon](#)).

Assurez-vous de donner suffisamment de temps à vos élèves et aidez-les à rédiger un brouillon et préparer la mise en page des brochures qu'ils vont réaliser, afin qu'ils puissent être fiers de leur travail. Cela vous donne également l'occasion de vérifier l'exactitude des informations scientifiques. Essayez d'encourager des thèmes comme : « L'histoire du verre » ; « Comment est fabriqué le ciment » ; « De l'arbre aux livres » ; « D'où vient le sel ? » ; « Comment fabriquer sa propre colle » ; etc.

Les élèves plus âgés peuvent faire les livres pour que les plus petits puissent les lire.

Quelles différences avez-vous remarqué entre les premières ébauches et les versions finales ? Avez-vous demandé aux élèves de commenter les livres des uns et des autres ?

2. Mener une investigation sur les propriétés des solides en groupes

La Section 1 portait sur les propriétés de la matière en ce qui concerne la compressibilité des solides, des liquides et des gaz. Nous allons maintenant examiner de plus près les propriétés des solides.

La première à laquelle nous allons réfléchir est la suivante. Comment se fait-il que certains objets solides sont froids au toucher alors que d'autres ne le sont pas ? Prenons par exemple une cuiller en bois et une cuiller en métal. Lorsque nous les saisissons alors qu'elles sont toutes deux sur une table, elles sont à la même température ambiante – et pourtant la cuiller en métal est plus froide.

Certains matériaux conduisent la chaleur mieux que d'autres. Les métaux ont la propriété d'être de bons conducteurs thermiques : la cuiller en métal éloigne la chaleur de notre main d'où la sensation de froid. La cuiller en bois est un mauvais conducteur thermique – c'est un bon isolant thermique.

Dans l'**Activité 2**, vous étudiez la propriété de la solubilité avec vos élèves. Quelles autres propriétés pourriez-vous étudier ? La conductivité électrique ? La densité ?

L'**Étude de cas 2** montre comment un enseignant dans une classe à effectif lourd a soutenu les groupes d'élèves dans leurs investigations sur un groupe particulier de matériaux. (Voir [la Ressource clé : Travailler avec des classes à effectifs lourds ou à niveaux multiples.](#))

Étude de cas 2: Les propriétés des métaux

Un lundi matin, Mme Ogunde arrive en classe avec des objets en métal de toutes sortes qu'elle dispose sur son bureau en face des élèves. Il y a une bague en or, de vieilles pièces en argent et en cuivre, du fer, des clous et des vis en acier et en laiton et toutes sortes de fils de fer.

Pendant que le reste de la classe travaille à autre chose, elle rassemble le groupe qui doit étudier et rechercher les propriétés des métaux autour d'elle. Ils examinent et discutent des objets exposés. Ils se demandent si les métaux rebondissent. Ils commencent à poser des questions: Est-ce que tous les métaux sont brillants ? Quel est le métal le plus dur, le plus résistant ? Est-ce que le fait de se ternir et de rouiller est une propriété ?

Mme Ogunde suggère également quelques questions : Est-ce que tous les métaux conduisent l'électricité ? Qu'est-ce que le magnétisme ? Que sont les alliages ? Ils se rendent compte qu'il existe un grand nombre de propriétés à étudier, mais certaines à une phase plus avancée de la leçon. (Reportez-vous à [Ressource 2 : Observation des propriétés des solides](#) pour des conseils complémentaires pour la préparation d'un cours sur les solides.)

Elle suit leur travail pendant toute la semaine où ils se préparent à présenter les résultats de leurs recherches. La semaine suivante, elle suit un autre groupe qui travaille sur un autre type de substance comme le plastique ou le bois.

Activité 2: Actes de disparition – la propriété de la solubilité

Cela peut être la suite du travail que vous avez déjà fait avec vos élèves dans l'**Activité clé** de la **Section 1**, lorsque les élèves étudiaient les substances de poudres blanches inconnues.

