

# MANUEL DE DÉFENSE contre les polluants

CYCLE 3

NOM: ..... PRÉNOM: .....

CLASSEDE: ..... ÉTABLISSEMENT: .....

# PLAN DU PROGRAMME

→ Tous semblables, tous différents (introduction en BD à la notion d'exposome)

→ Brique 1 : Premiers questionnements sur les polluants dans l'environnement

- Jeu de questions - réponses
- Identification des sources de pollution de l'air intérieur sur une image

→ Brique 2 : Une approche historique

- Analyse de la composition des objets du quotidien et comparaison avec ces mêmes objets dans le passé
- Remplissage d'une frise chronologique avec les grandes dates du plastique
- Savoir discerner les matières naturelles et les matières artificielles

→ Brique 3 : Une approche biologie santé pour comprendre : les voies d'entrée dans le corps

- Remplissage d'un emploi du temps avec ses activités quotidiennes et ce qui entre ou sort du corps

## La respiration

- Découverte du système respiratoire
- Sophrologie et méditation de pleine conscience
- Jeu dans la cour illustrant le fonctionnement du système ventilatoire
- Identification des composants du système respiratoire
- Identification de situations où le système respiratoire est soumis à des polluants

## La digestion

- Découverte du système digestif
- Expérience sur la taille des composés qui passent dans le sang via la digestion
- Jeu dans la cour illustrant le fonctionnement du système digestif
- Classement des aliments selon leur niveau de transformation
- Enquête à la cantine (optionnelle)

## La peau

- Observation et dessin d'observation de photos de vues au microscope d'un échantillon de peau
- Expérience sur la perméabilité de la peau
- Jeu dans la cour illustrant la perméabilité de la peau

→ Brique 4 : L'action invisible des polluants

- Réflexion sur les côtés positifs et négatifs de certains objets
- Etude de documents sur la diminution de la population des alligators du lac Apopka
- Découverte des différentes échelles de grandeur, du mètre au nanomètre
- Etude de documents et expérience sur les effets du tabac (notion d'effets néfastes, du lien avec des polluants de l'air intérieur, de notre pouvoir d'agir pour notre santé).

→ Brique 5 : Qui sont-ils et comment les repérer ?

- Lecture d'étiquettes de produits ménagers, identification des pictogrammes de danger
- Lecture d'étiquette de produits cosmétiques, identification des arguments marketing (introduction au greenwashing)
- Lecture d'étiquettes de produits alimentaires, identification des ingrédients
- Jeu d'enquête : à la recherche des planques des mafias de polluants.

→ Brique 6 : J'agis pour me protéger

- Mesure de la qualité de l'air en classe
- Ateliers de DIY de produits cosmétiques, alimentaires, et ménagers
- Identification des bons gestes à faire pour se protéger au quotidien
- Prise d'engagements personnels

La surconsommation est au cœur des maux sociaux contemporains : pollutions, diminution des ressources et de la biodiversité, inégalités, gaspillage, réchauffement climatique, etc... mais aussi au cœur de nouvelles inquiétudes sanitaires. En effet, l'exposition aux facteurs environnementaux est de plus en plus suspectée dans l'apparition des maladies chroniques et de nombreux troubles de la santé : asthme et allergies, cancers, perturbations hormonales, obésité... L'impact de la dégradation de l'environnement sur la santé humaine devient une préoccupation majeure de santé publique.

Les modifications rapides de nos habitudes de consommation avec l'avènement de l'ère industrielle ont profondément modifié les substances auxquelles nous sommes exposés au quotidien... Les produits chimiques sont partout (jouets, détergents, cosmétiques, plastiques, aliments) dans les supermarchés, dans nos maisons mais sont aussi détectables dans nos corps comme l'indiquent les biomarqueurs (mesurables dans nos cheveux, nos urines, notre sang...). Tous ces produits nous rendent service au quotidien améliorent notre confort. Ils ont aussi sensiblement amélioré la santé des populations en rendant accessibles des médicaments efficaces pour le plus grand nombre.

Cependant, au fil des avancées scientifiques, les effets potentiels des substances synthétiques présentes dans notre quotidien, commencent à bousculer nos certitudes : ce n'est plus forcément la dose qui fait le poison mais la période d'exposition (fertilité, gestation, petite enfance, adolescence).

C'est pourquoi, l'ARS Nouvelle-Aquitaine s'engage dans une stratégie régionale de prévention et promotion de la santé environnementale à destination des jeunes enfants. Elle a pour but de limiter l'exposition des femmes enceintes et des enfants à certaines substances présentes dans leur environnement intérieur.

Par ailleurs, le PRSE3, publié le 24 juillet 2017 (modifié le 1er septembre 2017), a identifié parmi les enjeux stratégiques prioritaires en santé environnementale, le fait de permettre à chacun d'être acteur de sa santé. Il propose dans la fiche action 21 d'agir en donnant aux futurs citoyens (7-11 ans) les moyens de forger leur propre opinion et de prendre des précautions simples dans leur vie quotidienne tout en sensibilisant leur cercle familial.

Il nous paraît ainsi opportun de proposer un programme de sensibilisation en santé environnementale pour les enfants en milieu scolaire en leur donnant quelques clefs pour contribuer à les rendre capable de mettre en œuvre la nécessaire transition pour inverser ces menaces. Engager une transition écologique c'est adopter un modèle qui renouvelle nos façons de consommer, de produire, de travailler, et aussi d'acheter les produits de grande consommation.

Ainsi les aider à être des acteurs avertis de leur consommation pourra leur permettre d'être des acteurs éclairés de leur propre santé, mais aussi de celle de leurs proches et de leurs futurs enfants. « Où sont les produits chimiques dans notre quotidien ? Comment sommes-nous exposés ? Comment nous protéger ? Comment limiter notre exposition ? »

Ce programme a été conçu et développé pour sensibiliser les enfants du cycle 3 à la problématique des polluants de l'environnement. Il les encourage à adopter de bons réflexes pour préserver leur santé. Ce programme s'inscrit pleinement dans le parcours de santé de l'élève, avec les axes d'éducation à la santé, de prévention et de protection. Tout au long de la séquence, des prolongements possibles vous seront mentionnés, s'inscrivant dans ce parcours.

Vous trouverez, ici, décris les activités du programme que nous vous proposons pour vos élèves. Libre à vous de les adapter à votre classe et à vos méthodes pédagogiques. De façon globale nous avons essayé qu'à chaque fin de séquences l'enfant reparte avec l'identification des bons choix et de réelles solutions.

Vous trouverez, sur la clé USB, un fichier intitulé « Apports théoriques » qui vous permettra de découvrir ou d'approfondir différentes notions, un ensemble de documents pour enrichir votre réflexion, des éléments à projeter ou à imprimer pour accompagner le travail de classe.

	DURÉE	SÉANCE	SUPPORT	ACTIVITÉS
SÉANCE 1	50 min	Tous semblables, tous différents	Dossier élève → pages 1,2,3	- BD
SÉANCE 2	55 min	Premiers questionnements sur les polluants dans l'environnement	Dossier élève → pages 4,5	- Jeu de questions - réponses
SÉANCE 3	50 min		Dossier élève → pages 6,7	- Identification des sources de pollution de l'air intérieur sur une image
SÉANCE 4	50 min	Une approche historique	Dossier élève → page 8	- Analyse de la composition des objets du quotidien et comparaison avec ces mêmes objets dans le passé
SÉANCE 5	50 min		Dossier élève → page 8	- Remplissage d'une frise chronologique avec les grandes dates du plastique
SÉANCE 6	45 min		Hors dossier	- Savoir discerner les matières naturelles et les matières artificielles
SÉANCE 7	45 min	Une approche biologie santé pour comprendre : les voies d'entrée dans le corps	Dossier élève → page 10	- Remplissage d'un emploi du temps avec ses activités quotidiennes et ce qui entre ou sort du corps
SÉANCE 8	55 min	La respiration	Dossier élève → page 11	- Découverte du système respiratoire - Sophrologie et méditation de pleine conscience - Jeu dans la cour illustrant le fonctionnement du système ventilatoire - Identification des composants du système respiratoire - Identification de situations où le système respiratoire est soumis à des polluants
SÉANCE 9	50 min	La digestion	Dossier élève → page 12	- Découverte du système digestif - Expérience sur la taille des composés qui passent dans le sang via la digestion
SÉANCE 10	55 min		Dossier élève → page 12	- Jeu dans la cour illustrant le fonctionnement du système digestif - Classement des aliments selon leur niveau de transformation - Enquête à la cantine (optionnelle)

	DURÉE	SÉANCE	SUPPORT	ACTIVITÉS
SÉANCE 11	55 min	La peau	Dossier élève → page 13	- Observation et dessin d'observation de photos de vues au microscope d'un échantillon de peau - Expérience sur la perméabilité de la peau - Jeu dans la cour illustrant la perméabilité de la peau
SÉANCE 12	50 min	L'action invisible des polluants	Dossier élève → pages 14, 15	- Réflexion sur les côtés positifs et négatifs de certains objets
SÉANCE 13	55 min		Dossier élève → page 16	- Etude de documents sur la diminution de la population des alligators du lac Apopka
SÉANCE 14	50 min		Dossier élève → page 17	
SÉANCE 15	55 min		Dossier élève → page 18	- Découverte des différentes échelles de grandeur, du mètre au nanomètre
SÉANCE 16	55 min		Dossier élève → page 19	- Etude de documents et expérience sur les effets du tabac (notion d'effets néfastes, du lien avec des polluants de l'air intérieur, de notre pouvoir d'agir pour notre santé).
SÉANCE 17	55 min	Qui sont-ils et comment les repérer ?	Hors dossier	- Lecture d'étiquettes de produits ménagers, identification des pictogrammes de danger - Lecture d'étiquette de produits cosmétiques, identification des arguments marketing (introduction au greenwashing)
SÉANCE 18	55 min		Dossier élève → pages 20, 21	- Lecture d'étiquettes de produits alimentaires, identification des ingrédients - Jeu d'enquête : à la recherche des planques des mafias de polluants.
SÉANCE 19	55 min	J'agis pour me protéger	Dossier élève → pages 22, 23	- Mesure de la qualité de l'air en classe - Ateliers de DIY de produits cosmétiques, alimentaires, et ménagers (optionnelle) - Identification des bons gestes à faire pour se protéger au quotidien - Prise d'engagements personnels

# TOUS SEMBLABLES, TOUS DIFFÉRENTS

(Introduction en BD à la notion d'exposome)



Chaque humain a un exposome comme il a un reflet ou encore une ombre. Ce concept récent représente l'exposition globale d'un individu aux polluants dans l'environnement. Bien avant la naissance et avant même la conception il peut déjà être impacté.

- Les enfants sont nés. Ce sont des jumeaux. Ils ont grandi et chacun dans sa chambre a ses habitudes. Le premier aère souvent sa chambre alors que l'autre préfère la désodoriser avec des sprays odorants.
- Leurs exposomes sont très proches, ils sont jumeaux. Pour autant même deux vrais jumeaux n'ont pas deux génomes complètement identiques. Les bulles autour des exposomes expriment cette singularité génétique par la combinaison de quatre couleurs qui figurent les quatre bases du code génétique. Elles indiquent le caractère unique de chacun. Au cours de leur vie, leurs exposomes vont évoluer selon l'environnement et les comportements de chacun.

→ Gaël et Sami sont au petit-déjeuner. Gaël mange du pain acheté chez le boulanger avec du beurre. Sami lui préfère ses céréales Chococroc. L'exposome de Gaël arbore une expression plus satisfaite que celle de son frère en cause leurs habitudes alimentaires (Produits peu transformés Vs Produits ultra transformés).

→ A la salle de bain tous 2 font leur toilette avec de l'eau et du savon. Ensuite ils se lavent les dents. Les 2 exposomes arborent une expression satisfaite, toutefois celui de Samy conserve les boutons qu'il avait déjà lié à ses habitudes.

→ Sur le chemin de l'école, les enfants croisent un fumeur qui va écraser son mégot encore fumant. Ils respirent sans le vouloir un peu de fumée. Tous les exposomes présentent une expression de dégoût. Celui du fumeur a un stade dégradation important lié à son tabagisme. Dans le cadre du parcours de santé de l'élève, plus précisément l'axe de l'éducation à la santé, il peut être exploité la notion de tabagisme passif et les méfaits associés.

→ L'école est finie. Les copains ont hâte de rentrer. Ils font la course sur le trottoir et dépassent une à une les voitures arrêtées au feu. Tous les exposomes retiennent leur souffle pour symboliser qu'ils préféreraient éviter d'inhaler la fumée des nombreuses voitures.



## L'exposome de Gaël se présente :

- Je suis l'exposome de Gaël, son alter ego. Je suis apparu quelques mois avant lui dès la première cellule de vie de Gaël dans le ventre de sa maman.
- Selon son comportement et son environnement, je vais me dégrader plus ou moins vite et je vais peut-être passer par tous les états que tu vois là.
- Merci Gaël de faire des efforts pour préserver notre santé !

