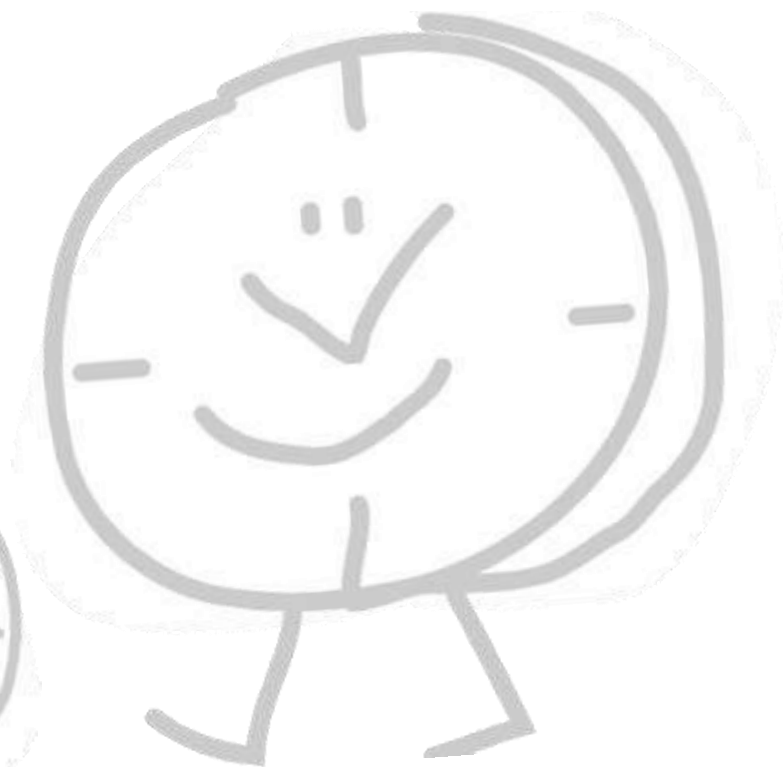
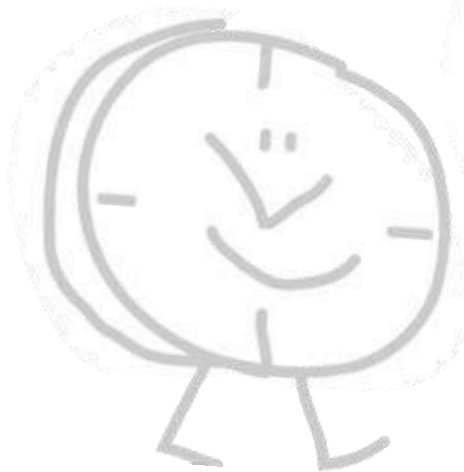
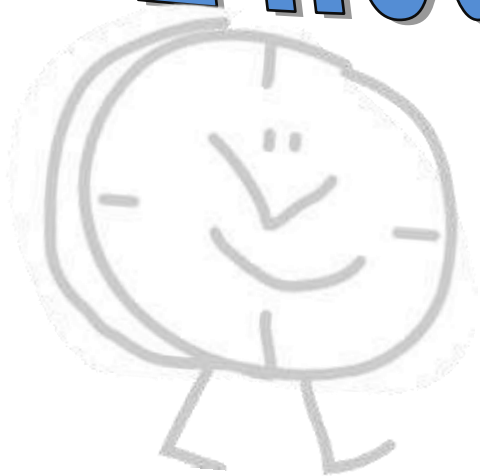




# L'heure de colle!

**Guide de l'enseignant**



# Table des matières

Portrait de la SAÉ.....	1
Préparation.....	2
Introduction.....	2
Contextualisation .....	2
Présentation du cahier des charges .....	2
Réalisation .....	3
Réalisation des différentes colles.....	3
Choix d'un type de colle .....	5
Évaluation des compétences.....	5
Le secret de la fixation des huitres.....	6
La gomme de sapin : Usages et bienfaits .....	8

# Portrait de la SAÉ

## Domaines d'apprentissages

- Mathématique, Science et technologie

## Domaine général de formation

- Environnement et consommation

## Contenu de formation

- Univers matériel: Organisation de la matière
- Univers vivant: Diversité de la vie
- Environnement: Consommation et responsabilité