Commencez à discuter de ce qui se passe lorsque vous ajoutez quelque chose de soluble comme le sucre à votre thé. Comment pouvez-vous dire que quelque chose a été dissout ? Peut-être qu'avec les élèves les plus âgés c'est l'occasion d'introduire des termes comme solvant (le thé liquide chaud), soluble (le sucre) et solution (le liquide sucré qui en résulte).

Donnez à cinq groupes différentes substances et des récipients d'eau. Laquelle de ces substances est soluble dans l'eau ? Demandez-leur d'émettre des hypothèses et de noter le résultat de leurs expériences sous forme de tableau en utilisant des mots tels que « légèrement soluble » ou « complètement soluble ». (Voir [**la Ressource clé : Travail de recherche et d'investigation en classe.**](#))

Enfin, demandez à chaque groupe de préparer sa propre expérience en utilisant une variable différente (quelque chose qui peut changer) et qui peut affecter la solubilité du sucre dans l'eau. Cela peut être la température du liquide (solvant), la taille des grains de sucre (produit soluble), ou la façon de remuer la solution ou de secouer le récipient. Vous pouvez expliquer aux élèves comment présenter leurs résultats sous forme de diagramme. (Reportez-vous à [**Ressource 3 :Préparation du cours sur la solubilité**](#) pour des conseils plus détaillés).

3. Travail d'investigation sur les transformations irréversibles

Ici, nous consolidons l'acquis des deux premières activités en étudiant de quelles façons la matière peut être transformée. En sciences, il y a deux types de transformations auxquelles les élèves doivent s'intéresser :

- les transformations réversibles – appelées transformations physiques ;
- les transformations irréversibles (transformations qui ne peuvent être inversées aisément) – appelées transformations chimiques.

La cire qui fond sous l'effet de la chaleur et se solidifie à nouveau subit une transformation physique. On peut retrouver le sucre dissous si l'on fait évaporer le liquide, il s'agit également d'une transformation physique. (La **Ressource 4 : La course au glaçon qui disparaît** donne un exemple d'activité illustrant une transformation physique.) Mais le verre ne peut aisément redevenir du sable –, il s'agit donc d'une transformation chimique. L'Étude de cas 3 montre comment on peut inciter les élèves à réfléchir aux transformations chimiques à travers une série de démonstrations guidées. (Voir la **Ressource clé : Utiliser l'explication et la démonstration pour favoriser l'apprentissage**.) Lorsque le fer et l'acier rouillent (transformation chimique), le métal perd sa forme et sa force. Dans l'**Activité clé**, vous proposez un concours à vos élèves qui les forcera à réfléchir à la manière dont ils pourront ralentir cette transformation chimique.

Étude de cas 3: Démonstration des transformations irréversibles

M. Djonda est un enseignant bénévole non qualifié qui enseigne dans l'école de son village. Il pense que l'apprentissage scolaire doit être à la fois sérieux et ludique. Pour aborder la problématique des transformations irréversibles, il a préparé une série d'activités.

Tout d'abord, il démontre ce qui se passe quand un petit cube de pain au bout d'un fil de fer est réduit en cendres au-dessus d'une flamme. Il demande à ses élèves d'observer avec attention. À la fin, le pain est suffisamment sec pour s'enflammer et brûler. Il demande alors: « A quel moment est-ce que ça a cessé d'être du pain ? » « D'après vous, que s'est-il passé ? » « Quelle substance solide allons-nous obtenir si nous broyons ce qui reste pour en faire une poudre ? » Certains des élèves ont déjà entendu parler du carbone et M. Djonda explique que c'est effectivement ce qui va rester. Il brûle un petit morceau de bois et montre que cela aussi laisse du carbone. Il écoute attentivement leurs réponses et encourage les questions basées sur leurs observations. De cette manière, il voit ce qu'ils ont appris et leur façon de raisonner.

