



Sciences  
Histoire



# Un atelier vraiment timbré

Guide pour l'enseignant



FONDATION  
La main à la pâte

adphile  
Voyagez  
avec le timbre



MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE, DE  
L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR ET DE  
LA RECHERCHE

L'Adphile est agréée par le Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche comme association complémentaire de l'enseignement public



# Sommaire

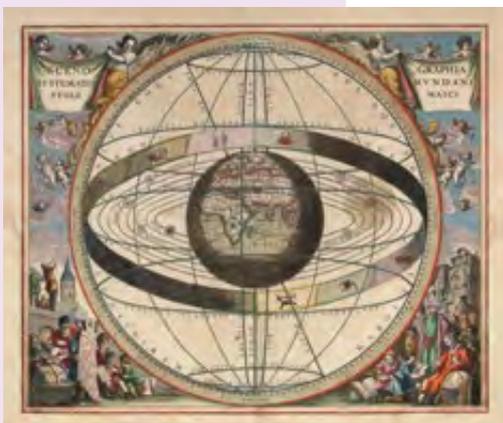
Atelier 1	<i>Histoires de vies des êtres vivants</i>	4
Atelier 2	<i>A l'intérieur d'une espèce</i>	6
Atelier 3	<i>Réaliser une classification</i>	8
Atelier 4	<i>Ecosystèmes</i>	12
Atelier 5	<i>La fragilité des équilibres</i>	14
Atelier 6	<i>Le train, une grande invention</i>	18
Atelier 7	<i>Phases de la lune et calendriers</i>	23
Atelier 8	<i>Système solaire</i>	27
Atelier 9	<i>Petite histoire de l'astronomie</i>	31
Atelier 10	<i>Avec la frise historique</i>	33



**L'Adphile, association pour le développement de la philatélie**, est une structure institutionnelle dont les membres sont : La Poste, la Fédération Française des Associations Philatéliques, la Croix-Rouge française, la Chambre syndicale française des Négociants et Experts en Philatélie et le Cercle de la Presse Philatélique. L'Adphile encourage le loisir philatélique, source de découvertes culturelles, artistiques et historiques merveilleuses, grâce à des activités pédagogiques et créatives.

• **Pour nous contacter et demander des outils complémentaires ou vous inscrire à notre Newsletter : [philcom.adphile@laposte.net](mailto:philcom.adphile@laposte.net)**  
**Retrouvez-nous également sur [www.decouvrirletimbre.com](http://www.decouvrirletimbre.com), sur Youtube avec La Famille Latélie et sur [Facebook.com/Adphile](https://www.facebook.com/Adphile).**

• **Pour contacter une association philatélique : [www.ffap.net](http://www.ffap.net)**  
**Pour voir les clips réalisés par le Musée de La Poste : [www.histoiresdetimbres.com](http://www.histoiresdetimbres.com)**  
**Pour trouver des timbres : [www.laposte.fr/toutsurletimbre](http://www.laposte.fr/toutsurletimbre) [www.cnep.fr](http://www.cnep.fr)**  
**Retrouvez la presse spécialisée sur :**  
**- L'Echo de la timbrologie, [www.echo-de-la-timbrologie.com](http://www.echo-de-la-timbrologie.com) ou 10, rue de Châteaudun – 75009, mensuel uniquement sur abonnement**  
**- Timbres magazine, [www.timbresmag.com](http://www.timbresmag.com) ou 6, rue du Sentier – 75002 Paris, mensuel en kiosque et sur abonnement**



**La Fondation La main à la pâte**, fondée par l'Académie des sciences, l'École normale supérieure de Paris (Ulm) et l'École normale supérieure de Lyon, a pour mission d'améliorer la qualité de l'enseignement de la science et de la technologie à l'école primaire et au collège. Son action, conduite au niveau national et international, est tournée vers la production de ressources et le développement professionnel des enseignants. Son site web, [www.fondation-lamap.org](http://www.fondation-lamap.org), est considéré comme une référence dans le monde entier pour ses ressources sur l'enseignement des sciences.

## INTRODUCTION

**L'ensemble des activités de ce kit forme un outil complémentaire des outils scolaires. Il facilite l'assimilation des connaissances, la transdisciplinarité et le travail collaboratif. Vous trouverez dans ce guide une aide très concrète pour la mise en place de chaque activité. Les activités scientifiques et historiques ont été conçues pour traiter différemment des points précis des nouveaux programmes de science et technologie.**

Les activités sont conçues de manière modulaire : aucune progression pédagogique stricte n'est imposée dans ce guide, ce sera à chaque enseignant, en fonction de l'intérêt manifesté par les élèves, mais aussi du temps qu'il souhaitera y consacrer, de sélectionner la ou les séances de son choix.

Chaque activité permet de mettre en place des phases de manipulations, d'expérimentations et d'échanges entre les élèves. Toutes les activités réunies dans cet outil pédagogique s'attachent à faire «voir» l'objet timbre autrement, sans pour autant nier sa fonction première.

L'objectif pédagogique des activités est de mener des séances de découverte, de discussion, de réflexions disciplinaires et transdisciplinaires, autour de l'axe permanent du timbre et de sa richesse thématique et illustrative. A travers le timbre, ce sont également des connaissances et des compétences scientifiques qui seront acquises par les élèves.

Selon les instructions de l'Education nationale, il est recommandé d'initier les élèves au questionnement et de les entraîner à l'usage de la parole, pour que les savoirs se construisent collectivement.

La discussion permet de comprendre les représentations de chacun par rapport au thème proposé, de laisser s'exprimer des idées différentes. Les activités pédagogiques de ce kit ont été pensées de manière à ce que les enfants puissent réagir, partager et échanger leurs points de vue tout au long de la séance. Le rôle de l'adulte est de veiller à ce que les règles de la discussion soient bien respectées : distribution de la parole, écoute de l'autre. Son rôle est de débusquer les illogismes, les arguments d'autorité, de donner le coup de pouce qui fasse progresser la réflexion et apporter au moment opportun les documents qui développeront et feront progresser la compréhension des phénomènes étudiés.

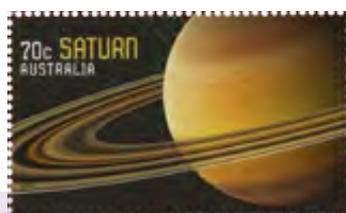
L'objectif est que les enfants puissent échanger, confronter leurs arguments à ceux des autres, qu'ils puissent entendre de multiples points de vue et réfléchir aux idées parfois toutes faites qu'ils ont l'occasion d'entendre ou de répéter, sans avoir recherché une information objective.

## Remarques

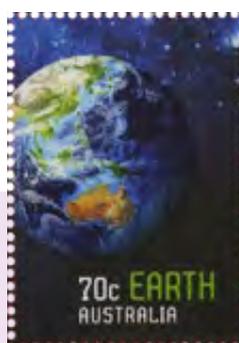
- \* Tous les timbres reproduits sur des planches à découper sont factices et ne peuvent être utilisés pour l'affranchissement.
- \* Les timbres oblitérés réels fournis ne peuvent servir à affranchir un courrier, mais permettent de démarrer une collection.



© Droits réservés 2016



© Droits réservés 2016



© Droits réservés 2016



© Droits réservés 2016



# « Histoires de vies » des êtres vivants

## Déroulement

### Etape 1

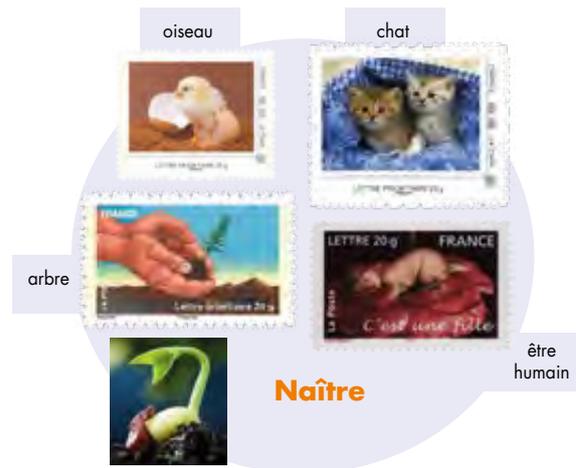
- Distribuer les planches de timbres.
- Demander aux élèves de rassembler les timbres qu'ils auraient spontanément envie de mettre ensemble.
- Certains élèves classent par types d'organismes (arbre / oiseau / être humain), d'autres remarquent que des vignettes traitent de « moments » semblables de la vie et classent selon ce critère (naître, se nourrir / grandir, se reproduire, mourir).
- Débattre de ces deux « stratégies » de regroupement différentes avec la classe.

### Etape 2

- Proposer à la classe de chercher une disposition, sur une feuille A4, qui permette de visualiser en même temps les deux classements. Indication : les « moments » semblables de la vie des organismes devront être agencés par ordre chronologique, dans l'espace de la feuille.
- Les élèves explorent les solutions possibles, sur la feuille A4.
- Discussion. Un « damier » est la solution la plus souvent retenue, avec en ligne les différents êtres vivants et en colonne les « moments » de leur vie.
- Demander aux élèves d'écrire à gauche de chaque ligne le nom de l'être vivant qu'ils considèrent. A l'aide de feutres de couleur, entourer les colonnes des « moments » de la vie et leur donner un titre.
- Laisser quelques minutes aux élèves pour mener ce travail.
- La classe met en commun les titres envisagés pour les colonnes « moments de la vie » (ou « étapes », ou « stades »). C'est l'occasion de commenter chacune d'elle.

### Etape 3

- Le parallèle est fait entre les trois histoires de vie : elles sont marquées par des étapes semblables. Faire réfléchir les élèves à la durée de la vie de ces organismes : l'arbre vit plus longtemps que l'être humain, l'oiseau moins longtemps.
- Demander à la classe comment on pourrait qualifier ces trois organismes, qui partagent le fait de naître, grandir / se nourrir, se reproduire et mourir. Ce sont les êtres vivants.
- Procéder à la rédaction d'une conclusion, sous forme de rédaction d'une définition du terme « être vivant ». Exemple : « *Tous les êtres vivants (animaux, végétaux et êtres humains) naissent, se nourrissent, grandissent, respirent, se reproduisent et meurent, c'est « l'histoire de leurs vies ». Certains ont des vies longues, d'autres plus courtes.* ».



# A l'intérieur d'une espèce

Tous semblables, tous différents



## Matériel :

- Une fiche à découper « A l'intérieur d'une espèce ».
- Une fiche à découper « Activité de réinvestissement ».

## Objectif

Cette activité propose aux élèves de découvrir qu'une espèce rassemble des êtres vivants qui se ressemblent plus entre eux qu'ils ne ressemblent au reste des êtres vivants. Ils remarquent également que, à l'intérieur d'une espèce, tous les individus présentent de petites différences qui les rendent uniques.

## Compétences de fin de Cycle

### Cycle 2 :

- Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, son évolution, sa diversité : diversité des organismes vivants - caractères morphologiques de quelques organismes vivants

### Cycle 3 :

- Poursuite de la construction du concept du vivant déjà abordé en cycle 2
- Découverte des méthodes et concepts en classification

## Déroulement

### Etape 1

- Distribuer à chaque groupe une enveloppe de vignettes (les chats et les lapins, toutes vignettes mélangées) et demander d'étaler les vignettes sur la table.
- Demander aux élèves de regrouper les vignettes qu'ils ont envie de mettre ensemble et d'écrire sur un morceau de papier pour quelle(s) raison(s) ils ont fait ce choix. Leur demander de justifier ces choix en décrivant les animaux : dire « *parce que ce sont des chats* » ou « *parce que ce sont des lapins* » n'est pas suffisant.

Mise en commun : les élèves ont regroupés ensemble les chats d'un côté et les lapins de l'autre. Leurs critères de décision portent par exemple sur la forme des oreilles (courtes et triangulaires chez le chat, longues et ovales chez le lapin), la forme de la queue (longiligne et souple chez le chat, courte en forme de pompon chez le lapin), la longueur des pattes (longues chez le chat, courtes chez le lapin) ou encore l'aspect des yeux (colorés à pupille verticale chez le chat, sombre chez le lapin, avec une pupille ronde).

- Collectivement, procéder à la rédaction d'une définition du mot « espèce », par exemple : *Une espèce rassemble des êtres vivants qui se ressemblent plus entre eux qu'ils ne ressemblent au reste des êtres vivants.*

### Etape 2

- Demander aux élèves de choisir l'une des deux espèces : chats ou lapins. Leur demander si – à l'intérieur de cette espèce – les individus sont tous identiques. Ils constatent que non.
- A l'écrit ou à l'oral, leur demander de mobiliser du vocabulaire (adjectifs, noms de formes, de couleurs, de textures...) pour décrire chacun des individus. La variété du vocabulaire employé est le reflet de la diversité qui existe entre les individus, à l'intérieur d'une même espèce : chaque individu est unique à l'intérieur de son espèce.
- Procéder à une mise en commun et compléter la définition du mot « espèce » amorcée précédemment : *A l'intérieur d'une espèce, tous les individus présentent de petites différences qui les rendent uniques : il y a une grande variété, une grande diversité, à l'intérieur des espèces.*

### Etape 3

- Enfin, procéder à un rapide sondage à main levée pour mettre en évidence l'existence de cette diversité au sein de l'espèce humaine (par exemple : yeux marrons, yeux verts, yeux bleus, autres couleurs). Chacun est unique et mérite le respect. Une activité de débat peut être menée pour aller plus loin dans la réflexion.
- La classe peut réaliser en prolongement des « mosaïques » de photos pour illustrer cette diversité humaine. La forme du lobe d'oreille se prête particulièrement bien à l'exercice : elle est unique pour chacun, au même titre que les empreintes digitales.
- La partie de la fiche comportant des roses et des orchidées peut être utilisée en réinvestissement des connaissances.

## POUR L'ENSEIGNANT



### Éclairage scientifique

**La notion d'espèce est complexe et possède plusieurs définitions :**

- **une définition morphologique** (« une espèce rassemble des êtres vivants qui se ressemblent plus entre eux qu'ils ne ressemblent au reste des êtres vivants »), présentée ici aux élèves car elle est celle « qui se voit »,
- **une définition biologique** (« seuls les individus d'une même espèce sont capables de se reproduire entre eux »),
- **des définitions écologiques, génétiques...**

Chacune de ces définitions connaît des contre-exemples et des limites floues, et ceci pour une raison simple : le vivant n'est pas constitué de « boîtes » nettement délimitées : c'est un continuum. L'espèce est donc avant tout un outil de langage, même si les scientifiques en charge de les définir (les taxonomistes) s'efforcent de le faire sur la base de critères les plus cohérents possibles avec des réalités biologiques. Avec les élèves, on pourra se contenter d'une définition morphologique (voire biologique) simple, qu'ils pourront éventuellement nuancer plus tard au cours de leur cursus.



## Exemples de critères de classement et des noms de classes correspondant :

CRITÈRE DE CLASSEMENT	NOM DE LA CLASSE
<i>Ce que l'on trouve dans la nature</i>	<i>Pas de nom de classe</i>
<i>Ce qui naît, se nourrit / grandit, se reproduit et meurt*</i>	<i>Les êtres vivants</i>
<i>Ce qui se nourrit d'autres êtres vivants</i>	<i>Les animaux</i>
<i>Ce qui « se nourrit » à partir du soleil, de l'eau et de la terre</i>	<i>Les végétaux</i>
<i>Ce qui est constitué d'éléments minéraux</i>	<i>Les roches</i>
<i>Ce qui est fabriqué par l'être humain</i>	<i>Les objets</i>
<i>Ce qui sert à s'amuser</i>	<i>Les jouets</i>
<i>Ce qui sert à déplacer des gens</i>	<i>Les véhicules</i>
<i>Ce qui sert à déplacer des gens en voguant</i>	<i>Les bateaux</i>
<i>Ce qui sert à déplacer des gens en volant</i>	<i>Les avions</i>
<i>Ce qui sert à déplacer des gens en roulant</i>	<i>Pas de nom de classe</i>
<i>Ce qui sert à déplacer des gens en roulant sur des rails</i>	<i>Les trains</i>
<i>Ce qui sert à déplacer des gens en roulant sur une route</i>	<i>Les voitures</i>

\* Si l'activité « histoire de vie des êtres vivants » a été menée, les élèves remobiliseront ici leurs acquis.

**Note :** il n'y a pas de « bonne réponse » quant aux critères de classement. Les élèves sont libres de faire leurs propositions pourvu que la notion de critère émerge.

