

Sciences et technologie

Catherine VILARO
Conseillère pédagogique

Didier FRITZ
Inspecteur de l'Éducation nationale

NOUVEAUX
PROGRAMMES
2023



Présentation

Pour l'élève

Le cahier CM1

- Un cahier « tout en un » pour accompagner et mettre en œuvre la **démarche scientifique**.
- Des activités claires, structurées par étapes : **observation** de documents et situations variés, **questionnement**, recherche et formulation d'**hypothèses**, **expérimentation** et **conclusion**.
- Des **activités interdisciplinaires** pour créer du lien entre les sciences et les mathématiques.

5 La matière
Les mouvements

Je découvre

Un mouvement est le déplacement d'un objet ou d'une personne dans l'espace.

Observe ces photographies, puis réponds aux questions. ↓



Quelle trajectoire ces athlètes sont-ils obligés de suivre ?
.....
.....



En quoi le mouvement circulaire de ces deux manèges est-il différent ?
.....
.....



Entre le départ et l'arrivée de cette course de 100 m, quel a été le temps réalisé ?
..... minute secondes
..... centièmes de seconde



Pour les voyageurs du quai de droite, dans quel sens roule le train ?
.....
Et pour ceux du quai de gauche ?
.....

23

La mascotte lance un débat oral, pour inciter les élèves à exposer et à partager leurs connaissances et leurs représentations sur le thème. C'est l'occasion de faire émerger du vocabulaire sur le thème.

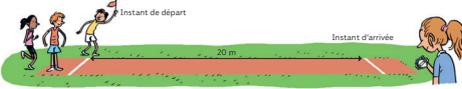
Une rubrique « **Je découvre** » pour introduire la notion à partir de photographies.

Un pictogramme indique la présence de ressources numériques associées à l'activité.

Une rubrique « **J'observe et je m'interroge** » ou « **J'observe et j'expérimente** » qui suit la démarche scientifique : questionnement, hypothèse, observation/ expérimentation et conclusion.

J'observe et j'expérimente

Comment mesurer la durée ?
Mets en place l'expérience pour connaître la durée du déplacement sur la distance. Complète.



À quel instant Zoé doit-elle déclencher son chronomètre ?
.....
À quel instant Zoé doit-elle arrêter son chronomètre ?
.....

Mouvement rectiligne	Élève 1 :	Élève 2 :	Toi
course	20 m en s
promenade	20 m en s

Comment décrire un mouvement circulaire ? ↓

Suis les instructions pour réaliser l'expérience.
Attache une balle de tennis au bout d'une ficelle.
Fais tourner la balle au-dessus de ta tête.
Demande à un(e) camarade de compter le nombre de tours que fait la balle en 30 s.

Complète ce texte et barre les propositions inexactes.
C'est un mouvement : rectiligne - circulaire.
C'est un mouvement : horizontal - vertical.
C'est un mouvement qui fait tours en 30 s.

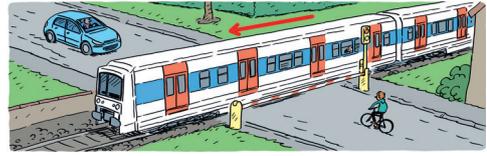
Recommence l'expérience en faisant tourner la balle de tennis devant toi.
Décris le mouvement :

Si un tour mesure 180 cm, quelle distance (en cm, puis en m) la balle parcourt-elle en 1 min ?
.....

24

J'observe et je m'interroge

Comment décrire un mouvement rectiligne ?
Observe le mouvement du train au passage à niveau, puis réponds aux questions. ↓



Du point de vue du cycliste, dans quel sens le train roule-t-il ?
.....
Du point de vue de la conductrice, dans quel sens le train roule-t-il ?
.....

Décris ce que voit l'enfant.
.....
Sur le dessin, indique, par une flèche, dans quel sens le paysage semble être en mouvement de son point de vue.
.....

