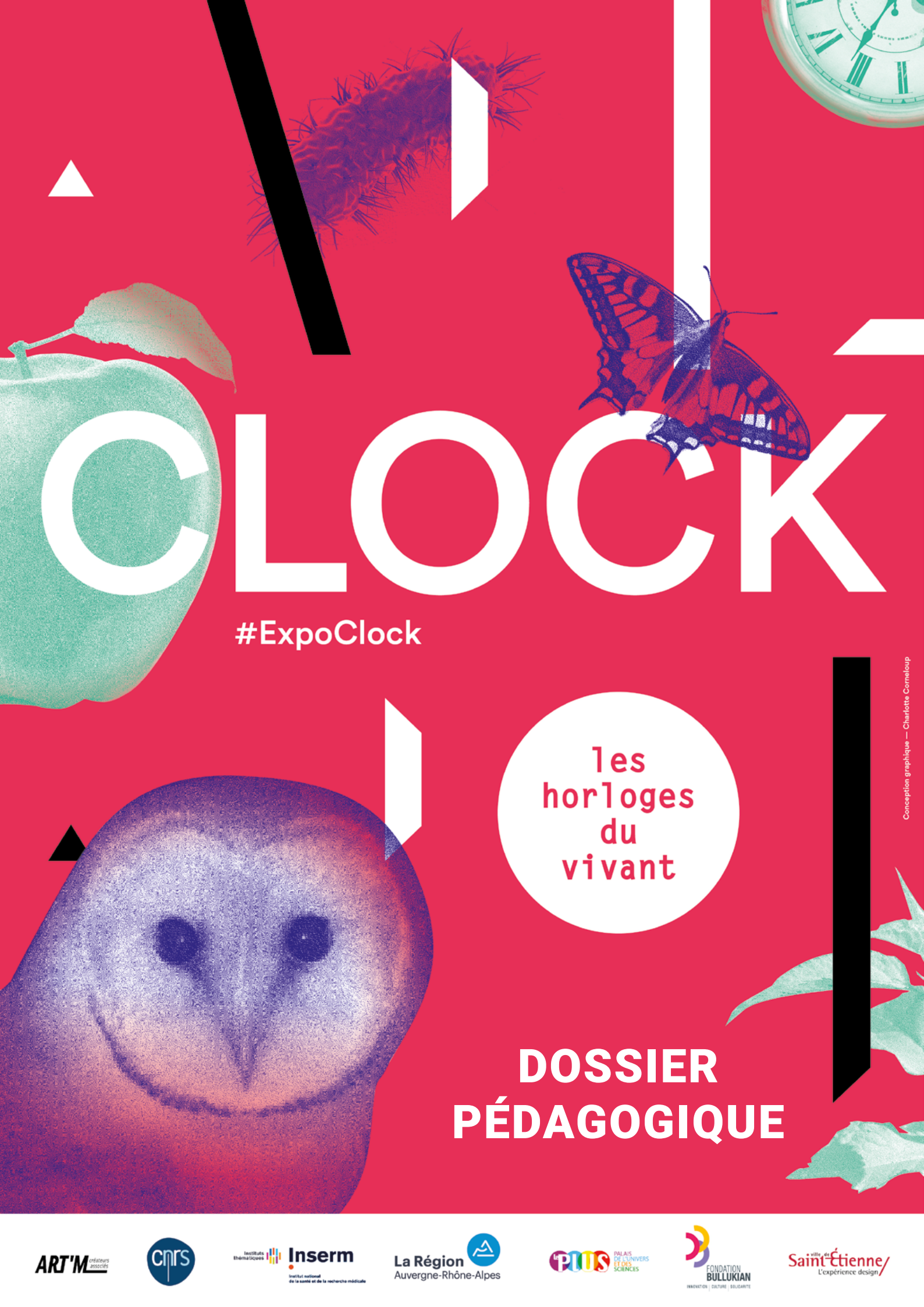






Pour la première fois en France, les horloges du vivant font l'objet d'une exposition qui présente les résultats de la recherche contemporaine sur les rythmes biologiques.

Plus de 60 activités attendent vos élèves : jeux, expériences, vidéos, bandes-dessinées, installations, dispositifs interactifs,...



Pourquoi les plantes se referment-elles le soir ?

À quelle vitesse battent les ailes du colibri ?

Un bébé respire-t-il comme un adulte ?

Le koala dort 20 heures par jour. Paresse ou besoin ?

Toutes les formes de vie, des plus simples aux plus complexes, possèdent des systèmes d'horloges dont les scientifiques sont aujourd'hui capables de décrire certains mécanismes.