## Compétence transversale

- Coopérer

## Compétences disciplinaires

- **Sciences et technologies:**
  - C1: Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique
  - C2: Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques

## Concepts

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Premier cycle</b></li><li>• <b>Univers matériel</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Mélanges</li><li>• Solutions</li><li>• Changements physiques et chimiques</li></ul></li><li>• <b>Univers vivant</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptations physiques et comportementales</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Deuxième cycle</b></li><li>• <b>Univers matériel</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Propriétés des solutions</li><li>• Transformations physiques</li><li>• Mélanges homogènes et hétérogènes</li><li>• Conversion des mesures</li></ul></li><li>• <b>Univers vivant</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Types d'aliments (protides, glucides, lipides...)</li></ul></li></ul> |
|--|---|

## Intensions pédagogiques

- Sensibiliser les élèves aux problématiques environnementales.
- Développer des habitudes de consommation favorables au développement durable.
- Sensibiliser les élèves aux applications du biomimétisme.

## Durée de l'activité

- 3 à 5 périodes de 75 minutes (selon le niveau d'accompagnement aux élèves).

# Préparation

## Introduction

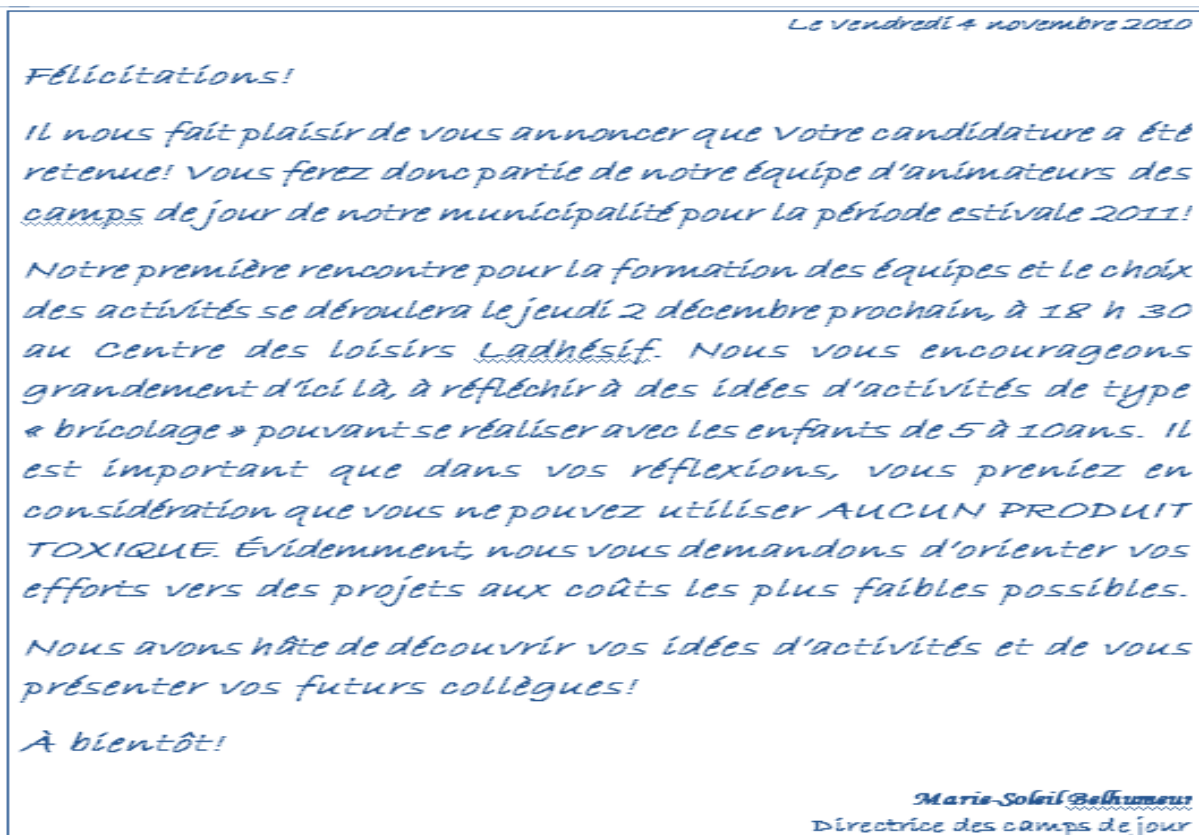
La situation d'apprentissage qui suit peut être adaptée dans le but de couvrir les concepts prescrits en science et technologie pour des élèves du premier ou deuxième cycle du secondaire. Elle vise à sensibiliser ces derniers aux applications que peuvent avoir les mécanismes que l'on retrouve dans la nature, pour répondre aux besoins de l'homme d'un point de vue technologique et scientifique.