- Il apparaît que des classes proposées peuvent être incluses dans d'autres classes (autrement dit qu'une classe peut se diviser en sous-classes). Par exemple au sein des êtres vivants, les élèves auront peut-être envie de distinguer les animaux des végétaux. Au sein des véhicules, ils distingueront plusieurs classes : avions, bateaux, trains, voitures. Concrètement, dans une collection de timbre, on pourrait diviser en quatre une seule et même page pour les disposer.
- Faire remarquer que – parfois – une de leurs classes peut avoir un critère mais pas de nom, par exemple, ici, la classe de « ce qui sert à se déplacer en roulant » et qui rassemble les trains et les voitures, n'a pas de nom spécifique.
- Faire réfléchir les élèves sur l'éventualité de rassembler entre elles certaines classes si c'est pertinent (par exemple les différents types de véhicules s'ils n'y ont pas pensé, ou les jouets et les véhicules s'ils n'ont pas réalisé qu'ils étaient tous fabriqués par l'être humain...) ou au contraire sur l'éventualité de subdiviser encore des groupes quand le cas se présente.
- Certains élèves remarqueront peut-être la présence de « pièges » : certains timbres pourraient-ils avoir deux classements ? Par exemple le train électrique : doit-on plutôt le ranger avec les jouets ou avec les trains ? Et la poupée : avec les jouets ou avec les êtres vivants ? Généralement, les critères de définitions des classes permettent de répondre, par exemple le train électrique ne permet pas vraiment de déplacer des gens et la poupée ne se nourrit pas, ne meurt pas, etc. La leçon à tirer est que les apparences peuvent être trompeuses et qu'il faut parfois réfléchir un peu plus.
- Certains élèves auront peut-être envie de faire deux grandes classes : « ce qui naît, se nourrit / grandit, se reproduit et meurt », c'est-à-dire ce qui est vivant, et « tout le reste : ce qui n'est pas vivant ». La classe « non vivant » ainsi obtenue est un panier fourre-tout. Par exemple, elle rassemble à la fois des objets fabriqués par l'être humain, et les roches qui sont naturelles (d'autres élèves auraient peut-être plutôt été tentés de rapprocher des animaux et

# Réaliser une classification

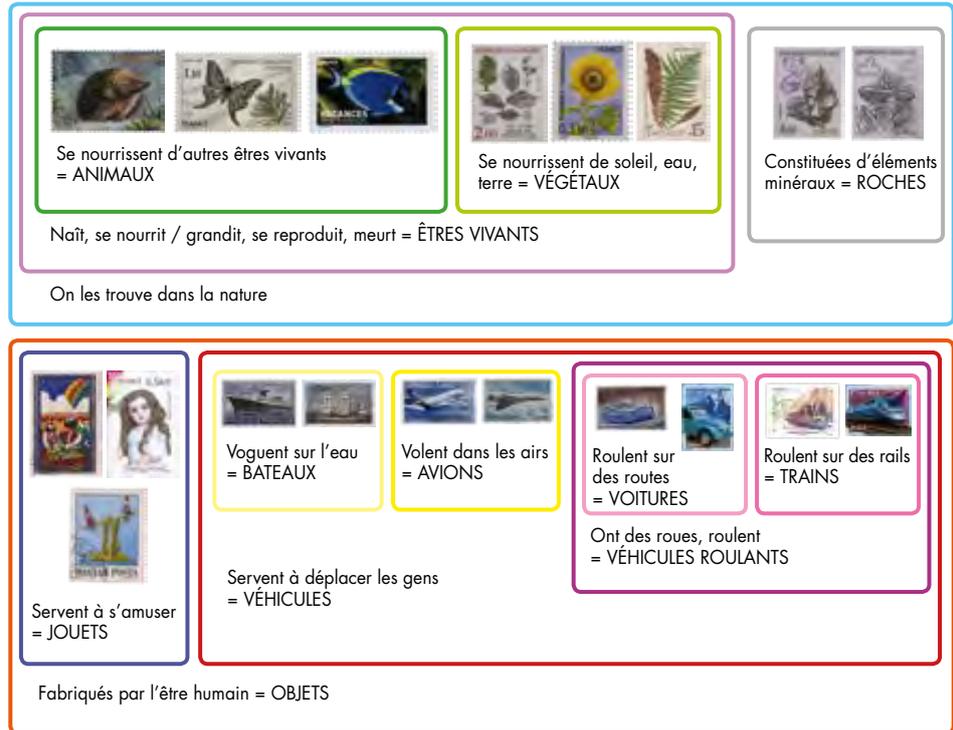
des végétaux dans une classe « ce qu'on trouve dans la nature »). Il apparaît qu'il n'est méthodologiquement pas intéressant de procéder ainsi, de raisonner en « a / n'a pas », car on obtient de tels « fourre-tout » insatisfaisants.

- Pour caricaturer, proposer aux élèves de fabriquer la classe « les véhicules » versus « tout ce qui n'est pas un véhicule » : la non-pertinence de ce type de démarche est encore plus flagrante. Cette réflexion leur sera utile pour comprendre comment les scientifiques conçoivent la classification du vivant, à l'étape 3.
- Enfin, si les élèves ne l'ont pas évoqué, les inviter à se demander s'il leur semblerait logique de placer l'avion dans les êtres vivants parce qu'il vole tout comme le papillon. Généralement, les élèves trouvent la chose absurde. Pourtant, cette simple réflexion leur sera également utile au moment de s'intéresser à la classification du vivant, à l'étape 3.

## Étape 2

• Sur une feuille A3, demander aux élèves au terme des manipulations, de représenter leurs classements à l'aide de « boîtes » dessinées au feutre : des rectangles tracés autour des timbres disposés dans l'espace. On appelle cette représentation une « classification emboîtée ». Exemple ci-contre.

Eventuellement, demander de faire apparaître sur chaque boîte le critère de classement choisi pour la constituer, ainsi que le nom porté par la boîte (s'il y en a un).



## Étape 3

- Rappeler aux élèves qu'ils ont pratiqué une activité de classification.
- Leur expliquer que cette activité est très comparable à ce que font les scientifiques lorsqu'ils cherchent à « mettre de l'ordre » dans le vivant. C'est « la classification du vivant » (cf Eclairage scientifique p 13).
- Leur indiquer que classer des êtres vivants signifie « faire des groupes d'êtres vivants en fonction de ressemblances ». On s'intéresse à ce qu'ils « ont » (des poils, des feuilles en forme d'aiguilles, des yeux, des fleurs, des nageoires...) et non à « ce qu'ils font » (voler, filtrer, respirer sous l'eau...) ou à « ce qu'ils n'ont pas ».
- Pour justifier ce dernier point (s'il n'a pas déjà été évoqué à l'étape 1 avec la classe, ou à titre de rappel), demander à un enfant de tenter de décrire un camarade en énonçant ce qu'il n'a pas, puis de faire des groupes de camarades sur la base de ce qu'ils n'ont pas. Comparer cette démarche à celle qui consiste à décrire et à regrouper les camarades sur la base de ce qu'ils ont. On arrive vite à la conclusion que la seconde démarche peut avoir du sens, tandis que la première n'en a pas.
- Annoncer qu'on va s'intéresser de plus près à la classification des êtres vivants, et plus spécifiquement à celle des animaux. Distribuer aux élèves la planche « timbres représentant des animaux » et leur demander de les découper.
- A l'aide d'une feuille et de feutres, sur la base des règles énoncées, demander de tracer la classification emboîtée qu'ils proposeraient (comme à l'étape 1). Pour chaque « boîte », demander d'énoncer le critère de classement choisi et éventuellement le nom, s'il est connu.

**Note :** il n'est pas question ici de faire reconstruire aux élèves une classification du vivant en correspondance avec celle qui fait consensus dans la recherche, fruit de plus de 200 ans de travail et fondée à la fois sur

des caractères morphologiques aisément observables et sur des caractères impossibles à considérer pour une classe, comme des critères embryologiques ou moléculaires. L'essentiel est ici de transmettre une méthodologie aux élèves et d'exercer leur regard sur un support mobilisant des images d'êtres vivants. Connaître les noms « arthropodes » ou « tétrapodes » n'a d'intérêt que pour faire correspondre un nom à un critère de classement. Ces noms ne sont pas à « apprendre » à proprement parler, mais la méthodologie associée, elle, est à acquérir.



8 pattes  
(4 paires)  
= ARAIGNÉES

Élytres : COLÉOPTÈRES



6 pattes (3 paires) = INSECTES

Corps articulé, squelette extérieur = ARTHROPODES



Corps mou à coquille = MOLLUSQUES



Peau nue  
= AMPHIBIENS



Plumes, bec  
= OISEAUX



Poils, lait  
= MAMMIFÈRES

4 membres (2 paires) = TÉTRAPODES

- La boîte qui rassemble tous les timbres est celle correspondant aux animaux.
- Parfois, les élèves placent la chauve-souris avec les oiseaux, parce qu'elle a des ailes. Rappeler l'analogie faite en phase 1, avec le papillon et l'avion. La chauve-souris a des poils et allaite ses petits. Faut-il la rapprocher cependant des oiseaux car elle a des ailes ? Est-ce que ces ailes ont véritablement la même nature que celles des oiseaux ? Un dessin anatomique, cherché dans une encyclopédie, montrera que les ailes de ces animaux sont en fait très différentes. On appelle ce phénomène une convergence évolutive : la chauve-souris est bien un mammifère.
- A titre d'ouverture, faire réfléchir la classe à l'idée que « plus des espèces possèdent des caractères en commun, plus elles sont des cousins proches ». Pourquoi des cousins se ressemblent-ils ? Parce qu'ils ont hérité des caractères de leurs ancêtres communs. La classification est donc le reflet de l'évolution des espèces. À partir de cette idée de « grande famille du vivant » et de la notion de « cousins », demander aux élèves de réfléchir à « qui est plus proche de qui », sur la classification emboîtée qu'ils ont construite. Oralement, inviter les élèves à partager des phrases de la forme « ... sont plus proches entre eux que de... », par exemple : « les insectes et les araignées sont plus proches entre eux qu'ils ne le sont des mollusques ».
- Procéder à la rédaction d'une conclusion collective, par exemple : « pour classer les êtres vivants, on les observe puis on les regroupe dans des ensembles emboîtés selon ce qu'ils ont en commun. Plus ils ont de caractères communs et plus ils sont proches. La classification est le reflet de l'évolution ».

## POUR L'ENSEIGNANT

### Éclairage scientifique pour les points 2 et 3 de l'étape 3

Pendant très longtemps, les scientifiques ont essayé de classer les êtres vivants en distinguant ceux qui « avaient » quelque chose (par exemple des vertèbres) de tous ceux qui « n'en avaient pas » (par conséquent nommés « invertébrés »). Comme pour les objets de l'étape 1, le groupe ainsi formé était un « panier fourre-tout » rassemblant des organismes en réalité très différents. Aujourd'hui, les chercheurs s'attachent à toujours justifier la proposition d'un groupe sur la base de critères réellement observables, et non plus sur « une absence ».



## Matériel :

- Une fiche à découper « Les écosystèmes »
- Une fiche à découper « Les êtres vivants du jardin »
- Une fiche à découper « Les services rendus par la biodiversité à l'humanité »
- Des feuilles au format A4 ou A3
- Des feutres

## Description de l'activité

### Objectif

Cette activité permet aux élèves d'observer les constituants d'un milieu de vie, de s'interroger sur les relations entre ces différents constituants, d'approcher la notion d'écosystème. Sur cette base, ils observent plus finement l'un des types de relations que des êtres vivants peuvent entretenir : les relations de prédateurs / consommés, et approchent les notions de chaîne et de réseau alimentaires.

### Compétences de fin de Cycle

#### Cycle 2 :

- Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, son évolution, sa diversité : régimes alimentaires de quelques animaux - identifier les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu - diversité des organismes vivants présents dans un milieu et leur interdépendance - caractères morphologiques de quelques organismes vivants qui peuplent un milieu - relations alimentaires entre les organismes vivants - chaînes de prédation

#### Cycle 3 :

- Unité, diversité des organismes vivants : diversités actuelle et passée des espèces.
- Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre : Identifier les composantes biologiques et géologiques d'un paysage.

## POUR L'ENSEIGNANT

### Éclairage scientifique

Un écosystème est l'ensemble naturel formé par une communauté d'être vivants (la biocénose) et le milieu dans lequel ils vivent (le biotope, désignant tout leur environnement biologique, géologique, hydrologique, climatique...). Tous les acteurs d'un écosystème s'organisent en un réseau et échangent de la matière et de l'énergie.

Il est possible d'étudier plusieurs types de relations entre les êtres vivants, par exemple en dressant un réseau alimentaire (« qui est mangé par qui »). On y compte plusieurs niveaux : les producteurs primaires sont les êtres vivants capables de produire leur propre matière en utilisant les ressources minérales présentes dans le milieu et la lumière du soleil (par photosynthèse. On les dit autotrophes). Les organismes qui les consomment sont nommés consommateurs secondaires. Ils sont à leur tour consommés par les consommateurs tertiaires, etc. Tous ces derniers doivent fabriquer leur propre matière à partir de matière organique préexistante, et sont dit hétérotrophes).



### Matériel :

- Une fiche « Les règles de cet écosystème »
- Une fiche à découper « La fragilité des équilibres ».

© Adphic 2016

## Description de l'activité

### Objectif

Par une activité de modélisation, les élèves découvrent que les écosystèmes sont fragiles et que toute perturbation a des conséquences sur l'ensemble du réseau.

### Compétences de fin de Cycle

#### Cycle 2 :

- Connaître des caractéristiques du monde vivant, ses interactions, son évolution, sa diversité : régimes alimentaires de quelques animaux - identifier les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu - relations alimentaires entre les organismes vivants - chaînes de prédation

#### Cycle 3 :

- Poursuite de la construction du concept du vivant déjà abordé en cycle 2
- Modélisation du réel

## POUR L'ENSEIGNANT

### Éclairage scientifique

Cette modélisation illustre bien la notion d'équilibre d'un écosystème, mais la situation est bien évidemment plus complexe dans la réalité. Un couple de crevettes pondra des milliers d'oeufs, mais seule une poignée survivra, d'où le raccourci proposé ici. De même, dans la réalité, les étapes ne sont pas séquentielles, car tout arrive simultanément ; cela rendrait la situation ingérable pour les élèves, comme pour les scientifiques. Le pas de temps choisi (le trimestre) est également plus symbolique que scientifiquement précis. Enfin, les règles ont été dictées pour que le cycle aboutisse rapidement en cas d'équilibre : il faut donc les suivre à la lettre (ne pas simplifier « chaque raie dévore 1/8 des crevettes adultes » en « chaque raie dévore 4 crevettes adultes », interdire aux raies de dévorer des bébés crevettes même en cas de famine...). Ces règles peuvent sembler irréalistes, mais telles sont les hypothèses de cette modélisation.

## Déroulement

### Etape 1

- Si l'activité « Ecosystèmes » a été menée, remobiliser les notions abordées.
- Proposer à la classe de modéliser l'équilibre d'un écosystème simplifié à deux espèces : proie / prédateur (des crevettes et des raies). Au sein de chacune de ces deux espèces, les adultes seront représentés par des grandes images, les juvéniles par des petites images.
- Afficher/copier au tableau le premier tiers de la fiche « les règles de cet écosystème », qui décrit les conditions précises de l'équilibre entre les deux espèces. Faire lire ces conditions à voix haute et s'assurer que tous les termes sont compris.
- Collectivement, reproduire un cycle de l'écosystème (une suite de 5 règles) : à l'issue de ce premier cycle, l'écosystème est revenu à sa situation de départ : on dit qu'il est stable.

