

cité

**sciences
et industrie**

Métamorphoses

4 avril 2023 – 24 novembre 2024
Cycle 2 et cycle 3



Département  ducation et Formation
educ-formation@universcience.fr

2023

SOMMAIRE

En un coup d'œil	3
I L'exposition <i>Métamorphoses</i>	
I.1 Situation et plans	4
I.2 Cadre	6
I.3 Les objectifs de l'exposition	7
I.4 Contenu	
I.4.1 La forêt merveilleuse	7
I.4.2 Mon beau miroir	13
I.4.3 Le monde des ombres	15
I.4.4 Mille et un regards	16
I.4.5 La fête foraine	16
II Ressources	
II.1 Ateliers scolaires	20
II.2 Atelier Explor'Actions	21
II.3 T'éduc	21
II.4 Idée de parcours pour les élèves de cycle 2	22
II.5 Conférences	24
II.6 Les éditions autour de l'exposition	28
II.7 Bibliographie	30
II.8 Sitographie	
II.8.1 Sur le blob	32
II.8.2 Ailleurs	33
III Liens entre l'exposition et les programmes d'enseignement	
Idées d'activités par domaines et par niveaux	
III.1 Cycle 2	34
III.2 Cycle 3	40
III.3 Activités pédagogiques transversales ou pluridisciplinaires	46
IV Informations pratiques	50

En un coup d'œil

De la chenille au papillon, du jeune Narcisse à la fleur, de la graine à la plante, du maïs au pop-corn, de l'eau liquide à la glace : les métamorphoses et les transformations sont partout autour de nous. Le monde et le vivant se transforment en permanence, nous y compris ! L'exposition invite les 6-11 ans et leurs accompagnateurs à explorer ces phénomènes fascinants dans leur dimension scientifique et merveilleuse, sans oublier les transformations personnelles, réelles ou rêvées, et les interrogations qu'elles suscitent. Les visiteurs découvrent cinq univers singuliers inspirés d'une forêt onirique, d'un théâtre d'ombres, d'une fête foraine... Au programme : observation d'animaux, jeux, dispositifs multimédias interactifs et immersifs, toute une série d'expériences pour une visite pleine de surprises.

La présentation d'animaux au public est soumise à des règles strictes. Afin de n'avoir aucun impact sur l'environnement et les populations sauvages, tous les animaux présentés sont issus d'élevages. Aucun prélèvement sauvage n'a été réalisé. Universcience suit une éthique propre permettant de garantir le bien-être des animaux et la préservation des habitats sauvages.

Page de l'exposition sur le site internet de la Cité des sciences et de l'industrie
<https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/expos-temporaires/metamorphoses>

N.B. : La partie III du document a été conçue et rédigée par Mélanie Horwitz et Isabelle Peltier-Lécullée, professeures relais à Universcience, enseignantes en lettres et formatrices à l'Institut national supérieur du professorat et de l'éducation de Créteil.

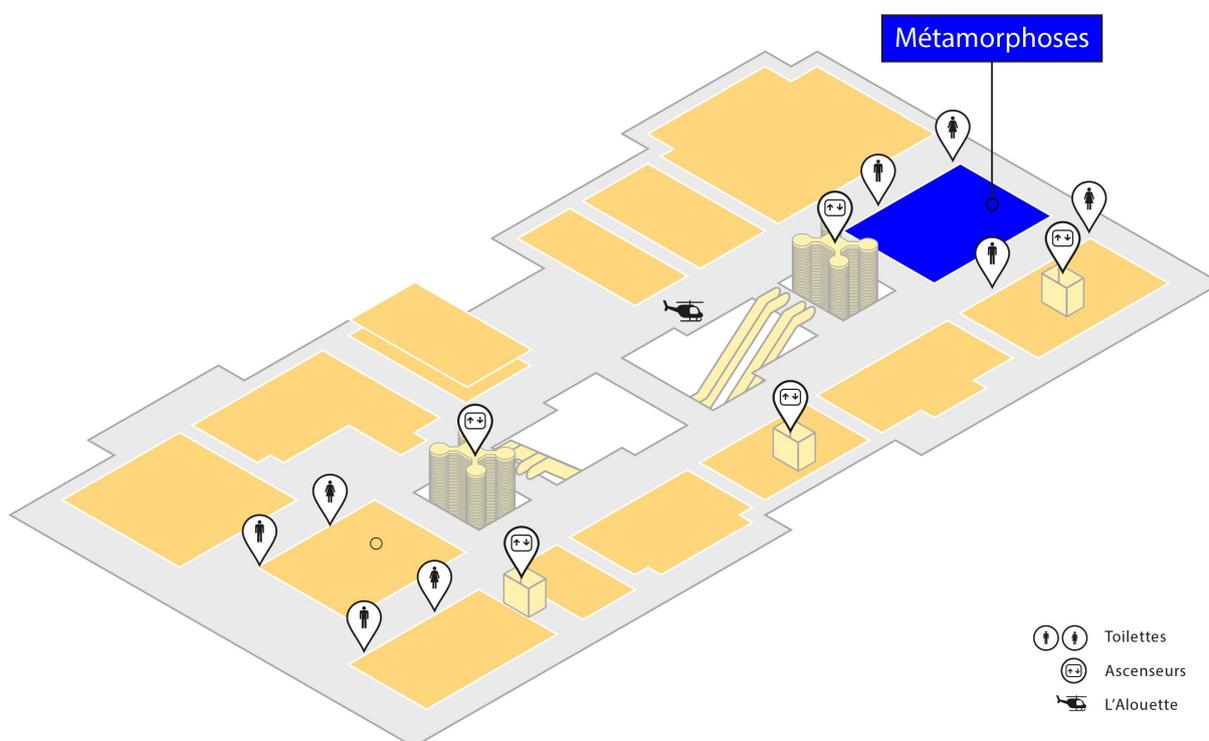


I L'exposition *Métamorphoses*

I.1 Situation et plans

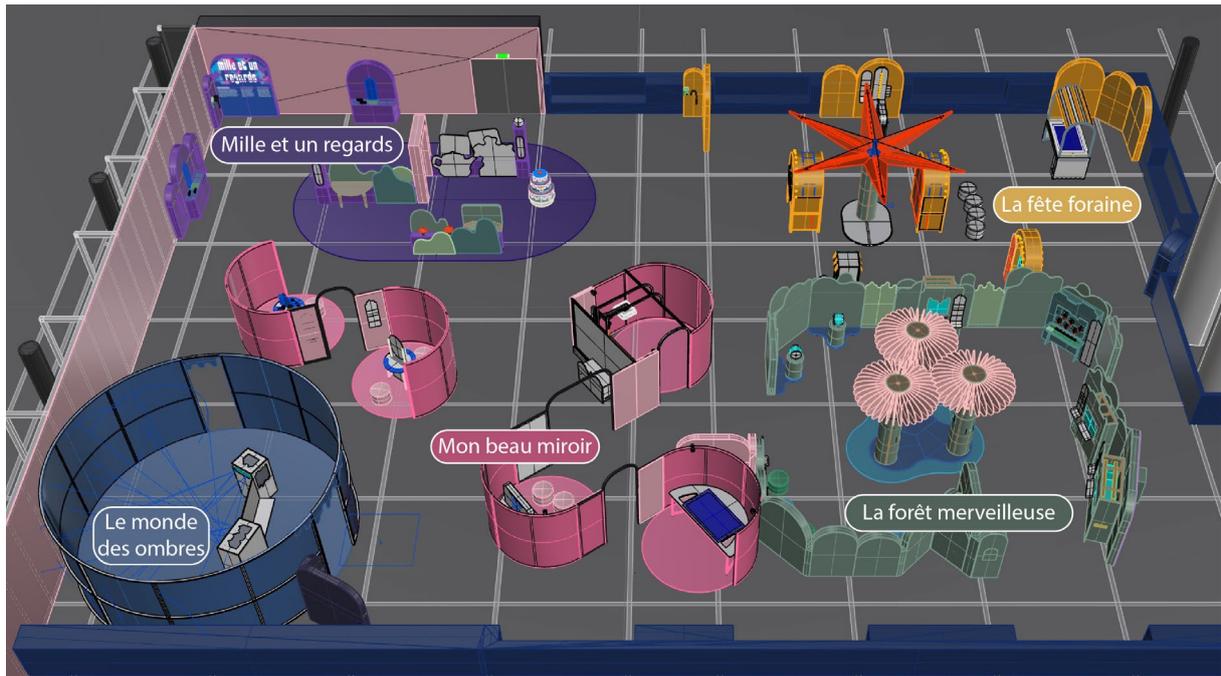
Prenant place au niveau 1 de la Cité des sciences et de l'industrie, l'exposition *Métamorphoses* occupe une surface totale de 530 m². Accessible à tous les types de handicap, elle est présentée en trois langues : français, anglais et espagnol. Deux facilitateurs sont présents en permanence dans ses espaces.

L'illustration ci-dessous vous donne la situation générale du niveau 1 et la localisation de l'exposition en son sein.



Situation générale de l'exposition *Métamorphoses* au niveau 1 de la Cité des sciences et de l'industrie.

L'exposition *Métamorphoses* s'inscrit dans la ligne éditoriale « Petits curieux », ligne qui regroupe des expositions destinées aux enfants de 2 à 12 ans, en complément de la Cité des enfants et destinées à l'exportation après leur présentation à Paris. Elles proposent une palette d'expérience qui valorisent la curiosité des enfants pour le monde qui les entoure.



Plan de l'exposition *Métamorphoses*.

Les éléments d'exposition

1. La forêt merveilleuse

L'axolotl
 Scarabées
 Avant et après
 Les larves
 L'arabette
 Les plantes
 Mythes et contes

2. Mon beau miroir

La voix
 Au fil de la vie
 Nous
 Abracadra, métamorphose-toi !
 Transforme l'histoire...

3. Le monde des ombres

Les passagères

4. Mille et un regards

Dans les yeux de...

5. La fête foraine

À la source
 Ferrofluide
 Énergie
 Aux délices de Monsieur Patagatô
 Pop-corn
 L'incroyable Mimi Kroscojik

I.2 Cadre

Le mot *métamorphose* a été emprunté au latin *metamorphosis* (« changement de forme »), du grec ancien μεταμόρφωσις (« transformation ») dérivé de μεταμορφοῦν (« transformer »), lui-même de μετά (« après ») et de μορφή (« forme »).

Il évoque à la fois le passage d'une forme à une autre mais aussi le résultat de la transformation. Une notion de discontinuité radicale est présente : de la première forme, il n'est pas possible d'inférer la seconde, et vice versa.

Certes, le mot « transformation » possède une étymologie proche du mot « métamorphose » avec une nuance importante cependant. Il vient du latin « trans » qui signifie *au travers de*, avec une notion de continuité dans l'espace, contrairement au mot métamorphose. Même s'ils sont très proches, métamorphose et transformation ne sont donc pas de parfaits synonymes.

L'usage du mot « métamorphose » a évolué au cours du temps. Jusqu'au XVI^e siècle, le mot est rare dans les travaux scientifiques. Il est employé pour désigner des changements surnaturels comme dans les « Métamorphoses » d'Ovide, qui connaissent un regain d'intérêt, ou bien des changements plus naturels dans le domaine de la physique ou des sentiments.

Au XVIII^e siècle, époque où l'étude de la nature se développe, le mot « métamorphose » se répand dans des traités de botanique, d'apiculture et de jardinage. Les entomologistes commencent à étudier la métamorphose comme un phénomène de croissance capable de changer complètement un insecte mais sans mettre en cause la fixité de son espèce.

Aujourd'hui, ce terme a un sens très précis en biologie : on parle de métamorphose pour désigner une transformation importante et irréversible se produisant au cours du développement d'un organisme. L'un des exemples les plus évidents est bien sûr celui de la chenille qui devient papillon.

Dans le langage courant, le mot peut être employé de façon plus générale pour désigner tout « changement d'aspect d'un être ou d'un objet », au même titre que le mot transformation, même si souvent on ne leur accorde pas forcément le même poids.

Il est à noter aussi que « métamorphose » a des acceptions différentes en littérature, en philosophie, en mythologie... et donc qu'en dehors même de la notion de rupture, présente dans l'idée de métamorphose et absente dans la transformation, ces deux mots ne sont pas interchangeables. Cependant, les confronter permet de mettre en lumière leurs spécificités, de montrer les subtilités des concepts et du langage.

I.3 Les objectifs de l'exposition

- Conjuguer initiation scientifique (observations, émerveillement, questionnements...) et (ré)activation de l'imagination autour du thème des métamorphoses.
- Amener petits et grands à voir de l'extraordinaire dans l'ordinaire en explorant des phénomènes de métamorphose ou de transformation autour d'eux.
- Susciter des questionnements d'ordre existentiel liés au thème des métamorphoses.
- Contribuer à l'appréhension des notions de permanence et d'impermanence.
- Favoriser des moments de partage d'expériences entre adultes et enfants.
- Transmettre des connaissances scientifiques et contribuer à la culture scientifique des enfants et des adultes.

I.4 Contenu

I.4.1 La forêt merveilleuse

Biologie, mythes et contes

Ici, les élèves observent activement, comparent, associent, se questionnent. Ils prennent place sur un terrain d'observation, d'émerveillement et de questionnements, dans un décor d'histoires, un lieu qui regorge de secrets.