L'exposition CLOCK se présente sous la forme d'un **grand atelier réparti sur 5 espaces**.

"Les découvertes de la science sont trop importantes pour rester enfermées dans les laboratoires. Nos projets ambitionnent de traduire les démarches de recherche pour les mettre à disposition du plus grand nombre."

Jacques Roux
Président d'ART'M Créateurs associés
Commissaire de l'exposition CLOCK

- **Le végétal**
- **L'animal**
- **Le corps humain**
- **Les horloges**
- **Le sommeil**



Dans chaque espace, de nombreuses expériences pour comprendre et apprendre en s'amusant !

LE VÉGÉTAL

3 NOTIONS

Les premières observations des rythmes biologiques ont porté sur le monde végétal.

Aujourd'hui encore, **les recherches dans ces domaines sont très actives**. Fleurs, plantes, arbres, sont en relation directe avec l'environnement et leurs rythmes doivent être synchronisés avec les rythmes des jours, des températures, des saisons.

Dans ce monde vos élèves pourront découvrir **le cycle de vie de différentes plantes** et **les mécanismes** se cachant derrière les rythmes des végétaux.



Les activités

Au marché

Jeu sur table - Les fruits de saison

Les 4 saisons

Jeu sur tablette - Le cycle des fruits et légumes

Le jardin magique

Album jeunesse - Les cycles dans un jardin

L'horloge des saisons

Jeu sur tablette - Les mécanismes de floraison

Tourne soleil

Jeu sur tablette - La rotation du tournesol

Chut ! Je dors...

Installation - Mouvements des végétaux la nuit

Dortous et Augustin

BD - Histoire des sciences

Fleur de bambou

Installation - La floraison du bambou

Quelle fleur est-il ?

Panneau - Linné et son horloge florale



Le cycle des saisons

De nombreuses plantes sont capables de **mesurer la température** et possèdent également une **horloge interne** leur permettant de déterminer la **durée du jour**.

Grâce à ces deux mécanismes, elles peuvent **prévoir l'arrivée des saisons** et ainsi grandir ou fleurir à l'époque la plus favorable de l'année, tout en **ignorant les faux signaux** comme une journée ensoleillée en plein hiver.

Lorsque l'hiver est plus long qu'à son habitude, l'horloge interne peut parfois poser problème en déclenchant la floraison. Les jours s'étant allongés malgré la persistance du froid, peu de fruits seront produits.



Les végétaux ont besoin du Soleil. Ils utilisent l'énergie de ses rayons pour produire les **ingrédients nécessaires à leur survie**. Par exemple, les sucres sont fabriqués à partir de dioxyde de carbone (CO2), d'eau et d'énergie provenant des rayons solaires.

Afin de capter un maximum d'énergie lumineuse, les plantes peuvent suivre le soleil de deux façons différentes.

L'**héliotropisme** : tel le jeune tournesol la plante suit le mouvement du soleil tout au long de la journée.

Le **phototropisme** : la plante pousse en direction de la source lumineuse. Le Soleil par exemple.

L'importance du soleil



La floraison, l'apparition de fleurs, et la fanaison, leur disparition, ne sont pas des phénomènes se produisant à n'importe quel moment de l'année. Elles sont rythmées par des **phénomènes se passant à l'intérieur de la plante**.

La fleur produit une molécule, une particule microscopique, du nom de **CONSTANS** lui permettant de mesurer la durée du jour. Cette molécule est produite en fin d'après-midi et elle est **détruite la nuit**. Au printemps, lorsque les jours sont assez longs, la plante arrive à **stocker suffisamment** de CONSTANS pour déclencher la floraison.

La fanaison, quant à elle, est contrôlée par une hormone et deux protéines, des molécules spéciales qui assemblées produisent un **interrupteur moléculaire**. Cet interrupteur microscopique n'a pas la forme d'un interrupteur électrique mais a la même utilité : il va déclencher une action, ici la chute des pétales.

Une horloge florale

La carotte est une plante bisannuelle.
Il faut donc patienter 2 ans pour obtenir des graines.

Il est possible d'inverser le cycle d'une plante
en inversant artificiellement le jour et la nuit.

ATELIERS AVANT OU APRÈS LA VISITE

L'ANIMAL

Les cernes du bois

Matériel

- Feuilles
- Crayons
- Tranches de bois www.rondellesdebois.com

Âge

- Dès 6 ans

Durée

- 2H00

Objectif

- Comprendre que les cernes du bois marquent les saisons.
- Comprendre qu'il est possible de connaître l'âge d'un arbre en comptant les cernes.
- Découvrir différentes essences de bois
- Comprendre la différence entre les cernes clairs et les cernes foncés.