**Légende exposome :** Un exposome se dégrade. Elle est symbolisée progressivement par l'apparition de boutons de couleur qui finissent par s'étendre du bleu au jaune jusqu'au rouge.

## BRIQUE 1 : Premiers questionnements sur les polluants dans l'environnement

### 1 QUIZZ

#### Objectif :

- Evaluer de manière ludique ses conceptions initiales sur les gestes positifs pour réduire son exposition aux polluants.
- Introduire du vocabulaire lié aux polluants.

#### Déroulement

Ce jeu peut être réalisé :

- En début de projet pour évaluer les représentations des enfants.
- En cours de projet pour évaluer l'acquisition de connaissances.

→ 1 mois après la fin du programme en classe pour valider les connaissances acquises.

→ Au début du programme pour une évaluation diagnostique puis à la fin pour une évaluation sommative et évaluer les progressions.

Ces questions sont à imprimer pour chaque enfant depuis la clé USB.

#### 1 Où l'air est-il le moins pollué ?

- A A l'intérieur
- B A l'extérieur
- C Les deux sont aussi pollués

#### 2 En quel siècle le plastique issu du pétrole a-t-il été inventé ?

- A X
- B XX
- C XXI

#### 3 Parmi ces objets lequel ne contient pas de plastique :

- A Veste polaire
- B Meuble en bois aggloméré
- C Assiette en porcelaine

#### 4 Ouvrir la fenêtre de ma chambre 10min en hiver c'est :

- A Pas écologique, on fait sortir la chaleur
- B Un geste santé, il est bon d'aérer mon intérieur
- C Nocif, je fais entrer la pollution extérieure à l'intérieur

#### 5 J'utilise un nettoyant ménager présentant un pictogramme irritant, que dois-je faire ?

- A Limiter la dose que j'utilise

#### 6 Le plastique est le matériau le plus utilisé sur la planète.

- A Vrai
- B Faux

#### 7 Que signifie ce pictogramme qu'on peut retrouver sur des produits ménagers ?

- A Nocif ou irritant
- B Inflammable
- C Dangereux pour l'environnement

#### 8 Lorsqu'il est écrit sur un shampoing qu'il est naturel, cela signifie :

- A Qu'il est bio
- B Qu'il utilise seulement des ingrédients naturels
- C Rien, écrire naturel sur l'emballage, n'oblige pas à ce que le shampoing soit réellement fait d'ingrédients naturels (ou on ne peut pas être sûr que tous les ingrédients sont naturels...)

il faut bien lire l'étiquette !!)



#### 9 Juste avant l'apparition des stylos-billes qu'utilisaient les écoliers pour écrire ?

- A Des plumes d'oie
- B Des plumes en métal
- C Des feutres

#### 10 Seul les hommes subissent l'impact des polluants ?

- A Vrai
- B Faux

#### 11 Ma peau est-elle :

- A Totalement imperméable, rien ne passe à travers
- B Semi-perméable, elle ne laisse passer que certains éléments
- C Totalement perméable, tout peut passer à travers

#### 12 L'oxygène contenu dans l'air que je respire passe dans mon sang au niveau :

- A Des poumons
- B Du nez
- C De la bouche

**13 Dans l'alimentation qu'appelle-t-on un produit brut ?**

- A Un aliment qui fait mal lorsqu'on le mange
- B Un aliment qui a été broyé ou pressé
- C Un aliment qui n'a subi aucune transformation

**14 Un polluant peut être d'origine :**

- A Chimique
- B Physique
- C Biologique

**15 Lequel de ces composés n'est pas présent dans une cigarette :**

- A Polyester
- B Arsenic
- C Goudron

**16 Où retrouve t'on du formaldehyde ?**

- A Dans certains meubles
- B Dans certains jouets en plastique
- C Dans certains produits d'entretiens

**17 Combien de temps en moyenne par jour passons-nous à l'intérieur ?**

- A 7 à 10h
- B 10 à 16h
- C 16 à 22h

**18 Quel est le rôle des légumes dans notre santé ?**

- A Aucun
- B Ils font maigrir
- C Ils apportent des nutriments favorables pour la santé

**19 Que contient un bonbon à la fraise ?**

- A Du jus de fraise
- B De l'arôme de fraise fabriqué à partir de fraises
- C De l'arôme de fraise fabriqué avec du pétrole

**20 Mon nouveau tee-shirt sent fort « le neuf ».**

- A Ca n'est pas un problème, ça finira bien par partir
- B C'est signe de la présence de substances chimiques
- C Je ferais mieux de le laver pour éliminer les résidus chimiques

**21 Tous les produits naturels sont bons pour ma santé ?**

- A Vrai, si c'est naturel, c'est sans danger
- B Faux certaines substances naturelles peuvent me rendre malade



autour des explications sur les polluants identifiés (fiche pour la classe et feuille collée dans le livret).

- Imaginer ensemble comment faire évoluer ces réflexions vers des comportements.
- Faire une hiérarchie des polluants, ceux sur lesquels on peut agir facilement et ceux sur lesquels il est plus difficile d'agir. Imaginer un autre classement selon leur « dangerosité ».
- Analyser, ré analyser (activité récurrente) l'image au fur et à mesure des activités de classes qui suggèrent de nouveaux éléments à identifier.

**Définitions du mot polluant**

- 1 - Agent extérieur (biologique, chimique, physique) qui développe des impacts négatifs sur tout ou sur une partie d'un écosystème ou de l'environnement. (*Wikipédia*)
- 2 - Agent physique, chimique ou biologique qui provoque une gêne ou une nuisance dans le milieu liquide ou gazeux. (*Dictionnaire de l'environnement*)
- 3 - Agent physique, chimique ou biologique qui provoque une gêne ou une nuisance dans le milieu liquide ou gazeux. (*Larousse*)

## BRIQUE 2 : Une approche historique pour comprendre

### 1 COMPOSITION DES OBJETS DU QUOTIDIEN AUJOURD'HUI ET HIER

**Objectif notionnel :**

- L'homme exploite depuis toujours des matières premières pour en faire des matériaux.
- La création de matériaux à partir du pétrole (le plastique en particulier) est assez récente.
- Ces objets dérivés du pétrole ont très vite envahi notre quotidien.



### Prendre conscience de la diversité des matières et matériaux qui nous entourent.

**Activité préparatoire en classe entière**

- L'enseignant interroge les enfants sur la composition de différents objets ou meubles de la classe (voir les exemples d'objets décortiqués ci-dessous). Ils peuvent être composés de bois, de métal, de végétal (tissu ou colorant), de roches, de ressources animales (tissu, corne ou cuir), de pétrole (plastique, colle, peintures...).
- Certains composants sont invisibles (ex : colles, colorants), cette notion émergera également lors de l'activité du cahier.
- Faire émerger le vocabulaire de chaque composant identifié et noter les mots comme première trace écrite en repère visuel pour les élèves.

**Activité individuelle dans le cahier élève.**

**Consigne :** « Réalise le schéma d'un objet de ta classe, légende-le pour identifier les différentes parties de l'objet et leur composition.»

**Attendus élève :** Réalisation d'un schéma en réinvestissant le vocabulaire précédent.

**Exemples d'objets « décortiqués » pour la schématisation des objets :**

- **Meubles tout en aggloméré** (ex : bureau, bibliothèque, ...) : bois (sous forme de copeaux ou de poudre), colle (synthétique), feuille de bois plaquée ou feuille imprimée de résine décorative.
- **Meubles en aggloméré avec des pièces composées d'autres matières** (chaise, étagères, ...) : même chose que précédemment pour les meubles en aggloméré, partie métallique en acier la plupart du temps, plastique, peinture epoxy.
- **Meuble en bois** : bois (massif, essences variées), vis (acier), vernis (synthétique ou naturel mais beaucoup plus rarement) ou lasure (synthétique ou naturelle), peinture (synthétique).
- **Tableau de craie** : bois aggloméré, peinture (synthétique).
- **Tableau Velléda** : bois aggloméré, mélamine ou laque ou acier émaillé, visserie en acier.
- **Stylo à bille** : métal (laiton), plastique, encré faite de solvants et pigments synthétiques.
- **Tee-shirt** : coton ou lin ou polyester ou viscose ou élasthanne (matière de base), ces fibres de base peuvent être issues du pétrole et donc contenir des résidus de synthèse. Elles peuvent aussi être naturelles mais avoir subi des traitements : pesticides, teintures (synthétique), flocages (plastique), paillettes en plastique ou en métal. Lors du trajet vers leur lieu de vente, les vêtements peuvent avoir subi des traitements insecticides, fongicides, dessicants.
- **Baskets** : plastique et cuir ou toile ou polyuréthane ou caoutchouc ou polyester, encres synthétiques, revêtement plastifié.
- **Cahiers** : papier (bois + produits chimiques), colle (synthétique) ou agrafes en acier, encres synthétiques.
- **Trousse** : cuir ou polyester et polyamide, zip en métal (laiton), zip et surimpression en plastique, fil de couture en coton ou nylon, encres (synthétique).
- **Craie** : craie rocheuse, plâtre (à base de gypse), pigments.
- **Feutres Velléda** : plastique, encré avec solvant synthétique (xylène).

## Comparer l'ameublement et l'équipement de votre classe par rapport à des photos de classe en 1940 et en 1970.

Activité classe entière avec le support du cahier élève.

**Consigne :** « Observe la photo de cette classe dans les années 1940 et identifie les différences avec ta classe aujourd'hui. »

**Attendus élève :** Prendre conscience de l'évolution des composants des objets qui nous entourent.

La photographie de la classe est disponible sur la clé USB.

### Découvrir l'évolution des objets du quotidien au cours des siècles.

Activité de recherche complémentaire (hors cahier).

- Répartir les élèves en petits groupes d'investigation.
- Attribuer à chaque groupe un objet de la classe ou de la chambre (cahier, crayon, stylo, manteau, chaussures, chaise, bureau, tableau, lit, gel douche, radiateur, cartable...).
- Présenter aux autres enfants le résultat de toutes les recherches.

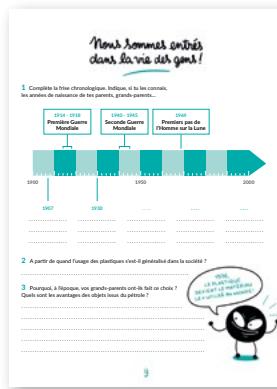
**Attendus élève :** Rechercher quelle forme prenait cet objet et de quoi il était constitué en 1950, en 1900, au moyen-âge, à l'antiquité, à la préhistoire.

Exemples d'objets et leur évolution au cours des siècles :

Forme et matière des objets à différentes époques	1950	1900	MOYEN-ÂGE	ANTIQUITÉ	PRÉHISTOIRE
CAHIER	Cahiers papier.	Cahiers papier (le papier est arrivé de Chine depuis le XIII <sup>e</sup> siècle).	Parchemins.	Tablettes en cire Papyrus.	Pas d'écriture.
CRAYON	Généralisation de l'usage des crayons de couleurs.	Le crayon à mine de graphite n'est apparu qu'à la révolution.	Usage de crayon à mine de plomb entouré de bois.	Utilisation de plomb taillé (plumbum).	Dessin avec les mains, avec des pigments soufflés, avec des morceaux de charbon. Utilisation de pigments naturels.
STYLO	Le stylo à bille a déjà été inventé mais se généralise dans les écoles plutôt à partir de 1960.	Plums métalliques sur un porte-plume.	Plumes d'oie.	Tiges de roseau taillées (calames). Stylés de métal.	Pas d'écriture.
MANTEAU	Même matières que précédemment mais complétées par les premières matières artificielles : soie artificielle, nylon.	Laine, lin, cotonnade, chanvre, fourrure teintés avec des couleurs naturelles.	Laine, lin, chanvre, fourrure avec des ornements en pierre ou en métal précieux.	Peau de bête.	