La forêt permet de développer les métamorphoses et les transformations dans des domaines divers : biologie animale et végétale, mythologie... De plus, elle possède un important potentiel attractif auprès des enfants, sensibles à la nature, à l'environnement, aux animaux mais aussi friands de contes et d'univers imaginaires.

En biologie, on parle de métamorphose pour désigner « *une **transformation importante et irréversible** se produisant [une seule fois] au cours du développement d'un organisme. Il s'agit d'un ensemble de phénomènes complexes ayant pour conséquence le passage d'un plan d'organisation à un autre. La métamorphose implique un changement rapide et important qui entraîne le **passage d'une larve à un [juvénile ou un adulte]**. [Ces deux stades de la vie d'un organisme sont associés à] des morphologies, des comportements, des modes et des milieux de vie différents. Ils occupent des **niches écologiques distinctes**. » Source : *Métamorphoses*, A. Dubois et P. Drogi, éd. Le Pommier / Cité des sciences et de l'industrie, 2008).*

Il n'existe pas de métamorphose sans larve et vice versa. Cette transition du cycle de vie est probablement un phénomène très ancien dans l'évolution du vivant.

La métamorphose est à distinguer de plusieurs autres phénomènes biologiques :

- le polymorphisme : existence de plusieurs formes au sein d'un même groupe ;
- l'ontogénèse : croissance et modification progressive des tissus. Il s'agit ici de développement continu contrairement à la métamorphose (absence de rupture importante, de « crise ») ;
- la mue : l'organisme issu de la mue est quasiment identique au précédent, juste un

- peu plus grand et il occupe la même niche écologique ;
- le polymorphisme cyclique : transformation temporaire et limitée dans le temps à un moment du cycle vital ;
 - la régénérescence du corps : lorsque par exemple, après une blessure, le corps a la capacité de « se réparer ». Mais cela n'empêche pas de continuer à vieillir...
 - le camouflage et le mimétisme : stratégies adaptatives d'imitation permettant par exemple d'échapper à des prédateurs. Il existe le mimétisme visuel mais aussi chimique (gustatif ou chimique), acoustique... et aussi comportemental.

Éléments d'exposition

✚ L'axolotl

La métamorphose est un phénomène complexe qui peut présenter des variations étonnantes et spectaculaires. Chez certaines espèces d'amphibiens, la métamorphose est facultative et les larves peuvent demeurer dans cet état plusieurs années, et même acquérir leur maturité sexuelle et se reproduire. On parle de *néoténie*. La métamorphose, retardée dans le temps, peut avoir lieu plus tard. Les facteurs environnementaux (température, densité de population, présence de prédateur...) conditionnent son déclenchement. L'exemple le plus connu est celui de l'axolotl, dont les élèves peuvent admirer trois spécimens vivants. L'axolotl correspond au stade larvaire aquatique d'une salamandre terrestre mexicaine appelée amblystome. L'axolotl peut passer toute sa vie sous cette forme tout en se reproduisant... ou se métamorphoser en salamandre. Son espérance de vie de 25 ans sous forme larvaire est réduite à 5 ans une fois métamorphosé en salamandre.



Axolotl (*Ambystoma mexicanum*) leucistique.

✚ Scarabées

Les cétoines sont des coléoptères à métamorphose complète : la forme de l'adulte est très différente de la larve. Elles occupent des niches écologiques différentes (même si le milieu est identique, ici, terrestre). Cette espèce passe par plusieurs stades : œuf, larves, nymphe et enfin adulte. Les élèves observent de beaux spécimens adultes de *Chlorocala africana* originaires de Tanzanie et découvrent le stade larvaire en soulevant un cache... si les larves veulent bien se montrer.



Une cétoine verte (*Protaetia affinis*). Crédit : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Protaetia_affinis_4.jpg

✚ Avant et après

On présente ici les étapes clés de la métamorphose d'animaux dont on donne un aperçu de la variété. Les enfants découvrent des films – dans des arbres – où sont montrés cinq animaux (papillon, libellule, grenouille, abeille et coccinelle) et leur métamorphose.

✚ Les larves

Dans ce dispositif de type puzzle, les élèves doivent associer des larves aux spécimens adultes correspondants. Plus facile à dire qu'à faire car il n'est pas du tout évident de faire le lien entre une larve et un adulte ! En Europe, ce n'est qu'au XVII^e siècle que les observations des premiers naturalistes, comme Maria Sybilla Merian, mettent en évidence que la chenille et le papillon appartiennent à une seule et même espèce. Les formes successives de la métamorphose étaient jusque-là considérées comme des espèces différentes et distinctes. Cette difficulté est encore d'actualité en paléontologie, discipline où il est extrêmement difficile voire impossible d'associer des fossiles de larves aux adultes correspondants.



À titre d'exemple, larve du papillon *Papilio xuthus*.
Crédit : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Papilio_xuthus_Larva_2011-10-15.jpg.



Toujours à titre d'exemple, spécimen adulte (ou *imago*) de la même espèce.
Crédit : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Papilio_xuthus2.jpg.

✚ L'arabette

Les élèves sont invités à observer attentivement le développement d'une plante. Des graines et plusieurs pots de cette herbacée sont disposés côte à côte pour présenter différents stades de son développement.

Les plantes à graines commencent leur vie au sein d'un organe protecteur et nourricier : la graine. C'est là que le développement commence, mettant en place les divers éléments à partir desquels un nouvel individu se formera. La 1^{re} phase aboutit à la construction d'un embryon. Une fois mature, l'embryon entre en vie ralentie (dormance). Quand la dormance est levée, la graine germe et le développement reprend. De nombreuses divisions cellulaires se produisent, suivies par la croissance et la différenciation, plus ou moins marquées, de chacune des cellules obtenues. La plante se construit en deux ensembles qui se succèdent dans le temps :

- l'appareil végétatif : la tige feuillée et la racine ;
- l'appareil reproducteur qui produit les fleurs.



✚ Les plantes

Les élèves tournent des manivelles pour faire défiler les images (sous forme de dessins naturalistes) de deux feuilleteurs présentant le développement d'un végétal à partir d'une graine (chêne) et d'un bulbe (narcisse).



✚ Mythes et contes

Les élèves s'installent confortablement pour écouter au casque (son binaural) trois histoires de métamorphoses en lien avec une forêt et racontées par un conteur.

La métamorphose est un thème littéraire qui entretient une relation étroite avec le domaine du merveilleux, on la retrouve notamment dans les mythes et les contes... Elle traduit un questionnement universel des humains, sur leur place dans ce monde, leur capacité à ne pas être déterminés une fois pour toutes et le cheminement à faire pour devenir soi-même. De la métamorphose psychique à la métamorphose physique en passant par la métamorphose du quotidien, la question sous-tendue par ces récits est bien celle de l'identité : la métamorphose fait-elle changer en un autre ou fait-elle devenir celui que nous devons être ? Les récits proposés sont :

- l'histoire du dieu aztèque Xolotl ;
- le mythe de Narcisse ;
- le conte de la Belle et la Bête.



I.4.2 Mon beau miroir

Soi / les autres, identité réelle ou rêvée

L'élève est ici le sujet ou l'acteur de transformations réelles ou imaginaires. Se voir grandir et changer, jouer à se mettre dans la peau de... Une invitation à se questionner sur l'identité.

Éléments d'exposition

La voix

L'élève parle dans un micro et entend dans un casque sa propre voix et celle de l'élève qui joue avec lui. Chacun choisit alors de transformer sa voix : en la rajeunissant ou la vieillissant, en la rendant plus aiguë ou plus grave ou se faisant surprendre par un effet cartoon. Un court texte ou des situations à jouer sont mis à disposition pour ceux qui le souhaitent. Notre voix dévoile beaucoup de notre identité : de quelle région nous venons, de quel milieu, quelle éducation nous avons reçue... La voix de chaque personne dépend de caractéristiques à la fois anatomiques et comportementales. Une même personne ne parle pas tout le temps de la même façon. La voix change avec l'âge, l'humeur ou encore les émotions. La voix elle-même résulte d'une transformation : au passage de l'air expulsé par les poumons, les deux cordes vocales – plus justement appelées *plis vocaux* – vibrent et transforment l'énergie mécanique en énergie acoustique (leur mouvement est transmis aux molécules d'air). Les enfants ont un conduit vocal plus petit que les adultes (comme les femmes par rapport aux hommes), les cordes vocales vibrent rapidement, la voix produite est alors plus aiguë.

Les jeunes ont tendance aussi à « moduler » plus, c'est-à-dire à faire varier plus la hauteur de leur voix au sein d'un même discours, phénomène qui diminue avec l'âge.



✚ Au fil de la vie

Un film d'animation montre aux élèves que nous nous transformons tout au long de notre vie mais qu'à certaines périodes, les changements sont plus rapides, brutaux et visibles. Ainsi, lors de la puberté, les transformations sont à la fois physiques, permanentes (croissance en moyenne de 8 à 10 cm par an, développement de la pilosité, changement de la voix, etc.) ou temporaires (acné), physiologiques (règles, production de spermatozoïdes...), psychologiques et sociales (on devient grand dans le regard des autres). À d'autres moments de la vie, les changements sont plus progressifs et imperceptibles jour après jour. Toutefois, nous sommes en constantes transformations et notre identité en permanente construction : nous vieillissons, nous apprenons, nous interagissons les uns avec les autres, nous occupons des rôles sociaux différents...

✚ Nous

Ici, deux élèves se mettent face à face et voient leurs visages fusionner grâce à un dispositif de miroirs sans tain (en fonction de la lumière, les visages des deux visiteurs fusionnent). Par ce jeu de fusion, de transformation en quelqu'un d'autre ou en un être hybride, on porte un regard différent sur soi, sur les autres. Rien n'est statique. Les ressemblances que nous partageons avec nos parents, nos frères et sœurs, peuvent s'accroître avec le temps ou, au contraire, s'éteindre. Et c'est aussi le cas pour nos goûts, notre caractère, ce que nous trouvons beau, ce qui nous fait rire ou pleurer.



✚ Transforme l'histoire...

L'élève transforme l'histoire de Pinocchio en faisant des choix grâce à des figurines que l'on pose sur l'écran à certaines étapes du récit.

✚ Abracadabra, métamorphose-toi !

L'image de l'élève est captée et projetée à échelle 1 et de plain-pied. Il choisit une créature merveilleuse (un dragon / une dragonne, un super-héros / super-héroïne et un petit / une petite elfe) et le processus de transformation est lancé : son image se transforme en celle du personnage choisi. Histoire d'un instant, il acquiert (virtuellement !) son pouvoir et se voit voler dans un décor en accord.

1.4.3 Le monde des ombres

Monde intérieur (émotions, humeurs, pensées...), identité

Un espace-installation, un théâtre d'ombres où les transformations sont libres, éphémères. L'élève joue avec la lumière, son corps, des objets et son imagination pour créer des ombres, générer des monstres.

Éléments d'exposition

✚ Les passagères

Les objectifs de cet élément sont de révéler le (petit) monstre qui sommeille en nous, notre part d'ombre et de montrer la complexité de notre (nos ?) identité(s) avec des humeurs, émotions... changeantes. Les élèves s'affublent ici d'accessoires relevant du déguisement, de protubérances, de masques... qui sont mis à leur disposition pour transformer leurs ombres.



I.4.4 Mille et un regards

Changement de point de vue, vision relative du monde

Un espace-installation qui propose un changement de perspective, où l'on joue avec la perception des élèves, où l'espace se transforme.

Éléments d'exposition

✚ Dans les yeux de...

« Se mettre dans les yeux » (et a fortiori à la place) de quelqu'un d'autre transforme notre façon d'appréhender notre environnement et par conséquent, la façon dont on s'y meut, dont on interagit avec mais aussi notre relation à l'autre.

L'élève est donc invité à explorer un même espace/décor en chaussant quatre paires de lunettes différentes et ainsi voir à chaque fois l'espace transformé. À quoi ressemblerait le monde s'il pouvait le voir à travers d'autres yeux ?



I.4.5 La fête foraine

La matière : physique / chimie

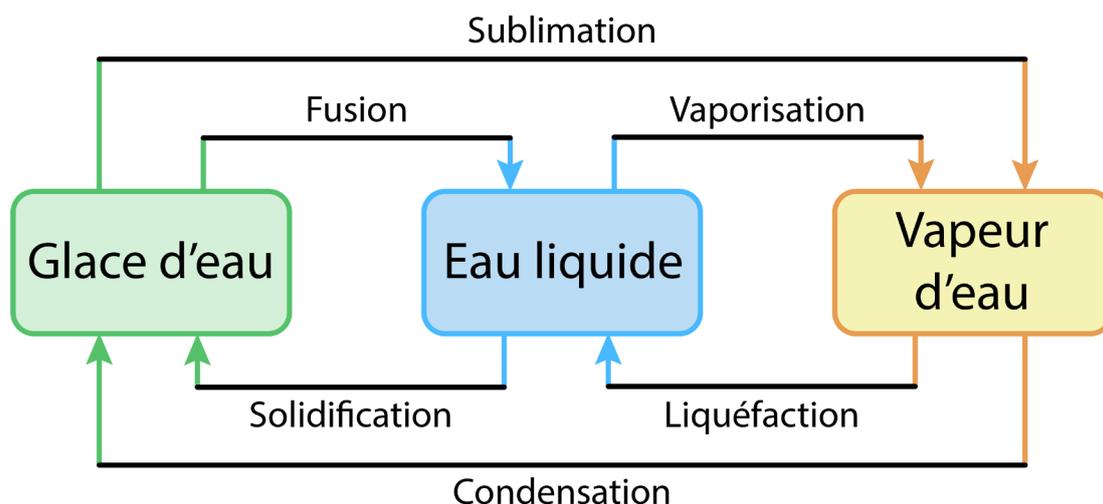
Lieu fourmillant de curiosités, de rêves et de magie où science et divertissement se côtoient. L'élève relève des défis et (re)découvre des phénomènes.