Plusieurs moyens peuvent être employés afin d'introduire le concept du **biomimétisme** aux élèves. Au premier cycle par exemple, l'étude des adaptations du vivant peut servir de prétexte. Un enseignant pourrait tout autant décider d'utiliser une présentation interactive, d'organiser une activité d'association ou même une recherche.

## Contextualisation

### Présentation du cahier des charges

Afin de mettre les élèves dans le contexte de cette SAÉ, nous vous proposons la mise en situation suivante :



Au fil de vos réflexions, vous constatez que chacune des activités que vous avez en tête nécessite de la colle. **Or, puisque celles-ci s'adressent à de jeunes enfants, vous n'osez pas utiliser une colle toxique.** Déçu par votre expérience du mélange FARINE et EAU étant enfant, vous décidez d'effectuer certaines recherches afin de trouver une alternative plus intéressante, mais surtout plus efficace!

Soudain, l'un de vos cours de sciences vous revient en mémoire! Plus précisément celui où votre enseignant vous avait fait découvrir le concept du BIOMIMÉTISME! Ainsi, vous vous inspirerez des procédés ou des stratégies du vivant!

Voici une suggestion de textes (voir les dernières pages du document) pouvant être présentés aux élèves afin d'introduire aux notions nécessaires à la réalisation de la recette de colle. La lecture de ces derniers devrait permettre à ceux-ci d'identifier les constituants susceptibles de faire une colle de bonne qualité.

- **Le secret de la fixation des huitres**
- **La gomme de sapin : usages et bienfaits**

Un retour en classe doit être effectué afin de s'assurer que chacun saisit bien la nature des constituants que l'on retrouve dans les substances dont il est question dans ces textes, c'est-à-dire les **protéines** et les **hydrocarbures**. Encore une fois, certains concepts prescrits s'y prêtent bien. Par exemple, au deuxième cycle, c'est le cas des notions entourant les types d'aliments ainsi que les modèles atomique et moléculaires.

L'enseignant pourrait, comme choix alternatif, proposer une recherche dans laquelle les élèves auraient eux-mêmes à découvrir des comportements ou adaptations des animaux qui seraient en lien avec la réalisation d'une bonne colle.

## Réalisation

### Réalisation des différentes colles

Ici, vous sont présentées trois recettes de colle différentes pouvant facilement être réalisées en classe (voir cahier de l'élève) :

- **Colle 1 : farine + eau + sucre**
- **Colle 2 : farine de sarrasin + eau + sucre**
- **Colle 3 : miel + eau + vinaigre**

Il existe aussi d'autres types de colle, que l'enseignant pourrait présenter aux élèves, à titre indicatif. C'est le cas de la **colle alimentaire**, utilisée en chocolaterie, qui n'est rien d'autre que du *glucose*!

Il est aussi possible de laisser davantage de liberté aux élèves dans le choix de leur recette de colle, l'importance étant accordée aux choix d'ingrédients peu coûteux et répondants aux critères établis pour une colle efficace (tels que déterminés à la lumière des recherches).

Les recettes de colles pourront être testées lors de la réalisation d'un laboratoire visant à déterminer le type de colle idéal, dans le contexte de la SAÉ.

Les élèves auront auparavant à établir les indicateurs qui, selon eux, devront être évalués afin qu'ils soient en mesure d'en arriver à une décision quant au choix de la colle la plus efficace. En voici quelques exemples :

- Rapidité de séchage
- Adhésion à différents matériaux (bois, carton, tissu...)
- Résistance à l'eau
- Résistance à la chaleur
- Appréciation générale (odeur, texture, etc.)