CHAUSSURE	Invention des talons à aiguilles. Le talon est en cuir et plastique renforcé par une tige métallique.	Bottes, bottines, escarpins, oxford et derby en soie et cuir avec des talons en bois. Apparition des premières chaussures de sport en toile et caoutchouc. Souliers en cuir ou sabots en bois pour les enfants.	Sabots en bois ou semelles en liège. Poulines en cuir. Pour les plus riches en soie, et velours à partir du XIV.	Sandales et bottes en cuir.	Ecorce et cuir.
CHAISE	Matières plastiques, bois, panneaux de particules, mélaminés, agglomérés recouverts de stratifié, tubes d'acier Inoxydable aluminium, parchemin, plâtre, paille, rotin.	Bois indigènes : noyer, chêne, frêne, poirier, résineux (laqués ou peints). Bois exotiques : acajou, tamari bois utilisé en marquerterie (amarante...). Métaux : fer, acier, bronze, fonte, plomb et verre coloré (vitrail).	Bois locaux, fer forgé, cuivre, étain, cuir, émail, tissu, tapisserie.	Bois, métal et marbre.	Pas de chaise.
BUREAU	Bureaux individuels pour écoliers.	Pupitre blanc pour les écoliers.	Pupitre écoliers debout.	Les écoliers écrivent debout.	Pas de bureau.
TABLEAU	Tableau de bois peint en noir.	Ardoise.	Pas de tableau.	Pas de tableau.	Pas de tableau.
LIT	Certain matelas sont en latex (les mousse synthétiques dans les matelas n'apparaissent qu'à partir des années 60).	Cadre bois ou métallique avec des ressorts en acier. En 1900 invention du ressort ensaché.	Sac de paille (ou d'autres végétaux) avec des ressorts en terre pour les classes modestes, structure en bois pour les plus riches.	Structure en bois avec lanières de cuir, couche en tissu (sert à dormir mais aussi à manger) garnie de crin de paille ou de plume.	Pas de vestige attestant de façon sûre de ce sur quoi dormaient les hommes préhistoriques.
RADIATEUR	Chaudière vapeurs. Poèles dont les combustibles sont le bois, le charbon de bois, le charbon de tourbe et le charbon de houille ou coke.	Chaudière vapeurs. Poèles dont les combustibles sont le bois, le charbon de bois, le charbon de tourbe et le charbon de houille ou coke.	Cheminée.	Cheminée.	Feu.

CARTABLE	Cartable en carton bouilli à 2 bretelles.	Musette ou gibecière en cuir ou en bois porté en bandoulière.	Il n'existe pas un sac dédié au transport du matériel scolaire.	Il n'existe pas un sac dédié au transport du matériel scolaire.
GEL DOUCHE	Savons produits à partir d'agents de synthèse obtenus à partir de dérivés du pétrole. Apparition des savons liquides à partir des années 1960.	L'huile d'olive est remplacée par d'autres huiles végétales et de la glycérine. Le carbonate de sodium est produit par synthèse industrielle.	Au IXe siècle, de nombreuses savonneries s'installent à Marseille. Elles fabriquent un savon particulièrement doux à base d'huile d'olive et non plus de graisse animale, vendu sous l'appellation « Savon de Marseille » qui devient bientôt une marque de fabrique. Mais au moyen-âge le nettoyage se fait « à sec ».	Pâte savonneuse à base de graisse animale, telle que la graisse de porc, et de carbonate de potassium.



## 2 LA FRISE CHRONOLOGIQUE DES GRANDES DATES DU PLASTIQUE

### Objectif notionnel :

- Découvrir les transformations de la société induites par l'usage du plastique.

### Attendu élève :

- Replacer des événements sur une frise chronologique.
- Exploiter la frise chronologique pour constater que l'essentiel des événements en lien avec l'usage du plastique se situent après la seconde guerre mondiale et répondre à la question : « A partir de quand l'usage des plastiques s'est-il généralisé dans la société ? ».
- S'interroger sur la dynamique du changement.

### Déroulement :

- Jeu inspiré de « Timeline » avec pour dates celles de l'avènement du plastique.
- Replacer les dates sur une frise chronologique en commençant par les 3 événements repères sociétaux (1ère et 2ème guerre mondiale et l'Homme sur la Lune).

- Inviter les enfants à ajouter leurs années de naissance, celles de leurs parents et grands-parents.
- En classe jouer à repositionner les dates les unes par rapport aux autres.
- Compléter le cahier avec les deux premières dates clés 1907 et 1930 puis laisser au choix des élèves les trois dates qui leur parlent le plus depuis 1950.

## Quelques dates clés

- 1907 : Invention de la bakélite, 1er plastique fait à partir de pétrole.
- 1914 - 1918 : Première guerre mondiale.
- 1930 : lancement des premières presses à injecter qui permettent une production industrielle d'objets en plastique.
- 1939 - 1945 : Seconde guerre mondiale;
- 1950 : Mise sur le marché des stylos billes cristal (en plastique transparent).
- 1951 : Deux ingénieurs français associent le Téflon et l'aluminium pour créer la marque Tefal et dépose le brevet de la première « poêle qui n'attache pas ».
- 1958 : Lego lance sa fameuse brique emboîtable toujours utilisée aujourd'hui.
- 1959 : Apparition de la première poupée Barbie.
- 1961 : Lancement des couches culottes jetables hyper absorbantes. Emancipation de la mère de famille.
- 1968 : Création des premières bouteilles d'eau en plastique.
- 1969 : Premiers pas sur la lune. Neil Armstrong plante sur la lune un drapeau en nylon.
- 1972 : Lancement des premiers ordinateurs personnel.
- 1973 : Création du 1er téléphone mobile.
- 1982 : Le 1er cœur artificiel implanté à un humain est fabriqué principalement de polyuréthane.
- 1996 : Premières consignes de tri sélectif en France.
- 2015 : La Californie bannit les sacs plastiques des supermarchés.
- 2018 : Projet de loi d'interdiction de certains objets en plastique jetable (pailles, coton tiges...) en Europe.

Pendant cette période plusieurs clignotants se sont allumés qui ont nourrit une émergence du concept de santé environnementale. En voici quelques éléments choisis :

- **Le chlordécone.** Utilisé de 1972 à 1993, aux Antilles pour traiter les bananeraies contre les insectes. Des études scientifiques réalisées dans les années 1960 s'inquiétaient déjà des résultats des tests sur des souris. Au point de redouter que la molécule ne soit un probable perturbateur endocrinien, reprotoxique et un cancérogène. Depuis la molécule est accusée d'avoir provoqué un nombre record de cancer de la prostate aux Antilles. Il a été interdit en 1993 mais reste persistant dans l'environnement.
- **Le tabac.** En 1994, Howard Engle lance une action collective aux États-Unis contre l'industrie du tabac. Il lui reproche d'avoir rendu des centaines de milliers de fumeurs dépendants au tabac sans les aviser des dangers que représentait ce produit. Le jury statue que les cigarettes entraînent une dépendance et qu'elles causent des maladies.
- **Le changement de sexe des poissons.** Certaines substances chimiques utilisées dans l'industrie (papeterie, cosmétiques, détergents) ou l'agriculture (insecticides, pesticides), dont la structure moléculaire est proche de celles des hormones mâles ou femelles, peuvent modifier la différenciation sexuelle des poissons.
- Les pesticides sont suspectés de diminuer la fertilité chez les hommes mais aussi chez les femmes : depuis 1990, de nombreuses études scientifiques démontrent les liens entre exposition aux pesticides et problèmes de fertilité masculine (baisse de la quantité et de la qualité du sperme...) et féminine.
- **L'amiante.** En 1976, une conférence du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) classe l'amiante comme « cancérogène avéré » pour l'homme. L'usage de l'amiante est interdit finalement interdit par décret en 1997.

**Insister sur les composants des objets à replacer ainsi que sur les marques qui ont pu se développer grâce à l'évolution de ces composants.**

- Une séance d'éducation aux médias et à l'information peut être proposée suite à cette séance avec une situation déclenchante liée aux représentations des marques, à partir des représentations des élèves sur les marques évoquées.

## Bénéfices directement visibles des objets issus du pétrole :

- Amélioration de la qualité de vie au quotidien : plus de confort.
- Possibilité de production industrielle : grande échelle et faible cout.
- Propriétés intéressantes (légèreté, résistance, isolation, malléabilité, ...).
- Nouveaux produits, nouveaux usages.
- Nouvelles esthétiques
- Permet de ne pas puiser dans certaines ressources naturelles.

Exemples pour les textiles : brillance, facilité d'entretien, résistance, confort, chaleur, élasticité...

Exemples pour la santé : prothèses, pansements, lentilles de contact, antiseptique...

## 3 LES MATIÈRES NATURELLES ET LES MATIÈRES ARTIFICIELLES

Activité complémentaire hors cahier élèves

**Objectif :** Savoir discerner les matières naturelles (simples, proches de l'élément de départ qu'on retrouve dans la nature (bois, minéral, végétal,...) et les matières artificielles.

### Déroulement :

- Utiliser un système de bacs avec un panier de produits réels (apportés par l'enseignant) ou imprimés.
- Aux enfants de trier.

**Attendu élève :** Classer les produits selon qu'ils sont issus de la pétrochimie (synthétiques) ou naturels pour prendre conscience de l'origine des matériaux composants les objets du quotidien.

### Exemples d'objets à trier :

#### Produits naturels

##### Dans la cuisine :

- Vaisselle en verre, céramique, porcelaine, inox ;
- Couverts métalliques ;
- Savon de Marseille (label Cosmebio ou Cosmos) ;
- Aliments bruts et bio: fruits, légumes, viandes... (label AB) ;
- Vinaigre, bicarbonate.

##### Dans la salle de bain :

- Huiles végétales (label Cosmebio ou AB) ;
- Brosse à cheveux en bois et poil de sanglier ;
- Savon de Marseille (label Cosmebio) ;
- Produits à label (Cosmebio ou Nature et progrès).

##### Dans les placards :

- Habits en coton, en lin, en soie, en laine (label Confiance textile ou GOTS) ;
- Chaussures en cuir ;
- Coussins en plumes.

##### Les loisirs :

- Crayons tout en bois ;
- Poupées en coton bio ;
- Peluches Oeko-tex ;
- Jouets en bois brut non vernis et décorés avec des peintures non toxiques ;
- Jeux de société en carton, cartes à jouer en carton.

#### Produits synthétiques

##### Dans la cuisine :

- Vaisselle incassable, saladier ;
- Sacs en plastique, sacs de congélation, emballages alimentaires comme les pots de yaourts, les bouteilles d'eau et de lait ;
- Appareils ménagers ;
- Détergents, produits à vaisselle et lessives ;
- Bouchons étanches, bougies, papiers traités ;
- Colorants alimentaires, chewing-gum ;
- Rideau, bougies ;
- Film étirable ;
- Moule en silicone.

##### Dans la salle de bains :

- Brosse à dent, dentifrice, peignes, bigoudis, shampooings, coloration de cheveux crèmes de beauté, de rasage, rouges à lèvres, parfums ; vernis à ongle ;
- Couches culottes, blouses et gants jetables ;
- Bombes aérosols, préservatifs, déodorant ;
- Portes et rideaux de douche ;
- Coton tiges ;
- Rasoir jetable.

##### Dans les placards et armoires :

- Collants, blousons, tee-shirts, pantalons et leurs caractéristiques uniques comme la brillance, la facilité d'entretien, la résistance, le confort, la chaleur, l'élasticité : polyamide (Nylon®), polyester (Tergal®), polyacrylique (Orlon®), polyvinyle (Rhovyl®), polyuréthane (Lycra®), polyamide (Kevlar®), polytétrafluoroéthylène (Goretex®), élastomères ;
- Couettes synthétiques, couverture électrique, oreiller avec mentions (anti bactérien, anti xxxx...) ;
- Chaussures.

##### Dans la voiture ou votre scooter :

- Casque, pneus, chambres à air, durites ; habitacle, rembourrage des sièges, moquette, tableaux de bord pare-chocs, réservoir à carburant ; lubrifiants, additifs des carburants, antigel.

##### Dans le secteur de la santé :

- Valves cardiaques, prothèses auditives, gilet de sauvetage ;
- Antiseptiques, pansements, seringues jetables ;
- Membres artificiels, bandages, verres de contact mous, lunettes, dentiers ;
- Antihistaminique, cortisone, capsules de vitamine ;
- Tubulure souples ;
- Gel hydro alcoolique ;
- Médicaments sans ordonnances /Compléments alimentaires.

##### Les loisirs :

- Crayons, glue, ruban transparent, stylos bille, ruban de machine à écrire ;
- Lunettes de soleil, parachutes, téléphones, appareils-photo ;
- Skis, bateau, bottes de pêche, cannes à pêche, leurre (pour la pêche) ;
- Valise, raquettes de tennis, roller skates, balles et sacs de golf, ballons de foot parasol, parapluie, surf et tout ce qu'il y a chez décathlon : gourdes, jeux pour la piscine ;
- Films, cordes de guitare, haut-parleurs, courroies de ventilateur ;
- Consoles téléphones portables coques.

##### Tissus d'ameublement :

- Tapis, rideaux, tapis de sport ;

## BRIQUE 3 : Une approche biologie et santé pour comprendre : les voies d'entrées dans le corps



### 1 EMPLOI DU TEMPS DES ACTIVITÉS QUOTIDIENNES ET DE TOUT CE QUI ENTRE OU SORT DU CORPS

#### Objectif :

- Découvrir et comprendre le rôle de différents systèmes d'échange entre l'intérieur et l'extérieur du corps.
- Comprendre que ces systèmes constituent des portes d'entrée pour les polluants.