Ensuite, il leur montre une transformation chimique plus évidente. Il mélange de la poudre d'acide tartrique et du bicarbonate de soude et montre qu'aucune transformation ne se produit. Puis il ajoute de l'eau et leur demande d'observer. Cela déclenche de nombreuses questions. Pourquoi tous ces crépitements et toutes ces bulles ? Qu'est-ce qu'il y a dans les bulles ? Quel est le gaz qui s'échappe ? Est-ce que les substances ont changé ? Si nous faisons évaporer l'eau, qu'est-ce que l'on obtiendrait ? Il explique comment les nouvelles substances ont été produites. Pour plus de détails, voir la **Ressource 5 : Molécules et atomes**.

M. Djonda finit la leçon en demandant à chacun de ses élèves de trouver trois exemples de transformation chimique pour la leçon du lendemain. Il est très satisfait des exemples qu'ils ont donnés – certains des élèves ont même apporté les matériaux prouvant leurs transformations.

Activité clé : Démonstration d'une transformation irréversible

Montrez à vos élèves des objets en métal qui ont rouillé. Posez-leur les questions suivantes: Où ont-ils vu de la rouille ? Qu'est-ce qui fait rouiller l'acier ou le fer ? De quel type de transformation s'agit-il ? Dites-leur que leur défi est de trouver comment empêcher le fer de rouiller.

Divisez votre classe en groupes. Donnez à chacun des groupes deux clous en fer (ou d'autres petits bouts de fer) et demandez-leur de nettoyer les clous avec du papier verre.

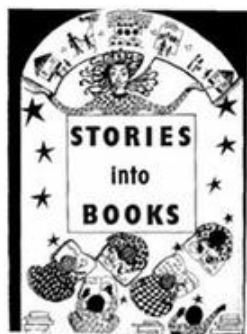
Puis demandez-leur de réfléchir à la manière dont ils vont protéger le fer contre la rouille. Ils doivent préparer leur expérience ; ce qu'ils vont faire, le matériel dont ils ont besoin et émettre des hypothèses. Pour quelles raisons leur a-t-on donné deux clous ?

Le lendemain, demandez aux groupes de mettre en œuvre leur expérience. Vous devez prévoir des plages horaires pendant lesquelles ils feront leurs observations dans les semaines à venir. Après quelques semaines, demandez à chaque groupe de faire un compte-rendu de ses recherches. La méthode qu'ils ont utilisée a-t-elle fonctionné ? Pour quels types d'applications pourrait-on l'utiliser ?

Ressource 1 : Fabrication d'un livre-accordéon



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves



Le livre le plus facile et le moins cher à réaliser est certainement un livre-accordéon.

Tout ce que vous avez à faire est de plier une feuille de papier ou de carton en accordéon.

Cette technique est parfaite lorsque vous avez une classe nombreuse et peu de ressources.



... Pliez selon les lignes hachurées ...



La plupart de mes élèves ne connaissent pas les livres. Maintenant ils font un livre – ils sont capables de l'écrire. Ensuite cela reste dans leur esprit. Ils plient le papier, ils fabriquent leurs propres livres. Ensuite ils aiment les livres et les respectent (Phumla Masolo)

Mme Sishuba avait des enfants dans sa classe qui étaient arrivés récemment de la campagne. Elle a utilisé leurs connaissances pour faire des livres de biologie.

Ils ont parlé de serpents, et ce que faisaient les différents types de serpents, puis en ont fait un livre de référence. En voici un extrait.

La vie du serpent
Certains serpents pondent des œufs.
Les bébés serpents sortent des œufs.
Les bébés serpents apprennent à se débrouiller tout seuls dès la naissance.



Adapté de: *Stories into Books (Des histoires deviennent livres)*
– D Dyer and A & V Kenyon (UCT 1990)

Ressource 2 : Observation des propriétés des solides



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

La plupart des objets sont fabriqués à partir de matériaux solides. Il existe différents types de solides, chacun possédant des propriétés qui lui sont propres. Les propriétés du solide doivent être adaptées à l'objet pour lequel il est utilisé.