Je conclus

Complète ces phrases.
Un est le déplacement d'un objet ou d'une personne dans l'espace.
Un mouvement est quand sa
est une ligne droite. Un mouvement est quand sa trajectoire est un cercle. Un mouvement est plus ou moins rapide en fonction de sa d'exécution. La description du sens d'un mouvement dépend du de l'observateur.

25

Une rubrique « **Je conclus** » pour réutiliser les mots-clés et synthétiser la leçon.

de la méthode



Une rubrique « **J'utilise ce que j'ai appris** » pour réinvestir les connaissances et le lexique de la leçon.

J'utilise ce que j'ai appris

1 Observe ces images et entoure, pour chacune, la proposition exacte.

Mouvement rectiligne – circulaire Mouvement rectiligne – circulaire Mouvement rectiligne – circulaire Mouvement rectiligne – circulaire

2 Observe ce dessin et complète les phrases.

Pour Amélie, la voiture suit un mouvement
qui va de à

Pour Justin, la voiture suit un mouvement
qui va de à

3 Entoure la vitesse qui convient.

300 m/h – 300 km/h – 1 000 km/h 50 km/h – 5 km/h – 15 km/h 15 m/h – 15 km/s – 15 km/h 80 km/h – 80 km/s – 80 km/min

Je retiens

Le mouvement
Un objet qui se déplace est en mouvement.

Il a une trajectoire

rectiligne
L'objet décrit une droite.

circulaire
L'objet décrit un cercle ou un arc de cercle.

Il a une vitesse

• La vitesse dépend de la distance et de la durée du mouvement.
• La vitesse s'exprime en mètres par seconde (m/s) ou en kilomètres par heure (km/h).

La description du mouvement dépend de la position de l'observateur

26

Une rubrique « **Je retiens** » pour faciliter la mémorisation à long terme à travers des schémas et des cartes mentales.

Pour la classe et l'enseignant(e) : le guide ressources

- ▶ L'exposé des notions scientifiques en jeu au regard des programmes officiels.
- ▶ Le déroulé complet de la séquence avec des pistes pédagogiques.
- ▶ Les corrigés des activités du cahier.
- ▶ Des projets transversaux à travailler en collectif tout au long de l'année.
- ▶ Près de 100 ressources complémentaires aux leçons du cahier.
- ▶ Des ressources multimédias variées :
 - des vidéos ;
 - des animations ;
 - des expériences filmées ;
 - des photographies ;
 - les cartes mentales de synthèse interactives...
- ▶ Une fiche d'explication par leçon :
 - l'utilisation de chaque ressource dans la séquence et la séance ;
 - les questions à poser ;
 - des pistes d'exploitation...

Sommaire



Avant-propos	2
Proposition de progression annuelle pour le cours moyen	3

Matière, mouvement, énergie, information

1 Les propriétés de la matière	7
2 Les mélanges	11
3 Les formes d'énergie	15
4 L'électricité	19
5 Les mouvements	23

La Terre, une planète peuplée par des êtres vivants

6 Une planète qui abrite la vie	27
7 La biodiversité	31

Le vivant, sa diversité et ses fonctions

8 Les êtres vivants et les chaînes alimentaires	35
9 L'organisation des êtres vivants	39
10 Le cycle de vie des végétaux	43
11 Les besoins alimentaires et la nutrition	47

Les objets techniques au cœur de la société

12 Des objets pour répondre aux besoins	51
13 Besoins, fonctions et solutions techniques	55

Mon lexique	59
-------------------	----



4

La matière

L'électricité



Je découvre

L'électricité peut être fournie par des piles ou le secteur.
 Attention : le courant électrique du secteur est très dangereux !

Observe ces photographies, puis réponds aux questions. ↓



Pourquoi le chien en peluche ne fonctionne-t-il plus ?

.....
 Que faut-il faire ?

.....
 Un enfant court-il des risques en jouant avec cette peluche ? Pourquoi ?



Quel risque court cet enfant ?