Éléments d'exposition

✚ À la source

L'eau peut se présenter sous forme solide, liquide ou gazeuse et passer d'une forme à une autre en fonction des conditions. Ces formes sont appelées états de la matière. Ils correspondent à des organisations différentes des molécules. L'un des modes de vaporisation est l'ébullition. Lorsqu'on chauffe de l'eau, on voit des bulles grossir et s'élever dans l'eau, puis éclater à la surface. Les bulles qui éclatent libèrent la vapeur d'eau qu'elles contenaient, et celle-ci se disperse dans l'espace environnant. L'autre mode de vaporisation est l'évaporation. Lorsqu'on laisse à l'air libre un récipient contenant de l'eau, on constate au bout d'un certain temps que la quantité d'eau a diminué : on dit que l'eau s'est évaporée. La transformation inverse est appelée liquéfaction (c'est le passage de l'état gazeux à l'état liquide). On retrouve par exemple ce phénomène lors de la naissance du brouillard. Si on refroidit suffisamment l'eau liquide, elle se transforme en glace. On dit que l'eau s'est congelée : c'est la solidification. Le processus inverse est la fusion. Pour que cette transformation puisse se faire, de la chaleur a été fournie à la glace. Dans certaines

conditions de température et de pression, il peut arriver que la neige disparaisse au soleil sans fondre. La neige s'est transformée directement en vapeur d'eau : c'est la sublimation. Comme dans une attraction de fête foraine, un passe-tête plonge les élèves dans une galerie des glaces. C'est une immersion visuelle et sonore dans l'eau. Ces images de paysages, de scènes quotidiennes ou ces zooms, démultipliés par le jeu de miroir, invite à la contemplation et à ressentir la matérialité de l'eau lors de son passage d'une forme à une autre.



✚ Ferrofluide

Les ferrofluides sont des matériaux découverts dans les années 1960. Ce sont des liquides contenant des nanoparticules solides ferromagnétiques en suspension dans un liquide porteur. On peut les déplacer et les déformer sous l'action d'un champ magnétique en manipulant, par exemple, un aimant. On peut alors obtenir des structures belles et complexes. De nombreuses applications industrielles font intervenir des ferrofluides, notamment pour les haut-parleurs (pour amortir les vibrations), les encres magnétiques ou encore les freins de camions. Ici, les enfants sont mis au défi de déplacer à l'aide d'un aimant un ferrofluide d'un bout à l'autre de l'aquarium en évitant les obstacles. Les enfants peuvent aussi jouer à donner des formes étonnantes aux gouttelettes de ferrofluide.

✚ Énergie

L'élève actionne une manivelle et essaie d'allumer le plus d'ampoules possible. Les différentes étapes de transformation de l'énergie sont rendues visibles grâce à un système dynamo transparent. Le corps humain utilise la nourriture pour produire de l'énergie, par transformations chimiques des aliments. Les muscles transforment cette énergie chimique en énergie mécanique pour actionner la manivelle. Une partie de l'énergie est transmise à la dynamo (en contact avec la manivelle) qui la transforme en énergie électrique, qui allume des ampoules. Une autre partie se transforme en chaleur : quand on fournit un effort physique, on a chaud !



✚ Aux délices de Monsieur Patagatô

Mélanger, mousser, chauffer, refroidir... la cuisine est affaire de transformations. Une transformation physique est une transformation au cours de laquelle une espèce chimique change d'aspect ou de forme alors qu'au cours d'une transformation chimique, des espèces appelées réactifs interagissent pour disparaître totalement ou en partie et former de nouvelles espèces appelées produits.

L'élève doit ici aider le pâtissier Patagatô à réaliser des gâteaux au chocolat caramel pour son stand. C'est l'occasion de montrer et d'expliquer quelques transformations qui ont lieu en cuisine. Qu'est-ce qui se passe quand on fait chauffer du sucre ? Que fait-on quand nous montons les blancs en neige ? Que se passe-t-il lors de la cuisson ?



Des œufs à la neige recouverts de sirop d'érable et de pralines.

Crédit : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ujuvad_saarekesed.jpg.

✚ Pop-corn

Les grains de maïs sont composés principalement d'amidon (un glucide complexe), d'eau et d'une coque. Toutes les variétés de maïs ne peuvent pas se transformer en pop-corn. Seul le maïs à éclater (*Zea mays* variété *evarta*) est susceptible d'y parvenir. Ce dernier possède une coque très résistante et non poreuse. Ainsi, lors de la chauffe d'un grain de maïs à éclater, l'eau qu'il contient se vaporise. Comme la vapeur ne peut s'échapper à cause des propriétés de la coque, la pression à l'intérieur augmente... jusqu'à ce que la coque cède et le pop-corn éclate. La mousse, constituée d'amidon et de bulles de vapeur d'eau, sous contrainte, s'expand à l'instant où la coque rompt. En refroidissant, l'amidon durcit et la mousse conserve sa forme. Si le maïs à éclater est le seul à pouvoir produire du pop-corn, c'est que les coques des autres graines (riz, blé, maïs ordinaire, etc.) sont poreuses. D'ailleurs, la moindre fissure dans la coque et la graine de maïs à éclater... n'éclate pas.

L'élève se trouve donc face à une « machine à pop-corn ». Comme dans un distributeur, il choisit une des variétés de maïs disponibles. Si la variété sélectionnée est la bonne, le son du maïs qui explose se déclenche, une odeur de pop-corn est diffusée et un film en caméra rapide permet de voir au ralenti le phénomène.



Du pop-corn éclaté.

Crédit : [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Air-Popped_Popcorn_\(45813595124\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Air-Popped_Popcorn_(45813595124).jpg).

L'incroyable Miss Kroscopik

Ce film d'animation est présenté à la manière des démonstrations d'expériences amusantes dans les fêtes foraines d'antan. Des physiciens-démonstrateurs ou physiciens-prestidigitateurs, exhibaient et dévoilaient les applications modernes de la science. On fait comprendre aux élèves qu'il existe différents types de transformations. Ici, Mimi, dotée d'incroyables talents, plonge dans un verre d'eau et révèle ce qu'il se passe au niveau des molécules quand l'eau passe de l'état liquide à l'état solide ou à l'état gazeux. L'aventure n'est pas sans surprises : une autre transformation inattendue s'invite dans le numéro : le fer qui rouille.

II Ressources

II.1 Ateliers scolaires

Mission arctique

Du CE2 à la 6^e

Durée : 60 minutes, à partir du 7 mars 2023

Les régions polaires sont le théâtre de bien des changements. Plusieurs indices incriminent les dérèglements climatiques. En petits groupes, les élèves découvrent ces zones méconnues du monde, évaluent leurs transformations et en appréhendent les conséquences à diverses échelles, en expérimentant certains principes physiques.

Grandir : le grand chamboulement !

Du CP au CE2

Durée : 60 minutes, à partir du 9 mai 2023

À chaque instant, notre corps évolue pour s'adapter au mieux aux différentes étapes de notre vie. Petites ou grandes, découvrons ensemble quelles sont ces transformations et leur(s) utilité(s) à travers des maquettes, des jeux, des images de science...

Transformations du corps

Du CM1 à la 6^e

Durée : 60 minutes, à partir du 17 octobre 2023

Le corps en témoigne. Passer d'enfant à adulte constitue une étape majeure de notre vie. Communes ou différentes selon les sexes, de la plus visible à la plus subtile, les élèves appréhendent de façon ludique ces transformations à venir et leurs rôles, afin de doucement se préparer à la puberté.

Métamorphoses du vivant

Du CP au CM2

Durée : 90 minutes, à partir du 23 mai 2023

Un atelier de la Bibliothèque de la Cité des Sciences et de l'industrie, conçu autour de la découverte de métamorphoses du vivant à travers l'utilisation de ressources documentaires. Les élèves exercent leur créativité en représentant les étapes de métamorphoses dans de petits carnets collaboratifs.

II.2 Atelier Explor'Actions

L'atelier [Explor'Actions](#) autour de l'exposition *Métamorphoses* est idéal pour préparer votre future visite de groupe, s'inspirer et découvrir de nombreuses ressources et activités, imaginer des projets pédagogiques et échanger entre professionnels. L'atelier interactif et collaboratif est proposé gratuitement aux professionnels de l'éducation.

Au programme :

- visite commentée de l'exposition ;
- présentation des ressources et offres disponibles sur les thématiques proches ;
- temps collectif entre pairs, pour élaborer son propre parcours.

Deux séances sont ouvertes :

- **Mercredi 10 mai 2023**, de 14 h 00 à 16 h 30 – en présentiel à la Cité des sciences et de l'industrie, Paris 19^e ;
- **Mercredi 24 mai 2023**, de 14 h 30 à 15 h 45 – en ligne.

II.3 Les T'éduc

Les **T'éduc** proposent un rendez-vous régulier à la communauté éducative et aux médiateurs culturels et scientifiques. Ils les invitent à une réflexion collective autour d'un thème avec l'appui et l'expertise d'intervenants et la participation de tous. Ils nourrissent les approches éducatives et la dynamique de projet et incitent à la réflexion autour des nouvelles formes de médiation. La page internet qui leur est dédiée est accessible ici :

<https://www.cite-sciences.fr/fr/vous-etes/enseignants/formations-et-projets/teduc>

Vous y trouverez les comptes rendus et la rediffusion des T'éduc passés.

Ainsi, le **mercredi 10 mai 2023**, de 17 h à 18 h 15 prendra place le T'éduc « Métamorphoses : comment accompagner l'enfant dans ses questionnements ? ».

II.4 Idée de parcours pour les élèves de cycle 2

Espace 1 – « La forêt merveilleuse »

Élément d'exposition « L'axolotl »

Observe ces drôles d'animaux et les dessins des étapes de leur métamorphose.

Élément d'exposition « Scarabées »

Regarde ces beaux scarabées. Observe la forme de leur tête, compte leurs pattes. Vois-tu comme leurs ailes sont luisantes ? Mais ils n'ont pas toujours été comme ça... Soulève le cache pour découvrir les larves qui se plaisent dans l'obscurité et, au-dessus de cette partie, les coques dans lesquelles la métamorphose de larve en adulte est en train d'avoir lieu.

Élément d'exposition « Les larves »

Sauras-tu deviner ce que deviendra chaque larve une fois métamorphosée ? D'abord, choisis un palet sur lequel figure une larve. Ensuite, place-le dans l'empreinte correspondant à sa forme adulte. Une lumière, un buzz ? Bravo, tu as trouvé la bonne combinaison ! Sinon, essaie encore.

Élément d'exposition « Arabette »

Observe attentivement la vitrine puis les maquettes des différentes étapes de développement.

Élément d'exposition « Les plantes »

Tourne la manivelle... et regarde. Sous tes yeux, le bulbe de narcisse germe. Les feuilles apparaissent, grandissent, puis vient la fleur qui laisse éclater ses pétales. Le chêne lui prend son temps. Le gland germe, une tige déplie timidement ses feuilles. Le tronc grossit, et avec les années, un arbre immense se dresse vers le ciel.

Espace 2 – « Mon beau miroir »

Élément d'exposition « La voix »

Mets le casque sur tes oreilles... et parle. Puis appuie sur un des boutons et parle à nouveau pour découvrir comment ta voix se transforme. Épèle ton nom, récite un poème, chante... ou si tu n'as pas d'inspiration, lis le texte qui est là. Tu peux aussi inviter quelqu'un à s'asseoir face à toi.

Élément d'exposition « Nous »

D'abord, assieds-toi devant le miroir en face de quelqu'un d'autre. Puis tourne le bouton devant toi. La lumière change et avec elle, le reflet de ton visage se renforce ou s'efface pour fusionner avec celui de la personne qui se trouve face à toi. Sauras-tu retrouver tes traits dans ce nouveau visage ?

Espace 3 – « Le monde des ombres »

Élément d'exposition « Les passagères »

Sauras-tu réveiller le monstre qui sommeille en toi ? Regarde ton ombre et bouge ton corps pour la transformer. Est-ce que ton monstre a des doigts crochus ? Le dos courbé ? Des ailes ? Un long museau ? Sers-toi des accessoires et de ton imagination pour faire naître toutes sortes de créatures.

Espace 4 – « Mille et un regards »

Élément d'exposition « Dans les yeux de... »

Consigne A : D'abord, choisis des lunettes. Mets-les puis lance-toi dans l'exploration : passe la porte, marche jusqu'au gâteau, traverse le pont... Attention à ne pas te cogner aux autres visiteurs. Ne garde pas trop longtemps les lunettes, elles pourraient te donner le tournis et n'oublie pas de les ranger quand tu as fini.