Vous pouvez faire une activité de remue-ménages avec vos élèves portant sur les différentes propriétés des matériaux. Exposez différents objets tout autour de l'école. Fabriquez une étiquette pour chaque objet avec quelques questions (voir les exemples ci-dessous). Les élèves travaillent en binômes pendant 20 minutes, ils regardent les objets et répondent aux questions posées sur leurs matériaux pour les aider à décrire leurs propriétés.

Voici quelques suggestions d'objets et d'étiquettes pour votre exposition :

Objet	Etiquette
Morceau de fil de cuivre	Prenez le fil dans votre main. Pouvez-vous le tordre ? Où l'avez-vous vu utilisé ? Qu'est-ce qui peut circuler à travers le fil ?
Panier tissé	Comment est-il au toucher ? Est-ce que vous pouvez le mettre en pièces facilement ?
Cuiller en métal	Soulevez la cuiller et pensez à trois mots pour décrire son toucher. Qu'arrivera-t-il à la cuiller si vous en plongez une extrémité dans une tasse d'eau bouillante ?
Coupe en poterie	Pouvez-vous modifier la forme de la poterie ? Se casserait-elle si vous la laissez tomber ? (SURTOUT N'ESSAYEZ PAS !)
Morceau de verre	Pouvez-vous voir à travers le verre ? Que se passerait-il si vous le laissez tomber ? (SURTOUT N'ESSAYEZ PAS !)
Sac en plastique	Que se passe-t-il si vous versez de l'eau sur le sac en plastique ? Est-ce qu'elle pénètre dans le sac ? Pouvez-vous plier facilement le sac ?
Cuiller en bois	Pouvez-vous tordre la cuiller ? Qu'arrivera-t-il à la cuiller si vous en plongez une extrémité dans une tasse d'eau bouillante ?
Morceau de rideau en tissu	Tenez le tissu en face de votre visage. Est-ce que vous voyez à travers ? Comment est-il au toucher ?
Un petit aimant et des épingles	Placez l'aimant au-dessus des épingles. Qu'est-ce qui se passe ? Où avez-vous vu un aimant utilisé ?

Pendant que les élèves observent les objets, déplacez-vous dans la classe et discutez avec eux de ce qu'ils sont en train d'observer. Lorsque le temps imparti est achevé, rassemblez vos élèves et demandez-leur de faire part à la classe de leurs observations. Notez une liste de propriétés au tableau ou sur un mur de la classe. Si les élèves ne connaissent pas le nom des propriétés en français, laissez-les utiliser leur langue maternelle. Vous pouvez afficher les noms en français dans votre classe pour que les élèves puissent les apprendre.

Voici un exemple de liste :

Fort	Isolant (chaleur et électricité)
Dur	Se brise sans éclats
Robuste	Magnétique
Rigide	Conducteur (chaleur et électricité)
Flexible	Facile à couper
Transparent	Cher/bon marché : Coût
Opaque	Rugueux/Lisse
Point de fusion (haut et bas)	Étanche

Assurez-vous que vos élèves comprennent bien la signification de chacune des propriétés et demandez-leur de dessiner un tableau sur leur cahier qui illustre chacune des propriétés avec un exemple d'un matériau possédant cette propriété, comme suit :

Propriété	Ce qu'elle signifie	Exemple
<i>isolant</i>	<i>Ne laisse pas la chaleur s'échapper à travers le matériau</i>	<i>Bois</i>

Maintenant donnez à vos élèves quelques problèmes portant sur le choix de matériaux. En voici quelques exemples:

A : Abina est une très bonne jardinière mais elle a besoin de trouver un moyen pour protéger ses jeunes pousses contre les oiseaux. Quel type de structure peut-elle construire ? Quels matériaux devrait-elle utiliser ? Pourquoi devrait-elle utiliser ces matériaux ?