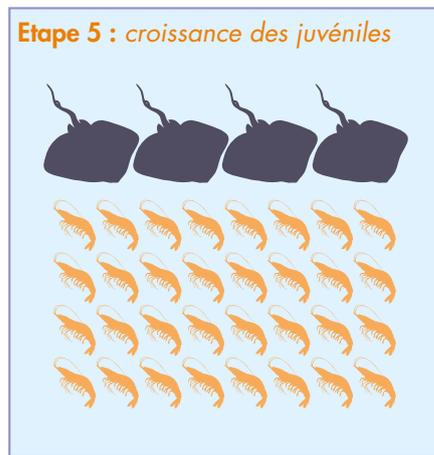
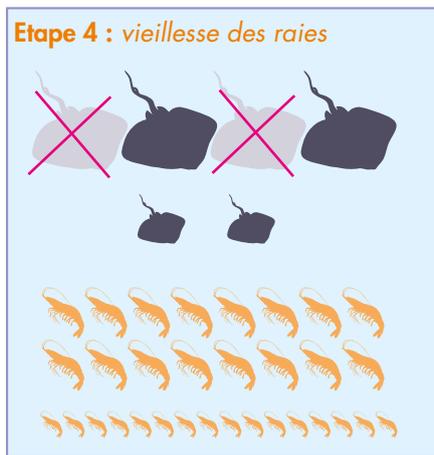
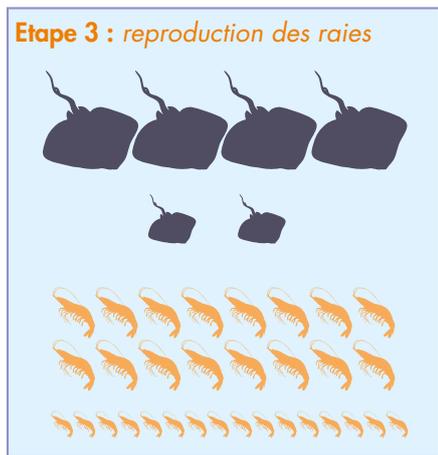
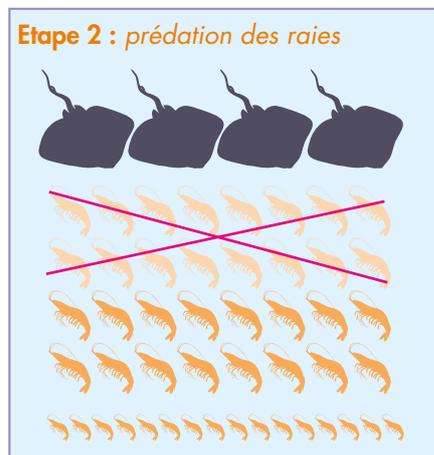
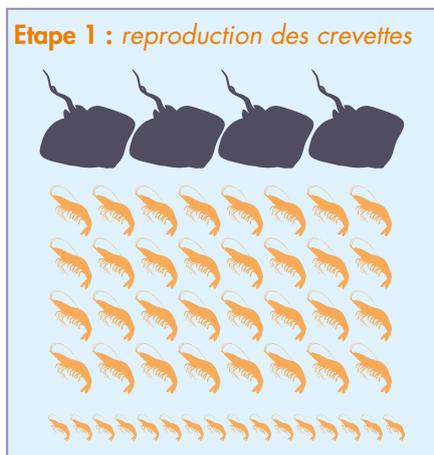
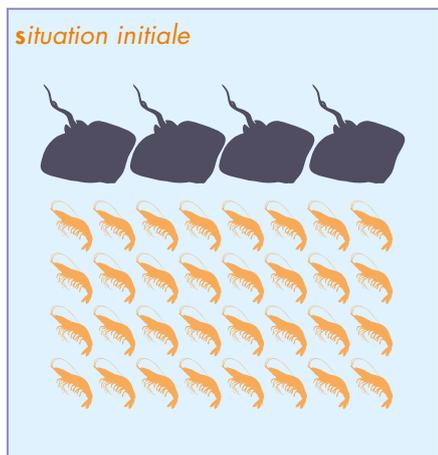
### Simulation 1

« Le long des côtes, 4 raies adultes et 32 crevettes grises adultes cohabitent. Chaque trimestre :

1. chaque couple de crevettes pond 1 bébé crevette...
2. chacune des raies dévore 1/8 des crevettes adultes...
3. chaque fois que le groupe a dévoré 8 crevettes adultes, un bébé raie naît...
4. la moitié des raies adultes meurt, l'autre moitié survit...
5. les bébés crevettes et les bébés raies deviennent adultes. »



### Ces 5 étapes représentent un seul cycle



# La fragilité des équilibres

## Étape 2

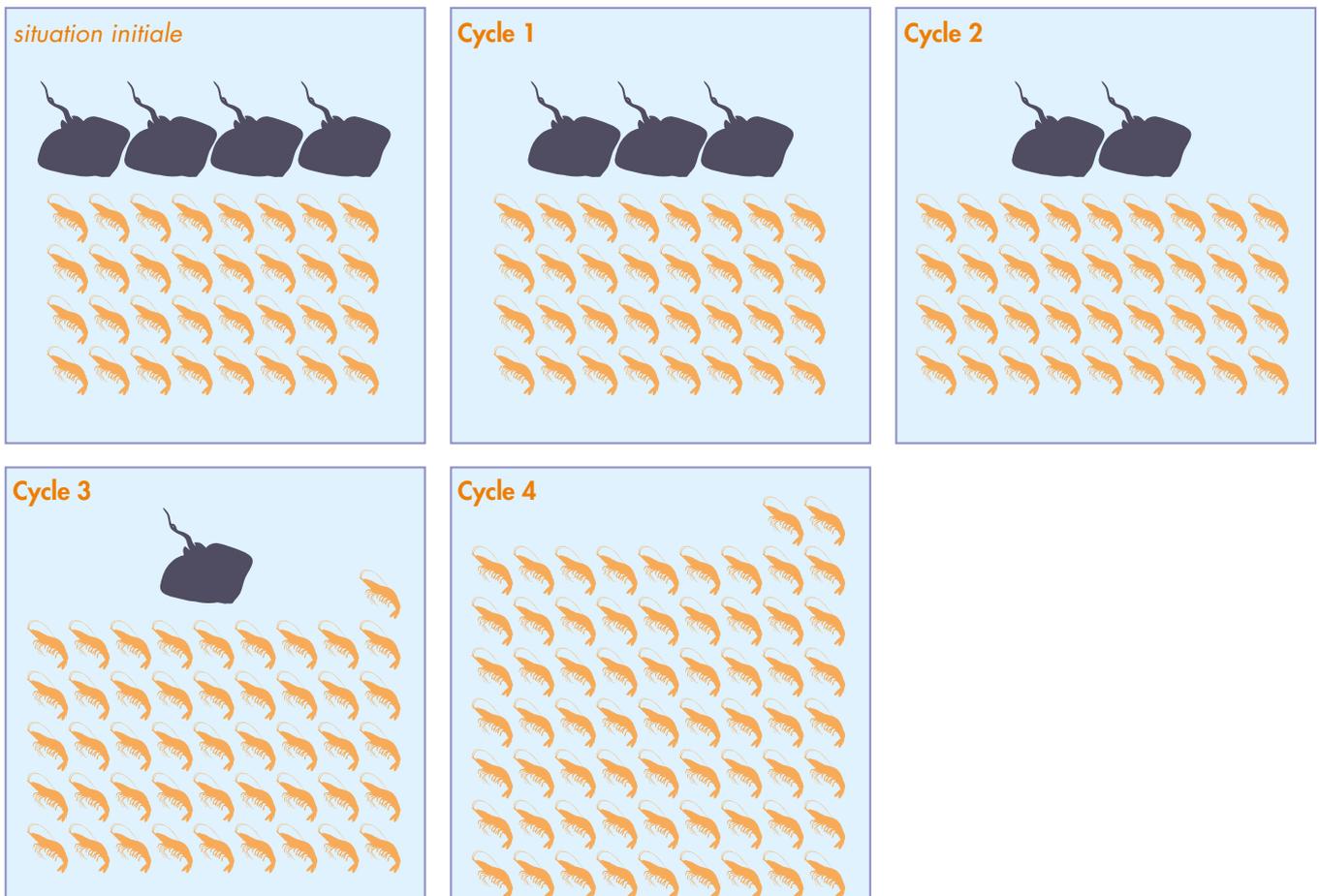
- Annoncer que la classe va maintenant changer une règle à l'écosystème : le déséquilibrer.
- Afficher /copier au tableau le second tiers de la fiche « les règles de cet écosystème » : À cause de la surpêche, toutes les grosses crevettes grises ont disparu, et il ne reste plus que les crevettes les plus petites ; les raies doivent donc en manger plus pour rester en bonne santé. La règle 3 devient dans ce cas : « il naît un bébé raie pour 16 crevettes dévorées ».
- Que pensez-vous qu'il va se passer ? La réponse logique prévoit une diminution de la population de raies. C'est effectivement ce qui se passe, et les crevettes pullulent.



### Simulation 2

- « Le long des côtes, 4 raies adultes et 32 crevettes grises adultes cohabitent. Mais les crevettes adultes sont moins grosses à cause de la surpêche. Chaque trimestre :
1. chaque couple de crevettes pond 1 bébé crevette...
  2. chacune des raies dévore 1/8 des crevettes adultes...
  3. chaque fois que le groupe a dévoré 16 crevettes adultes, un bébé raie naît...
  4. la moitié des raies adultes meurt, l'autre moitié survit...
  5. les bébés crevettes et les bébés raies deviennent adultes. »

Ce schéma représente le résultat de la succession de 4 cycles, soit 20 étapes en tout



## Etape 3

- Proposer de changer une autre règle : de regarder l'effet d'un autre type de déséquilibre (on ne change qu'une seule règle à la fois).
- Afficher / copier au tableau le dernier tiers de la fiche « les règles de cet écosystème » : À cause de changements environnementaux (pollution, acidité, température), les crevettes se reproduisent moins bien. La règle 1 devient : « d'une paire de crevettes sur 2 naît 1 crevette juvénile ».
- Que va-t-il se passer ? La première réponse attendue est une diminution de la population de crevettes. En réalité, de façon tout à fait contre-intuitive, même si l'on influence les crevettes, ce sont les raies qui vont disparaître ! Les élèves, en autonomie, vérifient leurs hypothèses en menant à bien trois ou quatre cycles.

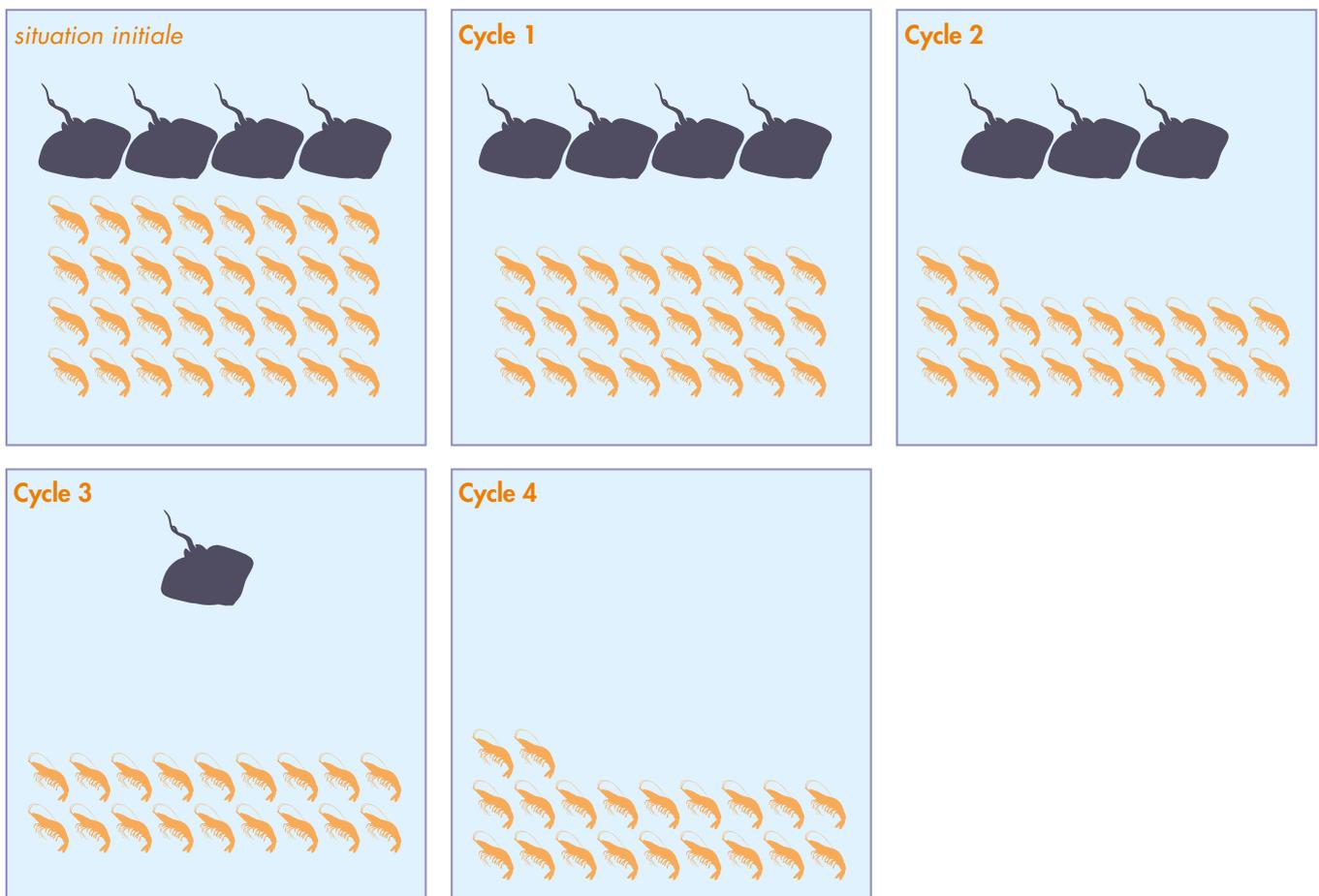
## Simulation 3

« Le long des côtes, 4 raies adultes et 32 crevettes grises adultes cohabitent. Mais à cause de la pollution, les crevettes se reproduisent moins bien. Chaque trimestre :

1. un couple de crevettes sur 2 réussit à pondre 1 bébé crevette...
2. chacune des raies dévore 1/8 des crevettes adultes...
3. chaque fois que le groupe a dévoré 8 crevettes adultes, un bébé raie naît...
4. la moitié des raies adultes meurt, l'autre moitié survit...
5. les bébés crevettes et les bébés raies deviennent adultes. »



**Ce schéma représente le résultat de la succession de 4 cycles, soit 20 étapes en tout**



- Collectivement, procéder à la rédaction d'une conclusion, par exemple : « les êtres vivants tissent un réseau qui est en équilibre. Si certains êtres vivants disparaissent, si d'autres sont introduits ou même s'il y a des changements dans le nombre de petits qu'ils peuvent faire, tout le réseau est déséquilibré et c'est tout l'écosystème qui est perturbé ».

# Le train, une grande invention !

### Matériel :

- Une fiche documentaire sur la Rocket de Stephenson
- Une fiche documentaire « L'histoire du train ».
- Une fiche à découper « L'histoire du train ».
- Matériel expérimental : feuilles de bristol A4 ou chemises cartonnées, attaches parisiennes, ficelle

#### Fiche documentaire 1

### La Rocket de Stephenson

En 1829, George Stephenson construit la « Rocket » en Angleterre. Cette locomotive à vapeur peut transporter jusqu'à 30 passagers et rouler à 40 km/h. Grâce à ce record, elle est sélectionnée pour effectuer le trajet entre Liverpool et Manchester et inspire de nombreuses locomotives construites par la suite. Elle est constituée d'une chaudière à charbon, sorte de gros cylindre surmonté d'une cheminée par où sort la vapeur. Cette chaudière est posée sur un châssis, qui comporte 4 roues : les roues avant sont plus grosses que les roues arrière. Le 15 septembre 1830 survient le premier accident de l'histoire du transport ferroviaire : le député William Huskisson est percuté par la Rocket et meurt de ses blessures.



#### Fiche documentaire 1

### La Rocket de Stephenson

En 1829, George Stephenson construit la « Rocket » en Angleterre. Cette locomotive à vapeur peut transporter jusqu'à 30 passagers en roulant à 40 km/h. Grâce à ce record, elle est sélectionnée pour effectuer le trajet entre Liverpool et Manchester et inspire de nombreuses locomotives construites par la suite. La Rocket est constituée d'une chaudière à charbon, sorte de gros cylindre surmonté d'une cheminée par où sort la vapeur. Cette chaudière est posée sur un châssis, qui comporte 4 roues : les roues avant sont plus grosses que les roues arrière. Le 15 septembre 1830 survient le premier accident de l'histoire du transport ferroviaire : le député William Huskisson est percuté par la Rocket et meurt de ses blessures.



### Objectif

Au cours de cette activité, comprenant plusieurs expérimentations et études documentaires, les élèves retracent l'évolution du transport ferré, depuis la Rocket jusqu'au TGV, et explorent les mécanismes des premiers trains (machine à vapeur et système bielle-manivelle).

### Compétences de fin de Cycle

#### Cycle 3 :

#### Géographie

- Se déplacer de ville en ville, en France, en Europe et dans le Monde

#### Sciences et technologie

- Matière, mouvement, énergie, information
  - Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique
  - Observer et décrire différents types de mouvements
  - Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie
- Matériaux et objets techniques
  - Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.
  - Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.
  - Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.

# Le train, une grande invention !

de passagers par an !