Consigne B : D'abord prends des lunettes colorées. Tu as le choix : celles avec le filtre rouge ou celles avec le filtre bleu. Puis mets-le devant tes yeux et lance-toi dans l'exploration. Qu'est-ce que tu vois ? Et si maintenant tu changes de couleur ? N'oublie pas de reposer les lunettes dans leur bac quand tu as fini.

Espace 5 – « La fête foraine »

Élément d'exposition « Ferrofluide »

Sauras-tu déplacer le ferrofluide d'un soleil à l'autre sans le perdre en chemin ? D'abord, utilise l'aimant pour attraper le ferrofluide. Est-ce que tu vois les piquants de hérisson ? Et maintenant, déplace-le grâce à l'aimant. Attention à éviter tous les obstacles. Parfois, pour réussir, il faut savoir lâcher prise...

Élément d'exposition « Énergie »

Ton défi : allumer le maximum d'ampoules ! Fais tourner la manivelle à la force de tes bras. Plus tu tournes vite, plus tu produis de la puissance électrique et plus tu peux allumer de lampes. Ding ! Ça sonne et tout s'éclaire ? Bravo, tu as gagné !

Élément d'exposition « Pop-corn »

Sauras-tu choisir les bons grains pour faire du pop-corn ? D'abord, choisis une variété de grain de maïs en appuyant sur la tirette d'un distributeur. Les fiches de description contiennent quelques indices... Puis observe les grains pendant la cuisson. Ça pop ? Bravo, tu as fait le bon choix ! Sinon, essaie encore.

II.5 Conférences

Pour les adultes

La Cité des sciences et de l'industrie organise régulièrement des cycles de conférences dont vous pouvez obtenir le programme [ici](#). De février à juin 2023, ils auront pour fil rouge l'interrogation suivante « Métamorphoses : quelles dynamiques ? ».

Vous trouverez le programme détaillé des conférences au format PDF sur cette page :

<https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/activites-spectacles/conferences/thema-metamorphoses-quelles-dynamiques>.

Biodiversité : réensauvager la France ?

Samedi 13 mai après-midi, conférence et balade naturaliste

14 h 30 : conférence de Béatrice Kremer-Cochet et Gilbert Cochet, naturalistes, sur le réensauvagement et leur enquête en Europe (avec des exemples très prometteurs de réintroductions d'animaux disparus et de respect de la biodiversité en France).

Conférence en accès libre

16 h : balade commentée avec Marc Giraud, naturaliste et chroniqueur radio, le long du canal et dans le parc sur le printemps à Paris. Chants d'oiseaux communs comme les hirondelles, sans doute martinets, observations des insectes (papillons, coléoptères...) et des comportements (parades de moineaux ou de piérides, prédation d'araignées, langage gestuel des chiens...).

La balade commentée est limitée à une trentaine de places. Inscription obligatoire sur place le jour même à partir de 14 h. Si possible, équipez-vous d'une paire de jumelles.

En partenariat avec l'Association de protection des animaux sauvages.



Inondations, sécheresses : le cycle de l'eau bouleversé ?

Mardi 16 mai à 18 h 30

Les changements dans les extrêmes du cycle de l'eau nous alertent et posent question. Ces changements sont-ils réels, ou assistons-nous à des variations « naturelles » ? Sans préjuger de la réponse, quelles seraient les mesures d'adaptation possibles face à une intensification du cycle de l'eau ? Quel rôle pourraient jouer les barrages-réservoirs tant décriés, et quelles alternatives restent à imaginer ?

Vazken Andréassian, hydrologue, directeur de l'Unité de Recherche HYCAR (Hydrosystèmes Continentaux Anthropisés - Ressources, Risques, Restauration) à l'INRAE.

Réconcilier nature et agriculture

Mardi 23 mai à 18 h 30

L'agriculture, problème et solution ? (détails à venir)
Intervenant à confirmer.

La robustesse, clé de l'adaptation du vivant

Mardi 30 mai à 18 h 30

Le vivant serait-il sous-optimal ? Alors que notre société voue un culte à la performance et l'optimisation, les sciences de la vie nous apprennent le rôle fondamental des erreurs, des lenteurs et des incohérences dans la construction et la robustesse du monde naturel. En quoi une sous-optimalité d'inspiration biologique peut-elle constituer un contre-modèle au credo de la performance et du contrôle dans l'Anthropocène ?

Olivier Hamant, biologiste, directeur de recherche à l'INRAE, Laboratoire de Reproduction et développement des plantes.



Sociétés : de la vulnérabilité aux trajectoires d'adaptation

Mardi 6 juin à 18 h 30

Le changement climatique pose des défis considérables à toutes les sociétés humaines de la planète, quel que soit l'hémisphère, des mégalofoles aux communautés rurales, des littoraux aux montagnes. L'une des grandes questions qu'il pose est celle de l'habitabilité future des territoires à l'horizon des prochaines décennies, cette question en posant une autre : sommes-nous capables d'anticiper le futur ?

Autrement dit, sommes-nous capables, en tant que collectif(s) humain(s), de faire évoluer aujourd'hui notre rapport aux ressources, à l'environnement et aux autres, de sorte à mettre en place les bases de sociétés plus adaptées et plus adaptables ?

Alexandre Magnan, géographe, chercheur « adaptation au changement climatique » à IDDRI (Institut du développement durable et des relations internationales) – Sciences Po.

Pour les enfants

Les enfants ne sont pas en reste avec *Ma première conférence* (<https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/activites-spectacles/conferences/thema-metamorphoses-quelles-dynamiques/ma-premiere-conference>), une série de conférences gratuites à destination du jeune public (cycle 2).

Dans l'océan, des animaux luminescents

Jeudi 20 avril à 10 h (report de la séance du 19 janvier)

Certains organismes, des bactéries aux poissons, en passant par les méduses, sont capables de produire et d'émettre leur propre lumière : c'est la bioluminescence. Dans l'océan majoritairement obscur, émettre de la lumière est utile pour attirer des proies, fuir un prédateur ou encore trouver un partenaire. Mais pour la plupart des organismes, son rôle reste un mystère.

Séverine Martini, Bio-Écologue, CNRS, Mediterranean Institute of Oceanography



Bioluminescence : une histoire de petites bêtes qui brillent

Jeudi 20 avril à 14 h

À l'origine d'un projet de science citoyenne pour connaître la présence et l'abondance des vers luisants et des lucioles en France, Marcel Koken travaille sur la bioluminescence et la fluorescence naturelle. Qui sont ces êtres vivants qui brillent dans le noir ? Où vivent-ils, et pourquoi font-ils cette lumière ?

Marcel Koken, chercheur en biologie moléculaire au Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Ce spécialiste de la bioluminescence pilote l'[Observatoire des vers luisants et des lucioles](#).

Pourquoi ça mousse ?

Reportée à une date ultérieure

Fabriquer des soins et des produits cosmétiques qui lavent, c'est facile ! Mais fabriquer des gels douches qui moussent et qui moussent bien, ce n'est pas une mince affaire... Pour assurer ces belles petites bulles de mousse que l'on apprécie au lavage, il y a différents secrets : formulation, émulsion, transformation, stabilité. On vous les explique pas à pas, car tout ça c'est de la physique et de la chimie !

Laurie Saulnier, physico-chimiste, gérante et responsable pédagogique de LS cosmétique.

L'océan et nous

Jeudi 11 mai à 14 h

Les humains entretiennent avec l'océan des relations particulières qui dépendent de leurs cultures et de leurs lieux de vie.

L'océan nous nourrit par la pêche, nous intrigue par sa puissance, nous inquiète par ses tempêtes... Il est un écosystème fondamental au maintien d'un climat tempéré sur la planète, il est aussi notre origine commune à tous. Notre relation à l'océan en Europe a évolué au fil des siècles. Monde que l'on a longtemps cru vide et inerte, il est devenu un environnement de mieux en mieux connu, que l'on ne cesse de connaître davantage. Bien plus peuplé que l'on ne l'avait imaginé, il est aussi très fragile et plus menacé que jamais aujourd'hui.

Émilie Mariat-Roy, anthropologue, Université de Tours, Membre associé UMR PALOC (IRD/MNHN).



II.6 Les éditions autour de l'exposition

Le documentaire jeunesse

Un album-jeunesse accompagne l'exposition. Intitulé *L'axolotl. Les secrets d'une métamorphose*, il a Virginie Aladjidi et Caroline Pellissier pour auteures ainsi que Benoît Perroud pour illustrateur. Il s'agit d'une coédition Actes Sud Jeunesse / Cité des sciences et de l'industrie. Ce documentaire illustré est le premier livre jeunesse dédié à ce drôle d'animal mexicain qui suscite de plus en plus de curiosité de la part des scientifiques et est très apprécié des enfants (il est incarné dans le monde des Pokémons par « Axoloto »). Difficile de définir l'axolotl, ce petit animal qui vit uniquement dans certains lacs froids des hauts plateaux près de la ville de Mexico. Cette espèce endémique est un amphibien, une sorte de salamandre, qui reste néanmoins toute sa vie sous forme de têtard, ne devenant jamais « adulte », mais pouvant quand même se reproduire. Et pourtant, en cas de stress, si le niveau d'eau de l'aquarium baisse trop ou si sa température devient supérieure à 22 °C, l'axolotl se métamorphose ! Il perd ses branchies, change de peau, gagne la terre et perd la capacité de nager. Cet animal intéresse aussi les scientifiques pour sa capacité à se régénérer. On l'étudie notamment dans la recherche contre le cancer ou l'infertilité féminine. L'axolotl est loin d'avoir livré tous ses secrets !

Format 17 x 22 cm, 40 pages, prix public de vente : 16,90 €

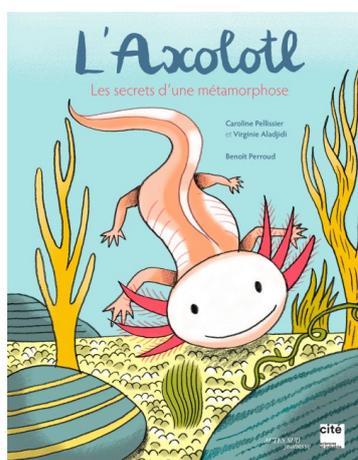
Rappelons que des axolotls vivants sont présentés dans un aquarium au sein de l'exposition « Métamorphoses » dans la partie « La Forêt merveilleuse ».

Un cahier d'activités

Pour prolonger la visite de l'exposition en dehors de la Cité des sciences et de l'industrie, le service des éditions d'Universcience édite un cahier d'activités pour les 6-11 ans. Dix activités pour parler de métamorphoses naturelles, mythologiques et fantastiques à découvrir avec des jeux d'observation, des expériences scientifiques et des activités manuelles.

Textes : Cécile Jugla. Illustrations : Tristan Maillet.

24 pages. Prix : 4,95 €. En vente à la boutique et à la billetterie, sur place et en ligne.

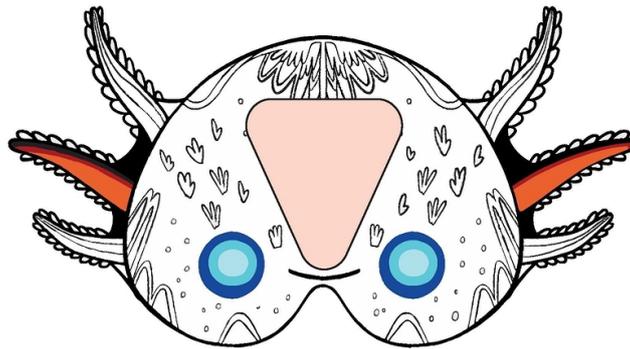


Des masques augmentés

Des masques papier d'animaux et de créatures à personnaliser pour se transformer en êtres magiques. Les masques prennent vie et s'animent sur le visage des enfants avec des éléments de réalité augmentée (application mobile à télécharger ici : <https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/expos-temporaires/metamorphoses/masques-augmentes>).

Trois pochettes différentes avec trois masques par pochette : abeille, papillon et coccinelle pour la pochette bleue, axolotl, cétoine et grenouille pour la pochette orange, elfe, loup-garou et dragon pour la pochette verte).

En vente à 14,95 € à la boutique et à la billetterie, sur place et en ligne.



Un conte numérique : « Axel ne veut pas changer ! »

Il s'agit d'un conte interactif pour les 6-9 ans et leurs parents ou accompagnateurs.

« Pars à l'aventure avec Axel, un jeune axolotl qui vit dans un lac au milieu des siens. Après une tempête, l'eau du lac se met à baisser, obligeant les axolotls à se métamorphoser. Axel a peur de ces changements ! Il décide de partir à la recherche de l'Eau, pour la convaincre de laisser les choses comme elles sont... »

Ces rencontres permettent d'aborder différents types de métamorphoses et de transformations et au fil de l'histoire d'aider les enfants à appréhender le changement.

Environ 1 heure de lecture / d'écoute. 8 chapitres (3 premiers gratuits). Prix : 1,90 € (gratuit pour les abonnés). Disponible sur ordinateurs, tablettes et smartphones Android (bientôt sur iOS). En savoir plus : <https://www.cite-sciences.fr/metamorphoses/conte/>



II.7 Bibliographie

La métamorphose par Franz Kafka, éd. Le Livre de Poche, coll. Classique, 1989. Paru en 1915.