La notion

Une année correspond à deux cernes, un clair et un foncé.

Le bois de **printemps**, riche en tissus conducteurs permettant de favoriser une circulation rapide de la sève, forme une **bande large et claire**. Le bois **d'été** est plus **dense et plus foncé**. L'épaisseur de ce bois d'été varie selon les conditions climatiques de l'année.

En hiver, la croissance est stoppée.

Déroulé

Questionnement introductif : Comment connaître l'âge d'un arbre ?
À quoi ressemble l'intérieur d'un arbre ?

- Dessiner l'intérieur d'un arbre (représentation initiale)
- Observer des tranches de bois
- Déterminer l'âge de ces arbres
- Recopier une tranche en posant une feuille par dessus et en frottant avec un crayon puis ajouter quelques dates.
- Dessiner l'arbre de sa vie : un enfant de 8 ans dessinera une tranche avec 16 cernes.
- Personnaliser l'arbre de sa vie : dates, souvenirs, couleurs,...



Une lecture de *l'arbre généreux* de Shel Silverstein peut être proposée en introduction ou en conclusion.

D'autres idées

- Les fruits de saisons : dégustation, cuisine,...
- Observations : observer un arbre sur une année,...
- Planter : faire pousser du trèfle, faire pousser un avocat,...
- Fleurs en papier : ouverture artistique
- Lecture album jeunesse : Mon jardin est magique ([lien](#))

Dès les premières formes de vie, le rythme est présent chez les êtres vivants : alimentation, reproduction, déplacement,...

Depuis, **les rythmes ont évolué**, pris de nombreuses formes et font partie intégrante de toutes les formes de vie.

Cet espace propose de s'attarder sur le monde animal afin d'y découvrir des rythmes surprenants et leur classification, des **parades amoureuses** ou encore des **rythmes invisibles à l'œil nu**.
Un jeu sur écran tactile géant permettra également à vos élèves de vivre les voyages pleins de rebondissements d'**animaux migrants**.



Les activités

Tempo

Jeu sur table - Memory rythmique

Infra ? Ultra ? Circa !

Jeu sur tablette - La classification des rythmes

Biomix

Jeu sur tablette - Rythme cellulaire en musique

Bouge de là !

Jeu sur tablette - Rythme et déplacement

La saison des amours

Jeu sur table - Rythmes et reproduction

Tu me plais !

Jeu sur tablette - Les parades amoureuses

Migrator

Jeu sur table tactile - Les animaux migrants

A contretemps !

Panneau - Les animaux vivant la nuit



Certains bambous fleurissent une fois tous les 120 ans.

Le colibri bat des ailes 70 fois par seconde.
Cela lui permet de faire des vols stationnaires.

3 NOTIONS

ATELIERS AVANT OU APRÈS LA VISITE

Exo Endo

Chez les animaux les rythmes sont classés en **deux catégories**.

- Les rythmes **endogènes** sont des rythmes qui persistent même en l'absence de tout signal extérieur : les battements cardiaques, la respiration, le cycle menstruel...
- Les rythmes **exogènes** sont cadencés par l'environnement comme le changement de pelage chez le lièvre variable.



Les rythmes sont classés en **3 grandes familles**.

Ce classement se fait à l'aide de la **fréquence**, c'est-à-dire le nombre d'actions périodiques par unité de temps. Par exemple un battement de cœur par seconde.

- Les rythmes **ultradiens** correspondent à une fréquence de **moins de 24H**. Par exemple, le battement cardiaque.

- Les rythmes **circadiens** ont une fréquence de **24H**.

Par exemple, le sommeil chez l'Homme.

- Les rythmes **infradiens** ont une fréquence **supérieure à 24H**.

Par exemple, le repas du boa constrictor mangeant une fois par semaine.



Infra Ultra Circa

A contre-temps

Une grande partie des animaux mangent, se reproduisent et se déplacent le jour. On les appelle animaux **«diurnes»**. Mais il existe des espèces faisant tout cela la nuit, elles sont dites **«nocturnes»**.

La vie de nuit a quelques **avantages** : être plus **difficilement repérable**, chasser sans être chassé, se **protéger** des rayons du soleil ou de la température dans certaines régions.

On retrouve chez tous les animaux nocturnes des caractéristiques physiques leur permettant de **« voir » avec la lune et les étoiles** comme uniques sources de lumière.