Bien qu'ayant été inventée en 1935, la locomotive Diesel ne s'est vraiment développée qu'à partir de 1952, lorsque la SNCF décide de moderniser ses trains. Elles vont rapidement remplacer les locomotives à vapeur, moins performante et plus compliquées à entretenir. Les séries BB 68000 et suivantes ont eu beaucoup de succès en France, à la fois pour le transport de passagers que pour le fret.

Le premier train à grande vitesse a été mis en service en 1964 au Japon : c'est le Shinkansen. En France, c'est en 1981 que la première ligne à grande vitesse est inaugurée, pour relier Paris et Lyon. Le TGV est le train le plus rapide du monde. Son record de 2007 (574 km/h) n'a toujours pas été battu. Pour les distances nationales, il est aussi rapide que l'avion et bien moins polluant !

La première locomotive électrique, inventée en 1837 par Aberdeen en Ecosse, était propulsée par des piles ! Peu à peu, les lignes ferroviaires sont électrifiées. Les locomotives sont désormais alimentées par l'extérieur et n'ont plus besoin d'embarquer leur source d'énergie. Machines françaises les plus puissantes de leur époque, capables d'atteindre 200 km/h, les locomotives électriques de la série CC 6500 ont rencontré un grand succès et remplacé les locomotives diesel dans les années 1970.

Le tramway (ou tram) est un transport ferroviaire roulant en ville grâce à des rails plats qui sont encastrés dans la chaussée. En 1899, la France inaugure sa première ligne de tram électrique. La plupart des grandes villes s'équipent et les lignes se multiplient rapidement. Cependant, à partir des années 1920, le trafic automobile se développe et les villes suppriment leurs tramways. Moyen de transport très efficace, silencieux et écologique, le tramway est redevenu à la mode ces dernières années. C'est lui qui remplace la voiture désormais !

## Déroulement

### Séance 1 : L'histoire du transport ferré

#### Etape 1

- Lire le texte présent sur la fiche documentaire « La Rocket de Stephenson » à haute voix (sans distribuer cette fiche pour le moment) et demander aux élèves de noter, individuellement, les éléments marquants pour eux. Après une seconde lecture de ce texte, mettre en commun les éléments identifiés par les élèves.
- Laisser les élèves dessiner cette locomotive, telle qu'ils se l'imaginent à partir de cette lecture. Distribuer ensuite la fiche documentaire aux élèves et comparer leurs dessins avec la représentation de la Rocket. Attention, plusieurs timbres peuvent illustrer la même invention.

#### Etape 2

- Distribuer la seconde fiche documentaire (textes sur quelques grandes inventions liées au transport ferroviaire), la planche de timbres et une frise chronologique vierge à chaque binôme.
- Expliquer aux élèves qu'ils vont devoir découper les textes et les timbres, puis chercher à les rassembler. Dans un second temps, ils vont rédiger un titre pour chacune des grandes inventions (ce titre peut être une phrase, dès lors qu'elle est assez courte pour tenir sur la frise), et placer leurs titres ainsi que les illustrations (timbres découpés) sur la frise chronologique.

#### Etape 3

- Mettre en commun les frises créées par les différents élèves. Discuter des éventuelles différences.
- Finaliser la frise collective : placer les agrandissements des timbres sur le poster, et écrire un titre de chaque étape, sous la dictée des élèves.
- Expliquer que le mot « chauffeur » désignant le conducteur d'une voiture a pour origine le transport ferroviaire : à l'époque des locomotives à vapeur, le conducteur du train devait régulièrement alimenter la chaudière en charbon afin de maintenir une chaleur suffisante pour produire de la vapeur.

# Le train, une grande invention !

## Matériel expérimental (facultatif) :

- Une grosse seringue en plastique, un tuyau pouvant être fixé en sortie de la seringue, un « ballon » en verre et son bouchon (ou tout autre récipient fermé pouvant être placé sur une flamme), un dispositif pour chauffer (bougie chauffe-plat, réchaud de camping...), une pince en bois

## Séance 2 (facultative) : la machine à vapeur

Avant-propos : si la classe ne dispose pas du matériel disponible pour réaliser l'expérience, elle peut soit visionner une vidéo sur la machine à vapeur (attention dans ce cas à ne pas évoquer le système bielle-manivelle, qui sera étudié plus tard), soit passer directement à la séance 3.

### Etape 1

- Pour des raisons de sécurité, il est préférable que cette expérience soit réalisée par l'enseignant, éventuellement assisté d'un ou deux élèves. En cas d'utilisation d'un réchaud de camping, prévoir de faire l'expérience dans un lieu bien aéré.



### Etape 2

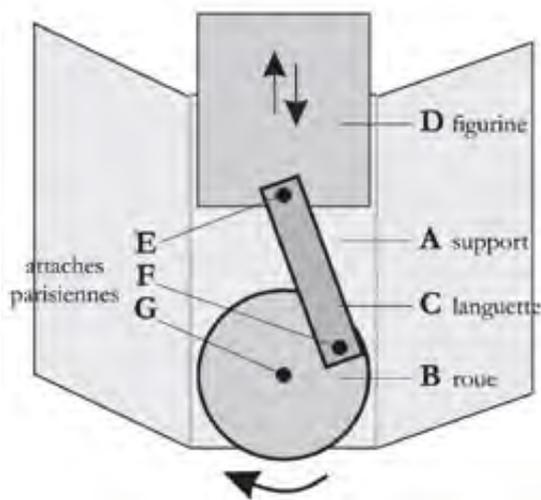
- Comparer ensuite leurs prévisions avec le résultat de l'expérience et, si nécessaire, reproduire l'expérience une seconde fois.
- Revenir sur les timbres illustrant les premières locomotives étudiées (Rocket et American 220) et identifier les caractéristiques d'une machine à vapeur : chaufferie (à bois ou à charbon), cheminée (par laquelle s'échappe la vapeur) et piston. Note : le système bielle-manivelle sera étudié à la séance suivante.
- Conclure que la pression de la vapeur est capable de créer un mouvement de va-et-vient du piston (on peut aussi dire « un mouvement de translation »).

- L'expérience consiste à chauffer (à l'aide d'une bougie chauffe-plat, par exemple) de l'eau contenue dans un récipient en verre, et à récupérer la vapeur d'eau ainsi produite dans un tuyau (pour cela, percer le bouchon du récipient et y insérer le tuyau). L'autre extrémité du tuyau est branchée en sortie de la seringue. On observe que la pression de la vapeur exerce une force suffisante pour pousser le piston.
- Avant d'allumer la bougie, demander aux élèves de dessiner le protocole et d'anticiper ce qu'il va se passer, en proposant une explication.

## Séance 3 : le système bielle-manivelle

### Étape 1

- Avant la séance, réaliser une carte animée selon le modèle ci-dessous (à l'aide de papier cartonné et d'attaches parisiennes). Il est nécessaire que le dispositif articulé soit caché par des rabats, l'objectif étant que les élèves devinent comment il fonctionne.



- Rappeler la conclusion de la séance précédente et demander aux élèves comment, dans une locomotive à vapeur, le mouvement de va-et-vient du piston est transformé en un mouvement de rotation (puisque les roues tournent !).
- Montrer la carte animée préalablement préparée, en cachant bien le mécanisme. Mettre en évidence la différence entre les 2 mouvements (va-et-vient en haut, rotation en bas). Expliquer aux élèves qu'ils vont devoir comprendre comment fonctionne ce mécanisme afin de le reproduire.

### Étape 2

- Répartir les élèves en petits groupes et les laisser réfléchir au mécanisme. Quand ils pensent avoir compris comment faire, leur demander de dresser la liste du matériel dont ils ont besoin, puis leur distribuer
- Laisser les élèves réaliser leur prototype, puis mettre en commun et discuter chaque proposition. Exemples de productions souvent rencontrés :



*Ce groupe a relié le piston et la roue à l'aide d'un dispositif souple (ficelle). La rotation peut avoir lieu quand on écarte le piston, mais pas quand on le rapproche.*



*Pour ce groupe, la bielle est bien solide (carton), mais pas décentrée : la roue ne tourne pas.*

# Le train, une grande invention !



*Ce groupe a compris l'intérêt de désaxer la bielle... mais l'a fixé avec du scotch plutôt qu'une attache parisienne. Le système est bloqué : rien ne bouge.*



*Ce groupe a construit un système qui fonctionne bien : la bielle est rigide, décentrée, et suffisamment longue pour que la roue puisse faire un tour complet.*

- Laisser les groupes finaliser leur système bielle-manivelle en apportant les améliorations identifiées lors de la mise en commun.

## Étape 3

- Lorsque tous les dispositifs fonctionnent, montrer l'animation suivante aux élèves :

<http://www.fondation-lamap.org/locomotive-a-vapeur>

- Elaborer collectivement une conclusion sur le fonctionnement de la locomotive à vapeur : De l'eau est chauffée dans la chaudière pour produire de la vapeur. Cette vapeur sous pression pousse un piston qui est relié à une roue. L'aller-retour du piston permet de faire tourner la roue.

## POUR L'ENSEIGNANT



### Éclairage scientifique

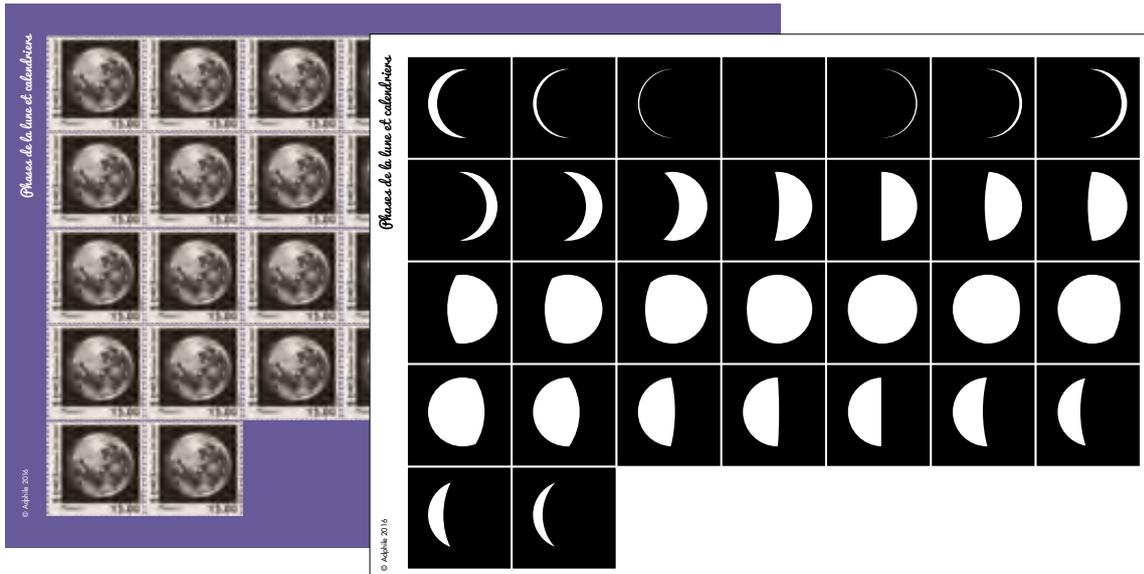
- C'est **Denis Papin** qui, à la fin du 17<sup>e</sup> siècle, a eu l'idée de relier une chaudière (fermée par une soupape) et un piston, pour utiliser la force de la vapeur. Il faudra attendre près d'1 siècle pour que **James Watt** perfectionne la machine à vapeur, améliore son rendement et invente un moyen de transformer le mouvement de va et vient du piston en un mouvement de rotation.

- La **machine de Watt** a joué un rôle clé dans la révolution industrielle : tissage, métallurgie, agriculture... et bien sûr, transport, avec l'invention de la locomotive à vapeur.

- Le **rail** a précédé de plusieurs siècles l'invention du train (initialement, les wagons étaient tirés par des chevaux). Le rail présente un double intérêt :
  - déplacer des charges très lourdes,
  - limiter considérablement les frottements, à tel point que, sur le TGV, de bons conducteurs sont capables de réaliser près de la moitié d'un trajet en roue libre (sans que le moteur fonctionne) !

- Le **système bielle-manivelle** est également présent dans les moteurs thermiques des voitures. Seuls les moteurs électriques permettent de créer un mouvement directement circulaire, sans avoir besoin d'une transformation particulière.

# Phases de la Lune et calendriers



**Calendrier Chinois**  
Année 4716

premier quartier  
pleine lune  
dernier quartier  
nouvelle lune

**Matériel :**

- Une fiche de timbres à découper « Les phases de la Lune »,
- Un rhodoïd
- Un calendrier grégorien 2017
- Un calendrier musulman 1438
- Un calendrier hébraïque 5778
- Un calendrier chinois 4716, année du chien

## Objectif

Cette activité propose aux élèves de comprendre l'origine des phases de la Lune, en travaillant sur les ombres et lumières, ainsi que le rôle de la Lune et du Soleil dans la mesure du temps, en comparant différents calendriers.

## Compétences de fin de Cycle

### Cycle 2 :

#### Questionner l'espace et la mesure du temps

- Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres.
- De l'espace connu à l'espace lointain : [...] la Terre et les astres (la Lune, le Soleil, ...).
- Le caractère cyclique des jours, des semaines, des mois, des saisons.

### Déroulement

#### Séance 1 : Quelles sont les phases de la Lune ?

##### Étape 1

- Demander aux élèves quels astres ils peuvent voir à l'œil nu dans le ciel, puis centrer la discussion sur la Lune : la voit-on le jour ? la nuit ? les deux ?
- Leur demander de dessiner la forme (ou les formes) de la Lune, telle qu'ils peuvent la (les) voir.
- Comparer leurs propositions au tableau et introduire le mot « phase ».

##### Étape 2

- Distribuer à chaque groupe le document montrant la pleine Lune et la seconde fiche comprenant différents « masques » transparents. Laisser les élèves superposer les différents masques sur l'illustration de la pleine Lune, afin de leur permettre de reconstituer les différentes phases de la Lune.
- Mettre en place une discussion collective sur les différentes apparences de la Lune ainsi obtenues : constater que certaines (comme le croissant ou la pleine Lune) sont très familières des élèves, tandis que d'autres sont en général moins connues (comme la Lune « gibbeuse », phase dans laquelle plus de la moitié de la Lune est visible, sans être pour autant une pleine Lune). S'accorder sur le fait que ces phases sont toutes visibles depuis chez nous (certaines sont plus faciles à observer que d'autres).
- Proposer aux élèves d'observer la Lune pendant quelques jours et de dessiner son apparence (en notant l'heure d'observation).

#### Matériel :

- Une grosse boule en polystyrène (ou un pamplemousse)
- Une petite boule (ou une orange)
- Une lampe
- 2 pics à brochette

#### Séance 2 : A quoi sont dues les phases de la Lune ?

##### Étape 1

- Rassembler les dessins réalisés par les élèves au cours des derniers jours et les comparer avec les phases identifiées à la séance 1. Leur demander, collectivement, d'expliquer pourquoi l'apparence de la Lune change.
  - Faire noter les différentes propositions sur des feuilles qui seront conservées pour qu'à la fin de la séance, les élèves mesurent le chemin parcouru entre leurs représentations initiales et les connaissances nouvellement acquises.
  - Certains élèves pensent que l'ombre de la Terre, ou même des nuages sont responsables des phases de la Lune. D'autres pensent (à juste titre), que c'est le mouvement de la Lune autour de la Terre qui provoque l'alternance des phases.
- Distribuer le matériel (boules, lampes, pics à brochette) à chaque groupe et leur demander de tenter de reproduire les différentes phases (à noter que les pics ne servent en définitive qu'à faciliter la prise en main des boules).
- **Remarque :** Certains peuvent commettre l'erreur qui consiste à attacher les boules « Terre » et « Lune » à l'aide des pics à brochette. Cela ne peut pas marcher car, dans ce cas, la Terre tourne sur elle-même en même temps que la Lune tourne autour de la Terre.

##### Étape 2

- Demander à un groupe de faire une démonstration à la classe. Idéalement, utiliser une source de lumière plus puissante qu'une lampe de poche pour faire une modélisation collective (lampe de bureau, vidéo projecteur ...).
- Reproduire ainsi les phases qui font consensus (en général, la pleine lune et la nouvelle lune)
- Pour certains élèves, se placer en tant qu'observateur aide beaucoup à comprendre ces phases. Un élève se met au centre, à la place de la boule « Terre » ; et on fait tourner la boule « Lune » (éclairée) autour de lui. Il constate facilement la succession des phases et leur rapport avec la position de la Terre, de la Lune et du Soleil.
- Conclure : à tout moment, la Lune est éclairée par le Soleil : une moitié de sa surface est dans le jour, et l'autre dans la nuit. La Lune tourne autour de la Terre et, suivant sa position, on la voit sous différents aspects : ce sont les phases de la Lune.