Les Métamorphoses par Ovide (43 av. J.-C. – 17 ou 18 ap. J.-C.), éd. Les Belles Lettres, 2019.

Les Métamorphoses par Apulée (v. 124 – ap. 170), éd. Les Belles Lettres, coll. Classiques en poche, 2007.

Les aventures d’Alice au pays des merveilles par Lewis Carroll, nombreuses éditions. Paru en 1865.

Les aventures de Pinocchio par Carlo Collodi, nombreuses éditions. Paru en 1881.

- ✚ Quelques incontournables à destination des 6-11 ans, que vous pouvez retrouver à la Bibliothèque de la Cité des sciences et de l’industrie.

Métamorphoses par Frédéric Clément, éd. Seuil Jeunesse, 2015.

Comment le simple bulbe va devenir une magnifique tulipe ? Comment le têtard change au point de se transformer en grenouille ? Quelles sont les étapes pour que la simple larve devienne moustique et la chenille, papillon ? Dans ce magnifique ouvrage, le petit personnage de Pisello nous présente une dizaine de métamorphoses plus fantastiques les unes que les autres et pourtant bien réelles.

Un ouvrage à mi-chemin entre livre d’art, album et documentaire pour initier les enfants aux miracles de la nature.

Eau douce. Ou quelques métamorphoses de la faune et de la flore empruntées aux rivières, lacs, étangs, marais d’Europe... par Émilie Vast, éd. MeMo, 2021.

C’est la fin de l’été, la vie bat son plein. En dessous et au-dessus de l’eau, cela s’agite !

Au fond de la rivière, il y a l’ablette et le brochet. Les racines du nénuphar plongent encore un peu plus bas dans la terre. Au-dessus de la rivière, un cincle mange un têtard. Tout au long de l’année, nous sommes les spectateurs émerveillés des transformations de la faune et de la flore d’eau douce. Un livre tout en hauteur, à l’allemande, qui nous permet de voir les choses depuis les profondeurs jusqu’au bout des branches. Des pages documentaires, qui feront le bonheur des curieux, succèdent à de grandes plongées dans l’image.

Après les aventurières *Plantes vagabondes*, qui conquièrent le monde par leur audace, Émilie Vast nous propose une découverte des eaux, douces dans cet album, salées dans son pendant marin sur la vie de l’estran.

Les métamorphoses d’Ovide, textes adaptés par Françoise Rachmuhl et Nathalie Ragondet, éd. Flammarion, coll. Les Albums du Père Castor, 2022.

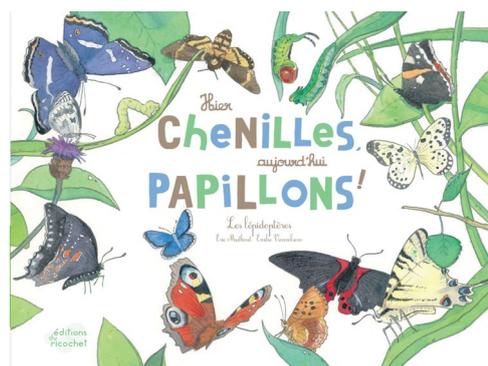
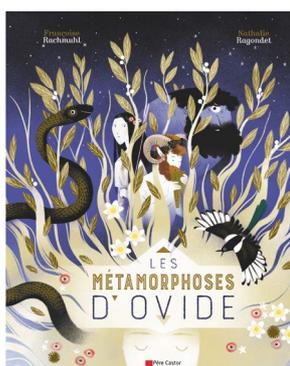
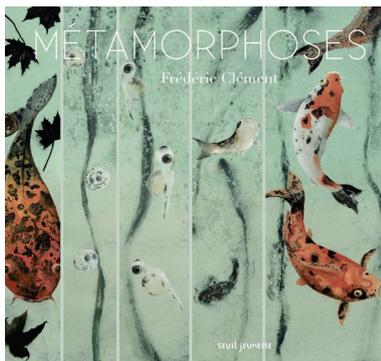
Qu’ils se transforment d’eux-mêmes, qu’ils soient récompensés ou victimes de malédiction, dieux, héros et simples mortels de l’Antiquité n’ont pas toujours eu la forme que nous leur connaissons. Des origines de la flûte de Pan au mythe d’Orphée et Eurydice, Ovide nous raconte les grandes histoires, tragiques ou fabuleuses, de la mythologie. Plongez dans l’univers merveilleux de l’Antiquité au travers des plus célèbres métamorphoses adaptées pour les jeunes lecteurs.

La Belle et la Bête par Carole Martinez et Violaine Leroy, éd. Gallimard Jeunesse, 2017.

« Il y avait jadis une forêt que l'on disait enchantée et où personne n'osait aller. On raconte qu'un soir d'hiver, un cavalier épuisé, surpris par une tempête, s'égara entre nuit et neige. Soudain, les arbres s'écartèrent sur le parc d'un sinistre château. » Une Belle de caractère, une Bête intrigante et touchante... Une histoire d'amour intemporelle, réinventée pour les plus jeunes par une grande auteure, Carole Martinez, et superbement illustrée par Violaine Leroy. Titre recommandé par le ministère de l'Éducation nationale pour le cycle 3 (en classe de CM1-CM2).

Hier Chenilles, aujourd'hui Papillons ! Les Lépidoptères par Éric Mathivet et Émilie Vanvolsem, éd. du Ricochet, coll. Ohé la science ! 2017.

C'est d'abord sous forme de chenilles que les papillons font leurs premiers pas. Ils s'enferment ensuite dans une chrysalide. Passé quelques jours, le cocon craque et un papillon déploie ses ailes... la métamorphose est faite ! Pour réussir cet exploit, les chenilles usent d'artifices afin d'échapper aux prédateurs : poils à gratter, couleurs discrètes ou au contraire vives pour effrayer, certaines avancent même masquées ! Certains papillons comme les sphinx sont capables d'atteindre les 80 km/h ! D'autres parcourent des milliers de kilomètres ! On utilise même des cocons pour faire de la soie !



Et retrouvez [ici](https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/lieux-ressources/bibliotheque/enfants-familles/decouvertes-sur-place/selections-thematiques/metamorphoses) une sélection très complète d'ouvrages pour les enfants de 6 à 11 ans opérée par la bibliothèque de la Cité des sciences et de l'industrie. Lien direct :

<https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/lieux-ressources/bibliotheque/enfants-familles/decouvertes-sur-place/selections-thematiques/metamorphoses>

À lire ou à emprunter dans l'espace jeunesse, au niveau 0 de la bibliothèque.

II.8 Sitographie

II.8.1 Sur le blob

Universcience, l'établissement public qui réunit la Cité des sciences et de l'industrie et le Palais de la découverte, a lancé en mars 2019 [le blob, l'extra-média](#). Gratuit, sans abonnement et sans publicité, le blob est un média de service public. Le blob propose une nouvelle vidéo à la une chaque jour, avec un fil d'actualité scientifique quotidien et des enquêtes mensuelles sur les grands enjeux contemporains, mêlant donc sujets de fond et actualité « chaude ».



Les métamorphoses du corps humain / Michel Serres 3 min 7 s 2014

<https://leblob.fr/histoire-des-sciences/les-metamorphoses-du-corps-humain-michel-serres>

Le corps humain semble doué d'une possibilité infinie de métamorphoses : invention de gestes techniques sophistiqués, d'attitudes sportives ou de postures artistiques. Cette créativité corporelle constitue peut-être même l'une des différences entre l'homme et l'animal. C'est en tout cas ce que met en évidence le philosophe Michel Serres...

Beauté, vertus et délices 3 min 10 s 2014

<https://leblob.fr/videos/beaute-vertus-et-delices>

La pourriture est belle, délicieuse et indispensable à la vie ! Les images spectaculaires de ce premier épisode de la websérie « La Nuit du Vivant : voyage au cœur de la pourriture » le prouvent et incitent le spectateur à changer son regard sur un aspect caché de la vie : les micro-organismes qui recyclent la matière.

Un épisode de la série « La Nuit du Vivant : voyage au cœur de la pourriture ».

II.8.2 Ailleurs

Documentaire de la BBC, « Métamorphose : la loi du changement », 43 min (2012).

<https://www.dailymotion.com/video/x3x9wb4>

Un têtard qui se change en grenouille, une chenille qui devient un papillon... la métamorphose peut prendre des formes multiples dans le règne animal. Un grand nombre d'espèces est soumis à cette loi immuable du changement. La métamorphose peut modifier l'apparence physique, mais aussi le comportement d'une espèce. C'est le cas chez les criquets, animaux solitaires et pacifiques qui deviennent grégaires et agressifs lorsqu'ils vivent du vert au brun, et se rassemblent alors en essaims qui ravagent tout sur leur passage. Certains animaux peuvent changer de comportement ou subir des mutations physiques pour s'adapter à leur environnement. Est-ce le cas pour l'espèce humaine ?

Sur le site internet de l'association « Films pour enfants » (<https://www.films-pour-enfants.com/>), il y a un joli film d'animation muet (« Story of flowers ») qui explique la botanique et les étapes de la vie des fleurs aux enfants. Il est disponible ici : <https://www.films-pour-enfants.com/fiches-pedagogiques/story-of-flowers.html>.

Vous trouverez également sur cette page des propositions d'activités pédagogiques au format PDF en rapport avec le film. Elles ont été créées avec le soutien du ministère de l'Éducation nationale et du Centre national du cinéma et de l'image animée (CNC) :

1. Travailler l'oral avec un imagier (cycle 2 et 3, cours de français). Une activité proposée par Ona Ya du blog Ona Ya (<http://onaya.eklablog.com/>) à partir du film *Story of flowers* : <https://www.films-pour-enfants.com/fiches-pedagogiques/pdf/story-of-flowers-travailler-l-oral-avec-un-imagier.pdf>
2. Parcours thématique créé par Thérèse-Anne Geoffroy à partir de quatre films dont *Story of flowers*. Disponible sur cette page : <https://www.films-pour-enfants.com/films-enfants-monde-vivant-parcours-reseau-canope.html>

La fondation « La main à la pâte » vous propose un éclairage scientifique sur le thème « Biologie végétale : croissance et vieillissement » ici : <https://fondation-lamap.org/documentation-scientifique/biologie-vegetale-croissance-et-vieillessement> ainsi qu'une séquence d'activités pour le cycle 2 intitulée « Une graine, une plante ? » là : <https://fondation-lamap.org/sequence-d-activites/une-graine-une-plante>.

Cette même fondation a mis en ligne un document portant un éclairage scientifique sur les états de la matière et les changements d'état ici : <https://fondation-lamap.org/sites/default/files/pdf/les-etats-de-la-matiere-et-les-changements-d-etat.pdf>.

III Liens entre l'exposition et les programmes d'enseignement – Idées d'activités par domaines et par niveaux

III.1 Cycle 2

Français

En français, les liens avec les programmes seront fonction des activités choisies. On peut néanmoins souligner l'occasion d'une visite de l'exposition pour lire et écrire des textes fonctionnels ou documentaires par exemple, qui font peut-être moins souvent l'objet d'un travail spécifique et explicite dans le cadre des activités de français.

Voir dans ce domaine les fiches téléchargeables sur *Eduscol* pour le cycle 3 et adaptables pour le cycle 2 : [Comprendre des documents qui associent textes, images et schémas : Un exemple de séquence](#), [Comprendre des textes informatifs \(documentaires et composites\)](#),...

Une réflexion préalable sur le titre de l'exposition pourra également permettre de développer et de construire le lexique autour de l'idée de métamorphose et de transformation (voir la page 6 du dossier « I.2 Cadre »), de construire une carte mentale qui sera par exemple à remobiliser lors de séances de productions d'écrits divers qui suivront la visite. L'idée est de faire réfléchir à la fois à la construction du lexique mais aussi aux implicites des termes, aux représentations préalables, etc. et à l'archivage de ces termes. Comment les mémoriser ? On pourra par exemple demander aux élèves d'invoquer des personnages de la littérature ou de leurs connaissances audiovisuelles (Superman, Wonderwoman, Antman...) qui se transforment et les questions que cela pose autour, par exemple, de l'identité, de la force, des pouvoirs, des valeurs, etc. et l'on pourra construire des outils récapitulatifs à la fin du projet (abécédaires, boîtes à mots). Des situations d'écriture permettront de questionner les raisons / les motivations de la métamorphose et ses effets : écrire en se mettant à la place d'une chenille qui devient papillon, dresser la liste des différentes étapes d'une transformation, décrire la réaction d'un personnage qui découvre une métamorphose...

Enseignements artistiques

Tous les axes du programme peuvent être convoqués :

- La représentation du monde ;
- L'expression des émotions ;
- La narration et le témoignage par les images.