Rythme et déplacement



Matériel

- Photos d'animaux
- Enceintes
- Musiques

Âge

- Dès 6 ans

Durée

- 1H00

Objectif

- Découvrir l'importance du rythme dans son déplacement.
- Décomposer son propre déplacement
- Découvrir d'autres types de déplacement.
- Mieux appréhender son corps.

La marche peut être décomposée en **4 grandes étapes** :

- Jambe droite à l'arrière
- Appui sur les orteils droits
- Appui unique sur la jambe gauche, la jambe droite ne touche plus le sol
- Talon droit au sol
- Reproduction du même cycle avec la jambe gauche

Le **centre de gravité**, au niveau du nombril, suit une **ligne quasiment droite**.

Il y a toujours une jambe touchant le sol, contrairement à la course.

Déroulé

Questionnement introductif : Est-ce facile de marcher ? Apprend-on à marcher ? Peut-on oublier comment marcher ?

Marcher dans l'espace

Décomposer la marche

Marcher à différentes vitesses

Marcher sur un rythme imposé

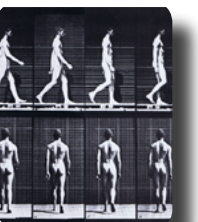
Marcher sans rythme

Marcher dans l'espace sur et en dehors d'un rythme musical

Recopier le rythme de quelqu'un comme un miroir

Se déplacer comme les autres animaux

La notion



Une découverte de flipbooks réalisés à l'aide des photos de Muybridge peut être proposée.
[Lien](#)

D'autres idées

- Observer des micro-organismes à la loupe ou au microscope
- Voir la nuit : se mettre dans la peau d'une chauve-souris
- Animaux en origami : ouverture artistique
- Visionnage : Les grandes migrations - National Geographic
- Dessiner le parcours des animaux migrants

Près d'une espèce d'oiseaux sur 20 est nocturne.
C'est le cas de la chouette effraie qui chasse "à l'oreille".

Au cours de sa vie et de ses migrations,
la sterne arctique parcourt plus de 2 000 000 de km.



LE CORPS HUMAIN



3 NOTIONS

Cet espace propose de **prendre le temps de s'observer** et de prêter attention à ses rythmes.

Le corps humain est une véritable **machine à rythmes** avec activités journalières et organes comme percussions.

Les différentes activités permettront à vos élèves d'**écouter les rythmes de leur corps**, leur cœur et leurs poumons.

Un casque leur permettra également de voir les rythmes dans leur cerveau.



Les rythmes de la journée

Notre corps est réglé comme une horloge.

La faim, la fatigue, le réveil, la vigilance... toutes ces **fonctions** sont **pilotées** à l'aide de mécanismes faisant varier des taux d'hormones, la pression sanguine, la température,...

C'est par exemple un pic de **mélatonine** qui nous amène à rejoindre notre lit ou un pic de **ghréline** qui nous fait signe qu'il est temps de manger.

On pourrait presque donner l'heure en écoutant ces grands rythmes corporels.

Chez la quasi-totalité des mammifères, **la reproduction est rythmée**. La plupart des femelles sont fertiles à un moment spécifique.

Pas d'exception pour l'humain. Le rythme menstruel est en moyenne de **28 jours** durant lequel une multitude d'événements permettent d'**accueillir un embryon en bonne condition** en cas de fécondation ou, s'il n'y a pas fécondation, de préparer l'accueil d'un possible embryon le mois suivant. Ce cycle est rythmé par une **communication constante** entre le cerveau et l'appareil reproducteur.

Le cycle féminin

Les activités

C'est l'heure !

Jeu sur table - L'horloge biologique

Le corps horloger

Jeu sur tablette - L'horloge biologique

Le cœur qui bat...

Jeu sur tablette - Mesurer le rythme du cœur

Boîte à rythmes

Jeu sur tablette - Mesurer les rythmes du cerveau

Bol d'air

Jeu sur table - La respiration

Cycle au féminin

Jeu sur tablette - Les menstruations

L'Homme orchestre

Installation - Les rythmes du corps

Homme/Animal

Panneau - Comparaison de rythmes



L'Homme, un mammifère

Entre la baleine bleue mesurant 30 mètres pour 180 tonnes et la chauve-souris Bourbon ne faisant que 3 centimètres pour 2 grammes, l'humain français avec ses 170 centimètres et ses 70 kilogrammes de moyenne ne se situe pas aux extrêmes.

70 battements cardiaques par minute contre 5 pour la baleine et 150 pour la souris.