## Séance 3 : Les calendriers d'aujourd'hui

### Etape 1

- Distribuer la fiche « Calendrier grégorien » et demander aux élèves de noter par mois : la durée du mois, le jour correspondant à la nouvelle lune et le nombre de jours avant la prochaine nouvelle lune. Note : la nouvelle lune peut aussi être appelée « lune noire » (car on ne la voit pas).
- Remarquer que deux nouvelles lunes sont toujours séparées de 29 ou 30 jours, ce qui correspond « à peu près » à un mois. Mais comme les mois durent 30 ou 31 jours (sauf février), la nouvelle lune se décale de mois en mois.
- En conclure que notre calendrier n'est pas un calendrier lunaire.

### Etape 2

- Expliquer que certains pays ou certaines cultures possèdent des calendriers différents et que, si le calendrier grégorien est considéré comme le calendrier international, il existe d'autres calendriers encore en activité : le calendrier musulman, le calendrier hébraïque et le calendrier chinois.
- Installer les élèves en binômes et distribuer une des trois autres fiches calendriers à chacun. Réaliser le même travail que précédemment (chaque binôme n'étudie qu'un seul des 3 calendriers).
- Les élèves notent la durée de chaque mois et le jour correspondant à la nouvelle lune.
- Mettre en commun les travaux des différents groupes, et compter combien il y a de jours dans les 4 calendriers étudiés (on peut compter les jours un par un ou additionner le nombre de jours de chaque mois).
- Conclure que l'année grégorienne dure 365 jours (hors année bissextile), tandis que le calendrier musulman est bien plus court : 354 jours. Idem pour le calendrier hébraïque ou chinois.
- Les mois du calendrier musulman sont plus courts (29 ou 30 jours... comme l'alternance des phases de la Lune). Chaque mois débute le jour du premier croissant de lune (donc, le lendemain de la nouvelle lune). Ce calendrier est un calendrier lunaire. C'est aussi un calendrier d'observation : comme le premier croissant est très ténu et difficile à observer, il y a parfois des désaccords entre les différents pays. Par ailleurs, le décalage horaire entre les pays fait que la nouvelle lune est parfois le dernier jour du mois, et parfois l'avant-dernier. C'est pourquoi, chaque année, la date du début du Ramadan fait débat dans la communauté musulmane.
- Le calendrier musulman se décale par rapport aux saisons (le premier jour de l'année peut aussi bien être en hiver, qu'au printemps, en été ou en automne), alors que le calendrier grégorien, fondé sur le Soleil, suit le rythme des saisons, mais se décale par rapport aux phases de la Lune. En conclure que le calendrier musulman est un calendrier lunaire.

### Etape 3

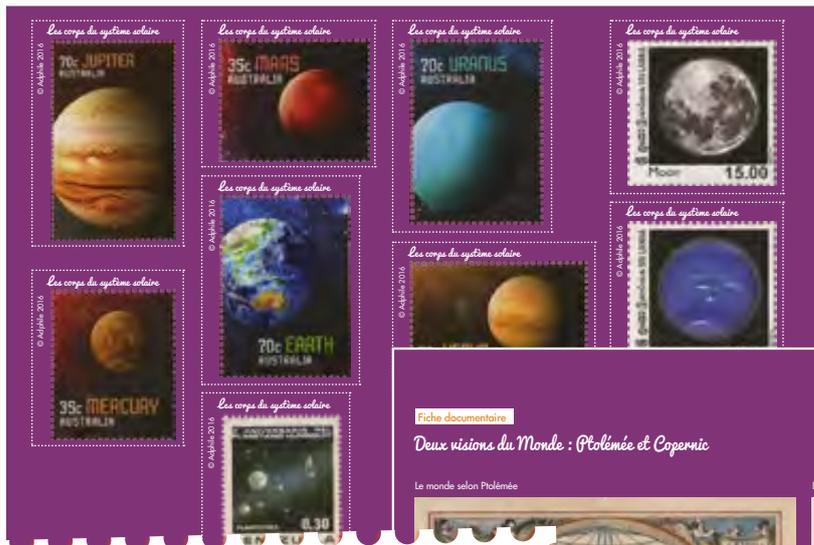
- Pour les calendriers chinois et hébraïque, il s'agit de calendriers dits luni-solaires. L'influence de la Lune est évidente : chaque mois commence avec le nouveau cycle lunaire (à un jour près car le cycle lunaire ne dure ni 29 jours, ni 30 jours... mais 29,5 jours, ce qui explique de petits décalages). Tout comme dans le calendrier musulman, les mois durent 29 ou 30 jours, en alternance.
- Les calendriers chinois et hébraïques ne se décalent pas (trop) par rapport aux saisons. L'année « normale », dans ces calendriers, dure 354 jours (tout comme pour le calendrier musulman). Mais, de temps en temps, on ajoute un mois entier (et non pas une journée comme pour nos années bissextiles), pour faire une année de 384 jours. La règle d'alternance est choisie de façon à ce qu'en moyenne, une année chinoise ou hébraïque dure 365 jours, comme le calendrier grégorien. Ainsi, ces calendriers suivent « à peu près » le rythme des saisons. Le nouvel an chinois bouge d'une année sur l'autre, mais il est toujours à peu près à la même époque (entre fin janvier et fin février). Idem pour la Pâque juive.
- Remarquer que les 4 calendriers étudiés montrent un décalage dans leur numérotation. L'année 2017 grégorienne correspond à l'année 1438 dans le calendrier musulman, par exemple. Expliquer que chaque culture a choisi de faire démarrer son calendrier par un événement marquant. Pour les chrétiens, l'année 1 est celle de la naissance du Christ. Pour les musulmans, c'est la date de l'hégire (migration de Mohammed de la Mecque à Médine). Pour les juifs, c'est la date de la création du monde (3761 avant JC selon la Torah). Pour les chinois, c'est le règne de l'empereur Huang Di (souverain considéré comme le père de la civilisation chinoise).

### POUR L'ENSEIGNANT



#### Éclairage scientifique

- Si beaucoup de calendriers historiques ont été fondés sur l'observation de la Lune, le calendrier musulman est le seul calendrier purement lunaire à être encore en usage aujourd'hui. Ce calendrier compte 12 mois de 29 ou 30 jours (durée moyenne : 29,5 jours, soit la durée du cycle des phases de la Lune), soit 354 jours.
- Le calendrier grégorien, solaire, possède néanmoins quelques liens avec la Lune : la durée des mois est très proche de celle du cycle lunaire ; et nos mois sont découpés en semaines de 7 jours, qui correspondent à la durée séparant les phases « remarquables » de la Lune : nouvelle lune, premier quartier, pleine lune et dernier quartier.
- Le calendrier hébraïque et le calendrier chinois sont intermédiaires : ces calendriers possèdent 12 mois lunaires (29 ou 30 jours), mais on rajoute, certaines années, un treizième mois de façon à ne pas trop se décaler par rapport aux saisons. L'année dure donc 354 ou 384 jours selon une règle d'alternance qui donne une durée moyenne de 365 jours.
- Pour simplifier notre propos, on s'intéresse ici aux années « régulières » car, dans les calendriers grégorien, musulman, hébraïque ou chinois, certaines années sont rallongées pour rattraper le cycle de la Lune ou celui des saisons. Selon les cas, on parle d'année « bissextile », « abondante » ou « embolismique »
  - Pour le **calendrier grégorien**, une année normale dure 365 jours et une année bissextile dure 366 jours. La règle d'alternance est choisie de façon à ce que la durée moyenne d'une année corresponde au cycle des saisons (365,2425 jours) : on ajoute un jour tous les 4 ans (avec une petite subtilité pour les années multiples de 100 et de 400).
  - Pour le **calendrier musulman**, purement lunaire, une année normale dure 354 jours (12 mois lunaires, un mois lunaire durant en moyenne 29,5 jours). Or, le cycle lunaire dure 29,53088... jours, et pas 29,5 jours. Donc ce calendrier se décale lentement par rapport aux phases de la Lune. Pour combler ce retard, on introduit 1 journée supplémentaire certaines années dites « abondantes » (selon une règle complexe basée sur 11 années abondantes tous les 30 ans).
  - Le **calendrier hébraïque**, lunisolaire, introduit non pas une journée supplémentaire, mais un mois entier, certaines années dites « embolismiques ». La règle d'alternance, complexe (sur un cycle de 19 ans) permet d'avoir une durée moyenne de l'année de 365,2425 jours (on respecte le rythme des saisons), tout en gardant des mois lunaires. En réalité, ce calendrier est encore plus complexe, certaines années régulières pouvant avoir un jour en plus ou en moins que d'autres, idem pour les années embolismiques.
  - Le **calendrier chinois** est similaire au calendrier hébraïque : il est lunisolaire. Ce calendrier ajoute donc un mois entier certaines années dites « embolismiques » de façon à respecter à la fois le cycle de la Lune et celui des saisons.



## Matériel :

- Fiche à découper « Les corps du système solaire »
- Fiche documentaire « Deux visions du Monde : Ptolémée et Copernic »
- Fonds documentaire (éventuellement apporté par les élèves) parlant du système solaire, ou connexion Internet.

## Objectif

Au cours de cette activité, les élèves découvrent ce qu'est le système solaire et comment sa représentation a évolué au cours de l'histoire. Ils dressent une carte d'identité des différents astres qui le composent, puis réalisent une maquette en s'interrogeant sur la notion d'échelle.

## Compétences de fin de Cycle

### Cycle 2 :

#### Questionner l'espace et le temps

- Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres.
- De l'espace connu à l'espace lointain : [...] la Terre et les astres (la Lune, le Soleil,...).

### Cycle 3 :

#### La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement

- Situer la Terre dans le système solaire.
- Le Soleil, les planètes.
- Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil et cycle des saisons).

#### Mathématiques

- Proportionnalité.

### Déroulement

#### Séance 1 : Qu'est ce que le système solaire ?

- Distribuer aux élèves la fiche « Les corps du système solaire ».
- Proposer de classer ces timbres de façon à faire ressortir les points communs entre les corps qu'ils représentent (sans trop les guider, l'objectif étant qu'ils regroupent les planètes entre elles, les comètes et astéroïdes, puis le Soleil à part...) donner des exemples de critères de classements
- Mettre en commun les propositions et trouver une classification commune. Nommer chacun des astres représentés sur la fiche.
- Demander aux élèves de dessiner le système solaire, tel qu'ils se l'imaginent (ces dessins doivent faire figurer les astres vus sur la fiche « Les corps du système solaire »).
- Afficher les représentations au tableau de façon à ce que la classe puisse commenter les propositions et identifier les points communs et différences. La plupart des élèves placent le Soleil au centre (les autres corps tournant autour). Expliquer que, si cela peut paraître évident, il n'en a pas toujours été ainsi : pendant des millénaires, les Hommes ont cru que la Terre était au centre de l'univers et que les autres astres tournaient autour d'elle.
- Distribuer à chacun la fiche « Deux visions du Monde... » montrant les deux représentations du monde selon Ptolémée et Copernic. Raconter collectivement l'histoire de ces deux visions (cf éclairage scientifique).
- Observer les représentations individuelles à l'éclairage de ce qui vient d'être lu.
- Définir collectivement ce qu'est le système solaire, ou ce qu'il contient. Par exemple : le Système solaire possède une étoile, le Soleil, autour de laquelle tournent de nombreux corps. Les plus gros de ces corps sont appelés « planètes ». Il y a 8 planètes dans le système solaire : Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. D'autres corps, plus petits, tournent aussi autour du Soleil : les astéroïdes, les comètes, les planètes naines...
- Annoncer le but de la séance suivante : rédiger une carte d'identité de chacun de ces astres en vue de réaliser une maquette du système solaire. En cas de besoin, demander à quelques élèves d'apporter des livres sur l'astronomie.

#### Séance 2 : Carte d'identité des différents corps du système solaire

- Répartir les élèves par binômes et attribuer à chaque binôme un corps parmi ceux identifiés à la séance précédente
- Se mettre d'accord collectivement sur les caractéristiques à relever pour tous ces astres, afin de composer leur carte d'identité. Par exemple : nom, nature (étoile, planète, planète naine, satellite, comète, astéroïde), diamètre, distance au Soleil, durée de révolution autour du Soleil, température moyenne à sa surface, présence ou non de satellites, d'anneaux...
- Répartir la documentation disponible entre les binômes et, si possible, leur laisser accéder à Internet. En cas de besoin, leur expliquer que 1 UA signifie « 1 unité astronomique ». C'est une unité de distance qui vaut 150 millions de km (distance Terre-Soleil). Parfois, pour évoquer la distance entre un corps (planète, comète...) et le Soleil, on utilise l'expression « demi-grand axe ». C'est l'équivalent du rayon... mais pour une ellipse.
- Chaque binôme présente la carte d'identité qu'il a rédigée. En cas de besoin (notamment si les documents datent d'avant 2006), corriger et expliquer le statut de Pluton, qui n'est plus considérée comme une planète mais comme une planète naine (cf Eclairage scientifique).
- A l'aide de ce qui a été appris lors de cette séance, préciser les définitions des différents types d'astres que l'on trouve dans le système solaire (cf Eclairage scientifique page 32).

#### Séance 3 : Maquette du système solaire

- Reprendre les cartes d'identité des corps du système solaire. Faire un tableau récapitulatif montrant la taille de chacun, et sa distance au Soleil.

- Remarquer que les différences de taille sont énormes et qu'il est préférable de ne pas chercher à mettre les objets à l'échelle sur la maquette (sinon, avec un Soleil de la taille d'un ballon, on ne verra pas les comètes qui seront bien trop petites !). Le mieux, dans ce cas, est de prendre les timbres pour figurer les différents astres.
- Chercher collectivement, comment faire dans ce cas pour mettre les distances à l'échelle. Par exemple, on peut mesurer le diamètre de la Terre sur le timbre, et comparer avec la taille réelle de la planète, ce qui nous donne une échelle. L'illustration mesure 1 cm, tandis que le diamètre de la Terre est de 12 700 km. Cela fait une échelle d'environ 1 milliardième.
- Sur le tableau, ajouter une colonne « distance sur la maquette » et faire calculer par les élèves les distances Terre-Soleil et Neptune-Soleil en utilisant l'échelle « 1 milliardième » (en cycle 2, on peut réaliser ce travail collectivement). Attention aux changements d'unités ! Ne pas hésiter à décomposer le calcul : il faut d'abord traduire les unités astronomiques en kilomètres (multiplication par 150 millions), puis diviser par 1 milliard (notre échelle), ce qui nous donne une distance sur la maquette en kilomètres. Il faut la multiplier par mille pour avoir un résultat en mètre. Au final, pour passer de la distance réelle (en U.A.) à celle sur la maquette (en mètres), il suffit de multiplier par 150.

Astre	Distance au Soleil (UA = unités astronomiques)	Distance sur la maquette (mètres)
La Terre	1	150
Neptune	30	4 500

- Remarquer que cette échelle ne convient pas du tout. Si on respecte la même échelle pour la taille des astres et les distances, alors, en représentant chaque planète par un timbre, il faut placer Neptune à plusieurs kilomètres du Soleil !
- En conclure que les corps du système solaire (même le Soleil) sont minuscules en comparaison des distances qui les séparent.
- Chercher collectivement une autre échelle plus pratique. On peut, par exemple, décider de placer Neptune non pas à 4 500 mètres du Soleil, mais à 4 500 millimètres (4,5 mètres). Cela revient à prendre une échelle de 1 sur mille milliard.
- Calculer (ou faire calculer par les élèves) les distances correspondantes sur la maquette. Cette fois, pour passer de la distance réelle (en U.A.) à celle sur la maquette (en mètres), il suffit de multiplier par 0,15.

Astre	Distance au Soleil (UA = unités astronomiques)	Distance sur la maquette (mètres)
Mercury	0,4	0,06
Vénus	0,7	0,105
La Terre	1	0,15
Mars	1,5	0,225
Ceinture d'astéroïdes	2,8	0,42
Jupiter	5,2	0,78
Saturne	9,5	1,425
Uranus	19	2,85
Neptune	30	4,5
Pluton	39	5,85
Réservoir de comètes (nuage de Oort)	20 000	3000

- Remarquer que, même avec cette échelle de 1 sur mille milliards, Mercure est à 6 cm du Soleil, mais Pluton se trouve à près de 6 mètres. Quant au nuage de Oort (sorte de grande ceinture d'astéroïde, véritable réservoir de comètes du système solaire), il se trouve encore à 3 km de distance : oublions-le pour la maquette !
- Placer les timbres représentant les différents astres sur le mur en les alignant et en respectant les distances calculées ci-dessus. Les satellites sont placés juste à côté des planètes autour desquelles ils tournent.
- La maquette est terminée, associée au tableau. Ne pas oublier, en regardant cette maquette que les astres sont grossis mille fois par rapport aux distances.
- Expliquer qu'à cette échelle, l'étoile la plus proche (Proxima du Centaure) serait placée à 40 kilomètres du timbre représentant le Soleil. Les distances entre les étoiles sont encore plus phénoménales !