.....
 Quel conseil de prudence pourrais-tu proposer ?



Quelle énergie est utilisée pour charger ce téléphone portable ?

.....
 L'énergie qui sort d'une prise électrique est-elle dangereuse ? Pourquoi ?



**Danger
 haute tension**

Que veut dire ce symbole ?

.....
 Comment éviter les dangers de l'électricité ?

J'observe et j'expérimente

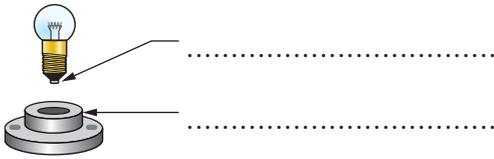
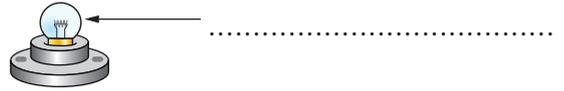


Comment réaliser un circuit électrique à une boucle ? [↓](#)

A Quels éléments constituent un circuit électrique à une boucle (en série) ?

1 Nomme ces éléments du circuit électrique à l'aide des mots suivants :

l'ampoule – l'interrupteur – le plot – le culot – le générateur (une pile) – le support de la lampe – 2 trombones



2 Dessine, avec précision, les fils électriques pour que les 3 lampes s'allument en même temps.

3 Complète les phrases.

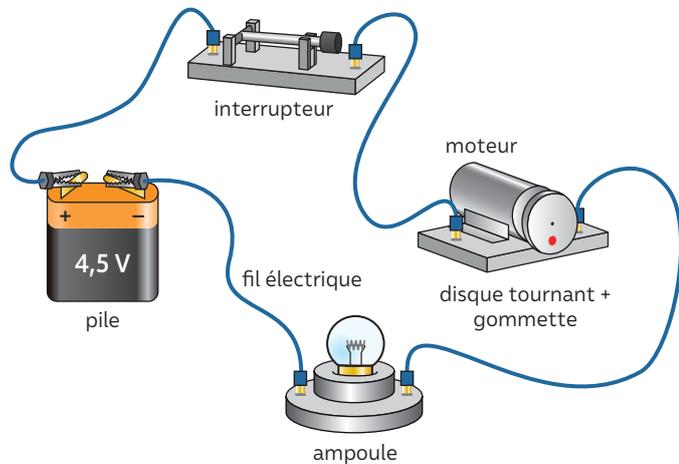
Lorsque l'interrupteur est fermé, le circuit électrique est et les lampes sont

La boucle est Le courant électrique

Lorsque l'interrupteur est ouvert, le circuit électrique est et les lampes sont

La boucle est Le courant électrique

B Les récepteurs fonctionnent-ils tous de la même manière ?



Réalise ce circuit électrique.

1 Ferme l'interrupteur. Que se passe-t-il ?

.....

.....

2 Inverse les fils aux bornes de la pile. Que remarques-tu ?

.....

.....

Que peux-tu conclure de cette expérience ?

.....

.....

J'observe et j'expérimente



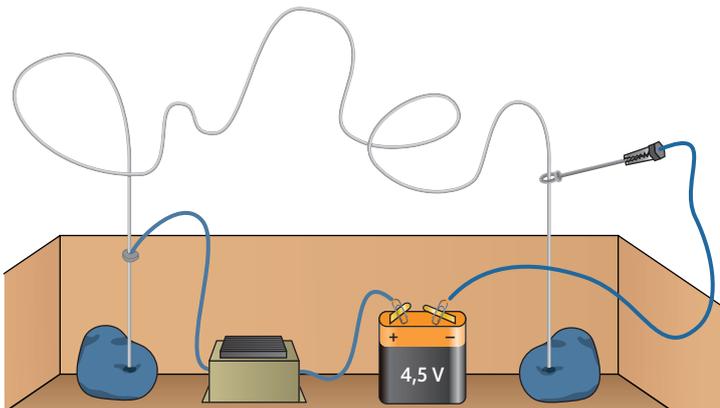
Comment fabriquer un jeu d'adresse électrique ?