15 respirations par minute contre 5 pour la baleine et 150 pour la souris.

1 ovulation tous les 28 jours contre 1 par an pour la baleine et 1 tous les 4 jours pour la souris

Sans que nous soyons malades, notre température varie en suivant un cycle de 24 heures.

La synchronisation des règles n'a pas encore été prouvée scientifiquement.

ATELIERS AVANT OU APRÈS LA VISITE

LES HORLOGES

Observer ses rythmes



Matériel

- Fiches d'observation

Âge

- Dès 6 ans

Durée

- 2 séances de 1h30

Objectif

- Découvrir ce qui rythme notre journée
- Comprendre l'importance de ces rythmes
- Comprendre l'importance d'une hygiène rythmique
- Mieux appréhender son corps.

Notre température varie en fonction de la journée, ce qui a une influence sur notre vigilance et notre capacité physique. Notre température est à son minimum à 4H du matin et à son maximum à 19H. Notre **vigilance**, notre capacité de concentration, augmentera avec la température. Elle est à son **maximum de 8H à 11H et de 17H à 20H**. Notre **efficacité musculaire** est aussi liée à notre température. Il nous est par exemple très **difficile de faire du sport de 12H à 14H**. Notre efficacité musculaire atteint son maximum à 17H.

Déroulé

Séance N°1

Questionnement introductif : Que fait-on tous les jours ? Est-ce que l'on est tout le temps concentré ? Est-ce que l'on est toujours en forme pour faire du sport ?

Les rythmes d'une journée : sommeil, repas, ...

Distribution de la fiche d'observation et explication du fonctionnement. (Prendre en note les heures des repas, du coucher, du lever, des activités sportives, des activités intellectuelles,...)

Séance N°2

Analyse des fiches : Quels rythmes reviennent souvent ? Est-ce les mêmes pour tous ? Existe-t-il un rythme meilleur qu'un autre ?

D'autres idées

- Le cœur : écouter son cœur, évolution du battement en fonction de l'effort.
- La respiration : découvrir sa respiration, son rôle et son fonctionnement.

La notion



Une lecture de
Que fait la lune la nuit ?
de Anne Herbauts
peut être proposée
en introduction
ou en conclusion.

Les horloges du vivant n'ont ni l'allure ni le «tic tac» des horloges accrochées aux murs mais cela ne les empêche en aucun cas de **donner l'heure et le rythme de façon précise**.

Cela fait une cinquantaine d'années que les scientifiques ont commencé à découvrir de nombreux **mécanismes réglant les activités du vivant** et les recherches continuent à l'heure actuelle.

Cet espace met en lumière ces horloges en expliquant leur **fonctionnement** et en soulignant leur **présence chez tous les êtres vivants**.

Une expérience permettra également à vos élèves d'entrer dans une grotte afin de vivre pendant quelques minutes l'expérience de **Michel Siffre**, un scientifique ayant utilisé son propre corps comme outil de recherche.



©Pierre Grasset - La Rotonde

Les activités

Les quatre familles

Jeu sur table - Les horloges du vivant

J'me balance

Jeu sur table - Les oscillations entretenues

Horloge cellulaire

Jeu sur tablette - Les horloges moléculaires

Bactérix

Jeu sur tablette - Les rythmes et l'évolution

Photomaton !

Jeu sur tablette - Le NSC, l'horloge du cerveau

À la baguette !

Jeu sur tablette - Le rôle du NSC

Mille pieds sous terre

Jeu sur tablette - L'expérience de Michel Siffre

Hors du temps

Documents - Les découvertes de Michel Siffre

Oscillations

Installation - Les objets-horloges

Chronothérapie

Panneau - Les rythmes et la médecine



3h30 suffisent à une mouche plongée dans le noir toute sa vie pour reprendre un cycle de 24 heures.

Le record du monde d'apnée statique est de 11min35s.

3 NOTIONS

Horloge cellulaire

Chaque cellule possède une montre un peu différente des nôtres : pas d'aiguille ni de cadran sur celle-ci. Ce sont des **molécules** interagissant entre elles qui donnent l'heure. La cellule produit **deux molécules** (Clock et Bmal1) qui, associées **lancent la production** de deux autres molécules (Per et Cry). Ces dernières **arrêtent la production** de Clock et Bmal1 et donc la production d'autres Per et Cry. Lorsque les Per et Cry se **dégradent**, le cycle **recommence** et ainsi de suite. **C'est ce rythme qui donnera l'heure à la cellule.**



Toutes les cellules de notre corps ont une montre leur permettant de connaître l'heure. Mais pour bien fonctionner, toutes ces montres **doivent être à la même heure**. C'est là que rentre en jeu le **NSC** (Noyau Supra Chiasmatic). L'horloge parlante de notre corps se trouve dans notre **cerveau**. Le NSC est directement **en lien avec la rétine des yeux**, ce qui lui permet de savoir s'il fait jour ou non et ainsi de **régler chaque jour l'horloge des cellules**.