## POUR L'ENSEIGNANT

### Éclairage scientifique

- Le modèle de Ptolémée, dit « géocentrique », place la Terre au centre de l'univers tandis que les autres astres (Lune, Soleil, planètes et étoiles) tournent autour d'elle selon une mécanique complexe impliquant de nombreux épicycles (des cercles emboîtés les uns dans les autres). Ce modèle a fait autorité pendant près de 1500 ans, avant de céder la place au modèle de Copernic, dit « héliocentrique », qui place le Soleil au centre de l'Univers. Le modèle de Copernic marque un tournant décisif, non seulement dans l'histoire de l'astronomie, mais d'un point de vue philosophique également : la Terre (et donc l'Homme) n'est plus le centre du monde.
- Pluton, depuis sa découverte en 1930, a toujours posé problème aux astronomes : son orbite est trop différente de celle des autres planètes. Non seulement elle est très allongée mais, plus « grave », elle est très inclinée alors que toutes les autres sont à peu près dans le même plan. Cela signifie que Pluton n'a pas dû se former de la même façon que les autres planètes. Par ailleurs, Pluton n'est pas seule sur son orbite : d'autres corps (tout aussi gros qu'elle, voire davantage) ont été découverts. Pour ces raisons, les astronomes ont décidé en 2006 que Pluton était un autre type de corps : une planète naine. On en connaît 5 dans le système solaire (dont Pluton)... mais il est probable qu'il en existe des centaines.
- Quelques définitions : Le **Soleil** est une étoile : c'est une boule de gaz suffisamment chaude pour émettre de la lumière. Une **planète** est un corps sphérique en orbite autour du Soleil, et qui ne partage son orbite avec aucun autre corps (on dit qu'il a « fait le ménage » sur son orbite). Un **satellite** est un corps de forme sphérique ou irrégulière qui tourne autour d'une planète. Un **astéroïde** / une **comète** est un petit corps, souvent de forme irrégulière, qui tourne autour du Soleil. Les comètes viennent des confins du système solaire ; quand elles se rapprochent du Soleil, elles développent une fine atmosphère en forme de queue.



## Déroulement

- Distribuer les deux fiches et une frise chronologique vierge à chaque binôme.
- Expliquer aux élèves qu'ils vont devoir organiser quelques grands événements de l'histoire de l'astronomie sur une frise. Pour cela, ils vont devoir associer les textes et les timbres après les avoir découpés. Une mise en commun à plusieurs moments de la séance, permettra à chaque binôme d'expliquer sur quels indices il s'est appuyé pour justifier son association.
- Dans un second temps, proposer de rédiger un titre pour chacune de ces associations texte/timbre capable de mettre en évidence que ce sont quelques grandes étapes de l'histoire de l'astronomie.
- Distribuer des feuilles vierges aux élèves et leur proposer d'organiser sur une bande temps ces différents événements. Faire des mises en commun régulières afin que chaque groupe puisse expliquer l'unité temps qu'il a choisie.
- Mettre en commun et commenter les frises créées. Finaliser, si possible sur un grand format, la frise collective ou utiliser la frise historique pour placer les différents événements.
- **Remarque** : cette activité peut être prolongée en recherchant d'autres événements qui ont marqué l'histoire de l'astronomie et qui pourront être placés sur la frise chronologique

## POUR L'ENSEIGNANT

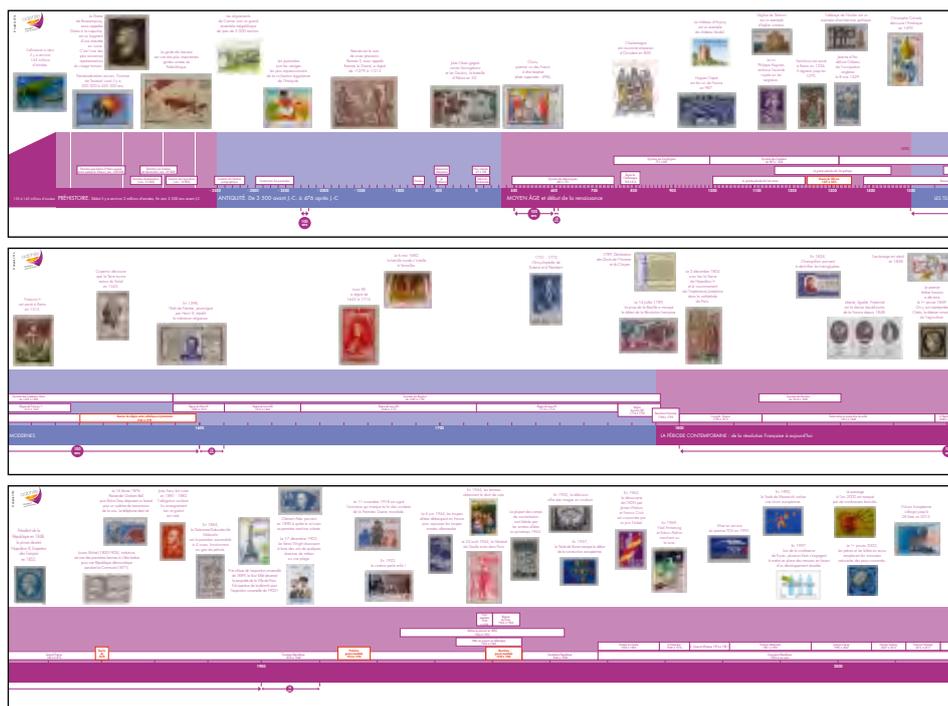


**Certaines découvertes peuvent faire l'objet de séances de prolongement et donner lieu à des activités expérimentales.**

- (cycle 2) **Travailler sur l'alternance jour/nuit** à l'aide d'un modèle simple (une boule représentant la Terre, une lampe représentant le Soleil). Constaté que 2 hypothèses permettent d'expliquer l'alternance des jours et des nuits : soit le Soleil tourne autour de la Terre (modèle de Ptolémée), soit la Terre tourne sur elle-même (et autour du Soleil, bien que cela ne soit pas nécessaire ici, modèle de Copernic). Revenir sur le long débat (plus de 1500 ans !) qui a agité la communauté scientifique pour trancher cette question.
- (cycle 3) **Travailler sur les saisons**, tout d'abord en utilisant un calendrier indiquant, chaque jour, les heures de lever et de coucher du Soleil. On constate que la durée de la journée varie selon l'époque de l'année. Montrer ensuite, à l'aide de boules et de lampes (cf point précédent), que les saisons sont dues au fait que la Terre tourne autour du Soleil et que son axe de rotation est incliné (et orienté toujours dans la même direction).
- (cycle 2 ou cycle 3) **fabriquer un sténopé** à l'aide d'une boîte en carton percée de 2 trous (un petit trou qui laisse passer la lumière du Soleil, un trou plus gros pour l'œil. Le sténopé permet de projeter l'image du Soleil sur le fond du carton, et ainsi d'observer le Soleil en toute sécurité.
- (cycle 3) Plus difficile que le sténopé : **fabriquer une lunette astronomique** à l'aide d'un tube (carton, PVC...) et de lentilles (à acheter en magasin spécialisé).
- (cycle 2 ou cycle 3) **fabriquer une fusée à eau**. Très intéressant, dès lors que l'on suit les règles de sécurité élémentaires (voir le site [www.planete-sciences.org](http://www.planete-sciences.org)).



## Déroulement



### Etape 1

#### Se familiariser avec la frise historique

- Mettre en place une première discussion collective autour des questions suivantes : A quoi sert une frise historique ? Qu'y trouve-t-on ? Comment l'utilise-t-on ?
- A ce stade, il sera important de laisser toutes les idées s'énoncer sans chercher à hiérarchiser ou nuancer les propos. L'important est que le rôle du support finisse par être trouvé : placer des dates et s'en souvenir, se repérer dans le temps, pouvoir situer des événements les uns par rapport aux autres... Il est possible que certains élèves n'aient jamais véritablement manipulé une frise, ni compris le choix aléatoire d'une unité temps, ni avoir été confrontés au placement d'événements sur un support de cette nature. Il sera judicieux de noter sur une grande feuille, les différentes idées émises spontanément au cours de cette discussion. Cette feuille pourra être ressortie à la fin des séances d'appropriation pour permettre à chaque élève de comparer et mesurer ses nouveaux acquis.
- Afficher la frise au terme des échanges et laisser un

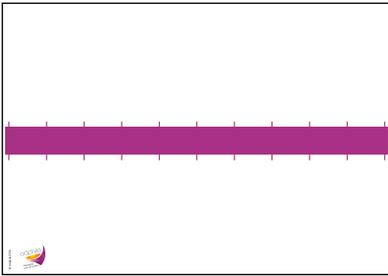
temps suffisamment long pour que les élèves puissent observer cette dernière. Mettre en place des échanges collectifs pour réunir toutes les observations qui ont eu lieu en les organisant grâce aux questions suivantes :

- Comment est organisée cette frise ?
- Combien voit-on de périodes ?
- Comment pourrait-on définir une période ? Donner des exemples de périodes.
- Qu'est-ce qui est représenté sur cette frise ? Pourquoi ?
- Quel est le rapport entre le texte et les illustrations ?
- Où nous situons-nous actuellement ?
- A quoi servent les traits placés sur la bande temps ?
- Pourquoi la valeur entre deux traits change ?

• Une fois que les élèves se seront familiarisés avec tous les codes présents sur la frise, proposer, en groupes de faire placer des dates sur la frise, trouvées aléatoirement par la classe. L'objectif est que les élèves se familiarisent avec les changements d'unité temps et se rendent compte que selon l'unité, il est plus ou moins facile de placer avec précision une date.

## Etape 2

Utiliser la frise à compléter



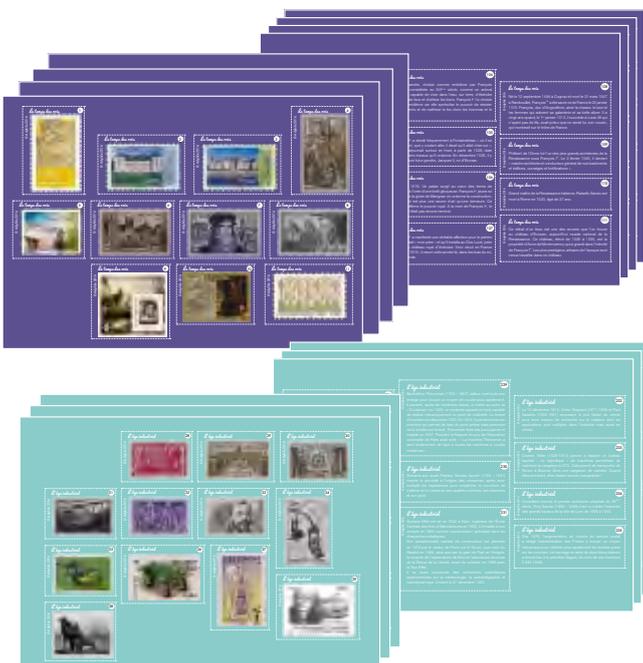
- Selon la plus ou moins grande familiarité des élèves avec la réalisation d'une frise chronologique et la détermination d'une unité temps, il sera probablement judicieux de leur proposer des manipulations intermédiaires.
  - Photocopier la fiche « Frise à compléter » pour réaliser plusieurs manipulations. Donner une seule feuille par enfant ou binôme et proposer les jeux suivants :
    - Trouver une solution pour placer les dates suivantes sur la feuille : 1960 – 1980 – 2000 – 2020
    - Même exercice avec les dates suivantes, sur une nouvelle feuille : 1300 – 1400 – 1500 – 1600
  - Mettre en commun les solutions trouvées et parvenir à ce que les élèves échangent à propos de l'unité temps qu'ils ont adoptée (celle qui tient sur le moins de place, celle qui permettrait de placer d'autres dates entre celles qui ont été indiquées... )
- Le temps passé à ce type de manipulation est fondamental pour que les élèves comprennent comment organiser les événements sur un repère temps.

## Etape 3

Associer les textes aux timbres

- Installer les élèves en groupes et distribuer le matériel suivant : planche de textes + timbres découpés. L'objectif est de conduire les élèves à repérer suffisamment d'indices dans chaque texte pour être en mesure d'associer le timbre qui correspond. Certains indices sont un peu plus difficiles à trouver que d'autres. Les élèves pourront procéder par élimination.
- Installer les élèves en petits groupes. Plusieurs solutions sont possibles : chaque groupe peut disposer de l'ensemble du matériel (tous les textes et toutes les planches de timbres) ou de tous les textes mais d'une seule planche de timbres (des éliminations de timbres devront se faire successivement).
- Prévoir des pauses régulières, afin que chaque groupe explique les difficultés qu'il rencontre ou fasse part des associations qu'il propose et qui peuvent être validées par l'ensemble du groupe.
- Corriger le travail puis demander d'organiser les événements du plus ancien au plus récent, dans la période concernée. Ce travail doit se faire sans bande temps, uniquement en ordonnant les textes et les timbres les uns à côté des autres et surtout en repérant dans les textes les indices de dates qui permettent d'ordonner les événements les uns par rapport aux autres.
- Proposer à chaque groupe d'exposer son travail et de justifier son choix en rappelant l'indice utilisé.
- Une fois que l'ensemble du groupe est d'accord avec l'ordre chronologique des événements, afficher l'ensemble du travail.

Il est possible qu'un texte associé à son timbre donne lieu au positionnement de plusieurs dates. Par exemple : « Né le 12 septembre 1494 à Cognac et mort le 31 mars 1547 à Rambouillet, François I<sup>er</sup> a été sacré roi de France le 25 janvier 1515... + indice sur le timbre qui mentionne la bataille de Marignan.



**Étape 4**

• Organiser la classe en petits groupes. Distribuer à chaque groupe environ 10 reproductions de la fiche « Frise à compléter » ou la faire tracer sur des feuilles de brouillon de même format. L'unité temps notée est tous les 0,98 cm.

**Remarque pour le niveau CM1**

Plusieurs rois étant inclus pour ce niveau, il est possible de faire travailler tous les élèves sur un seul roi (François I<sup>er</sup> ou Louis XIV) ou au contraire de diviser la classe en deux parties, chacun travaillant sur un seul monarque.

- Proposer aux élèves de déterminer la valeur de l'unité temps en vue de placer tous les événements préalablement identifiés sur cette bande temps.
- Faire des mises au point régulièrement afin que chaque groupe exprime ce qu'il a trouvé ou explique les difficultés qu'il rencontre. Laisser les élèves échanger entre eux ou commenter les trouvailles des uns et des autres.
- Rapidement, les échanges mettront en avant que soit l'unité temps est trop importante (par exemple 1 an entre deux traits) ce qui entraîne un grand nombre de feuillets pour placer tous les événements, soit que l'unité temps n'est pas assez importante (50 ans entre deux traits) et il deviendra difficile de placer avec précision les événements sur la bande temps.

- Une fois que les groupes auront trouvé l'unité temps la plus plausible pour être en mesure de placer les différents événements avec précision, proposer que les timbres soient placés sans y associer les textes.
- Une fois les timbres positionnés, seule la date devra être indiquée sur la bande temps.
- Après une phase de correction collective, comparer avec l'ensemble des élèves, la frise chronologique obtenue avec la grande frise synthétique. Mettre en évidence que selon la période à étudier et le nombre d'événements qui veulent être présentés, le changement d'échelle temps est la seule solution.
- Poursuivre avec un travail collectif qui permettra d'associer à chaque date un titre qui résumera l'événement. Une fois que toutes les propositions auront été discutées et mises au point, une frise « coup de loupe » sur une période pourra être positionnée au-dessous de la frise grand format.

**Étape 5****Placer de nouveaux événements sur la frise**

- En utilisant d'autres événements inclus dans le programme, il est aisé de faire inventer de nouveaux textes et d'y associer des visuels, en proposant des recherches sur les manuels ou sur Internet pour venir enrichir le travail précédent.