Idées d'activités liant ces axes à l'exposition

La représentation du monde	<p>Les éléments de l'exposition « Le monde des ombres » et « Mille et un regards » invitent notamment à travailler sur les déformations / transformations de soi en fonction de ses sentiments et émotions d'une part, ou en fonction de sa perception de l'autre. Ces éléments pourront être réactivés en classe.</p> <p><u>Réalisations possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Carnet de croquis ou de photos de l'exposition- Reconstitution d'un moment de l'exposition à partir de matériaux de la classe
L'expression des émotions	<p>Repérer des matières et matériaux qui peuvent être transformés. Proposer à ses camarades un « chrono-reportage » photographique ou dessiné des transformations de mon matériau (ex : la craie : craie entière, craie cassée, effritement de la craie, dissolution ; le fil de fer : torsions, modelages, insertions, encadrements...) → expression des émotions des élèves à partir de chaque état de la matière (qu'est-ce que ça évoque pour moi comme idée et comme sentiment)</p>
La narration et le témoignage par les images	<ul style="list-style-type: none">- Raconter l'exposition par le dessin ou par des collages- Se raconter soi en transformant son image (à partir d'une photo apportée) à partir d'ajouts de matière, de découpage, de collages, d'enrichissements graphiques etc. (possibilité aussi de le faire de manière numérique). A mettre en lien avec le dispositif « Nous » dans la partie de l'exposition « Mon beau miroir » qui a permis de voir la fusion de mon visage avec celui d'un camarade.

Autres idées transversales à ces axes

Transformer des objets du quotidien

En lien avec l'album *Tout change* d'Anthony Browne, demander aux élèves de proposer des détournements numériques ou réels d'objets du quotidien : voir par exemple les propositions de cette enseignante en cycle 2 (adaptables en cycle 3) :

<https://www.grainesdelivres.fr/2016/03/16/metamorphoses-et-detournements-dobjets-en-arts-visuels/>

Fabriquer un petit théâtre d'ombres plaquées :

Prendre un grand carton pour fabriquer le castelet : l'évider pour ménager une grande fenêtre et pouvoir manipuler les ombres à l'arrière. Du papier calque avec un grain épais sera scotché en guise d'écran.

Dessiner des figurines sur du papier épais (canson, bristol, cartoline, ...), les découper.

Fixer les figurines sur un tourillon (diamètre 0,5 cm ou 1 cm) à l'aide d'une punaise.

Poser le carton sur une table, installer la source lumineuse à l'arrière et se placer entre le carton et la source lumineuse pour manipuler les ombres : les plaquer sur l'écran et les bouger doucement.

Il ne reste plus qu'à faire parler les personnages, raconter, inventer une histoire...

Regarder « Mon Œil » : une web-série pour les enfants à partir de cinq ans qui est aussi un concentré de création à découvrir chaque mercredi. À travers une sélection d'œuvres, films et vidéos, et avec la complicité d'artistes et le talent d'illustrateurs, les enfants sont invités à poser un regard joyeux et curieux sur l'art et la création. Ne reste plus qu'à ouvrir grand les yeux !

<https://www.centrepompidou.fr/fr/videos/video/mon-oeil-episode-274>

Éducation musicale

La partie de l'exposition « Mon beau miroir » convoque des variations sur la voix qui pourront être mises en relation avec différentes écoutes en classe et la réalisation de jeux vocaux pour mobiliser les différentes possibilités de la voix, les principaux registres vocaux, le lien avec la respiration et la posture physique, etc. De petits jeux théâtraux peuvent être alors proposés, comme marcher en imitant une démarche archétypale (le vieillard, le bébé, la femme enceinte...) et imaginer la voix de ce personnage sur une simple réplique ou un mot (« bonjour ! ») : on repère alors ce que la posture physique et l'imaginaire permettent de modulations vocales. L'usage d'objets sonores (mégaphone, parler à l'intérieur de telle ou telle matière...) peut venir enrichir ce travail exploratoire.

Voir les ressources sur *Eduscol* :

<https://eduscol.education.fr/147/education-musicale-cycles-2-et-3>

Éducation physique et sportive

Pour travailler sur l'axe du développement de la motricité et de la construction d'un langage du corps, on pourra reprendre les exercices théâtraux de démarches sur des personnages ci-dessus en les prolongeant vers des démarches animales : l'élève est progressivement invité à se transformer en homme-animal de son choix (lion, grenouille, échassier...). On pourra aller

vers l'idée d'une production finale, présentée aux autres camarades, éventuellement en groupe, dans une perspective liée également au langage artistique : « performer » la métamorphose d'un homme en animal. Il pourra s'agir d'un animal observé dans l'exposition : la métamorphose de la chenille en papillon, etc. ou également d'une chimère inventée par l'élève, dont il devra caractériser la posture, le démarche et le cri. On pourra également demander aux élèves d'imaginer des rencontres des animaux entre eux.

Vous pouvez ici vous inspirer des travaux autour du *Corps poétique* de Jacques Lecoq, notamment dans les extraits de la vidéo *Les deux voyages de Jacques Lecoq* présentés par exemple ici : <https://www.youtube.com/watch?v=FrPFQsML3sM> (voir la partie à partir de 12'30 jusqu'à 13'50).

Cette activité permet de travailler en transversalité deux différents aspects du programme en EPS :

- Adapter ses déplacements à des environnements variés (les marches animales peuvent prendre corps dans différents espaces : salle de motricité ou gymnase spécialement installé avec obstacles, matières à traverser etc., cour, parc...);
- S'exprimer devant les autres par une prestation artistique et/ou acrobatique.

Questionner le monde

Les objectifs des programmes pour le cycle 2 convergent totalement avec les procédures que les élèves vont pouvoir engager autour de l'exposition pour questionner le monde dans une démarche scientifique et réfléchie. Dans les parties de l'exposition « La forêt merveilleuse » et « la fête foraine » notamment, on pourra inviter les élèves à :

- Décrire et schématiser précisément les transformations observées (ou peut-être plutôt leur demander de cibler leur observation sur un des éléments, sinon on risque des observations trop longues ou trop superficielles → éventuellement prévoir en amont une répartition des « missions » d'observation et de description dans la classe);
- Développer sa capacité à raisonner en expliquant les phénomènes observés (exemple : expliquer les différents états de l'eau dans la partie « À la source »).

Idéalement, on pourrait prévoir d'abord un temps d'observation, d'expérimentation et de description en classe sur un phénomène de transformation facile à produire et reproduire, de manière à fixer en amont avec les élèves les attendus des observations à faire, à travailler le lexique qu'il pourra être utile de mobiliser, etc.

Le lien avec le domaine « *Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets* » et l'exposition est particulièrement évident. Dans « la fête foraine » les élèves sont amenés à travailler sur les états de l'eau ou à réactiver leurs connaissances en la matière ; dans « la forêt mystérieuse » les élèves observent le développement d'animaux et de végétaux, le cycle de vie de certaines espèces, etc.

Tous les numéros (jusqu'en 2010) de la revue *Aster* (Recherches en didactiques expérimentales) sont accessibles en ligne et fourniront des cadres de séquence, une réflexion annexe, bien intéressants : en lien avec l'exposition voir par exemple le n° 18 – La réaction chimique, ou le n° 31 – Les sciences de 2 à 10 ans.

<https://www.persee.fr/collection/aster>

 **Liens avec des ouvrages de littérature jeunesse recommandés pour le cycle 2, dans la liste de référence Eduscol¹... ou non !**

Le tunnel d'Anthony Brown : Un frère et une sœur explorent un terrain vague et y découvrent un tunnel. Le garçon s'y engouffre. Inquiète, sa sœur va le chercher. Le tunnel s'ouvre sur une étrange forêt peuplée de personnages merveilleux mais aussi menaçants. Rose retrouve alors son frère pétrifié. Quelle est la symbolique de ce tunnel ? Pourquoi le frère est-il si sûr que sa sœur viendra le chercher ? Qu'est-ce qui ramène à la vie ? Comment et pourquoi se transforment les relations au sein d'une fratrie ? Nombreuses seront les questions suscitées par la lecture de cet album.

Du même auteur voir aussi *Tout change*, et sa référence à *la Métamorphose* de Kafka : Joseph Kah grandit et trouve que tout se transforme... (voir l'activité proposée plus haut).

Le monstre poilu d'Henriette Bichonnier : un monstre avec des poils partout, poils aux genoux, rêve de manger des gens, poils aux dents, mais la petite Lucile, poils au nombril, lui en fait voir de toutes les couleurs. L'ouvrage permettra d'inventer des jeux de mots, de réfléchir à la manière dont on peut construire le lexique.

Histoire de Julie qui avait une ombre de garçon de Christian Bruel et Anne Galland, illustré par Anne Bozellec : Les parents de Julie lui reprochent tant d'être un garçon manqué qu'un matin son ombre est devenue celle d'un petit mâle qui caricature le moindre de ses gestes. D'abord amusée par ce double, Julie finit par douter de sa propre identité. Mais allez donc vous défaire d'une ombre qui n'est même pas la vôtre ! Pour faire lire cet album, ne pas hésiter en amont à profiter de l'ouvrage de Christiane Connan Pintado et Gilles Béhotéguy : *Être une fille ou un garçon dans la littérature pour la jeunesse, France - 1945-2012*, Presses Universitaires de Bordeaux, 2014.

Remue-ménage chez Madame K de Wolf Elbruch : Madame K, pour un oui ou pour un non, se fait bien du souci. Pour faire face à ses préoccupations, cette brave ménagère s'active : elle repasse, balaie, cuisine ou jardine. Un jour, elle trouve un petit oiseau et décide de s'en occuper à plein temps. Tandis qu'elle lui apprend à voler, son mari prend la place de l'héroïne et commence à cuisiner. Le symbolisme des illustrations ajoute autant à l'angoisse qu'à la dérision de la situation. Un album déroutant sur le sens à donner à sa vie et sur la liberté.

Le Roi-Grenouille ou le Prince Grenouille des frères Grimm : Une réflexion est peut-être à lancer sur le geste qui permet au prince de se retransformer en grenouille à la fin : baiser ou jet violent contre le mur ? et en fonction, la signification est-elle la même ? Pour une réflexion intéressante sur ce conte, sa mise en réseau possible, et ses difficultés de lecture,

¹ Voir la liste de référence sur Eduscol : <https://eduscol.education.fr/document/13465/download>

voir l'accompagnement pédagogique proposé ici : http://culturehumaniste66.ac-montpellier.fr/09_HDA/METAMORPHOSES_02/CONTES/roigrenouillepeda.pdf

Urashima Tarô de La Luciole Masquée et illustré par Fuzichoco : Un jour, Urashima Tarô, un modeste pêcheur, sauve la vie d'une tortue marine géante maltraitée par un groupe d'enfants. En remerciement, cette dernière l'invite à l'accompagner au royaume du dieu des mers. Au plus profond de l'océan, Tarô rencontre ainsi le légendaire dragon Ryujin, et aussi sa fille Otohime, une jeune femme d'une beauté délicate et irréelle. Le pêcheur et la déesse tombent alors éperdument amoureux l'un de l'autre et vivent sept jours merveilleux sans se séparer un instant. Mais le dernier soir, Tarô est pris d'une immense mélancolie et souhaite retourner à la surface pour revoir sa famille. Otohime accepte et offre à son bien-aimé une mystérieuse boîte tout en lui faisant promettre de ne jamais l'ouvrir... Une occasion de découvrir une légende appartenant à la littérature japonaise, de réfléchir à la notion du temps qui passe différemment selon les lieux où l'on évolue, aux dangers qu'offrent les « boîtes de Pandore ».

Le Chat Botté de Charles Perrault. *Le Maître Chat ou Le Chat Botté* met en scène une ascension sociale : sur une idée de son chat, un pauvre fils de meunier se fait passer pour marquis auprès du roi, qui, le reconnaît comme tel et lui offre la main de sa fille. Les métamorphoses ont lieu à la fin de ce récit de ruse. Elles pourront aisément être mimées, dessinées... par les élèves de manière à comprendre plus finement l'histoire. Ils pourront également en inventer d'autres.

Penser aussi aux nombreux albums de Claude Ponti où il est question de métamorphoses et d'épreuves pour grandir, comme Hyppolène dans *L'arbre sans fin* : « Je n'ai plus peur de moi », *Okiléle* et le réseau du *Vilain petit canard*...

Du côté des documentaires

La voix, comment ça marche ? de François et Magali Le Huche. Cet ouvrage documentaire écrit par un médecin phoniatre répond à de nombreuses questions. Il peut être utilisé dans le cadre d'une démarche d'investigation. Le ton est teinté d'humour.



III.2 Cycle 3

Français

En fonction des activités proposées au cours de l'exposition, en amont et en aval, les enseignants pourront faire travailler les élèves autour de quasiment toutes les compétences visées par le programme. Petite sélection d'idées...

Autour du langage oral et du travail de l'écoute (pour « écouter un récit et manifester sa compréhension sans se référer au texte lu ») : une activité sur le modèle de la « classe puzzle »²

Dans la partie « La forêt mystérieuse » de l'exposition, trois récits sont proposés à l'écoute des élèves : l'histoire du dieu aztèque Xolotl, le mythe de Narcisse, le conte de la Belle et la Bête.

En amont de la visite, penser à avoir peut-être réparti les récits à écouter de manière à pouvoir au retour former des groupes de trois élèves ayant chacun écouté un récit différent.