À partir de ces critères et tenant compte des contraintes de matériel, ces derniers doivent élaborer un protocole expérimental.

Nous vous proposons la liste de matériel suivante :

- Séchoirs
- Plaques chauffantes
- Papier d'aluminium
- Feutrine
- Papier journal
- Carton /Papier construction
- Ventilateur
- Chronomètre
- Tissus
- Morceaux de plastique
- Ficelle/Laine
- Morceaux de bois
- Eau
- Bécher/casserole
- Pinceaux

## Choix d'un type de colle

Au final, lors de la justification du choix de colle, les élèves devront, en plus des critères testés en laboratoire, tenir compte de l'aspect économique, qui constitue une contrainte importante dans le contexte.

Pour finir, on demande à ces derniers d'apporter une explication, d'un point de vue scientifique, quant à l'efficacité de certains mélanges de colle par rapport aux autres. Afin d'y arriver, ceux-ci devront s'éclairer des informations recueillies à l'intérieur des textes proposés (ou recherches préparatoires) ainsi que des concepts vus en classe tout en s'appuyant des résultats expérimentaux.

## Évaluation des compétences

### *C1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique*

Le présent projet offre une véritable opportunité à l'enseignant de faire vivre les étapes de la résolution de problème à ces élèves.\* Ces derniers pourront être évalués sur leur capacité à élaborer un plan d'action pertinent et adapté aux contextes qui leur est présenté, sur la mise en œuvre de ce plan d'action et enfin, sur leur capacité d'analyse quant aux résultats obtenus. On demande aussi aux élèves de proposer des améliorations pouvant être apportées à leur recette pour en augmenter l'efficacité.

\*Beau prétexte pour sensibiliser ces derniers à la *démarche scientifique*!

### *C2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques*

L'évaluation de cette compétence repose sur la justification d'un choix de colle, qui est basée sur les notions qui sont en lien avec les concepts prescrits en science et technologie. Elle se retrouve autant à l'étape de la recherche de recettes de colle (selon l'option choisie par l'enseignant) que lors de l'hypothèse et de la décision finale.



## Le secret de la fixation des huitres

*Insoliscience.fr*, dimanche 17 octobre 2010

Une recherche de l'Université de Purdue a dévoilé les composants chimiques qui permettent aux huitres d'être si fortement fixées les unes aux autres, ou aux rochers.

Une meilleure compréhension de cette capacité des huitres à se fixer ensemble, pour former des récifs complexes, permettra peut-être d'aider la population des huitres, ou facilitera la création de matériaux permettant aux coques des bateaux de rester propres sans nuire à l'environnement, et enfin de permettre aux chercheurs de découvrir des adhésifs qui tiennent dans l'eau pour un usage médical et de construction.

Les huitres se fixent ensemble pour se reproduire et se protéger mutuellement des prédateurs et des grosses vagues. Les récifs peuvent s'étendre sur des kilomètres et filtrer de gros volumes d'eau, empêcher l'érosion et créer un mur qui renforce le littoral. En outre, les récifs d'huitres créent un habitat pour des centaines d'autres espèces.

Jonathan Wilker, professeur de chimie et de génie des matières, a dirigé une équipe qui a analysé le type d'huitre le plus rencontré aux États-Unis, la *Crassostrea virginica*, et a publié ses travaux dans le Journal of the American Chemical Society [1].

"Avec une description du ciment de l'huitre en main, nous pourrions développer des stratégies pour créer des matériaux synthétiques qui imitent la capacité des crustacés de tenir bon dans des environnements humides" dit le chercheur. "La dentisterie et la médecine pourraient en bénéficier avec par exemple des matériaux chirurgicaux adhésifs pouvant remplacer agrafes et sutures qui font des trous dans les tissus et créent des sites potentiels d'infection."

En comparant les coquilles des huitres avec la matière qui fixe les animaux les uns aux autres, les chercheurs ont été en mesure de déterminer leur composition chimique. Les résultats ont montré que l'adhésif avait pratiquement cinq fois la quantité de protéines et plus d'eau que ce que contenait la coquille.