Tu vas fabriquer un jeu d'adresse électrique.

But du jeu : faire avancer l'anneau le long du fil sans jamais le toucher.

Cahier des charges : lorsque l'anneau touche le fil de fer ondulé, le buzzer doit émettre un bruit.

Observe le jeu d'adresse électrique, puis fabrique-le.



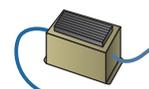
Matériel



fil électrique



2 fils de fer
1 de 40 cm
1 de 15 cm



buzzer



2 trombones



boîte



pile plate
4,5 V



ruban adhésif



2 boules de pâte à modeler

Dessine uniquement le circuit électrique lorsque le buzzer émet son bruit.



Attention : le courant électrique du secteur est très dangereux ! ⚠

Entoure les situations qui présentent un danger.



Je conclus

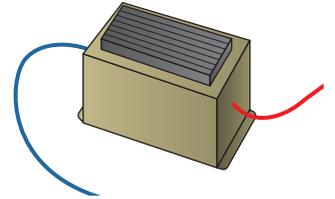
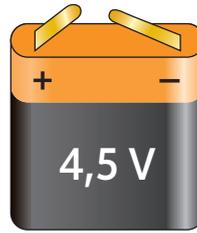
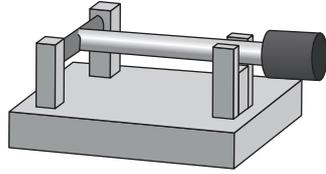
Complète ces phrases.

Pour réaliser un circuit à une boucle, il faut une qui sert de générateur, un pour ouvrir ou fermer le, un ou deux récepteurs comme un ou une et des électriques qui conduisent le Un moteur change de de rotation si le sens du qu'il reçoit est inversé.

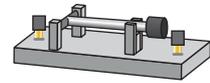
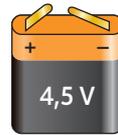
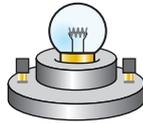
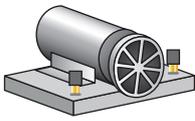
Le courant électrique de secteur est très !!!

J'utilise ce que j'ai appris

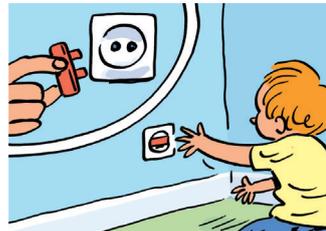
1 Complète avec les mots : générateur – interrupteur – fils électriques – récepteur



2 Réalise un circuit électrique fermé à une boucle.



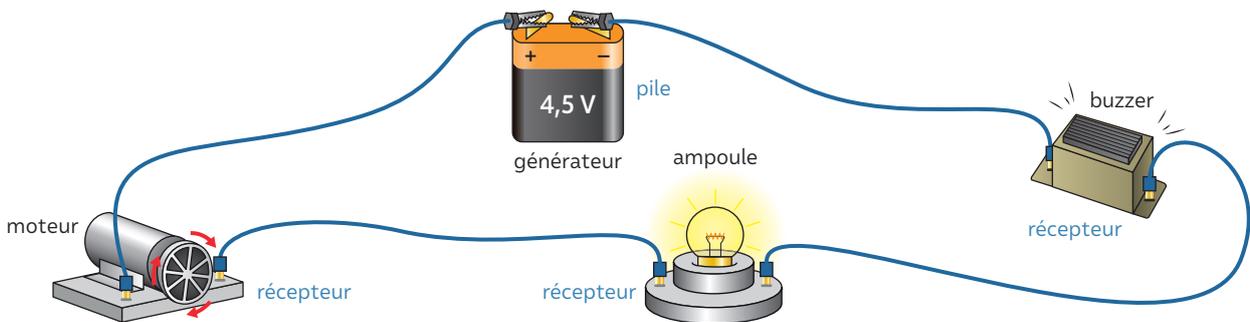
3 Barre les situations qui présentent un danger.