**Corrigés des fiches***Le temps des rois*

101/2 • 102/5 • 103/4 • 104/1 • 105/6 • 106/3 • 107/7 • 108/9 • 109/8 • 110/10 • 111/11  
112/12 • 113/22 • 114/39 • 115/30 • 116/38 • 117/32 • 118/40 • 119/17 • 120/43 • 121/47 et 28  
122/48 • 123/24 • 124/15 • 125/13 • 126/44 • 127/34 • 128/16 • 129/25 et 49 • 130/29  
131/20 • 132/14 • 133/19 • 134/46 • 135/42 • 136/45 • 137/18 • 138/33 • 139/21 • 140/23  
141/37 • 142/41 • 143/36 • 144/35 • 145/26 • 146/31 • 147/27

*L'âge industriel*

201/32 • 202/27 • 203/2 • 204/17 • 205/3 • 206/39 • 207/8 • 208/12 • 209/16 • 210/36 et 4  
211/5 et 1 • 212/19 • 213/14 • 214/23 • 215/35 • 216/29 • 217/25 • 218/9 • 219/21 et 24  
220/38 et 6 • 221/28 • 222/30 • 223/22 • 224/31 • 225/37 • 226/7 • 227/15 • 228/13 • 229/10  
230/11 • 231/33 • 232/20 • 233/18 • 234/26 • 235/34

*Le monde antique*

301/29 • 302/10 • 303/3 • 304/15 • 305/18 • 306/17 • 307/26 • 308/11 • 309/24 • 310/19  
311/22 • 312/28 • 313/23 • 314/21 • 315/25 • 316/13 • 317/20 • 318/14 • 319/9 • 320/6  
321/12 • 322/30 • 323/5 • 324/2 • 325/4 • 326/27 • 327/7 • 328/1 • 329/8 • 330/16

## Remerciements

Nous remercions très chaleureusement le Conseil d'administration de l'Adphile, composé de La Poste, la Fédération Française des Associations Philatéliques (FFAP), la Croix-Rouge française, la Chambre syndicale française des Négociants et Experts en Philatélie (CNEP) et le Cercle de la Presse Philatélique (CPP), pour son soutien constant au projet d'édition de mallettes d'activités à destination des enseignants du cycle 3 et de leurs élèves.

Nous remercions vivement Philippe Lesage, professeur agrégé d'histoire-géographie et philatéliste membre de la FFAP, pour sa relecture des ateliers d'histoire.

Nous remercions tout particulièrement Mme Anne Lechaudel, professeur des écoles, et sa classe de CM1 – Ecole du 6, rue Decamps – 75116 Paris, pour avoir accepté de tester avec nous les activités de cette mallette, nous permettant ainsi de l'améliorer.

Nos plus chaleureux remerciements également à Jean-Louis Lafon pour le prêt de ses timbres sur l'astronomie et sur l'Espace ; ainsi qu'à Philatélie spatiale, [www.espacelollini.com](http://www.espacelollini.com) – CS50012 – 06950 Falicon France . Tél. : 06 76 24 01 38.

Enfin, nous adressons notre reconnaissance à La Fondation La main à la pâte et à l'agence Kat Cents Coups pour leur investissement dans la conception, la rédaction et la mise en forme de cette réalisation, que nous souhaitons originale et complémentaire des autres outils des classes dans ces deux apprentissages fondamentaux que sont l'histoire et les sciences. Nous souhaitons également que l'illustration de ces deux matières par le timbre soit un vecteur supplémentaire de mémorisation et de compréhension pour les enfants, et aussi une source de découvertes à venir de ce merveilleux loisir qu'est la collection de timbres.

## Mentions légales pour tous les documents (photos et timbres) contenus dans cette mallette, dont le guide d'animation

### *Histoires de vies des êtres vivants*

Dans la basse-cour - Le poussin : mis en page par arobace • La poule : Dessiné par Christophe Drochon • Le chapon : Création d'Ily Ochoa • C'est une fille : Mis en page par Aurélie Baras d'après une photo d'Anne Geddes • Femmes du monde – Elmas Turquie : Dessiné par Titouan Lamazou © Adagp, Paris 2016 • Ossuaire de Douaumont : Dessiné et gravé par René Quillivic © Adagp, Paris 2016 d'après une photo de Roger-Viollet • Conseil de l'Europe : Création J.M. Nigon – Les Explorateurs • Pommes « Reinette grise » : Mis en page par Corinne Salvi d'après photos de Biosphoto / Jorgen Schytte / Still Pictures • Le timbre fête la terre : Création graphique d'Etienne Théry • Jumelage de la forêt de Rambouillet et de la forêt Noire : Dessiné et gravé par Michel Monvoisin d'après Marie-Elizabeth Wrede • Franche-Comté - L'épicéa : Dessiné par Guy Coda • Décembre : Dessiné par Jean Picart le Doux © Adagp, Paris 2016 et gravé par Cécile Guillaume • Chatons : mis en page par arobace • L'européen : Créé par Jean-Paul Véret-Lemarinier d'après une photo de l'agence Sunset

### *A l'intérieur d'une espèce*

L'européen, Le chartreux : Dessinés par Jean-Paul Véret-Lemarinier d'après photos de l'agence Sunset • Timbres issus du Bloc - feuillet Roses anciennes - Rose « Mme Alfred Carrière » Création : Christian BROUTIN ©SAIF 2016 • Rose « Mme Caroline Testout » Création : Christian BROUTIN ©SAIF 2016 • Rose « La France » Création : Christian BROUTIN ©SAIF 2016 • Lyon roses 2016 Création graphique de Marion Favreau • Timbres issus duc Bloc - feuillet orchidées - Orchidée Aphrodite Paphinia cristata - Papillon *Orcidium Papilio* ; Orchidée *Mabel Sanders Paphiopedilum Mabel Sanders* ; Sabot de Vénus *Cypripedium calceolus* : Création de Gilles Bosquet • Le lapin : Dessiné par Christophe Drochon • Année du lapin : Dessiné par Zhongyao Li • Lapins en tandem : Création graphique d'Henri Galeron • Dans la basse-cour – lapin : Mis en page par arobace

### *Réaliser une classification*

Le hérisson : Dessiné par Christophe Drochon • Vacances – Poisson : Mis en page par Stéphane Briend d'après une photo de G. Lacz/Sunset • Papillon *Graellsia Isabellae* : Dessiné par Pierrette Lambert • Tournesol : Dessiné par Jean-Richard Liziak • Orme de montagne : Dessiné par Huguette Sainson et gravé par Claude Haley • Calcite et Quartz : Dessinés et gravés par Pierre Forget • 50ème anniversaire des 24 Heures du Mans : Dessiné et gravé par Georges Bétemps • La 2CV : la voiture : S. Vielle / © Citroën ; fond : Rislér / Grandeur Nature • Sagres : Dessiné par Jean-Paul Cousin • Paquebot France : Dessiné et gravé par Claude Hertenberger • Le TGV : d'après photos : le train : SNCF-CAV / J.J. D'Angelo ; fond : SNCF-CAV / M. Urtado • Tram-Train de Mulhouse : Dessiné et gravé par Claude Jumelet • Airbus A380 : Créateur Koshorst Airbus© • Concorde - Premier vol 1969 : Dessiné et gravé par Claude Durrens • Poupée en biscuit : Création et gravure d'E. Cotelin d'ap. photos du musée de la poupée, Paris • Dorcadion *fuliginator* et *Adalia alpina* ou Coccinelle des Alpes : Dessinés par Yvonne Schach-Duc et gravé par Claude Haley • Abeille – *Apis mellifica* : Dessiné et gravé par Jacques Jubert ©Adagp, Paris 2016 • L'européen : Créé par Jean-Paul Véret-Lemarinier d'après une photo de l'agence Sunset • Europa - Petit rhinolophe : Dessiné par Pierrette Lambert et gravé par Pierre Albuissou • Sarcelle : Dessiné et gravé par Pierre Gandon ©Adagp, Paris 2016 • Terpsiphone de Bourbon : Dessiné et mis en page par René Mettler • Les huitres : Mis en page par Bruno Ghiringhelli d'après photo J.D. Sudres

### *Les écosystèmes*

Animaux des bois : Dessiné par Christophe Drochon •

### *Les services rendus par les écosystèmes*

Joierie et orfèvrerie : Dessiné par Pierre Gandon © Adagp, Paris 2016 et gravé par Jules Piel • 50ème salon international de l'agriculture : Création graphique de Jacques de Loustal • Le timbre fête la terre : Création graphique d'Etienne Théry • 50 ans de l'Office national des forêts : Créé par Jacques de Loustal • Dentelles : Création graphique de Sylvie Patte et Tanguy Besset d'après photo et © Dentelles Vedem Velay dentelle • Chalet des Alpes : d'après photo de J. C. Puthod • Gourmandises et Magie d'agrumes : Création graphique de Christelle Guénot

### *Les êtres vivants du jardin*

L'enfant en Pierrot : Dessiné et gravé par Jules Piel d'après un tableau de Jean-Honoré Fragonard • Le grand-duc : Dessiné et gravé par Pierre Forget • *Scaritis laevigatus* : Dessiné par Yvonne Schach-Duc et gravé par Michel Monvoisin • Frêne : Dessiné par Charles Bridoux • Le lapin, la chenille de grande queue fourchue : Dessinés par Christophe Drochon • Pommes « Reinette grise », Noisettes : Mis en page par Corinne Salvi d'après photos de Biosphoto / Jorgen Schytte / Still Pictures

### *Le train, une grande invention*

Clermont-Ferrand - Centenaire du 1er tramway électrique : Dessiné et gravé par Patrick Lubin • F. Bienvenue 1852 – 1936 – Le métro : Dessiné et gravé par Jacques Gauthier ©ADAGP, Paris 2016 • American 220 – Crampton - Pacific Chapelon : Dessinés et mis en page par Jame's Prunier • Les Cévennes - BB 66001 - Moselle - BB 12125 - Haute-Normandie - Buddicom N° 33 - Gare de Belfort-Montbéliard TGV - TGV Duplex - Limoges, gare des Bénédictins - CC 6572 : Créés par Stéphane Humbert-Basset - Crédits photos : © Philippe Mirville, © Jean-Jacques d'Angelo, © Jan Le Moux, © Thinkstock/© Getty Images, © ClassicStock/Corbis • Tram-train de Mulhouse : Dessiné et gravé par Claude Jumelet • Turbo-train – TGV 001 : Dessiné et gravé par Claude Haley

## Fiche documentaire 1

Haute-Normandie - Buddicom N° 33 : Créé par Stéphane Humbert-Basset - Crédits photos : © Philippe Mirville, © Jean-Jacques d'Angelo, © Jan Le Moux, © Thinkstock/© Getty Images, © ClassicStock/Corbis

## Phases de la lune et calendriers

L'astronomie / Saturne – Exo planète : Création de David Ducros, d'après photos © CNES

## Système solaire

L'astronomie / Saturne – Exo planète : Création de David Ducros, d'après photos © CNES

## Petite histoire de l'astronomie

1969 - Le premier pas sur la lune : Mise en page Claude Andreotto © ADAGP, Paris 2016 d'après photo © Nasa / Ciel & Espace • Stonehenge : Dessiné par Jean-Paul Vêret-Lemarinier d'après une photo de Brake/Sunset • Albert Einstein : Dessiné par Christian Chapiron, dit Kiki d'après photo Bettmann / Corbis • Pour tous les autres timbres de la fiche : droits réservés 2016

## Avec la frise historique

### Le temps des rois

Château d'Azay-le-Rideau : Création graphique de Stéphane Humbert-Basset d'après © Stanislas Stanojevic/CMN • Salon philatélique de Printemps, Bataille de Marignan : Fragonard Alexandre-Evariste (1780-1850) Photo © RMN Grand-Palais (Château de Versailles) / Christian Jean/Hervé Lewandowski • Carnet Architecture Renaissance en France - Château d'Ancy-le-Franc et Château de Chambord : © GZIOU Franck /hemis.fr • Bayard Siège de Brescia 1512 : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Objets d'Art – Renaissance en France – La Salamandre, galerie François 1er, au château de Fontainebleau - © D.R. • Palais de Fontainebleau - La cour des adieux : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Léonard de Vinci 1452-1519 : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Philibert de l'Orme 1515-1570 : Dessiné par Clément Serveau et gravé par Pierre Béquet • Raphaël: L'Annonciation - Marie (détail) : D'après une œuvre de Raffaello Sanzio dit Raphaël et gravé par Jacky Larrivière • Carnet Tissus du monde : Création graphique de Sylvie Patte et Tanguy Besset • Bassin d'Apollon- Jardins de Versailles : Œuvre de Sarah Lazarevic • Versailles - Bassin de Diane - XVIIIème siècle 12 F + 3F : Dessiné et gravé par Jules Piel • Château de Vaux le Vicomte : Dessiné et gravé par Jacques Gauthier © ADAGP, Paris 2016 • Carrousel sous Louis XIV - Les Tuileries 1662 : Gravé par Eugène Lacaque d'après une gravure d'Israël Silvestre pour le «Cabinet du Roy» © RMN (Musée du Louvre, département des Arts graphiques) • Château de Maintenon : Dessiné et gravé par René Quillivic © ADAGP, Paris 2016 • Saint Germain en Laye : Dessiné par Robert Cami • Besançon – Doubs : Dessiné par Jean-Paul Cousin et gravé par Pierre Albuissou • Colbert 1619-1683 : Dessiné et gravé par Pierre Munier d'après le portrait de Robert Nanteuil Photo (C) RMN-Grand Palais (domaine de Chantilly) / René-Gabriel Ojéda • Fête au Trianon en l'honneur du roi de Suède : Gravé par Ceslaw Slania d'après Niklas Lafrensen le jeune (1784 - 1807) • Fondation de Québec 1608 : Dessiné par Francis Back et gravé par Jorge Peral • Les globes de Coronelli : Dessiné et gravé par Jacky Larrivière, d'après une photo de P. Lafay (globe céleste) d'après une photo de BNF (globe terrestre et oiseau) • Le Grand Trianon – Versailles : Dessiné et gravé par Pierre Munier • Hardouin Mansart 1646-1708 : Dessiné et gravé par Pierre Gandon © ADAGP, Paris 2016 d'après un portrait de François de Troy • Jardins de France - Jardin des Plantes Paris : Créé par Gilles Bosquet d'après une photo de Phil@poste • Jardins de France - André Le Nôtre – Versailles: Conception et réalisation de Noëlle Le Guillouzic d'après une photo de Cecilia Heisser/Nationalmuseum, Stockholm ; © RMN Grand palais (château de Versailles) / F.Raux ; J.L. Aubert ; Phil@poste • Fables de la Fontaine - La grenouille qui veut se faire aussi grosse que le bœuf : Dessiné par Claudine et Roland Sabatier • Charles Le Brun - Etude de femme à genoux : Dessiné et gravé par Pierre Béquet • Le Grand Condé 1621-1686 : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Le Nôtre 1613-1700 : Dessiné par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 et gravé par Claude Hertenberger • Jean-Baptiste Lully 1632-1687 : Dessiné par Charles Mazelin • Madame de Sévigné : Dessiné par Paul-Pierre Lemagny et gravé par Achille Ouvré d'après le portrait de Robert Nanteuil Photo (C) Château de Versailles, Dist. RMN-Grand Palais / image château de Versailles • Molière 1622-1673 : Dessiné par Michel Ciry © ADAGP, Paris 2016 et gravé par Charles Mazelin d'après un portrait de Pierre Mignard Photo (C) RMN-Grand Palais (Château de Versailles) / Gérard Blot • Montesquieu 1689-1755 : Dessiné par Paul-Pierre Lemagny et gravé par Charles-Paul Dufresne • Carnet Métiers d'Art : Mosaïque : © RMN / © droits réservés • D'Artagnan : Dessiné par Guy Coda • Jean Racine 1699-1749 : Dessiné par André Spitz d'après Jean-Baptiste Santerre et gravé par Achille Ouvré • Prise de Cambrai 1677 Rattachement du Cambrésis : Dessiné par Odette Bailtais et gravé par Cécile Guillaume • Rattachement de Stenay à la France 1654-1954 : Dessiné par André Spitz et gravé par Jean Pheulpin • Tricentenaire des relations diplomatiques avec la Thaïlande : Dessiné et gravé par Jean Pheulpin • Soierie de Lyon XVIII<sup>ème</sup> siècle : Dessiné par Pierrette Lambert • Saint-Simon 1675-1755 : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Tapiserie : Dessiné par Pierre Gandon © ADAGP, Paris 2016 et gravé par Charles Mazelin • Thionville – Moselle : Dessiné et gravé par Elsa Catelin • Turenne 1611-1675 : Dessiné par Charles Mazelin et gravé par Pierre Munier • Vauban 1633-1707 : Dessiné par André Spitz et gravé par Claude Hertenberger d'après un tableau de détail du portrait par Rigaud (Musée de Versailles) © RMN • Pont Canal de Briare : Dessiné et gravé par Patrick Lubin • Samuel de Champlain 1567-1635 Champlain : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Accueil des Huguenots 1685 – 1985 - Tolérance - Pluralisme - Fraternité : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016