"La matière adhésive différait significativement en composition de la coquille, ce qui indique que l'huitre produit une substance chimiquement distincte pour pouvoir se fixer ensemble" dit Wilker.

Le chercheur, qui a aussi étudié les systèmes d'adhésion des moules et des bernacles, décrit l'adhésif des huitres comme plus proche de la substance de type ciment, que des matériaux de type colle organique produits par d'autres animaux marins.



"Le ciment des huitres apparaît être plus dur que les substances que les moules utilisent pour se fixer aux rochers" dit-il. "Les adhésifs produits par les moules et les bernacles sont principalement faits de protéines, mais l'adhésif des huitres est fait d'environ 90% de carbonate de calcium, ou de craie. La craie en soi n'est pas collante. Ainsi, la clé de l'adhésion de l'huitre pourrait être une combinaison unique de ce composant dur, inorganique, dans les 10% de matériau restant qui est fait de protéine."

Ces 10% du ciment de l'huitre présentent quelques ressemblances avec la colle des moules dans sa composition de protéines et la présence de fer. Dans des études précédentes, Wilker avait découvert que le fer jouait un rôle clé dans la dureté de l'adhésif de la moule, et qu'il pourrait avoir un rôle identique chez l'huitre.

Le fait de trouver des éléments communs dans les substances collantes produites par les organismes marins est un élément clé pour le développement d'adhésifs synthétiques, et pour les traitements afin d'empêcher l'accumulation de ces animaux sur les bateaux.

Des centaines d'espèces marines différentes se fixent ensemble aux bateaux, en augmentant la résistance et réduisant la vitesse de navigation. Prévenir et contrôler leur accumulation représente une dépense importante dans le domaine de la navigation.

"Les méthodes actuelles pour se débarrasser de ces animaux collant est d'avoir recours à des produits toxiques, les coques des bateaux sont souvent recouvertes d'une peinture à base de cuivre qui tue les organismes marins dans leur état larvaire. Si nous pouvions trouver une façon non toxique de vaincre les adhésifs, nous pourrions nous en débarrasser des bateaux sans nuire à l'environnement."

La pêche intensive, la pollution et les maladies ont réduit la population des huitres de 98% depuis la fin des années 1800. Nombreux sont ceux qui essaient, de nos jours, de réintroduire l'animal dans son habitat naturel.

---

[1] Oysters Produce an Organic–Inorganic Adhesive for Intertidal Reef Construction. Jeremy R. Burkett, Lauren M. Hight, Paul Kenny and Jonathan J. Wilker, *J. Am. Chem. Soc.*, 2010, 132 (36), pp 12531–12533

## La gomme de sapin : Usages et bienfaits

Aujourd'hui, la gomme de sapin entre dans la fabrication de nombreux produits finis et semi-finis en vente sur les marchés de la consommation domestique, commerciale et pharmaceutique. La colophane est abondamment utilisée en chimie végétale, en chimie de synthèse, dans l'industrie des pâtes et de papiers spéciaux, dans l'imprimerie, dans les fragrances et dans l'industrie alimentaire. Cette gomme résineuse entre dans la composition des peintures, colorants, cosmétiques et produits d'entretien. L'alpha-pinène, le bornéol et l'acétate bornyl sont des composantes essentielles tirées de la gomme de sapin et utilisées dans les industries pharmaceutiques, cosmétiques et de parfumerie.



Autrefois, à cause de son indice de réfraction identique à celle du verre, la gomme de sapin était très recherchée pour coller les lentilles ou pour fabriquer des lamelles de microscope et autres instruments optiques de haute précision.

Bien que n'étant pas un médicament officiel, la gomme de sapin est aussi utilisée pour ses effets thérapeutiques et elle est vendue par les herboristes et dans les pharmacies. **Les Gommages de Sapin du Québec** en font la commercialisation sous différentes formes, telles que la gomme de sapin en capsules, la gomme noire à l'aloès, la gomme liquide, la gomme de pin et la gomme d'épinette filtrée.

**Source :** <http://www.gommagesdesapin.com>