En classe, après la visite

- 1) Les élèves ayant écouté le même récit sont mis en groupe : ils se re-racontent le récit, s'accordent sur les éléments importants et ceux à souligner dans le récit, sur les éléments de signification à ne pas oublier etc. Individuellement, ils prennent des notes et se créent un « memento du récit ». *Cette phase permet d'intégrer les élèves qui auraient eu plus de difficultés dans l'écoute ou qui auraient du mal à hiérarchiser ou à classer chronologiquement les étapes importantes du récit.*
- 2) Des groupes de trois sont reconstitués, où chaque élève est « expert » du récit sur lequel il a travaillé précédemment. A partir des notes prises dans le « memento », il raconte « son » récit aux deux autres. Le groupe doit alors s'accorder sur une synthèse : quels éléments permettent-ils de rapprocher les différents récits ? le sens de la métamorphose est-il le même dans chacune des histoires ? Les élèves mettent donc en lumière les éléments saillants et structurels des récits écoutés, tout en s'interrogeant sur la signification des histoires écoutées. On peut aussi ajouter des questions permettant d'entrer dans des débats interprétatifs ou de prolonger de manière intersubjective la réflexion : quel est le passage que nous préférons dans ces trois récits et pourquoi ? quel est le personnage le plus attachant ?...
- 3) *Mise en commun et/ou synthèse personnelle.* Les élèves sont invités à rapporter les travaux de leur groupe soit sous forme orale soit sous forme d'affiches dont l'enseignant pourra mettre en lumière les points communs et les différences avant de les poser comme traces mémorielles dans la classe, le couloir ou au CDI. Chaque

² Pour plus d'informations sur la « classe-puzzle » ou jigsaw, voir par exemple la ressource proposée sur le site de Philippe Meirieu : https://www.meirieu.com/CLASSEAUQUOTIDIEN/jigsaw_francais.pdf ou l'explication réflexive et très détaillée proposée par les enseignants du Lycée Feyder à Epinay-sur-Seine : <https://reseaulea.hypotheses.org/13998>. Un article d'Aurélié Djavadi dans *The Conversation* d'octobre 2020 rend également compte de cette forme de travail et de ses avantages : <https://theconversation.com/avec-les-classes-puzzles-favoriser-la-cooperation-entre-eleves-145941>

élève peut ensuite être invité à synthétiser ce qu'il a retenu des échanges dans son cahier de lecteur s'il en a un, ou dans un compte-rendu à rendre à l'enseignant par exemple.

On pourra prolonger le travail autour de l'entrée du programme « Le monstre aux limites de l'humain » en faisant lire et réfléchir sur d'autres textes, patrimoniaux par exemple : Penser ainsi à la métamorphose des compagnons d'Ulysse en cochons par Circé dans *l'Odyssee*, à celles des *Métamorphoses*.

→ Objectif : s'interroger sur ce qui fait de nous des hommes, s'interroger sur le sens des métamorphoses dans les récits et dans les arts, travailler donc sur l'interprétation.

Autour de la lecture et de la littérature dans l'entrée du programme « Le monstre aux limites de l'humain » en 6^e et avec les pistes « Héros / héroïnes » ou « Se confronter au merveilleux » en CM1-CM2.

- Faire lire différentes « métamorphoses » d'Ovide par exemple, éventuellement en proposant la même métamorphose à plusieurs élèves, éventuellement dans des versions plus ou moins adaptées en fonction de leur niveau de lecture.
- Chaque groupe ou chaque élève à rendre compte de « sa » métamorphose sous forme de bande dessinée.
- Mise en commun à partir des planches de BD constituées : les raisons de la métamorphose sont-elles toujours les mêmes ? quel sens peut-on donner alors au récit ? → Penser à donner en amont des récits où les métamorphoses ont des explications différentes : salvatrice pour Daphné, la métamorphose est plutôt une forme de punition pour Narcisse...

Une exposition de ces planches de BD pourrait être envisagée dans un espace de l'établissement ouvert à tous ou dans le CDI pour les 6^e.

→ Objectifs : construire la compréhension d'un texte en s'appuyant sur les informations importantes, en rendre compte par le biais d'une adaptation créative, développer ses capacités d'interprétation des textes.

Autre piste autour de la lecture et de la littérature : mener un débat interprétatif autour d'une œuvre lue en réseau.

Pour mettre en place cette activité, vous pouvez vous appuyer sur le film *Enseigner la littérature patrimoniale au cycle 3* : <https://www.reseau-canope.fr/BSD/sequence.aspx?bloc=886107> du site *Banque de séquences didactiques*³.

Ce module rend compte d'une séance de débat interprétatif en CM2, appuyée sur une « lecture » croisée de l'œuvre littéraire de Jeanne-Marie Leprince de Beaumont, *La Belle et la Bête*, et de ses adaptations cinématographiques par Jean Cocteau (1946), les studios Disney (1991) et Christophe Gans (2014), dont des extraits choisis ont au préalable été visionnés. Préparé par un temps de réflexion, le débat cerne les modifications que les adaptations cinématographiques font subir à l'œuvre littéraire, les élèves affinant leur

³ L'inscription est gratuite pour tous les enseignants sur cette plateforme.

compréhension du texte et de sa moralité. La mise en réseau d'œuvres de genres et d'époques variés concourt à la construction d'une culture littéraire et artistique et au développement des compétences interprétatives des élèves. La démarche et les analyses qui s'y rapportent, tiennent compte des réflexions théoriques récentes développées par les didacticiens de la littérature comme des préconisations formulées par les programmes en vigueur à la rentrée 2016.

Autour de l'écriture en lien avec les entrées du programme sur « les récits de création et la création poétique » en 6^e ou un croisement entre « Dire le monde » et « Se confronter au merveilleux » en CM1-CM2 :

Sur le modèle d'un récit de création ou d'un poème lu, écrire un court récit illustrant et expliquant la création d'une des créatures remarquées dans l'exposition comme le papillon, le scarabée ou l'axolotl (partie « la forêt merveilleuse » ou pourquoi pas « la fête foraine »). Possibilité de prendre appui sur l'un des récits écoutés pendant l'exposition (l'histoire du dieu aztèque Xolotl, le mythe de Narcisse, le conte de la Belle et la Bête). Ce travail s'appuiera nécessairement sur une écriture en plusieurs jets, intégrant des consignes de réécriture, des moments de révision et de relecture, etc. Pour motiver ce travail, l'enseignant aura à cœur de penser en amont la diffusion de ces écrits (ex : publier un recueil de récits de métamorphoses à distribuer aux familles, blog de la classe, ENT de l'établissement...)

→ Objectifs : porter attention aux caractéristiques et aux intentions des textes rencontrés pour transférer dans les compétences d'écriture, concevoir l'écriture comme un processus inscrit dans une durée, développer ses gestes « d'écrivain »...

Liens avec d'autres lectures

Non recommandé sur la liste, à l'interface entre documentaire et poésie, l'album de Frédéric Clément *Métamorphoses*, chez Seuil Jeunesse (9-12 ans) : magnifiques illustrations de transformations animales comme végétales.

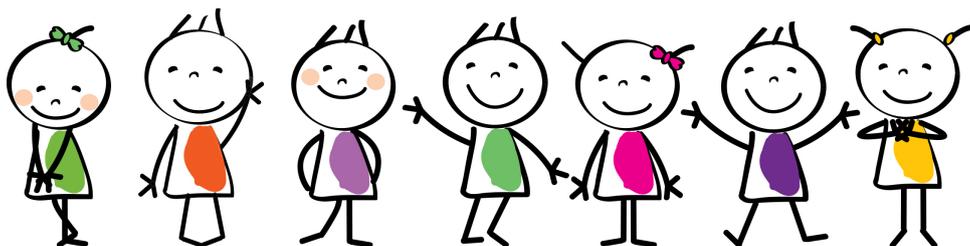
Liens avec des ouvrages de littérature jeunesse recommandés en cycle 3⁴ :

- *Mamie Ouate en Papouasie*, JOUANNEAU Joël, LE PAVEC Marie-Claire : l'héroïne se transforme en papillon à la fin du récit.
- *L'oiseau bleu*, LE JUMEL DE BARNEVILLE Marie-Catherine, baronne d'Aulnoy : possibilité de travailler en réseau de lectures autour du motif de la métamorphose dans les contes, sur les archétypes de personnages et l'interprétation symbolique de la transformation dans les contes. Lien à faire également avec *La petite Sirène* d'Andersen par exemple.
- *Jérémy Cheval*, de BEAUDE Pierre-Marie : le personnage se métamorphose progressivement en cheval : comment ? pourquoi ?
À mettre peut-être en lien avec une autre transformation d'un homme en animal, celle de *La rencontre : histoire véridique de Ben Mac Donald*, de Allan Eckert

⁴ Voir la liste de référence sur Eduscol : <https://eduscol.education.fr/document/13474/download>, et surtout le document de Notices permettant une recherche thématique pour le cycle 3 : <https://eduscol.education.fr/document/11999/download>

- *Pinocchio*, POMMERAT Joël et *Les aventures de Pinocchio* de COLLODI Carolo : Interpréter les métamorphoses dans la vie du personnage et leur symbolique peut amener vers une discussion à visée philosophique sur l'identité, les valeurs, etc.
- *La Belle et la Bête*, Madame Leprince de Beaumont : travailler sur les significations des métamorphoses, mettre en réseau avec d'autres lectures (ex : *Prince Grenouille*, souvent lu en cycle 2).
- *La petite sirène*, de Hans Christian Andersen « La petite sirène » est identifié comme un conte merveilleux, par le choix des personnages et la récurrence de certains motifs (magie, monde merveilleux...). Cependant il est en décalage avec les normes du genre et son personnage principal s'oppose diamétralement au mythe de la sirène. Les choix qu'elle effectue et ses états mentaux restent à questionner avec des élèves. Sa quête est évolutive. Elle se métamorphose au fil de l'évolution de son désir d'élévation : d'abord connaître le monde des hommes puis posséder le prince, devenir humaine pour enfin acquérir une âme immortelle. La schématisation en classe du parcours de la petite sirène et de l'évolution de sa quête faciliterait la compréhension des élèves. La petite sirène a-t-elle finalement atteint son but ?
- *Le rêveur*, McEwan Ian (illustrations Anthony Browne) : les métamorphoses que subit l'être dans le rêve interrogent sur l'identité. Le livre place en exergue une citation des *Métamorphoses* d'Ovide, et les illustrations d'A. Browne invitent à s'interroger aussi, éventuellement en interdisciplinarité avec les arts plastiques, sur la représentation de la transformation de soi, que l'on pourra mettre également en lien avec la partie « Le monde des ombres » de l'exposition.
- *Les Aventures d'Alice au pays des Merveilles*, Lewis Carroll : un roman de formation et de transformations : comment passer des épreuves quand on est trop grand ou trop petit, quand le corps ne répond plus ? que signifient ces transformations ludiques du langage auxquelles les personnages se prêtent jusqu'à en perdre le sens même ? Et le Chat du Cheshire qui se modifie jusqu'à s'évaporer, quel sens donner à ses apparitions et disparitions ? Une lecture à mettre en réseau avec des films réalisés par Jan Svankmejer, Tim Burton ou encore Disney.
- *Les deux bossus*, DEMARCY Richard : Comment la mise en scène d'un mystérieux « chant des métamorphoses » devient le viatique d'une transformation personnelle...

De nombreuses représentations graphiques et cinématographiques pourront également être convoquées, par exemple *Le Voyage de Chihiro* : Ce dessin animé peut être l'occasion de croiser les entrées sur le monstre (transformations des parents, de la sorcière, du dragon) et celle des récits d'aventures (interpréter le monde représenté, les aventures de l'héroïne, la manière dont le récit capte l'attention du lecteur).



Pour prolonger, on pourra se référer à l'ouvrage *Mythes fondateurs : d'Hercule à Dark Vador*, catalogue d'exposition, Musée du Louvre, Petite Galerie, 2015.

Arts plastiques

Même si la notion même de « métamorphose » apparaît plutôt au programme du cycle 4, on pourra avec profit travailler autour de l'exposition notamment en prenant appui sur la question de la « représentation plastique » en interrogeant par exemple les ressemblances et différences d'images dans la partie « Le monde des ombres » et « Mille et un regard » de l'exposition.

Lien à faire avec l'idée de métamorphoses en **Histoire des arts**. Voir à cet égard la courte séquence proposée sur le site académique de Versailles : <https://lettres.ac-versailles.fr/spip.php?article1024>

Idée d'activités

- À partir d'une photo de soi, proposer des transformations d'images (collages, découpages, ajouts de matière...) représentant divers états de sa personnalité en fonction de ses émotions ou d'intentions de création. Présenter ces représentations aux autres, discuter de la réception de ces représentations et des interprétations possibles.
- Réalisation de chimères inspirées par les contes et récits mythologiques lus, éventuellement en assemblant des parties de représentations existantes, sur le modèle des *Mille et un poème* de Queneau. On pourra travailler en amont la représentation des chimères en Histoire des arts, ou à partir de l'ouvrage *Histoires naturelles des animaux imaginaires* de Hélène Rajcak et Damien Laverdunt aux éditions Actes Sud Junior.

Éducation physique et sportive

Voir ce qui est proposé ci-dessus pour le cycle 2, largement adaptable.

Sciences et technologie

L'exposition pourra permettre de développer chez les élèves la capacité à répondre scientifiquement à une question posée. L'exposition permet en effet de proposer une réponse dans le cadre de trois des « thèmes » abordés par les programmes : (1) Matière, mouvement, énergie, information – (2) Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent – (3) Matériaux et objets techniques.

Le thème lié à la « Planète Terre » pourra avec profit être travaillé en prolongement de l'exposition, avec notamment la question des transformations liées aux changements climatiques, bien entendu.