### L'âge industriel

Première réalisation d'un éclairage public à l'électricité - Grenoble 14 juillet 1882 : Dessiné et gravé par Jacques Gauthier ©ADAGP, Paris 2016 • Les années 50 - La réclame : Créé par Stéphane Humbert-Basset d'après Raymond Savignac © ADAGP, Paris 2016, Affiche «Pour votre travail - l'électricité et © Bibliothèque Forney/Roger-Viollet • Agriculteur : Dessiné et gravé par Albert Decaris ©ADAGP, Paris 2016 • André Marie Ampère (1775-1836) : Dessiné et gravé par Antonin Delzers • Chardonnet 1839-1924 - La soie artificielle : Dessiné et gravé par Charles Mazelin • 250<sup>ème</sup> anniversaire de la première école vétérinaire du monde - Claude Bourgelat : Créé par Sophie Beaujard et gravé par Yves Beaujard • Le Bon 1767-1804 - Le gaz d'éclairage : Dessiné et gravé par Claude Hertenberger • Sainte Claire Deville 1818-1881 - L'aluminium : Dessiné et gravé par Albert Decaris ©ADAGP, Paris 2016 • Pierre Emile Martin 1824-1915 - L'acier : Dessiné et gravé par Pierre Gandon © ADAGP, Paris 2016 • Le siècle au fil du timbre - Vie Quotidienne : Pêcheur de sable : Photo René Daynes • Le vélocipède des origines à nos jours - Bicyclette à pneumatiques et Vélocipède à pédales : Dessinés et gravés par Pierre Albuissou d'après photos Alinari/Roger-Viollet, R.G.Ojéda/RMN et coll. S. Vielle • Centrale atomique de Marcoule : Dessiné et gravé par Jacques Combet • 20<sup>ème</sup> anniversaire du Commissariat à l'Energie Atomique : Dessiné et gravé par Jacques Combet • Exposition de l'eau à Liège – 1939 - Section française - Machine de Marly : Dessiné et gravé par Henry Cheffer © ADAGP, Paris 2016 • Carnet Le timbre fête l'air - Eolienne : Jeanne – Elizabeth Maupin • Ecole Centrale des Arts et Manufactures : Dessiné par René Dessirier • Encouragement à l'industrie 1806 : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 d'après Bertaux • 1<sup>ère</sup> Exposition mondiale de la machine-outil : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Bloc-feuille Machines volantes : Dessiné et gravé par André Lavergne • Industrie textile : Dessiné et gravé par Albert Decaris ©ADAGP, Paris 2016 • Jouffroy d'Abbans - Bicentenaire de la navigation à vapeur : Dessiné et gravé par Pierre Albuissou D'après photos de P. Dantec/Musée national de la Marine et Jean-Paul Dumontier / La Collection et Science Photo Library / akg-images (pour le portrait) • Barthélémy Thimonnier 1793-1857 - La machine à coudre : Dessiné et gravé par René Cottet • Journée du timbre 1985 - Machine à oblitérer Daguin : DR • 43<sup>ème</sup> congrès de la Fédération des sociétés philatéliques françaises : Dessiné et gravé par Jacques Combet • Mineurs : Dessiné et gravé par Henry Cheffer © ADAGP, Paris 2016 • Région bordelaise : Dessiné et gravé par

Jean Pheulpin • F. Bienvenue – Le métro : Dessiné et gravé par Jacques Gauthier © ADAGP, Paris 2016 • Hassi Messaoud – Sahara : Dessiné par Jacques Combet et gravé par Claude Durrens • Paul Sabatier 1854-1941 - Chimie: la catalyse : Dessiné et gravé par Pierre Gandon ©ADAGP, Paris 2016 • Charles Tellier 1828-1913 - Industrie du froid - Le frigorifique : Dessiné et gravé par Claude Hertenberger • Tony Garnier 1868-1948 - La cité industrielle : Dessiné et gravé par Jacques Gauthier ©ADAGP, Paris 2016 • Utilitaires et grandes échelles - tracteur : Dessiné par François Bruère d'après photos Mémoire Industrielle et Agricole du Pays de Vierzon • L'usine marémotrice de la Rance : Dessiné et gravé par Claude Haley • Moissons - Secours national : Dessiné et gravé par Jules Piel • Nicolas Appert : Dessiné et gravé par Henry Cheffer © ADAGP, Paris 2016 • Viaduc de Garabit - Cantal : Dessiné et gravé par Pierre Munier • Gustave Eiffel 1832-1923 : Dessiné et gravé par Marie-Noëlle Goffin • Crampton : Dessiné et mis en page par Jame's Prunier

## Le monde antique

Antiquités égyptiennes, étrusques, grecques et romaines : Hippopotame : © RMN / H.Lewandowski ; Samothrace : © RMN / G.Blot - H.Lewandowski • Timbre issu du bloc Capitales européennes - Athènes / Le Parthénon : Conçu par Elisabeth Maupin • Conseil de l'Europe - Aurige de Delphes : Mis en page par Aurélie Baras • Les Antiques à Saint-Rémy de Provence : Créé par Il était une marque d'après une photo de © Thierry Béghin / CMN • ARPHILA 75 Paris – Chapiteau : Dessiné par Cécile Guillaume et gravé par l'Imprimerie des Timbres-Poste • Poste gallo-romaine : Dessiné et gravé par Jules Piel • Timbre issu du bloc Capitales européennes - Rome / Le colisée : Dessiné par Marc Taraskoff • Conseil de l'Europe - Niké : D'après Petras Mazuras • Ephébe d'Agde : Gravé par Ceslaw Slania • Patrimoine culturel du Liban - Détail de mosaïque «L'enlèvement d'Europe» : D'après une mosaïque romaine • Hermès dicéphale - Haut-Empire Romain – Fréjus : Gravé par Eugène Lacaque • 28<sup>èmes</sup> Jeux Olympiques - Athènes 2004 : Création de Patte & Besset • Buste de César : Dessiné et gravé par Pierre Albuissou ; Buste attribué à César, marbre de Dokimeion, milieu Ier siècle av. J.-C., Musée départemental Arles antique-CG13 © R. Bénali • Le pont du Gard : D'après une photo de J. Boyer • Les arènes de Nîmes : Dessiné et mis en page par Claude Jumelet • Nîmes - la maison carrée : Dessiné et gravé par Marie-Noëlle Goffin • Messenger de Marathon : Dessiné par Henri Galeron • Unesco - Petra – Jordanie : © M.Gounot/ HOA-QUI Distribution • Pompéi - Peinture murale : Mis en page par Odette Baillais • Figeac – Lot - Hommage à Champollion : Dessiné et gravé par Eve Luquet © ADAGP, Paris 2016 • Pyramides de Guizèh : Dessiné et mis en page par Odette Baillais • L'Enfant à l'oie - Art grec : Dessiné et gravé par Jules Piel • Temple de Philae – Egypte : Dessiné et gravé par Raymond Coataniec • Bimillénaire de Lyon - Le théâtre romain de Fourvières : Dessiné et gravé par André Spitz et gravé par Charles Mazelin • Bloc-feuille « Masques de théâtre » - Théâtre antique : Création graphique de Stéphane Humbert-Basset et gravé par Claude Jumelet d'après photos ; Théâtre antique : © RMN Grand Palais (musée du Louvre, Paris) / H. Lewandowski. • Théâtre romain de Carthage – Tunisie : Dessiné et gravé par Raymond Coataniec • La Vénus de Milo : Création de Jean-Paul Vêret-Lemarinier et gravé par Claude Jumelet • Villa gallo-romaine de Montmaurin : Créé par Il était une marque d'après une photo de © Alain Lonchamp ; Mis en page par Stéphane Humbert-Basset • Odéon Hérode Atticus : Conçu par Elisabeth Maupin

## Frise historique

L'Homme de Tautavel : Dessiné par Raymond Moretti © ADAGP, Paris 2016 • Allosaure : Dessiné par Christian Broutin © SAIF 2016 • La Vénus de Brassempouy : Dessiné et gravé par Georges Bétemps • Grotte préhistorique de Lascaux : Dessiné et gravé par Claude Durrens • Scribe égyptien : Dessiné par Henri Galeron • Ramsès : Gravé par Jacques Combet • Les alignements de Carnac : Créé par Il était une marque d'après une photo de © Philippe Berthé / CNIN • Vercingétorix : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • De la Gaule à la France – Clovis : Dessiné par Claude Jumelet • Les grandes heures de l'Histoire de France – Charlemagne Roi des Francs Noyon 768 : Création et gravure de Louis Boursier • Hugues Capet élu Roi de France : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Philippe Auguste 1165 – 1223 : Dessiné par Louis Muller et gravé par Pierre Munier • Saint-Louis : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Jeanne d'Arc Départ de Vaucouleurs : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • François 1er par Jean Clouet : Dessiné et gravé par René Cottet ; Photo © Musée du Louvre, Dist. RMN - Grand Palais/Angèle Dequier • Château d'Anjony : Création graphique de Stéphane Humbert-Basset d'après Château d'Anjony à Tournemire © Château d'Anjony • Saintonge romane - Eglise de Talmont : Dessiné par Pierrette Lambert et gravé par Claude Haley • Abbaye de Noirlac : Dessiné et gravé par Marie-Noëlle Goffin • Christophe Colomb : Dessiné par Charles Bridoux et gravé par Claude Jumelet • Copernic 1473 – 1543 : Dessiné et gravé par Jules Piel d'après une gravure de Bonneville • Edit de Nantes 1598 – Henri IV : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Louis XIV 1638 – 1715 : Dessiné et gravé par Pierre Gandon © ADAGP, Paris 2016 Détail du portrait par Rigaud (Musée de Versailles) - Photo © RMN - Grand Palais (Musée du Louvre) / Gérard Blot • Galerie des Glaces - Château de Versailles : F. Poche-Atelier culturel/Photothèque VINCI • Diderot : Dessiné et gravé par Eugène Lacaque d'après Louis Michel Van Loo • Prise de la Bastille 14 juillet 1789 : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Bicentenaire de la Révolution française Liberté - Egalité - Fraternité 14 juillet 1789 : Gravé par Claude Durrens d'après une gravure anonyme de 1790 • Le Sacre de Napoléon 1804 : Dessiné et gravé par Albert Decaris © ADAGP, Paris 2016 • Empire Français - Napoléon III : Dessiné et gravé par Désiré-Albert Barre • Bicentenaire de la déclaration des droits de l'homme et du citoyen 26 août 1789 - Versailles : Dessiné par Alain Rouhier et gravé par Jacky Larivière • Déciffrage des hiéroglyphes – Jean-François Champollion : Dessiné et gravé par Claude Durrens • Cérès 20c noir : Dessiné et gravé par Jacques-Jean Barre • Abolition de l'esclavage 4 février 1794 et 27 avril 1848 : Dessiné par Hervé Télémaque • Jules Ferry 1832 - 1893 : Dessiné et gravé par René Cottet • Armistice 1914-1918 : Dessiné par Patrice Serres et gravé par André Lavergne • Déportation : Dessiné par Jean-Bernard Aldebert et gravé par Jacques Combet • Parachutistes SAS et commandos FFL 6 juin 1944 : Dessiné par Pierre Gandon © ADAGP, Paris 2016 et gravé par Pierre Béquet • Général de Gaulle – Paris 1944 : Dessiné et gravé par Pierre Béquet • Centenaire de l'automobile : Dessiné par José Mendoza et gravé par Claude Andreatto © ADAGP, Paris 2016 • Tour Eiffel – 100 ans : Dessiné et gravé par Jacques Jubert © ADAGP, Paris 2016 • Orville Wright 1871 – 1948 Wilbur Wright 1867 – 1912 : création de Jean-Paul Cousin • 1er siècle du cinéma : Dessiné par Jean Le Gac • 1944 : Le droit de vote des femmes en France : Création Claude Andreatto © ADAGP, Paris 2016 • Traité de Rome 1957 – 2007 : Dessiné et gravé par Stéphanie Ghinèa • Marché unique européen : oeuvre originale de Nikki de Saint-Phalle • Elargissement de l'Union Européenne : Conçu par Louis Briat © ADAGP, Paris 2016 • Célébration de l'an 2000 : © Integral Ruedi Baur et associés • Demain l'euro : Eric Fayolle • 1935 Télévision 1985 : Dessiné par Jacques Combet • 1969 - Le premier pas sur la lune : Mise de page Claude Andreatto © ADAGP, Paris 2016 d'après photo © Nasa / Ciel & Espace • L'ADN : D'après photo : hélice ADN : © BSIP JOUBERT silhouette en fond : © COSMOS / SPL / J. BAVOSI • TGV Atlantique 1989 : Dessiné par Roger Tallon • Timbres des idées durables : Dessiné par Patte & Besset • Centenaire du téléphone De l'analogique au numérique : Dessiné et gravé par Jacques Combet • Louise Michel : Dessiné par Huguette Sainson et gravé par Cécile Guillaume • Clément Ader : Dessiné et gravé par Achille Ouvré • Timbres étrangers : Droits réservés 2016

## Guide pour l'enseignant

**Page 4 :** La poule : Dessiné par Christophe Drochon • Centenaire de l'automobile : Dessiné par José Mendoza et gravé par Claude Andreatto © ADAGP, Paris 2016 •  
**Page 6 :** Voir « Histories de vies des êtres vivants » • **Page 7 :** Dans la basse-cour - Le poussin : Mis en page par arobace • Chatons : mis en page par arobace • Le timbre fête la terre : Création graphique d'Etienne Théry • C'est une fille : Mis en page par Aurélie Baras d'après une photo d'Anne Geddes • Jumelage de la forêt de Rambouillet et de la forêt Noire : Dessiné et gravé par Michel Monvoisin d'après Marie-Elizabeth Wrede • Conseil de l'Europe : Création J.M. Nigon – Les Explorateurs • Pommes « Reinette grise » : Mis en page par Corinne Salvi d'après photos de Biosphoto / Jorgen Schytte / Still Pictures • La poule : Dessiné par Christophe Drochon • Franche-Comté - L'épicéa : Dessiné par Guy Coda • Femmes du monde – Elmas Turquie : Dessiné par Titouan Lamazou © Adagp, Paris 2016 • L'euro : Créé par Jean-Paul Vêret-Lemarinier d'après une photo de l'agence Sunset • Ossuaire de Douaumont : Dessiné et gravé par René Quillivic © Adagp, Paris 2016 d'après une photo de Roger-Viollet • Métiers de la forêt - Bûcheron des Ardennes : Dessiné et gravé par Patrick Lubin • Le chapon : Création d'Isy Ochoa • Décembre : Dessiné par Jean Picart le Doux © Adagp, Paris 2016 et gravé par Cécile Guillaume • **Page 8 :** Voir « A l'intérieur d'une espèce » • **Page 10 :** Voir « Réaliser une classification » • **Page 12 :** Voir « Réaliser une classification - une collection de timbres » • **Page 13 :** Voir « Réaliser une classification » • **Page 14 :** Voir « Les êtres vivants du jardin » • **Page 15 :** L'enfant en Pierrot : Dessiné et gravé par Jules Piel d'après un tableau de Jean-Honoré Fragonard • Le grand-duc : Dessiné et gravé par Pierre Forget • La chenille de grande queue fourchue et Le lapin : Dessinés par Christophe Drochon • Naisettes et Pommes « Reinette grise » : Mis en page par Corinne Salvi d'après photos de Biosphoto / Jorgen Schytte / Still Pictures • Scaritas Lævigatus : Dessiné par Yvonne Schach-Duc et gravé par Michel Monvoisin • Frêne : Dessiné par Charles Bridoux • **Page 20 :** Voir fiche documentaire N°1 • **Page 21 :** Voir « Le train, une grande invention »

ΣΕΡΑΦΕΙΑ ΑΝΤΙΚΕΥΣΣΕΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ ΑΝΕΡΓΩΝ ΟΜΟΡΡΟΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟΝ



*Le train,  
une grande  
invention*

*Petite histoire  
de l'astronomie*



*Histoires de vies  
des êtres vivants*



*A l'intérieur  
d'une espèce*



*La fragilité  
des équilibres*



*Système  
solaire*



*Phases de la lune  
et calendriers*



*Ecosystèmes*



*Réaliser une  
classification*



*Avec la frise  
historique*



*Le temps  
des rois*

*Le monde  
antique*



*L'âge  
industriel*