B : Ibrahim voudrait changer le revêtement de sa table de cuisine ; l'ancien est plein de bosses et couvert de marques de brûlures. Quelle sorte de matériau devrait-il utiliser pour son nouveau dessus de table ?

C : Akim a besoin d'un sac pour emmener ses livres à l'école. Quel type de matériau devrait-il choisir pour son sac ?

Pour chacun des problèmes, les élèves doivent réfléchir à ce à quoi doit servir l'objet et sélectionner, à partir de leur liste, les propriétés qu'il doit avoir. Ensuite, ils peuvent choisir le matériau qui correspond le mieux à chaque cas.

Ressource 3 : Préparation du cours sur la solubilité



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Phénomènes de disparition

Voici l'une des manières dont vous pouvez introduire l'idée de solubilité auprès de vos élèves.

Pensez à un bonbon, un bonbon à la menthe forte, par exemple. Vous le mettez dans votre bouche et appréciez le goût à la fois sucré et frais de la menthe. Mais cela ne dure pas longtemps. Il diminue et s'amincit pour finir par disparaître complètement. Où est-il passé ? Dans la solution de sucre et de salive que vous avez avalée pendant qu'il était dans votre bouche. Votre salive liquide a progressivement dissous (processus de dissolution) le bonbon dur au fur et à mesure que vous le suciez. Le résultat de ce processus de dissolution est une solution de sucre et de salive.

Vous pourriez peut-être lancer un concours en classe pour voir qui est capable de garder le plus longtemps un bonbon soluble dans sa bouche. Comment les gagnants ont-ils procédé ?

Vous croquez le bonbon et il se casse en petits morceaux – vous avez perdu ! Faites-le tourner dans tous les sens dans votre bouche et vous avez également perdu ! Mais si vous le maintenez au bout de votre langue, là où l'air est le plus frais, et où il y a également le moins de salive, vous avez toutes les chances de gagner.

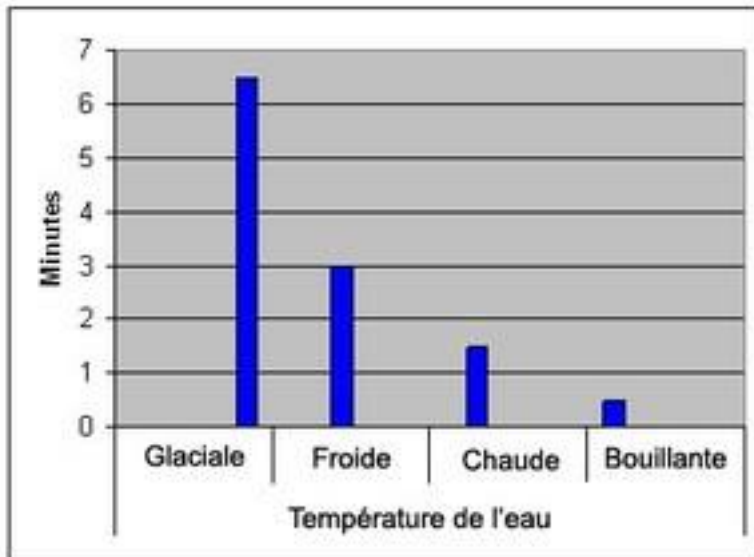
Ce genre d'exemples donne aux élèves des idées sur les facteurs dont dépend la solubilité.