**Consignes :** « Complète l'emploi du temps de ta journée. Pour chaque activité, indique ce qui est entré dans ton corps. Dans les situations indiquées y-a-t'il des éléments qui entrent ou qui sortent de ton corps ? Par où ? »

#### Attendus élève :

- Remplir individuellement un emploi du temps personnel de sa journée dans lequel chacun répond à la question suivante : Qu'est-ce qui entre dans mon corps au cours d'une journée ?

→ Prendre conscience des échanges qui s'effectuent entre le corps et son environnement au cours d'une journée.

#### Mise en commun :

- A partir des réponses à ces questions, engager une discussion collective autour des représentations des enfants et apporter des éléments de réponse supplémentaires.
- Décrire une journée type et pointer les moments où il y a des échanges entre l'intérieur et l'extérieur du corps.
- Suggérer des situations et se demander si lors de ces moments auxquels les enfants n'avaient pas pensé des éléments entrent ou sortent (ex : barbecue, dans une pièce avec un fumeur...).

#### Situations suggérées :

- Quand je baille > entrée et sortie d'air par les voies respiratoires.
- Quand je me gratte > si je gratte fort, je peux générer des lésions et faire entrer des impuretés (ex : bactéries, terre...).
- Quand je dors > air.
- Quand je joue dehors > air.
- Quand je regarde un film > air + manger et boire.
- Quand je fais un barbecue > air + fumées qui entre par les voies respiratoires et la peau + viande avec des parties carbonisées (voie digestive).
- Quand je mets du vernis > composés organiques volatiles par les voies respiratoires et composés polluants à travers la peau.
- Quand j'aère ma chambre > air.
- Quand je mange des fruits et légumes > nutriments indispensables à l'organisme (eau, vitamines, minéraux, fibres) et selon leur mode et lieu de culture des pesticides.
- Quand je prends une douche > composés organiques volatiles par les voies respiratoires et composés à travers la peau.
- Quand je fais un jeu sur mon téléphone > air.
- Quand je cours > air en grande quantité.
- Quand je suis à la piscine > air en grande quantité .
- Quand je mets de la crème solaire > composés organiques volatiles par les voies respiratoires et composés à travers la peau.

Le premier réflexe à avoir est d'être attentif aux modes et horaires d'exposition au soleil.

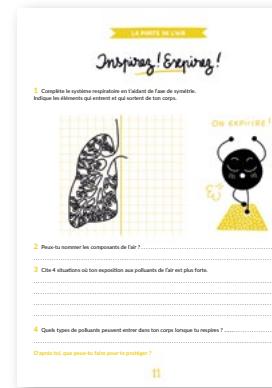
Le recours à la crème solaire en complément demeure un outil important de la prévention des cancers de la peau.



Source : Santé publique France

Cette activité peut être conduite en classe entière ou en répartissant les enfants en 3 groupes qui feront un travail préparatoire de recherche documentaire et seront responsables chacun d'un système (respiratoire, digestif, cutané).

## La porte de l'air - le système respiratoire



#### Objectif :

- Découvrir le rôle du système respiratoire et le fait qu'il soit une porte d'entrée pour les polluants.
- Repérer les mesures pour un bon développement : activité physique de plein air, techniques respiratoires pour développer sa capacité respiratoire.

### 1 LA CONSCIENCE DE SA RESPIRATION : SOPHROLOGIE ET MÉDITATION DE PLEINE CONSCIENCE

#### Activités préparatoires :

- Méditation de pleine conscience / sophrologie (utiliser le média sur la clé USB ou un autre support de votre choix comme « Calme et attentif comme une grenouille » de Eline Snel et Sara Giraudeau). Recueil des représentations initiales des élèves sur le système respiratoire.

#### Attendus élève :

- Se concentrer sur sa respiration, prendre conscience de ce mouvement réflexe au cœur de la vie.
- Se questionner sur le système respiratoire : A quoi sert-il? Comment fonctionne-t-il ?

#### Définition du mot respiration :

C'est le mécanisme par lequel le corps humain (et celui de nombreux êtres vivants) se procure de l'énergie grâce à un échange de gaz.

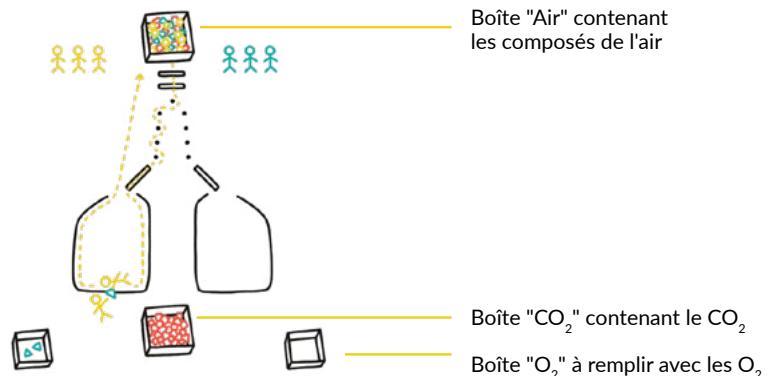
## 2 JEU DANS LA COUR ILLUSTRANT LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME VENTILATOIRE

Activités complémentaires pour comprendre le fonctionnement du système respiratoire :

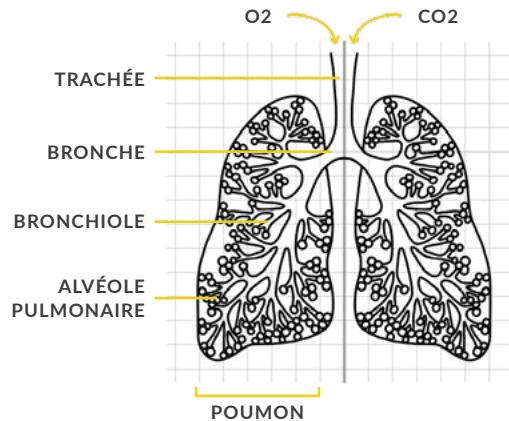
**Modélisation (hors cahier) :** Jeu de rôle, relais sur un parcours d'obstacles à mettre en œuvre dans la cour.

**Déroulement :**

- Dessiner au sol une forme de système respiratoire et le long de cette forme créer un parcours d'obstacles (mobiliser le matériel d'EPS disponible).
- Former 2 équipes de taille égale.
- Près de la zone de départ où se tiennent les 2 équipes placer une boîte contenant, des formes représentant les différents composés de l'air dans les bonnes proportions (79% d'azote N, 20% de dioxygène O<sub>2</sub>, 1% d'autres molécules dont du dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>).
- Un joueur de chaque équipe se place au niveau des poumons. A proximité de ces 2 joueurs placer, pour chacun : une boîte vide (boîte à O<sub>2</sub>) et une boîte remplie de la forme représentant le CO<sub>2</sub> commune aux deux.
- Au top départ un enfant de chaque équipe vient prendre aléatoirement une brassée de formes dans la boîte des composés de l'air.
- Avec ces formes dans les bras, il fait le parcours d'obstacles.
- Arrivé au niveau des poumons, il fait passer seulement les formes représentant l'O<sub>2</sub> à l'enfant qui est au niveau des poumons. En échange, ce dernier lui fait passer le même nombre de formes représentant le CO<sub>2</sub> et va déposer les formes O<sub>2</sub> dans sa caisse vide. L'enfant sur le parcours d'obstacles revient vers son équipe en refaisant le parcours (ou pas) et vient déposer le CO<sub>2</sub> dans la boîte des composés de l'air (scénario de l'air intérieur).
- Le jeu s'arrête quand il n'y a plus de formes représentant l'O<sub>2</sub> dans la boîte de l'air ou lorsque tous les relayeurs d'une équipe sont passés.
- L'équipe gagnante est celle qui a le plus d'O<sub>2</sub> dans sa boîte.



- D'autres scénarios peuvent être utilisés en fonction des situations que l'on souhaite traiter.
- Air extérieur (on ne remet pas le CO<sub>2</sub> dans la boîte des composés de l'air, on le met dans une boîte à part).
- Air pollué (on met des gommettes sous certaines formes représentant l'O<sub>2</sub> en disant aux enfants de ne pas en tenir compte. Ces gommettes signifient que cette forme est en réalité un polluant qui ressemble à l'O<sub>2</sub>. A la fin du jeu, on compte -1 pour chaque polluant dans la boîte des O<sub>2</sub>).
- Retour en classe.
- Découvrir le vocabulaire lié au système respiratoire.
- Comprendre que seul le dioxygène est utilisé parmi les composants de l'air pour la respiration.
- L'échange entre O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> dans le sang se fait au niveau des poumons.
- Dans une pièce fermée, le CO<sub>2</sub> s'accumule lorsqu'on respire.
- Faire ressentir et constater aux élèves la modification de la fréquence respiratoire lors de l'activité physique.



## 3 LES COMPOSANTS DU SYSTÈME RESPIRATOIRE

**Consignes :** « Complète le système respiratoire en t'aïdant de l'axe de symétrie. Indique les éléments qui entrent et qui sortent de ton corps à chaque inspiration expiration. »

**Attendus élève :** Dessiner et légendier le schéma du système respiratoire.

**Consigne :** « Peux-tu nommer les composants de l'air ? »

**Attendus élève :** Nommer les composants de l'air (vocabulaire apporté lors de l'étape de modélisation) : azote, dioxygène, dioxyde de carbone.

## 4 LES SITUATIONS OÙ LE SYSTÈME RESPIRATOIRE EST SOUMIS À DES POLLUANTS

**Consigne :** « Cite 4 situations où ton exposition aux polluants de l'air est plus forte. Quels types de polluants peuvent entrer dans ton corps lorsque tu respires ? »

**Exemples de situations à risque :** lorsque je cours près d'un gros axe de circulation, lorsque que je joue dans ma chambre alors que la fenêtre est fermée depuis 3 jours, lorsque je me pulvérise du déodorant, lorsque j'utilise une bougie d'ambiance, lorsque je mets du vernis ongles, lorsque je fais le ménage avec des produits industriels, lorsque je peins une pièce, lorsque j'utilise des feutres à souffler, lorsqu'on fait un barbecue, lorsque quelqu'un fume à proximité...

**Consigne :** « Cite 4 situations où ton exposition aux polluants de l'air est moins forte.»

**Exemples de situations :** lorsque je suis à la montagne, à la plage ou en forêt dans un environnement naturel, lorsque je joue dans ma chambre que je viens d'aérer, lorsque je fais du sport en plein air, lorsque je quitte la ville pour la campagne, lorsque je me déplace à pied ou à vélo plutôt qu'en voiture...

**Attendus élève :**

- Identifier les sources de pollution qui passent par le système respiratoire.
- Comprendre le fait que le volume d'air inspiré par les enfants est proportionnellement plus important que celui des adultes et qu'il augmente dans certaines situations.

**Débat en classe entière :** « D'après toi, que peux-tu faire pour te protéger des polluants que tu respire ? ». Favoriser les interactions entre pairs lors du débat.

**Objectif :** Réinvestir les connaissances développées lors de la séquence « La porte de l'air ». Comprendre et appréhender les gestes permettant de se protéger d'une pollution de l'air (compétence psychosociale).

**Attendus élèves :**

- Aérer sa chambre au moins 10 minutes chaque jour et plus longuement lors de l'achat de nouveaux meubles ou de la réalisation de travaux (comme de la peinture).
- Ne pas fumer et en règle générale, éviter les sources de combustion à l'intérieur (bougie, encens...).
- Eviter de pratiquer une activité physique lors des pics de pollution ou en bordure de gros axes routiers.
- Favoriser l'achat de meubles de seconde main.
- Limiter l'utilisation de produits en sprays.

Vidéo canopée disponible sur la clé usb.



## La porte de l'alimentation

### Objectifs :

- Découvrir le rôle du système digestif et le fait qu'il soit une porte d'entrée pour les polluants.
- Comprendre dans le cadre de l'éducation à la santé qu'il est préférable de choisir les aliments les moins transformés et de les cuisiner.

### 1 DÉCOUVERTE DU SYSTÈME DIGESTIF

**Activité préparatoire :** Recueil des représentations initiales des élèves sur le système digestif.

**Attendu élève :** Se questionner sur le système digestif : A quoi sert-il (les fonctions de nutrition sont à mettre en évidence) ? Comment fonctionne-t-il ?

#### Définition du système digestif :

Il permet au corps de récupérer dans les aliments des nutriments pour produire l'énergie nécessaire à son fonctionnement.

Activité individuelle sur le cahier

**Objectif :** Découvrir les organes du système digestif

**Déroulement :** Après avoir vu une vidéo (clé usb) ou en s'aidant d'un texte documentaire, identifier les organes principaux du système digestif (bouche, œsophage, estomac, intestins, rectum) et leurs fonctions puis les légendier.

**Consigne :** « Replace les noms des organes principaux du système digestif. »

#### Attendus élève :

- Associer les noms aux bons organes du système digestif.
- Découvrir le vocabulaire du système digestif.
- Identifier la fonction principale des organes du système digestif.