Idée de formes d'activité :

En amont : travailler l'idée de transformation, faire formuler des problématiques auxquelles l'exposition permettra de répondre et proposer des hypothèses. Exemple : La chaleur est-elle un facteur de transformation des objets et du vivant ? Dans les transformations que l'on observe, qu'est devenu ce qui a disparu et d'où vient ce qui est apparu ?

Pendant l'exposition : chercher des éléments de réponse à la question posée dans différents domaines. Prendre des notes et des photos pour documenter la réponse.

Après l'exposition : rédiger une description des observations et une synthèse, en proposant éventuellement des schémas légendés pour répondre à la question en s'appuyant sur des domaines différents de l'exposition.

Des expérimentations prolongeant l'exposition pourraient être proposées par les élèves. Exemple : on a vu dans l'exposition les différents états de l'eau ; sous quelle forme et à quelles conditions s'exercent par exemple les mécanismes de sublimation et de condensation pour d'autres mélanges (les programmes invitent à s'interroger par exemple sur les détachants, dissolvants et autres produits domestiques) ? → Idées d'expérimentations.

Pour faire écho

Se mettre en relation avec l'Office pour les insectes et leur environnement (Opie). Il s'agit d'une association nationale de **protection de la nature** et d'**éducation à l'environnement spécialisée sur les insectes**.

Toute l'année l'Opie va à la rencontre du public pour présenter le monde des insectes. **L'éducation à l'environnement** est une mission importante de l'Opie. Chaque année, 20 000 personnes sont touchées par les animations que propose l'association. Elles se tournent vers différents publics : scolaires, centres de loisir, grand public, adhérent, groupes constitués...

L'Opie est aussi un **organisme agréé pour la formation professionnelle continue**.

O.P.I.E. <https://www.insectes.org/>



III.3 Activités pédagogiques transversales ou pluridisciplinaires

Une idée d'activité pluridisciplinaire qui peut être déclinée en cycle 2 ou 3 : créer le journal de l'exposition

Ce journal peut prendre la forme d'un petit bulletin qui sera distribué aux parents, d'une exposition qui sera à visiter au CDI, ou d'une série de pages de blog qui seront mises en ligne dans le cadre de l'ENT de l'établissement ou du journal virtuel de la classe si elle en a un.

En 6^e, ce travail peut prendre appui sur la participation de plusieurs enseignants : physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre, français, arts plastiques, technologie peuvent être différentes disciplines convoquées pour cette réalisation. L'idée sera alors de faire du lien entre les disciplines en montrant leur complémentarité pour s'emparer d'un concept ou d'une notion.

Descriptif de l'activité

Les élèves sont « transformés » en petits reporters.

Avant l'exposition, un moment ou plusieurs moments de travail sont proposés pour :

- Travailler sur les représentations des élèves pour aborder les notions de métamorphoses et transformations → idée d'arriver à des domaines d'exploration (ex : transformations végétales, animales, mythologiques, physiques, chimiques...) qui permettront de répartir les reporters en groupes en fonction de leurs centres d'intérêt, et à des questions à se poser auxquelles on essaiera de répondre en visitant l'exposition ;
- Répartir les « missions » des reporters : répartition dans les groupes puis dans chaque groupe, responsables des prises de notes, des photos, etc. ;
- Proposer une « charte » ou une « fiche-mission » à remplir pendant la visite : ce sur quoi nous devons nous interroger, prendre des notes, relever des indices, prendre des photos, etc. → arriver peut-être à cibler des critères de réussite sur ce que les élèves devront réaliser après la visite (un article ? dessiner un schéma légendé ? créer une illustration ? proposer un tableau synthétique ?) NB : Cette réflexion peut également être menée après la visite, en groupe, lorsqu'il s'agira de proposer des réalisations différentes pour faire vivre le « journal de l'exposition » et donner aux articles différentes formes ;
- Travailler (peut-être dans le cadre de la Semaine de la presse) sur la forme générale d'un Journal : les invariants d'une Une, les formes d'articles, la pagination, l'ours, etc. La classe doit connaître ce cadre général et visualiser quelques variantes pour pouvoir, en aval de l'exposition, proposer des comptes-rendus variés et adaptés à la visite et aux observations réalisées.

Pendant l'exposition, il faudra veiller à ce que les élèves visitent toute l'exposition malgré le focus proposé par leur mission. Ils pourront par exemple passer plus de temps dans la partie « Fête foraine » s'ils doivent travailler sur les transformations physiques et chimiques de la matière mais il faudra tout de même veiller à ce qu'ils aient un aperçu global de l'exposition.

Après l'exposition, chaque groupe se réunit et réfléchit d'abord à la forme ou aux formes qu'il pourra donner à la partie dont il est responsable.

Il peut également à ce moment-là désigner un « rédacteur en chef » qui se réunira avec les autres rédacteurs en chef pour décider de l'architecture globale du journal : que met-on en Une ? quelles rubriques crée-t-on ? dans quel ordre ? combien de pages ? etc. Ils reviennent ensuite dans leur groupe pour rendre compte de ce cadrage global et veiller à la mise en forme générale, à la réalisation des attentes de ce qui a été décidé, etc. Pendant ce temps les rédacteurs avancent sur les contenus des articles, des illustrations, des schémas...

L'enseignant profitera de ce temps pour travailler avec ses élèves sur les gestes intermédiaires de rédaction (brouillons divers, suppressions, ajouts, déplacements et remplacements dans un texte intermédiaire, etc.) ainsi que sur les gestes de révision, de relecture (notamment en s'appuyant sur les pairs), et de correction.

Pour motiver ce travail complexe et de longue haleine, l'enseignant veillera à créer les conditions d'une diffusion du « Journal de l'exposition » : diffusion aux parents, aux autres élèves de l'école, diffusion par le site internet de l'établissement, etc.

Des pistes de lecture mêlant littérature et réflexion sur les sciences, pour des séquences à entrées plurielles

Cette partie a été réalisée grâce aux suggestions de Christine Murat, responsable de la Bibliothèque universitaire de l'INSPE à Bonneuil.

La lecture des ouvrages qui suivent, classés par entrée plus thématique, pourra permettre une lecture plurielle :

- littéraire et esthétique, en s'interrogeant sur les choix des auteurs, la symbolique de l'histoire etc. ;
- plus scientifique en essayant de découvrir ce que l'auteur a emprunté aux connaissances issues de recherches, a retenu d'informations, ou a au contraire déformé ;
- et enfin philosophique car cette lecture pourra ouvrir sur des questionnements plus vastes autour des idées évoquées dans l'exposition : *grandir, est-ce tout changer ? qu'est-ce qui marque mon identité ? pourquoi la nature a-t-elle besoin de transformations ?...*

Certaines lectures inviteront ensuite aux expérimentations et créations multiples :

- en arts plastiques, reproduire le dispositif de certains albums, comme l'association de parties d'animaux entre elles pour en créer de nouveaux ;
- en français, travailler autour des transformations et métamorphoses de sens dans la création de mots valises avec leurs définitions inventées... ;
- en sciences, travailler autour des déformations physiques liées à la vision et à ses possibles déformations, etc.



Certaines pistes de lecture proposées conviennent au cycle 2.

Croissance par transformation :

Tu étais où, avant ? Yvan Pommaux : histoire d'un galet qui n'a rien d'immobile ni de permanent.

Le cycle de l'eau :

Perlette, goutte d'eau, Marie Colmont

La vision :

Les yeux dans les yeux. Comment les animaux voient le monde qui les entoure, Steve Jenkins : Ce livre documentaire informe sur la vision animale. L'ouvrage présente d'abord les quatre principaux types d'yeux qu'on retrouve chez les animaux, de l'ocelle primitif à l'œil photographique. Par la suite, chaque page s'intéresse à un animal en particulier, mettant en valeur les caractéristiques particulières de sa vision. Représentés par des collages de style réaliste, les animaux faits de papiers colorés et texturés apparaissent sur un fond blanc. Les illustrations montrent un plan rapproché de la face de l'animal ainsi qu'une vignette de petit format de l'animal vu dans son ensemble. Une planche résumant l'évolution de l'œil depuis l'apparition des premiers animaux, des fiches signalétiques portant sur les animaux présentés dans le livre ainsi qu'un glossaire complètent l'ouvrage.

Zooptique : imagine ce que les animaux voient, Guillaume Duprat : pour regarder le même paysage à travers les yeux de 20 animaux différents. Un étonnant voyage, entre science et imagination.

Le corps et ses changements :

Dictionnaire fou du corps, Katy Couprie : De l'abdomen aux zygomatiques, Katy Couprie nous propose une exploration sans limite du corps humain. Ses textes, des définitions à la fois drôles et poétiques, parfois totalement farfelues, sont accompagnés de véritables définitions anatomiques et d'un travail de gravure pour une approche totalement inédite des organes, du système nerveux, des muscles, des artères, mais aussi du rire, de l'adrénaline, du baiser ou du bourrelet ! L'illustratrice-plasticienne a multiplié les techniques – gravures anciennes détournées, dessins au trait, photographies tramées, etc. – pour explorer les diverses facettes du corps et au-delà, de tout ce qui fait de nous des humains.

Transidentité :

Julian est une sirène, Jessica Love : très réussi. Julian aimerait ressembler aux femmes vêtues en sirènes qu'il a vues dans le métro. Il se pare d'une couronne de longues feuilles vertes et de fleurs colorées, puis noue un long rideau crème à sa taille.

Métamorphoses, hybridations et autres monstres :

À mettre en lien avec les contes de transformation déjà mentionnés.

- *Le doigt magique*, Roald Dahl : la famille Cassard se retrouve transformée en canards.
- *L'Homme-Bonsaï*, album pour les grands de F. Bernard et F. Roca : le capitaine O'Murphy raconte son extraordinaire rencontre, lors d'un périple en mer, avec l'homme bonsaï, une créature mi-homme mi-arbre au destin tragique.
- *Chimères génétiques*, Julie Lannes : galerie de plantes issues de croisements à partir d'expériences réelles : gravures très poétiques. Attention : Herbarium Génétiquement

Modifié ! A partir d'expériences scientifiques réelles, Julie Lannes a imaginé une série de plantes telles qu'elles pourraient évoluer, après « greffe » de gènes d'origine animale. Ses magnifiques gravures, très poétiques, sont d'un incroyable réalisme qui les rend d'autant plus inquiétantes

- *Monstres & Merveilles – Cabinets de curiosités à travers le temps*, Alexandre Galand : vaste « portrait du monde » rassemblant ce que la nature offre et ce que l'homme fabrique, étrange et hors norme.
- *Bestiaire universel du professeur Revillod : l'almanach illustré de la faune mondiale* : un système de languettes permet de retrouver la tête, le corps et la queue d'animaux réels avec leur description, ou d'associer les éléments de différents animaux pour créer 4096 étranges créatures aux caractéristiques loufoques et extravagantes.
- *Yôkai ! : le monde étrange des monstres japonais*, Fleur Daugey : album documentaire sur les créatures surnaturelles qui peuplent l'imaginaire des Japonais.
- *Petites chimères et monstres biscornus*, T. Lefèvre : bestiaire imaginaire qui invite à une grande fête des mots Découvrir dès l'enfance comment les mots font rêver, donnent naissance à l'émotion et à la beauté : c'est ce que propose la collection Des poèmes plein les poches, pour goûter dès l'enfance au plaisir de la poésie. Avec 8 pages de calque aidant à mieux apprécier la transparence des sentiments, les jeux des images et des mots. Le canarouate à deux becs et quarante-trois pieds s'est échappé, alors que la chenille-casquette est amoureuse.
- *Le Ouaouaseau...* Joël Guenoun : bestiaire de créatures imaginaires créées par l'association de mots-valises.
- *Little Nemo*, Winsor McCay : les objets familiers deviennent gigantesques, les objets inanimés prennent vie, des constructions fantastiques s'élèvent au-dessus des villes, des monstres apparaissent et au milieu : un petit garçon en pyjama. BD de 1914.



IV Informations pratiques

Adresse

Cité des sciences et de l'industrie
30 avenue Corentin-Cariou
75019 Paris
www.cite-sciences.fr

Accès

Métro : Porte de la Villette (Ligne 7)
Bus : 71, 139, 150, 152, 249
Tramway : Porte de la Villette (Ligne 3b)

Horaires d'ouverture

Du mardi au samedi de 10 h à 18 h, le dimanche de 10 h à 19 h.
Fermeture le lundi ainsi que les jours fériés suivants : 1^{er} janvier, 1^{er} mai et 25 décembre.

Élémentaire : 1 gratuité pour 12 entrées payantes

Secondaire : 1 gratuité pour 12 entrées payantes

Tarifs groupe, prix par participant (en vigueur au 1^{er} septembre 2023)
5,50 € (3,50 € pour les établissements en réseau d'éducation prioritaire)

Tout billet acheté donne droit à une entrée au sous-marin *Argonaute* (dans la limite des places disponibles) + un accès aux ateliers et au Planétarium sur réservation.

Réservation groupes

<https://www.cite-sciences.fr/fr/vous-etes/enseignants/votre-sortie-scolaire/infos-pratiques-et-reservation>



resagroupescite@universcience.fr



01 40 05 12 12



Cité des sciences et de l'industrie
Service groupes
30 avenue Corentin-Cariou
75930 Paris Cedex 19