Etudier la solubilité

1. Chaque groupe d'élèves choisit un facteur relatif à la solubilité auquel il va réfléchir. Voici quelques idées :
 - la température de l'eau (très chaude, tiède, température ambiante et glacée)
 - Transformation de la taille des morceaux de sucre (quatre morceaux: un morceau entier, un morceau brisé en petits morceaux, un morceau en grains et un morceau broyé en poudre) ;
 - remuer (ne pas remuer, remuer lentement, remuer rapidement).
2. Écrivez ces questions au tableau pour aider les élèves à préparer leurs expériences :
 - Qu'est-ce que vous voulez découvrir ?
 - D'après vous, que va-t-il se produire ?
 - De quel matériel avez-vous besoin ?
 - Qu'est-ce que vous allez changer à chaque fois ?
 - Qu'est-ce que vous n'allez pas changer (pour être sûr que les conditions de l'expérience sont respectées) ?
 - Qu'allez-vous mesurer exactement ?
3. Assurez-vous que les facteurs sont les mêmes pour tous les groupes (constants). Seul un facteur doit être différent pour chaque groupe. Par exemple, si c'est

l'action de remuer qu'ils étudient, ils doivent utiliser la même quantité d'eau à la même température et la même quantité de sucre à chaque fois.

4. Demandez à vos élèves de noter leurs résultats sous forme d'un diagramme en bâtons comme illustré ci-dessous, qui montre combien de minutes il a fallu à une cuiller de sucre pour se dissoudre dans le même volume d'eau à des températures différentes.



Informations sur le contexte pour l'enseignant

Modèle de dissolution

Voici clairement ce qui se passe quand une matière solide se dissout dans un liquide. Un solide (soluble) entre en contact avec un liquide (solvant). Le liquide « décolle » les particules du solide qui peuvent alors se déplacer, se mélanger et glisser librement entre les particules du liquide.

Les facteurs qui affectent le temps mis par un solide pour se dissoudre sont les suivants :

- la température du solvant (plus rapide dans l'eau chaude) ;
- la taille du soluble (plus rapide avec de petits grains) ;
- le mouvement du solvant (en remuant, on accélère la dissolution).

Un exemple – dissolution du sel

La cuiller à café de sel est le soluble. L'eau dans le pot est le solvant. Une fois que l'on a ajouté le sel, le processus s'appelle la dissolution. Le produit de la dissolution est une solution saline (salée).

Si l'on ajoute du sel jusqu'à ce que la dissolution ne soit plus possible, on obtient une solution saturée.

Ressource 4 : La course au glaçon qui disparaît



Ressource de l'enseignant pour la préparation ou l'adaptation, à utiliser avec les élèves

Répartissez vos élèves en groupes de quatre ou cinq.

1. Dans chacun des groupes, choisissez quelqu'un qui jouera le rôle d'un « observateur indépendant ». Cet observateur devra dire:

- *si le groupe a bien travaillé collectivement ;*
- *ce qu'a fait exactement le groupe pour résoudre le problème ;*
- *combien de temps cela leur a pris.*

2. **Voici le défi** : Chaque groupe a un glaçon de taille moyenne dans une coupe en polystyrène ou en plastique. Il s'agit de trouver le meilleur moyen pour faire disparaître le glaçon sans laisser de trace, même pas une marque d'humidité !

3. L'observateur du groupe enregistre les résultats au tableau noir, dans une grille comme celle-ci.

Groupe	Temps : Minutes										Actions entreprises
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A											
B											
C											
D											
E											
F											

4. Toutes les minutes, l'observateur de chaque groupe inscrit un « X » s'il reste encore une trace du glaçon.

5. Avant de démarrer la course, donnez aux élèves le temps de discuter et de planifier la manière dont ils vont faire disparaître le glaçon.

6. Quel groupe a trouvé le meilleur moyen de faire disparaître le glaçon le plus rapidement ? Quel groupe a trouvé le deuxième meilleur moyen ? Quel groupe a le moins bien réussi ?

7. Demandez aux observateurs de faire un compte-rendu sur la manière dont les groupes ont travaillé. Pour cela, ils peuvent utiliser une fiche d'évaluation (voir ci-dessous) pour noter chaque groupe.