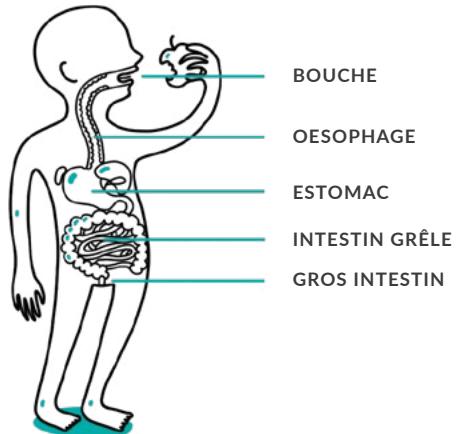
### 2 EXPÉRIENCE SUR LA TAILLE DES ÉLÉMENS QUI PASSENT DANS LE SANG PENDANT LA DIGESTION

Activité (hors cahier) réalisée par l'enseignant en classe entière.

**Objectif :** Mimer l'absorption intestinale et figurer le passage uniquement d'éléments de très petites tailles.

#### Déroulement :

- Réaliser l'expérience suivante avec un filtre à café.
  - Mettre du café dans le filtre et ajouter de l'eau.
- Dans un récipient, recueillir le liquide qui passe à travers le filtre.
- Faire constater aux élèves que le café ne passe pas mais que l'eau est colorée : seuls les éléments de très petite taille traversent.



### 3 JEU DANS LA COUR ILLUSTRANT LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DIGESTIF

Activités complémentaires pour comprendre le fonctionnement du système digestif

**Modélisation (hors cahier) :** Jeu de rôle à mettre en œuvre dans la cour.

#### Déroulement :

- Matérialiser un grand cercle au sol (environ 6 à 7 mètres).

Faire 2 équipes :

- une avec les 2/3 du groupe qui seront les aliments (désigner certains pour être des nutriments et d'autres des polluants sans le dire aux enfants du groupe estomac) ;
- et l'autre avec les enfants restants qui seront l'estomac.

→ Les enfants de l'équipe alimentation (nutriments et polluants) s'accrochent par les bras par 2 ou 3 dans le cercle (qu'ils soient des polluants ou des nutriments). Les enfants de l'équipe estomac se placent à l'extérieur du cercle avec un ballon. Ils doivent essayer de toucher les chaînes d'enfants nutriments et polluants qui se détachent lorsqu'ils sont touchés par le ballon et sortent alors du cercle. Ils sont absorbés par l'organisme.

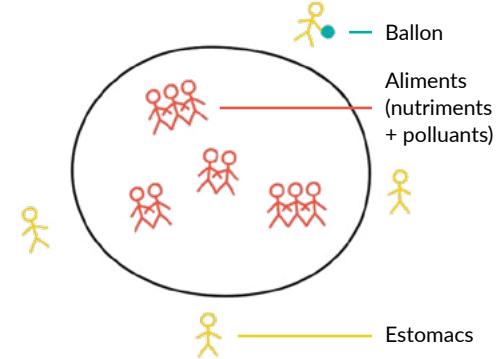
→ Limiter le temps à 1min par exemple. A la fin du temps imparti, compter combien d'enfants nutriments et polluants ont été touchés (on compte +1 pour un enfant nutriment et -1 pour un enfant polluant).

→ Echanger les rôles et refaire le jeu.

→ Retour en classe.

→ Comprendre que la digestion a pour fonction de réduire les aliments ingérés en nutriments de petite taille utilisables par l'organisme.

→ L'organisme ne peut pas toujours identifier la nature de l'élément qu'il assimile (polluants ou nutriments).



### 4 LECTURES D'ÉTIQUETTES

Activité hors cahier par petits groupes d'élèves

**Déroulement :** Diviser la classe en petits groupes de 3 ou 4 élèves et distribuer des emballages de produits prisés des enfants (eau, pâtes, pâte à tartiner, chips, jambon, purée, bonbons, jus de fruits, soda, fromage portion...).

#### Attendus élève :

- Lire les étiquettes et remarquer les substances inconnues : conservateurs, colorants, exhausteurs de goût...
- Se demander si je connais ces ingrédients, si je les ai dans ma cuisine, si je peux refaire cette recette chez moi et pourquoi.
- Dans le cadre de cette activité, une séquence d'éducation à la santé peut être proposée par la suite dont les objectifs seraient de « faire acquérir aux élèves des bonnes habitudes d'hygiène de vie » et de « généraliser la mise en œuvre de l'éducation nutritionnelle. »

### 5 CLASSEMENT DES ALIMENTS SELON LEUR NIVEAU DE TRANSFORMATION

#### Déroulement :

- En amont choisir des aliments (cf « Tableau groupes d'aliments » dans le doc Apports théoriques sur la clé USB).

→ Présenter des aliments à trier petits groupes puis en classe entière réaliser une mise en commun pour définir les termes suivants : produits bruts, produits cuisisnés, produits ultra transformés.

→ Chaque enfant classe de nouveaux les aliments proposés par l'enseignant.

→ Dans le cahier élève, classer les exemples au crayon à papier selon les critères validés par la définition des termes précédents et la mise en commun. Inviter vos élèves à présenter à tour de rôle une de leur réponse que la classe valide ou invalide.



#### PRODUITS BRUTS

POMME  
JUS DE POMME



#### PRODUITS CUISENÉS

COMPOTE MAISON  
QUARTIERS DE POMME  
CRUMBLE MAISON  
CHIPS MAISON  
YAOURT MAISON  
GLACE MAISON



#### PRODUITS ULTRA TRANSFORMÉS

COMPOTE  
BONBONS  
CHIPS  
BARRES DE CÉRÉALES  
GLACE  
YAOURT  
CRUMBLE

- Les aliments ultra transformés sont ceux pour lesquels il est difficile d'identifier les ingrédients de départ (Exemples des céréales soufflées, d'une soupe en poudre...)
- Ces produits sont fabriqués avec des procédés (lyophilisation, extrusion...) et des ingrédients souvent absents de nos cuisines, les additifs alimentaires en E...
- Ces additifs sont des produits pétrochimiques pour la plupart qui permettent l'industrialisation des recettes en allongeant artificiellement leur durée de vie avec des conservateurs ou en améliorant artificiellement leur appétence (couleurs plus vives, surfaces plus brillantes des bonbons par exemple). Cependant certains de ces additifs sont suspectés d'effets négatifs sur notre santé (certains colorants alimentaires provoquent des troubles du comportement chez l'enfant) et à force de trop manipuler les produits bruts (fruits, légumes, céréales) on perd leurs effets bénéfiques et protecteurs pour la santé.

#### 6 ENQUÊTE À LA CANTINE (OPTIONNELLE)

Activité en classe entière hors cahier à mener si vous avez une bonne relation avec la cantine et la mairie.  
Il peut être utile de profiter d'un contexte vertueux pour illustrer les bonnes pratiques.

##### Déroulement :

- Étudier les pratiques de la cantine de l'école en allant questionner les dames de cantine et/ou en mangeant tous ensemble tous les jours à la cantine pendant une semaine.
- **Questions à se poser :** les repas sont-ils faits maison ou préparés hors de l'école ? Est-ce une cuisine centrale ou une entreprise privée ? Peut-on se procurer la liste des ingrédients pour chaque plat ? Cette liste contient-elle des aliments ultra transformés ou des produits qu'on ne trouve pas dans une cuisine ?
- En fonction des observations, option d'écrire une lettre au maire pour améliorer ces pratiques.

**Attendus élève :** Observer dans leur environnement quotidien les pratiques et identifier les raisons de leur usage (plus de produits ultra transformés par exemple car moins coûteux en temps).

#### 7 DÉBAT

**Débat en classe entière :** « D'après toi, qu'est-ce qui est le meilleur pour ta santé ? »

Favoriser les interactions entre pairs.

##### Objectifs :

- Réinvestir les connaissances développées lors de la séquence « La porte de l'alimentation ».
- Comprendre la notion d'aliments ultra transformés et identifier quels aliments sont à privilégier (compétence psychosociale).

#### Attendus élève :

- Favoriser la consommation de fruits et légumes issus de l'agriculture biologique.
- Cuisiner des ingrédients bruts.
- Limiter la consommation de produits ultra transformés.
- Lire les étiquettes et privilégier celles à la liste d'ingrédients courte et aux ingrédients connus.

3 vidéos sont disponibles depuis la clé usb.



#### La porte de la peau

##### Objectifs :

- Comprendre la structure de la peau et son rôle en tant que barrière protectrice.
- Identifier les gestes quotidiens à adopter pour protéger son organisme des polluants pénétrant via la peau dans le cadre de l'éducation à la santé.
- Prendre conscience qu'il est possible de protéger sa peau, d'en prendre soin.

#### 1 OBSERVATION ET DESSIN D'OBSERVATION DE PHOTOS DE VUES AU MICROSCOPE D'UN ÉCHANTILLON DE PEAU

##### Activité préparatoire .

- Recueil des représentations initiales des élèves sur la peau.

**Attendu élève :** Question de départ : A quoi sert la peau ?

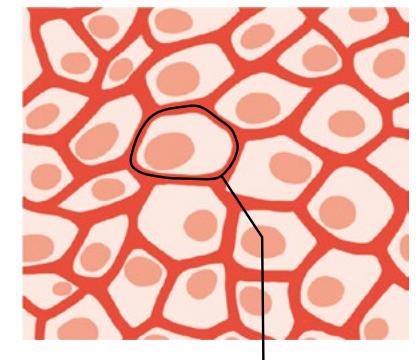
De quoi est-elle constituée (un seul morceau ou plusieurs) ?

**Activité individuelle :** Observation de sa propre peau à l'œil nu, à l'aide d'une loupe. Puis observation du schéma d'une coupe de peau de grenouille observée au microscope. Légender le schéma.

**Attendu élève :** Restituer le vocabulaire.

**Mise en commun :** La peau est l'organe qui recouvre l'extérieur de notre corps. Elle empêche certains éléments extérieurs, comme les bactéries, de pénétrer dans le corps.

Vidéo est disponible sur la clé usb



#### 2 EXPÉRIENCE SUR LA PERMÉABILITÉ DE LA PEAU

**Objectif :** Comprendre la capacité d'absorption cutanée.

Activité en classe entière dans le cahier élève.

**Consigne :** « Donne des exemples d'échanges entre l'extérieur et l'intérieur du corps par la peau. »

**Attendu élève :** Se questionner sur des exemples d'échanges entre l'extérieur et l'intérieur du corps via la peau : transpiration, crème, patch anti inflammatoire ou nicotinique...

- Par la démarche d'investigation, mettre en place un protocole de recherche au travers d'un jeu de rôle.

**Déroulement :** Répartir les enfants en 2 groupes : les scientifiques et les volontaires sains (le groupe des scientifiques peut être plus nombreux).

**Problématique :** Dans un premier temps en classe entière, interroger les enfants (questions de départ) :

« La peau est-elle imperméable ? Quelle est son utilité ? »

**Hypothèses :** Collecter les hypothèses des élèves et tous ensemble définir un protocole à mettre en place.

**Pré-requis à l'expérience :** Mener l'expérience sur des peaux saines, être attentif aux allergies, sans obligation de participation directe.

**Expériences :** Par petits groupes laisser les enfants expérimenter : tester l'absorption ou non par la peau de différentes substances (goutte d'eau colorée (ou non), goutte de crème pour les mains, goutte d'huile végétale (olive ou tournesol), goutte d'eau mélangée à la crème) et mesurer le temps nécessaire à cette absorption.

→ Concernant les produits synthétiques type crème pour la peau, seuls les produits que possèdent les élèves sont à utiliser par eux-mêmes par principe de précaution, ne pas hésiter également par rapport à certains PAI de sensibiliser les élèves sur les allergies / allergènes.

**Conclusion :** Constater que certaines substances sont absorbées par la peau (absorption cutanée), mesurer le temps d'absorption, sa variation en fonction de la quantité et de la substance appliquée.

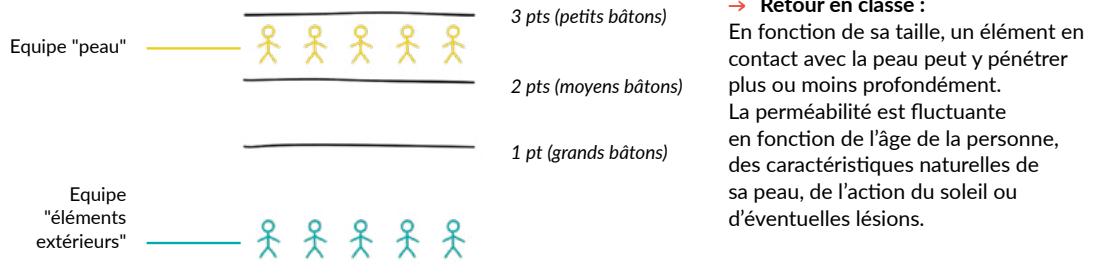
### 3 JEU DANS LA COUR ILLUSTRANT LA PERMÉABILITÉ DE LA PEAU

Activités complémentaires pour comprendre le fonctionnement de la peau.