Le NSC

La chronothérapie est une branche de la médecine prenant en considération **les rythmes internes des patients** dans le traitement des maladies afin notamment de déterminer **le moment idéal** pour la prise d'un médicament.

Certains médicaments sont **plus efficaces** ou **plus toxiques** en fonction de l'heure à laquelle ils sont pris. C'est ce que l'on appelle respectivement la chronotolérance et la chronotoxicité.

L'utilisation de la chronothérapie est encore **anecdotique** pour des raisons de budget, de connaissances ou de volonté. Mais grâce à des équipes de recherche, ces approches nouvelles de la médecine **n'ont pas fini de montrer leur efficacité et de se démocratiser**.

Médecine rythmique

ATELIERS AVANT OU APRÈS LA VISITE

Le cadran solaire



Matériel

- Patrons imprimés ([lien](#))
- Ciseaux
- Scotch
- Ficelle

Âge

- Dès 8 ans

Durée

- 2H00

Objectif

- Découverte d'une nouvelle façon de lire l'heure
- Comprendre le fonctionnement d'un cadran solaire
- Ouverture de la discussion sur les horloges du vivant

La notion

Les **horloges du vivant** sont comme un cadran solaire, un moyen pour nos cellules de **connaître l'heure** qu'il est, mais qui ne fonctionnent pas de la même façon qu'une montre ou une horloge.

L'horloge des **cellules** fonctionne à l'aide de **molécules** qui créent un **rythme** et lui donnent en quelque sorte l'heure.

De la même façon qu'une pendule, ces horloges se **dérèglent** toujours un peu. Et c'est là que le **NSC**, une partie de notre **cerveau**, entre en jeu. Il recale toutes ces horloges sur un rythme d'exactly **24H**.

Déroulé

Questionnement introductif : Comment connaît-on l'heure ? Quelles sont les différents moyens de lire l'heure ?

Présentation de différents types d'horloges

Présentation du cadran solaire et de son fonctionnement

Fabrication du cadran solaire

Apprendre à utiliser son cadran solaire à l'extérieur



Une lecture de
L'horloge de grand mère
de Geraldine McCaughrean
peut être proposée
en introduction ou en conclusion.

D'autres idées

- Les différents types de pendules
- Fabrication d'un pendule
- Le rythme entretenu : l'exemple de la balançoire.

Si des lémuriens «vivent» des journées de 12 heures, ils vieillissent 2 fois plus vite.

Après s'être enfermé 58 jours dans une grotte, Michel Siffre sortira décalé de 25 jours.

LE SOMMEIL

3 NOTIONS

Que l'on soit bon ou mauvais dormeur, **le sommeil est une activité rythmée qui nous touche tous** 365 jours par an.

Cet espace permettra à vos élèves de se **questionner** sur leur propre sommeil, de **comprendre** le découpage d'une nuit de sommeil et l'influence de l'éclairage artificiel, ou encore de **découvrir** des astuces pour passer de meilleures nuits.

Un jeu leur permettra également de s'intéresser au **sommeil d'autres animaux**.



Les activités

Coq ou hibou ?

Jeu sur tablette - Etablir sa «Fiche sommeil»

Le marchand de sable

Jeu sur table - Les cycles du sommeil

Les recettes du bon dormeur

Jeu sur tablette - Astuces pour trouver le sommeil

J'ai ma dose !

Installation - L'importance de la lumière

Sommeil troublé

Jeu sur tablette - Les troubles du sommeil

Eux aussi ... ils dorment !

Jeu sur table - Le sommeil chez d'autres animaux

Une petite sieste ?

Installation - Les bienfaits de la sieste

Mise en veille !

Panneau - Hibernation et hibernation



On estime qu'en France, une personne sur trois dort mal.

Les cycles du sommeil

Le sommeil n'est pas un long fleuve tranquille où tout notre corps se met au repos. Il continue à travailler toute la nuit, mais d'une façon différente qu'en journée.

L'activité de notre sommeil peut être rangée en **3 phases** : le sommeil léger, le sommeil profond et le sommeil paradoxal.