5 Excellent	Tout la monde a participé activement. Tout le monde a été attentif, a fait des suggestions et a participé au déroulement pratique de l'expérience. Tout le monde a bien coopéré.
4 Très bien	Pratiquement tous les élèves du groupe ont participé et ont pu faire quelque chose pour aider. Tout le monde s'est intéressé à l'expérience. Personne ne s'est senti à l'écart.
3 Bien	Le groupe est resté ensemble et a fait le travail. Mais certains élèves n'ont pas vraiment participé ni cherché à aider le groupe.
1-2 Médiocre	Le groupe était désorganisé. Une personne a tout décidé pour tout le monde. Il n'y a pas presque pas eu de partage d'idées ni de discussion sur le déroulement de l'expérience.

Exploitation de la course aux glaçons

Discutez des transformations vues par les élèves au fur et à mesure que le glaçon disparaissait. Comment de la glace sous forme solide se transforme (fond) en eau liquide et enfin se transforme (s'évapore) en un gaz invisible ou en vapeur ? C'est ce qu'on appelle les transformations de phase. Terminez la leçon avec un petit questionnaire. Voici les questions :

- *Faites une liste de tout ce que vous pouvez faire pour accélérer le processus de transformation de glace solide en eau liquide.*
- *Quel est le terme scientifique qui décrit la transformation d'un solide en un liquide ?*
- *Faites une liste de ce qui accélère le processus de transformation d'eau liquide en un gaz tel que la vapeur d'eau.*
- *Quel est le terme qui décrit la transformation d'un liquide en un gaz ?*

Aide pour les réponses :

Les facteurs qui entrent en jeu dans la dissolution et l'évaporation sont :

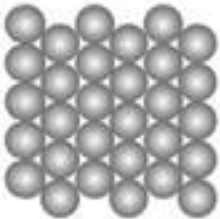
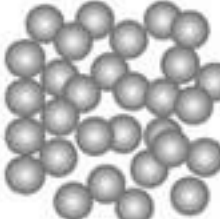
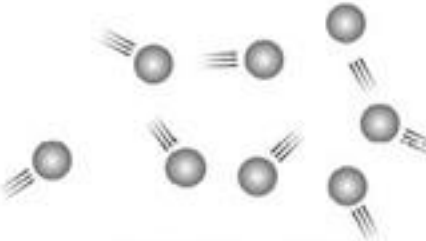
- *la chaleur ;*
- *la taille et la forme ;*
- *l'air en mouvement ;*
- *la pression.*

Comme devoir de maison, vous pouvez demander aux élèves d'écrire un court résumé de ce qu'ils ont appris avec la course aux glaçons.

Ressource 5 : Molécules et atomes



Information préliminaire ou connaissance du sujet

Molécules et atomes. Informations pour l'enseignant	Un modèle de particules pour les solides, les liquides et les gaz.
<p>SOLIDE</p> <p>Particules Très serrées Disposées selon un motif très régulier Vibre autour d'un point fixe, pas d'autre mouvement Solidement liées aux particules voisines.</p> <p>Propriétés des solides Difficilement compressible Forme fixe Volume fixe Peuvent être lourds ou légers</p>	 <p>SOLIDE (EXEMPLE : GLACE)</p>
<p>LIQUIDE</p> <p>Particules Assez serrées Pas disposées selon un motif régulier Libre de glisser les unes sur les autres Pas solidement liées aux particules voisines.</p> <p>Propriétés des liquides Difficilement compressible Pas de forme fixe Volume fixe Peuvent être lourds ou légers</p>	 <p>LIQUIDE (EXEMPLE : L'EAU)</p>
<p>GAZ</p> <p>Particules Eparpillées dans tous les sens Pas disposées selon un motif régulier Libres de se déplacer dans toutes les directions Aucun lien avec les particules voisines</p> <p>Propriétés des gaz Peuvent être comprimés Pas de forme fixe Volume variable Très léger</p>	 <p>GAZ (EXEMPLE : VAPEUR D'EAU)</p>

Adapté de: Primary Science, Developing Subject Knowledge, Jane Devereux

[Retour à la page Sciences](#)



Teacher Education in Sub-Saharan Africa

www.tessafrica.net