**Modélisation (hors cahier) :** Jeu de rôle à mettre en œuvre dans la cour.

**Déroulement :**

- Former 2 équipes (« les peaux » et les « éléments extérieurs »).
- Les éléments extérieurs tirent au sort des bâtonnets de tailles différentes (sans les montrer aux « peaux »). En fonction de la taille de leur paille ils devront atteindre une des lignes du terrain (voir schéma).
- Les deux équipes se placent en ligne face à face.
- Chacune à son tour les équipes peuvent bouger (chaque membre avance d'un pas dans la direction qu'il veut).
- Le but pour l'équipe « peaux » est d'empêcher l'équipe « éléments extérieurs » d'atteindre les lignes qui leur font marquer des points. Pour ça ils doivent éliminer les membres de l'équipe « éléments extérieurs » en les touchant quand c'est à eux d'avancer.
- Le but pour l'équipe « éléments extérieurs » est d'atteindre les lignes qui correspondent à leur bâton.
- A la fin du jeu les points des 2 équipes sont comptabilisés en fonction des lignes atteintes par les éléments extérieurs et le nombre d'éléments extérieurs arrêtés par les peaux (valant plus ou moins de points selon la taille de leurs bâtons).



### 4 DÉBAT

**Débat en classe entière :** « D'après toi, quels gestes peux-tu adopter pour protéger ta peau et préserver ta santé ? » Favoriser les interactions entre pairs.

**Objectifs :** Réinvestir les connaissances développées lors de la séquence « La porte de la peau ».

→ Comprendre et apprécier les principes de modération dans l'utilisation de produits en contact avec la peau pour se protéger d'une éventuelle pollution (compétence psychosociale).

**Attendus élèves :**

- Réduire la dose de produit utilisée.
- Limiter l'utilisation de certains produits non indispensables (parfums, maquillage, gel coiffant...)
- Remplacer les produits à la liste de composants longues par des produits plus simples.
- Laver ses vêtements neufs avant de les porter pour la première fois.

### BRIQUE 4 : L'action invisible des polluants



**Objectifs :**

→ Découvrir les modes d'action et les conséquences sur la santé de la présence de polluants dans l'environnement.

→ Développer l'esprit critique de l'élève par rapport aux conséquences de l'usage d'objets du quotidien, leurs origines et leurs compositions.

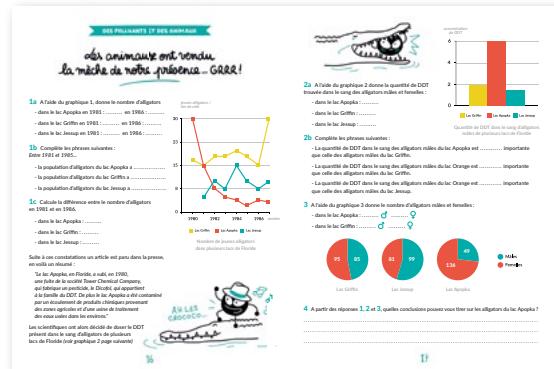
### 1 IDENTIFICATION DES ASPECTS POSITIFS ET NÉGATIFS DE CERTAINS OBJETS

**Déroulement :** Proposer aux élèves de réfléchir sur les bénéfices et les risques associés à l'usage de certains des produits suivants.

	+	-
CRÈME SOLAIRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits chimiques qui réagissent sur la peau pour empêcher les UV d'entrer.</li> <li>- Evite les coups de soleil.</li> <li>- Diminue le nombre de cancers de la peau liés aux UV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blanchiment et mort des coraux &gt; impact sur toute la chaîne alimentaire.</li> </ul>
COUCHE-CULOTTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits chimiques avec une grande capacité d'absorption.</li> <li>- Imperméabilité.</li> <li>- Confort pour l'enfant.</li> <li>- Gain de temps car moins de lessive à faire.</li> <li>- Peu volumineuses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coût élevé.</li> <li>- Grande quantité de déchets.</li> <li>- Produits chimiques en contact avec la peau du bébé.</li> <li>- Retard de la propérité chez l'enfant.</li> </ul>
PLAT PRÉPARÉ ULTRA TRANSFORMÉS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gain de temps et facilité pour la préparation du repas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajout de substances chimiques conservatrices</li> <li>- Souvent trop sucré, trop salé, trop gras, peut contribuer à des maladies (obésité, diabète)</li> </ul>
BONBONS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plaisir à la dégustation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Composition contenant de nombreux composés issus de la pétrochimie.</li> <li>- Certains colorants peuvent nuire à la concentration des enfants et à l'hyperactivité.</li> <li>- Trop de sucres si surconsommation.</li> </ul>
PAILLE EN PLASTIQUE (JETABLE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Joli, sympa, ludique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Génère des déchets non recyclés.</li> <li>- Source de pollution de la nature et des océans en particulier.</li> <li>- Ils entrent dans la chaîne alimentaire.</li> </ul>

BOUTEILLE D'EAU	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Légère.</li> <li>- Facile et peu coûteuse à produire en grand nombre.</li> <li>- Recyclable.</li> <li>- Facile à transporter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peut générer un transfert de substances dans l'eau qu'elle contient, accéléré par la lumière et la chaleur .</li> <li>- Génère des déchets inutilement (gourde + eau du robinet).</li> </ul>
JEUX EN PLASTIQUE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infinité de formes, textures et couleurs possibles .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contient des substances issues de la pétrochimie possiblement polluantes qu'on connaît mal (beaucoup de nouveaux jouets tous les ans).</li> </ul>
TÉLÉPHONE PORTABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilite la communication et l'information.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondes sur lesquelles il y a peu de recul sur l'effet sur la santé.</li> <li>- Composants de la batterie issus de réserves du sol qui s'épuisent.</li> <li>- Composé en partie de plastique.</li> <li>- Effet de la lumière bleue des écrans sur le sommeil.</li> </ul>

- Réfléchir aux bons comportements qui pourraient être adoptés par rapport aux différents exemples étudiés.
- Par exemple pour le téléphone portable : choisir un téléphone avec le plus petit DAS possible, utiliser son téléphone avec modération, utiliser un kit main libre ou une oreillette le plus souvent possible, éteindre son téléphone la nuit, limiter son usage en mobilité, éviter de téléphoner quand la réception n'est pas optimale...
  - Pour les bouteilles d'eau préférer le verre et l'inox comme contenants, conserver vos bouteilles à l'abri de la lumière et de la chaleur.
  - Préférez des pailles en verre ou en inox plutôt qu'en plastique.
  - Pour les jouets choisir des jouets au marquage CE ou NF, testez vous-même la solidité et veillez à ce qu'il ne soit pas porté à la bouche.
  - Pour les bonbons, bien lire les étiquettes et limiter leur consommation.
  - Pour les plats ultra transformés, éviter les et cuisiner.
  - Pour les couches culottes, préférer les couches lavables.
  - Pour la crème solaire, éviter de s'exposer aux heures les plus ensoleillées et préférer la bio si possible.



## 2 ETUDE DE DOCUMENTS SUR LA DIMINUTION DE LA POPULATION DES ALLIGATORS DU LAC APOPKA

### Objectif :

- Comprendre que la pollution de l'environnement modifie les écosystèmes vivants.
- Activité d'analyse de documents dans le cahier élève

### Déroulement :

- Répartir les élèves en petits groupes de 2 ou 3 et leur faire traiter la question 1 du cahier. Faire une correction collective et leur faire émettre des hypothèses. Laisser aux élèves le temps de lire le texte et les aider à formuler de nouvelles hypothèses.

→ Attribuer à chaque groupe une des questions 2 ou 3, inviter les élèves à faire une restitution de leurs réflexions et en faire une correction collective.

→ Traiter la question 4 en classe entière.

**Prérequis :** Lecture de documents type graphique.

**Attendus élève :** A partir des résultats d'une étude (avec tableaux et graphiques), analyser l'impact des polluants sur la population de crocodiles, formuler des hypothèses et en tirer des conclusions.

### Documents :

Texte du chercheur qui a mené les recherches sur les alligators en Floride :

« En 1980 après que le lac Apopka en Floride ait subi, une fuite émanant de la société Tower Chemical Company, qui fabrique un pesticide, le Dicofol, (qui appartient à la famille du DDT) des alligators mâles ont éclos avec des organes génitaux anormalement réduits. Les pénis des alligators n'atteignent que la moitié ou le quart de leur taille normale. La situation hormonale de ces animaux est également troublée puisque les mâles présentent des caractères typiquement féminins.

Quant aux femelles du lac Apopka, elles présentent un niveau d'œstrogène deux fois supérieur par rapport à la testostérone. De plus, entre 5 et 20% seulement des œufs d'alligator ont éclos dans le lac Apopka, alors que la proportion normale serait de 65 à 80%. Le taux de mortalité des alligators qui venaient d'éclore était dix fois supérieur à la normale. Enfin, le nombre de jeunes alligators du lac Apopka chuta de 90% de 1980 à 1987. »

Source: L. Guillette "Developmental Abnormalities in Juvenile Alligators from Contaminated and Control Lakes in Florida.

Figure 1

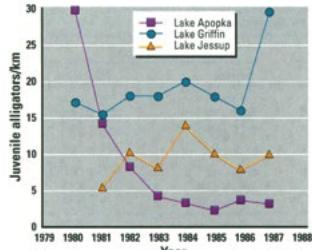


Table 1. Body measurements (mean  $\pm$  SE) of neonatal alligators obtained in 1992 as eggs from Lakes Apopka and Woodruff and hatched in captivity

Measure	Lake Apopka	Lake Woodruff
n (male/female)	5/11	9/13
Total length (cm)	34.5 $\pm$ 2.1	34.0 $\pm$ 1.3
Snout vent length (cm)	17.6 $\pm$ 1.0	17.1 $\pm$ 0.6
Weight (g)	158.0 $\pm$ 28.4	138.0 $\pm$ 17.8

Figure 2

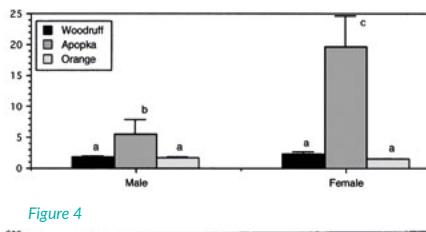


Figure 4

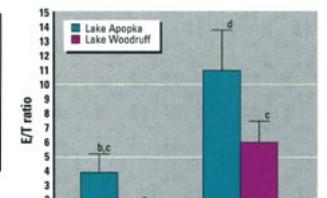
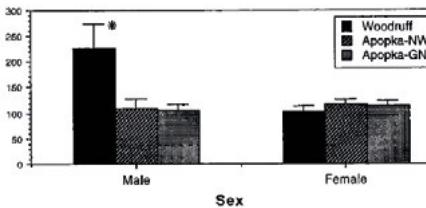


Figure 3 Mean ( $\pm$  SE) estrogen/testosterone ratios for male and female juvenile alligators from Lakes Apopka and Woodruff. Bars with different letters are significantly different.

### Eléments de réponse

- Pour l'enseignant, l'analyse des documents est plus approfondie que celle attendue des élèves.
- La figure 1 présente l'évolution du nombre d'alligators présents dans les lacs Jessup, Griffin et Apopka de Floride. La figure montre une forte diminution du nombre d'alligators dans le lac Apopka (-84%) en 7 ans. En comparaison les populations des autres lacs aux alentours ont peu évolué, voire même ont augmenté. On peut donc supposer qu'un événement au lac Apopka a provoqué cette baisse de la population d'alligators.
- La figure 2 présente les concentrations moyennes de DDT (ou dichlorodiphényltrichloroéthane, un insecticide créé artificiellement pour éradiquer des maladies transmises par des insectes) dans le sang d'alligators mâles et femelles nouvellement nés dans les 3 lacs de Floride.

Sur cette figure, on constate que la concentration moyenne en DDT dans le sang des alligators mâles du lac Apopka est 5 fois plus importante que celle dans le sang des mâles des 2 autres lacs. Chez les femelles du lac Apopka cette concentration est 10 fois plus importante que chez les femelles des autres lacs. Les femelles du lac Apopka présentent des concentrations 4 fois plus importantes de DDT dans leur sang que les mâles.

Il semblerait donc que les alligators du lac Apopka soient exposés à des taux élevés de DDT et que le DDT passe dans leur sang dès le stade prénatal (quand les alligators sont encore dans l'œuf). Le sexe semble influencer la concentration du DDT dans le sang.

→ La table 1 présente des données physiologiques d'alligators nouveaux nés issus d'œufs du lac Apopka et du lac Woodruff. Sur cette table, on constate que le ratio mâle/femelle obtenu à partir d'œufs du lac Apopka est plus bas que ceux provenant du lac Woodruff. Les autres données de ce tableau ne présentent pas de différences significatives à exploiter.