Lors de ces phases, notre fréquence cardiaque, notre fréquence respiratoire et l'activité de notre cerveau **changent de rythme**. Ces phases reviennent plusieurs fois par nuit, créant ainsi des **cycles du sommeil**. Une nuit comporte une succession de cycles du sommeil.

La nuit, tout le monde ne dort pas !



Le sommeil est une activité qui obéit à une **logique précise de rythme**. Bien dormir est essentiel dans le maintien des équilibres au sein de l'organisme.

Les troubles du sommeil peuvent être les conséquences d'un **comportement**, d'une **maladie** ou d'une **contrainte sociale**. Pratiquer une activité physique tard, consommer une boisson excitante ou regarder un écran avant le coucher auront tendance à **retarder l'endormissement**.

Au contraire, une personne atteinte du **syndrome d'avance de phase** a tendance à éprouver de la fatigue dès 18H.

Une personne **travaillant la nuit** est exposée quant à elle à un risque accru de développer certaines maladies.



Les troubles du sommeil

Hibernation Hivernation

Les animaux **hibernant** s'endorment profondément durant la mauvaise saison. Leur **température diminue** jusqu'à atteindre la température extérieure. **Tous les rythmes ralentissent** : cardiaque, respiratoire,...

Quelques animaux hibernant : **la marmotte, le loir, la chauve-souris, le hérisson, ...**

Les animaux **hivernant** s'endorment et diminuent eux aussi leurs rythmes. Leur **sommeil** est toutefois **beaucoup plus léger**, leur rythme et leur température diminuent de façon beaucoup moins importante.

Ils **se réveillent régulièrement** pour se nourrir, se déplacer, éliminer leurs déchets et parfois même pour donner naissance à leurs petits.

Quelques animaux hivernant : **l'ours noir, le blaireau, le raton laveur, la coccinelle à deux points,...**

Le travail de nuit est inscrit sur la liste des cancérigènes probables.

ATELIERS AVANT OU APRÈS LA VISITE

ATELIERS EN VRAC

Comment
je dors ?



Matériel

- Fiche d'observation

Âge

- Dès 6 ans

Durée

- 2 séances de 1H30

Objectif

- Découvrir ce qui rythme notre nuit
- Comprendre l'importance du sommeil
- Comprendre l'importance de la préparation au sommeil
- Découvrir ce qui aide et ce qui ralentit l'endormissement
- Mieux appréhender son corps

La notion

Le sommeil est **indispensable** au maintien des fonctions d'**apprentissage**, de **mémorisation** et d'**adaptation** à des **circonstances nouvelles**.

Le sommeil permet d'économiser seulement **15% d'énergie**, ce n'est donc pas sa fonction principale. Cependant le sommeil est nécessaire à la **récupération intellectuelle**.

Le sommeil est très important chez l'enfant. Les phases de sommeil profond et paradoxal favorisent le **développement du cerveau**. De plus, le sommeil est important pour la **croissance** car l'hormone de croissance est sécrétée essentiellement au cours du sommeil profond.

Déroulé

Séance N°1

Questionnement introductif : Quand, pourquoi, comment dort-on ?

Dort-on tous de la même façon ? Peut-on mal dormir ?

Ce que nous apporte le sommeil, les phases du sommeil.

Distribution de la fiche d'observation et explication du fonctionnement. (Prendre en note les heures de coucher, de lever, la position de sommeil, ce que l'on a fait avant de dormir, en se levant ...)

Séance N°2

Analyse des fiches : Est-ce que tout le monde a les mêmes résultats ?

A-t-on tous besoin de la même quantité de sommeil ?

Les astuces pour bien dormir, les conséquences d'un mauvais sommeil.

D'autres
idées

- Une sieste accompagnée
- Une sieste musicale
- Le sommeil chez les autres animaux

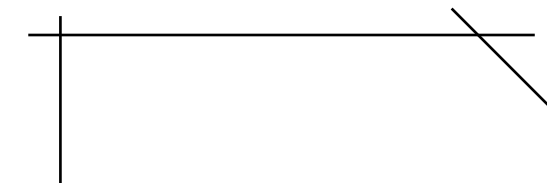
Mademoiselle
Caféine



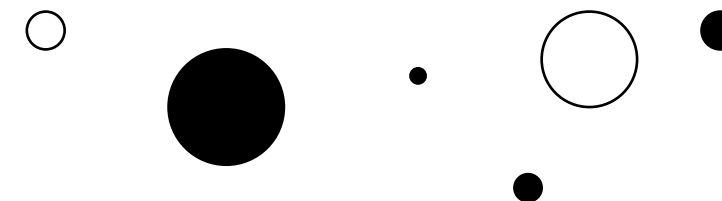
Une lecture de
Mademoiselle Caféine
de Didier Lévy
peut être proposée
en introduction ou en conclusion.

- Percussions corporelles
- Instruments rythmiques : fabrication et utilisation
- Cup song : <https://www.youtube.com/watch?v=hOFBQW7KMVI>
- Garder un rythme donné/Machine à rythmes/Boîte à rythmes
- Le rythme dans une vidéo : l'influence du montage
- L'image animée et la lumière stroboscopique : l'influence du rythme sur la vision
- Jeux de société : <https://www.trictrac.net/jeu-de-societe/rythme-and-boulet>
- Sélection de jeux de rythmes : <http://prescolaire.e-monsite.com/pages/jeux-musicaux/jeux-rythmique.html>
- Comptines en rythme : <http://www.mespetitsbonheurs.com/comptines-jeux-de-mains-recre/>
- Dessin rythmique :

Continue le dessin - Un trait peut faire n'importe quelle longueur mais ne peut toucher plus de 3 traits différents



Continue le dessin - Dessine des cercles en respectant ce rythme : 1 vide, 2 pleins, 1 vide, 2 pleins...



Défis rythmiques

Marcher en suivant le rythme de quelqu'un

Marcher à cloche-pied avec un rythme lent

Parler avec un rythme rapide pendant 1 minute

Respirer avec un rythme lent pendant 30 secondes

Ecouter le rythme de son cœur au repos et après avoir fait du sport

Prêter attention aux rythmes de la ville

- Reproduire un rythme : <https://www.youtube.com/watch?v=aWdLkDo5GIY>



RESSOURCES



CONTACTS

Ouvrages

- **Les horloges du vivant** - André Klarsfeld - Odile Jacob Science - 2009
- **La vie oscillatoire.** Au coeur des rythmes du vivant - Albert Goldbeter - Odile Jacob Sciences - 2010
- **Rythmes biologiques et rythmes astronomiques, structure et organisation temporelle des animaux** - Pierre Cassier - Ellipse - 2002
- **Les rythmes du corps** - Dr Marc Schwob - Odile Jacob - 2007
- **Les rythmes du vivant** - Bernard Canguilhem - CNRS Edition - 1998

Reservations

Revues

- **La Recherche N°488** - Juin 2014 - Les horloges cellulaires
- **Sciences et Vie, Questions Réponses N°17** - Oct/nov/dec 2015 - Le sommeil et les rêves
- **Biofutur N°325** - Le temps biologique - octobre 2011
- **Dossier pour la science N°77** - Les végétaux insolites - Oct/Déc 2012

Sites internet

- **Articles et vidéos récents** sélectionnés par Claude Gronfier [les-rythmes-biologiques-et-la-chronobiologie-dans-la-presse](#)
- **Le cerveau à tous les niveaux** de l'Université McGill - Montréal [L'horloge biologique](#) et [La chronobiologie](#)
- **Un site sur le sommeil** réalisé par l'Université de Lyon [sommeil.univ-lyon1.fr](#)
- Le site de l'**Institut national du sommeil et de la vigilance** [www.institut-sommeil-vigilance.org](#)
- **Sciences participatives** : connaître son **chronotype** et participer aux recherches [www.bioinfo.mpg.de](#)
- Le site de la **Société française de chronobiologie** [www.sf-chronobiologie.org](#)

- **La banque des savoirs** - [Cette horloge qui rythme l'organisme](#)
- **INSERM** - [Chronobiologie, les 24 heures chrono de l'organisme](#)
- **Prolune** - [Une horloge dans la peau](#)

Articles

Conception

Vidéos

- **Les grandes migrations**- National Géographic
- **Conférence "Pourquoi dormons-nous ?"** - Russel Foster, spécialiste des horloges biologiques [www.ted.com](#)
- **Reportage** - ARTE - La chronopharmacologie [future.arte.tv](#)

Cadre pour la structure d'accueil

ART'M Créateurs associés
11 rue Claudius Ravachol
42100 Saint-Etienne
+33 613 701 280
info@artm.fr

ART'M créateurs associés
science by art

L'horloge florale de Linné permet théoriquement de lire l'heure à l'aide de fleurs.

La mouche dort une minute toutes les heures.

*Le nombre se révèle à l'art par le rythme,
qui est le battement du cœur de l'infini.*

Victor Hugo