Avec cette table et les données de la figure précédente, on peut émettre l'hypothèse qu'il y ait un lien entre le ratio mâle/femelle du lac Apopka et la concentration de DDT dans le sang.

→ La figure 3 présente les ratios œstrogène/testostérone des jeunes alligators mâles et femelles des lacs Apopka et Woodruff. Les œstrogènes sont des hormones sexuelles femelles. Ils sont produits pendant le développement des follicules des ovaires par le placenta. La testostérone est une hormone sécrétée chez les mammifères essentiellement par les gonades, c'est-à-dire les testicules des mâles et les ovaires des femelles. C'est la principale hormone sexuelle mâle.

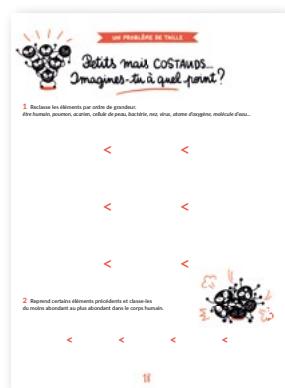
Sur la figure 3, on constate que le ratio O/T est plus élevé chez les mâles (4x plus important) et les femelles (2x plus important) du lac Apopka en comparaison avec ceux du lac Woodruff. On constate aussi que ce ratio est plus élevé chez les femelles des 2 lacs, ce qui est logique puisque l'œstrogène est une hormone naturellement sécrétée en quantité plus importante que la testostérone chez les femelles. Chez les mâles, le ratio de sécrétion de ces 2 hormones est normalement autour ou inférieur à 1 (sécrétion aussi importante d'œstrogène que de testostérone).

Il semblerait donc que la présence de DDT dans le sang des alligators influence la sécrétion des hormones chez les mâles et les femelles.

→ La figure 4 présente les concentrations de testostérone dans le sang des jeunes alligators mâles et femelles des lacs Apopka et Woodruff. Sur cette figure, on constate que le niveau de testostérone des mâles du lac Apopka est plus de 2 fois moins important que celui des mâles du lac Woodruff. Pour les femelles, aucune différence significative n'est à noter.

Pris avec les résultats de la figure précédente, on peut supposer que l'augmentation du ratio O/T des mâles du lac Apopka est due à la diminution du taux de testostérone. En ce qui concerne les femelles en revanche la différence ne serait pas due au niveau de testostérone, il se pourrait donc que ça soit dû à une sécrétion plus importante d'œstrogène.

→ Pris tous ensemble, ces résultats suggèrent que le DDT déversé dans le lac serait passé dans le sang des alligators durant la période prénatale. Le DDT aurait alors influencé la sécrétion des hormones sexuelles qui, à cette période de la vie influencent la différenciation sexuelle et le développement des organes génitaux. Ainsi comme le DDT mime l'action des œstrogènes, plus d'alligators femelles que mâles sont nées et parmi les alligators mâles certains sont stériles ou présentent des micropénis du fait d'une sécrétion trop faible de testostérone. Ce déséquilibre du ratio mâles/femelles et l'infertilité des mâles a conduit à une baisse de la natalité et donc de la population générale des alligators du lac Apopka.



### 3 ECHELLE DE GRANDEUR DES ÉLÉMENTS DU CORPS HUMAIN, DU MÈTRE AU NANOMÈTRE

Activité sur les échelles de grandeur dans le cahier élève.

**Objectif notionnel :** Découvrir et apprêhender les différentes échelles de grandeur de la taille humaine au très petit.

#### Déroulement :

- En classe entière, classer par le biais d'une approche essai-erreur, les éléments par ordre décroissant du plus grand au plus petit, de l'échelle humaine à l'échelle microscopique.
- Imprimer depuis la clé usb les illustrations pour vos élèves.

**Attendus élève :** Etre humain (~1,7m), poumon (20 cm), acarien (varie de 10µm - 2cm, le Dermatophagoides pteronyssimus ou acarien des lits fait 400µm), cellule de peau (keratinocyte de surface 30-50µm de long), bactérie (0,5-5µm), globule rouge (7 µm), œil (3cm), virus de la grippe (100nm), atome d'oxygène (0,1nm = 100pm), molécule d'eau (0,3 nm)...

→ Coller les illustrations dans le bon ordre dans le cahier.

→ Recommencer en proposant un nouveau classement sur la base de l'abondance de ces éléments dans le corps humain.

**Attendus élève :** 1 Corps humain = 1 Intestin grêle = 1 nez < 2 poumons < 2000 milliards de cellules de peau < 100 000 milliards de bactéries < 25 trillions de globules rouges ( $25 \times 10^{12}$ ) <  $120 \times 10^{25}$  molécules d'eau (pour environ 40 litres d'eau chez les adultes et environ  $3 \times 10^{25}$  molécules d'eau dans 1 litre d'eau).

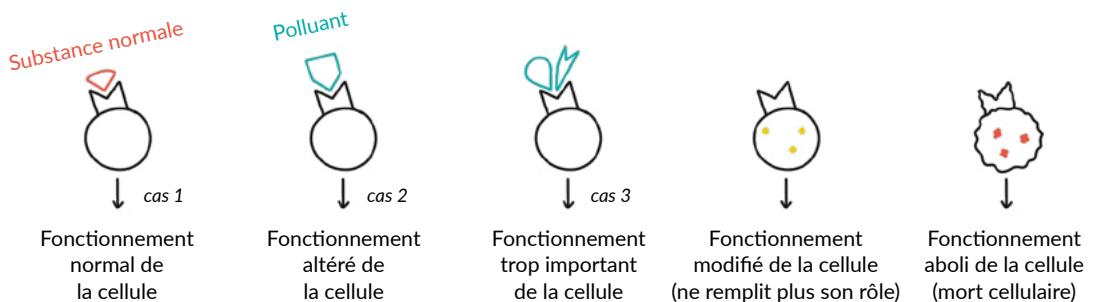
## 4 IDENTIFICATION DES ACTIONS DES POLLUANTS SUR LES CELLULES

Activité optionnelle pour comprendre l'action d'un polluant sur une cellule et les conséquences sur la santé.

Le corps a des capteurs de l'environnement qui l'entoure pour s'y adapter. Ce sont des récepteurs à la surface des cellules. Ils font partie de ce système adaptatif. Les polluants peuvent se fixer aux récepteurs des cellules et perturber leur activité (et notamment les fonctions biologiques).

**Déroulement :** Pour chaque cas, donner la conséquence sur le fonctionnement cellulaire en plaçant le mot qui manque dans la phrase (normal – altéré – démultiplié – modifié).

**Attendus élève :** Comprendre qu'un polluant peut mimer la forme d'un élément présent naturellement dans le corps et modifier le fonctionnement normal des organes.



**5 ETUDE DE DOCUMENTS ET EXPÉRIENCE SUR LES EFFETS DU TABAC**  
Activité d'analyse d'une coupure de presse pour comprendre l'action d'un polluant (la cigarette) sur la santé (sur la clé USB).

#### Interview d'un médecin et témoignage d'un fumeur.

**Consigne :** « Retrouve parmi les composés de la cigarette, ceux qu'on peut retrouver dans notre environnement quotidien. »

#### Eléments de réponse :

Benzène dans l'encens, DDT dans l'insecticide, ammoniac dans des détergents, acétaldehyde dans les plastiques, des parfums ou dans les aliments, acétone dans les dissolvants pour vernis, monoxyde de carbone dans les combustions incomplètes, nicotine dans les insecticides.

**Consigne :**

- « Sur les organes du schéma, entoure ceux qui subissent la pollution de la fumée de cigarette.

- Décris ensuite les dommages que peut causer la cigarette à court terme moyen terme et long terme.
- Que se passe-t-il lorsqu'un fumeur de longue date arrête la cigarette? »

#### Activité esprit critique avec vidéo DNF75, analyse de vidéo

##### Déroulement :

- Lors du premier visionnage arrêter la vidéo à 1'08.
- Questions à poser aux élèves :
  - « Que sont en train de faire les personnes dans cette vidéo ? Une réunion de crise.
  - Pour qui travaillent-ils ? Un industriel qui produit des déchets chimiques.
  - Quel est le sujet de leur réunion ? Comment se débarrasser de produits très nocifs.
  - De quels produits souhaitent-ils se débarrasser ? Arsénic, acétone, DDT, polonium, ammoniac.
  - Quel objet l'homme qui s'exprime en dernier suggère-t-il de créer ? La cigarette.
  - D'où lui vient cette idée ? Tous ces produits sont présents dans la cigarette.
  - Comment suggère-t-il de rendre la cigarette attrayante ?
  - Quel est le but de ce spot vidéo ? Sensibiliser aux dangers de la cigarette.»

**Consigne :** « Imaginez le slogan de ce spot. »

- Visionner la vidéo en entier.
  - Questions à poser aux élèves :
    - « Quelle est la chute de l'histoire ?
- L'homme explique que les personnes qui vont être empoisonnées vont payer pour ça -> ironie, humour noir, cynisme pour signifier qu'un fumeur paye son empoisonnement.
- Qu'est-ce que le marketing ? »

#### Modélisation des effets négatifs sur l'appareil respiratoire de la cigarette – Faire fumer une bouteille

Expérience à mener exclusivement à l'extérieur proposée par l'association ADOSEN - Prévention Santé MGEN, partenaire du ministère de l'éducation nationale sur les questions de santé publique.

##### Objectifs :

- Pérenniser et renforcer l'effort de prévention dans les établissements scolaires.
- Permettre une approche transversale par des actions éducatives complémentaires de l'action pédagogique.
- Sensibiliser par l'expérimentation pour éviter de commencer à fumer.
- Parler de la prise de risques.
- Réfléchir sur le sens de la responsabilité collective, individuelle.
- Faire passer des messages clairs de façon ludique.

##### Matériel :

- une bouteille en plastique percée d'un trou à sa base sur le côté ;
- un morceau de coton sous le bouchon ;
- un morceau de Patafix pour coincer la cigarette dans le bouchon ;
- une petite bouteille d'eau, remplie à moitié avec le bouchon troué ;
- un tube plastique du diamètre du trou.

**Le postulat :** la cigarette est nocive.

Que veulent dire ces mots « dangereux pour la santé ? »

##### Déroulement :

- La bouteille représente les poumons, le coton les alvéoles pulmonaires.

- Percer le bouchon de la bouteille pour y introduire une cigarette et assurer l'étanchéité avec la Patafix qui sera positionnée autour du tube PVC (modélise la trachée) placé à l'intérieur de la bouteille dont le rôle est d'assurer l'évacuation des fumées vers la bouteille d'eau.

- Positionner les élèves en demi – cercle, allumer la cigarette, écraser la bouteille en « pompant » pour faire consumer la cigarette en pinçant alternativement le tube qui relié la première bouteille à la bouteille d'eau. Le tube doit avoir l'extrémité dans l'eau pour qu'aucune substance ne s'échappe dans l'air.

**Sensibilisation :** dans une démarche de développement durable, expliquer que le matériel et l'eau sont contaminés et seront donc traités de manière adéquate pour respecter la faune et la flore.

- Cette séance peut être une situation déclencheuse pour une séquence dans le cadre du parcours éducatif de santé, avec un axe « éducation à la santé : généraliser la prévention des conduites addictives » et un axe « prévention », en exploitant, par exemple, la ressource « Lig'up : un site ressource dédié à la prévention et l'éducation à la santé ».

**Attendus élève :** Constater que le filtre du mégot usagé est jauni, encrassé. Faire le lien avec ce qui se passe sur (dents, ongles, moustache) et dans le corps (poumons encrassés).

## BRIQUE 5 : Qui sont-ils et comment les repérer ?

### 1 ACTIVITÉS DE LECTURES D'ÉTIQUETTES

#### Objectif :

- Reconnaître les symboles de danger sur des produits ménagers.
- Développer un esprit critique par rapport au marketing avec le « greenwashing ».
- Répartir les élèves en groupes de 3 ou 4 élèves.
- Proposer des produits avec des étiquettes que les enfants devront lire.

#### Les produits ménagers

**Consignes :** « Identifie les pictogrammes de danger sur les produits ménagers et recherche leur signification. »

**Attendus élève :** Identifier, rechercher et reconnaître des pictogrammes présentant le risque d'usage d'un produit, des mentions qui doivent interroger.

- A partir d'un panier de produits, identifier les « gros mots chimiques » présents sur les étiquettes de produits. On pourrait croire que tout ce qui se vend n'est pas dangereux. Pour autant, on vent tous les jours dans les supermarchés des choses dangereuses, toxiques ou potentiellement mortelles.

LA REGLEMENTATION EUROPEENNE est basée sur la notion de risque et non de danger. En clair, j'ai le droit de vous vendre quelque chose de dangereux si je vous explique le risque que vous encourrez et les moyens de vous protéger. C'est l'obligation faite aux listes d'ingrédients, aux pictogrammes et autres informations de prévention des risques. C'est donc au consommateur qu'il incombe d'être bien informé et de savoir bien lire les étiquettes.

Les produits et mélanges chimiques les plus dangereux sont soumis (selon la directive REACH et CLP) à un étiquetage (voir détergents, insecticides, parfums d'ambiance).

- Si vous êtes amenés à utiliser des produits portant ces pictogrammes voici quelques comportements à adopter : aérer, rincer le sol, utiliser de petites quantités, utiliser des produits qui ont un écolabel.



→ Seuls les contenants vides pourront être ramenés en classe, s'assurer également de l'étanchéité des bouchons.

**Sensibilisation :** une séance peut être proposée en aval sur les accidents domestiques.

#### Les produits cosmétiques

**Consignes :** « Lis les étiquettes des produits cosmétiques et trouve l'ingrédient principal revendiqué par le marketing ».

**Attendus élève :**

- Savoir identifier la présence d'un ingrédient principal vendu par l'étiquette dans la liste des ingrédients.
- Décrypter et comprendre le message transmis par les publicités et le mettre en regard de la réalité de la composition en analysant l'étiquette.

**Objectif :**

- En classe entière, analyse d'une publicité de manière orientée.
- En petits groupes, analyse des étiquettes de produits cosmétiques apportés par le maître.
- Individuellement, analyse d'un produit cosmétique apporté par l'enfant.

#### Exemple d'un produit et sa publicité à analyser.

Une grosse photo de papaye ? La papaye c'est doux et c'est crémeux ça doit faire du bien aux cheveux secs, non ?

Oui mais ça dépend combien on en met dedans.

Sans parabène ? Mais c'est quoi le parabène, à quoi ça sert et pourquoi ça a été enlevé ? Y a-t-il autre chose à la place ?

Un label ? Non une simple indication qui dit « Concentré de nature ».

→ Interroger la position des ingrédients revendiqués sur l'étiquette. Ils peuvent arriver tardivement dans la liste ce qui signifie que l'élément est peu présent dans le produit.

→ L'étiquetage des produits cosmétiques est obligé de présenter la liste d'ingrédients qui composent la formule.

#### Sur une liste d'ingrédients :

- Tous les ingrédients doivent apparaître sous leur dénomination officielle de la liste INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients).
- Les termes latins (suivis après le « / » de leur traduction en anglais) indiquent les produits naturels (c'est la dénomination botanique de la plante), et les termes anglais, les substances chimiques.
- Les ingrédients doivent apparaître sur la liste dans leur ordre d'importance en terme de poids ou de volume.
- Exception à cet ordre décroissant : Les ingrédients dont la concentration est inférieure à 1% de la formule peuvent être présentés dans le désordre, mais toujours après ceux dont la concentration est supérieure à 1%.
- Pour analyser une liste INCI, certains sites proposent des outils très simples d'utilisation. C'est le cas de « L'observatoire des cosmétiques » mais aussi de « La vérité sur les cosmétiques ».



#### Les produits alimentaires

**Consigne :** « Lis la liste d'ingrédients de différents pains et relève ceux que tu as dans ta cuisine. »

**Exemples d'étiquettes à proposer :**

**Recette de pain (l'atelier des chefs)**

**Ingrédients**

Farine de blé : 500g  
Levure de boulanger : 8g  
Sel fin : 10 pincée(s)  
Eau : 32 cl

**PAIN DE MIE BIO**

**INGRÉDIENTS**

FARINE DE BLÉ T65<sup>1</sup> 55%, HUILE DE COLZA<sup>1</sup>, GLUTEN DE BLÉ<sup>1</sup>, SUCRE DE CANNE ROUX<sup>1</sup>, LEVURE, VINAIGRE DE CIDRE<sup>1</sup>, MALT D'ORGE<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> ISSU DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

**Pain à burgers**

**INGRÉDIENTS**

Farine de blé 61%, eau, levure, dextrose, huile de colza, sucre, arôme, sel, gluten de blé, farine de fèves, conservateur : propionate de calcium, émulsifiant : mono et diglycérides d'acides gras, antioxydant : acide ascorbique.

**Attendus élève**

- Comparer une recette de pain avec une étiquette de pain de mie bio et de pain à burger ou hot dog.
- Comprendre que tous les produits ajoutés sont là pour permettre une plus longue conservation.



#### 2 JEU D'ENQUÊTE : À LA RECHERCHE DES PLANQUES DES MAFIAS DE POLLUANTS

Activité en classe entière sur le cahier élève.

**Objectifs notionnels :** Identifier les principales familles de polluants. Découvrir leurs caractéristiques et où ils sont cachés dans les produits du quotidien.

**Objectif psycho-social :** Comprendre pour se prémunir.

**Déroulement :**

- Constituer des équipes de 3 ou 4 élèves.
- Chaque équipe d'enquêteurs se voit attribuer une famille de polluants (une mafia) et une fiche de renseignements « profil de mafia » (nom, job, délits supposés...).

- Projeter l'image des objets du quotidien disponible sur la clé usb.
- Le but de l'activité est de retrouver les planques ou les spécialités des polluants grâce aux informations de sa carte et à celles des autres équipes.
- Objectif, coopérer pour remplir l'élément manquant sur les fiches.
- Proposer une mise en commun à l'oral : l'enseignant valide la trace écrite du cahier élève puis il relie au tableau les objets et les polluants pour révéler la diversité des polluants au sein du même objet.
- A l'issue, compléter l'ensemble des fiches de renseignements dans le cahier.



→ Le CO<sub>2</sub> est planqué dans l'air. A l'intérieur, il est un indicateur de confinement. Il est possible de suivre l'évolution de sa concentration ce qui favorise une aération optimale. Si vous n'avez pas d'appareil de mesure mais que certaines personnes se plaignent de maux de tête il est peut-être temps d'aérer la pièce.

→ Tous les produits suivants ne contiennent pas systématiquement les polluants qui leur sont associés. Leur présence dépend notamment de la qualité du produit en question. Pour l'exemple, tous les jouets mous ne contiennent pas de phtalates même si c'est vrai pour beaucoup. Là encore il s'agit d'être attentif aux étiquettes

#### Liste des objets du quotidien :

- Huile d'amandes douces : *Pesticides si pas bio* ;
- Boîte de conserve : *BPA avant 2015* ;
- Parfum, Gel douche, Stick à lèvres : *Phtalates* ;
- Peinture murale : *Formaldéhyde* ;
- Liquide vaisselle et autres détergents : *Biocides* ;
- Gaz d'échappement : *Particules fines* ;
- Jouet en plastique : *Phtalates* ;
- Fruits et légumes : *Pesticides si pas bio* ;

- Bonbons : *Exxx si mauvaise qualité* ;
- Barres chocolatées : *Exxx* ;
- Vinaigre blanc : *Pesticides si pas bio* ;
- Meuble en bois massif ;
- Cigarette : *Particules fines, Pesticides, Formaldéhyde* ;
- Meuble en aggloméré : *Formaldéhyde* ;
- Console de jeu : *Retardateurs de flamme, Phtalates* ;
- Bougie parfumée : *Phtalates, Particules fines* ;
- Boîte en plastique : *BPA, Phtalates* ;
- Matelas : *Retardateurs de flamme, Biocides, Phtalates*.



## BRIQUE 5 : J'agis pour me protéger

**Objectifs :** Identifier les gestes qui à court terme, moyen terme et long terme protège notre santé.

**Objectif psychosocial :** Acquérir, faire évoluer ou conforter de nouveaux comportements.

### 1 MESURE DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN CLASSE AVEC LE BOITIER FOURNI DANS LE KIT

**Objectif :** S'interroger sur la qualité de l'air intérieur, suivre le niveau de confinement et pratiquer l'aération des salles de classe. Pratiquer une démarche d'investigation.

Activité en classe entière.

**Problématique :** Que peut-on mesurer dans l'air d'une classe?

Qu'est-ce qui peut influencer sur les paramètres que l'on mesure ?

**Hypothèses :** Collecter les hypothèses des élèves et définir avec eux un protocole à mettre en place.

**Expériences :** Grâce au capteur mis à votre disposition, mesurer le taux de CO<sub>2</sub>, d'humidité et éventuellement la température dans la classe et d'autres pièces de l'école, à différentes heures de la journée. A chaque fois faire varier un paramètre et un seul (avant et après avoir aérer, dans une classe avec plus ou moins d'élève, avec ou sans radiateur, ...). Evaluer le temps d'aération nécessaire pour revenir à un taux de CO<sub>2</sub> et d'humidité assez bas.

**Retours sur hypothèses et conclusion collective :** Travailler sur les hypothèses de chaque groupe en les réfutant ou les validant au regard des résultats de l'expérience.

#### Faire le constat que :

- le taux de CO<sub>2</sub> et l'humidité augmentent quand les élèves sont en classe longtemps sans aération.
- il redescend lorsqu'on aère.
- aérer 10minutes ne fait pas descendre la température de la classe.

**Débat :** "Quelles mesures simples peuvent être prises pour éliminer cette pollution ?"

Les enfants réfléchissent à cette question en petits groupes en pointant les problèmes de pollution dans leur classe et les solutions possibles. Ensuite il devient possible d'étendre la discussion aux problèmes de pollution à la maison, dans la rue, ...

Possibilité de prêter le capteur aux familles un soir par enfant pour avoir un relevé de mesure de chacun dans sa chambre le soir et le matin.

## 2 ATELIER DIY (ATELIER COMPLÉMENTAIRE)

Activité de fabrication de produits sains hors cahier élève.

### Déroulement :

- Diviser la classe en 3 groupes. Un groupe fera une recette de goûter, un groupe fera une recette de cosmétique et le dernier groupe fera une recette de produit ménager.
- En complément les enfants peuvent imaginer un nom et une étiquette (avec une liste des ingrédients) pour leurs produits.

(Exemples de recettes sur la clé USB).

## 3 PRISE D'ENGAGEMENT POUR SE PROTÉGER AU QUOTIDIEN

Activité individuelle dans le cahier élève.

**Objectifs psycho sociaux :** Prendre des engagements et s'y tenir. Changer ses comportements. Prendre soin de soi.

### Déroulement :

- Chaque enfant choisit un premier geste santé parmi tous ceux identifiés dans le cahier. Il s'engage à le mettre en œuvre au moins une semaine. Son cahier lui permet de suivre son engagement dans le temps (trois échéances : une semaine engagement minimal, un mois pour commencer à changer, jusqu'à la fin de l'année pour être sûr d'avoir bien changé).
- Un peu plus tard, une fois que le premier est bien acquis, il peut en prendre un nouveau et ainsi de suite dans la limite de sa motivation.

### Liste des engagements

- Aérer ma chambre une fois par jour.
- Diviser la dose par 2 de gel douche, shampoing et autres cosmétiques.
- Parler des polluants autour de soi.
- Jouer dehors dès que possible.
- Cuisiner avec sa famille, transformer des produits bruts.
- Décrypter les étiquettes.
- Ne pas commencer à fumer.
- Limiter la consommation de produits ultra-transformés.
- Se déplacer au maximum en transport doux.
- S'équiper en seconde main.
- Boire de l'eau à table.

→ Une séquence d'éducation à la santé peut être proposée suite à l'exploitation de cet atelier, avec l'objectif de « généraliser la mise en œuvre de l'éducation nutritionnelle et promouvoir les activités physiques (intégrant la prévention du surpoids et de l'obésité) ».



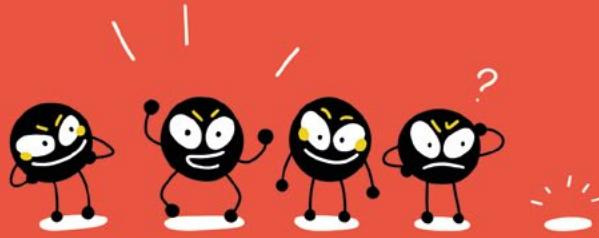
## TOUS SEMBLABLES, TOUS DIFFÉRENTS (Conclusion en BD à la notion d'exposome)

- En grandissant Gaël et Sami ont adopté deux modes de vie très différents. Gaël aime la nature et partir en randonnée. Sami lui préfère son canapé, sa télé et la consommation régulière de produits ultra transformés. Leurs deux exposomes sont maintenant très différents. Celui de Sami s'est dégradé bien plus que celui de son frère.
- La vie réserve de belles surprises. Sami et Gaël deviennent papa en même temps. Chacun a transmis une part de son patrimoine génétique et a influencé l'exposome de son enfant. L'exposome de l'enfant de Sami commence sa vie avec une première altération. Durant sa vie ses choix impacteront son exposome.

**Quel que soit leur âge et leur exposome un polluant de moins dans leur vie sera toujours un bénéfice santé ! Il n'y a pas de petite contribution à notre patrimoine santé : un polluant de moins c'est un polluant de moins !!!!**

## NOTES

## NOTES



Parce qu'un polluant de moins,  
c'est toujours un polluant de moins...