Je retiens

Circuit fermé

La boucle formée par les éléments du circuit électrique est fermée.
→ Le courant électrique circule.



Circuit ouvert

La boucle formée par les éléments du circuit électrique est ouverte.
→ Le courant électrique ne circule pas.

6

La planète Terre

Une planète qui abrite la vie

D'après toi, pourquoi dit-on que notre planète Terre est une planète active ?



Je découvre

La Terre est une planète active qui subit des risques naturels dont il faut savoir se protéger.

Observe ces photographies, puis réponds aux questions. ↓



Qu'arrive-t-il à ce volcan ?
.....
Pourquoi la lave présente-t-elle un danger ?
.....



Quel phénomène météorologique observes-tu sur cette photo ?
.....
Quels dégâts résulteront de ce phénomène ?
.....



Que vois-tu sur ce document ?
.....
Selon toi, que s'est-il passé ?
.....



Pourquoi ces maisons sont-elles sur le point de s'effondrer ?
.....
Pour quelle raison, selon toi ?
.....

J'observe et je m'interroge



Comment distinguer météorologie et climat ?

1 Observe le bulletin météorologique, puis réponds aux questions.



Quels éléments de la météo sont décrits dans ce bulletin météorologique ?

.....

.....

Quelles sont les températures maximale et minimale prévues pour Orléans à cette date ?

.....

Faudra-t-il prendre un parapluie ce jour-là ? Justifie ta réponse.

.....

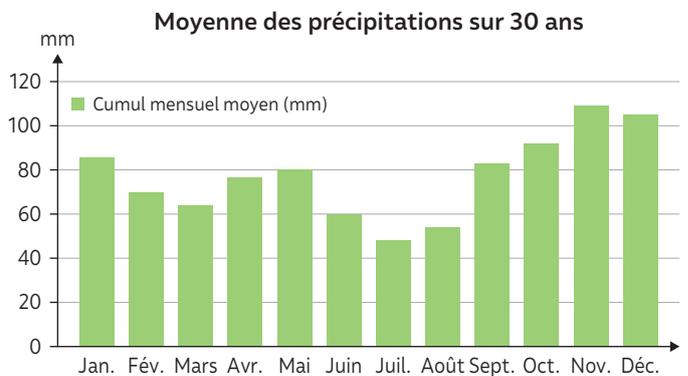
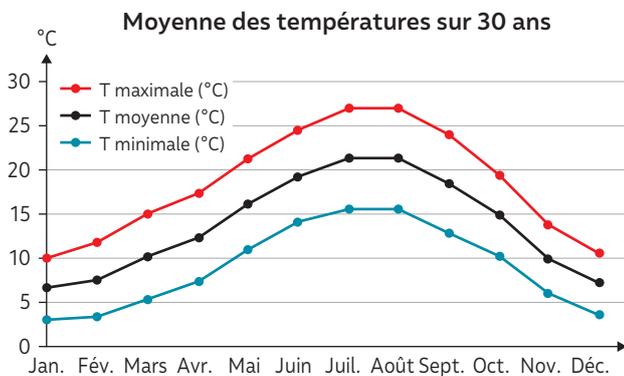
À quels moments y aura-t-il un peu de soleil ?

.....

Recherche à combien de jours les météorologistes sont capables de faire des prévisions.

.....

2 Observe les documents qui montrent les données du climat à Bordeaux.



Vent (km/h)	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Moyenne mensuelle	12,2	12,6	13,3	13,3	12,2	11,5	11,2	10,4	10,1	11,2	11,2	11,9

Quels sont les trois mois les plus froids ?

Les plus chauds ?

Quel mois est, généralement, le plus pluvieux ?

Quels sont les deux mois les plus venteux ?

Quelle est la différence entre données météorologiques **1** et données climatiques **2** ?

.....

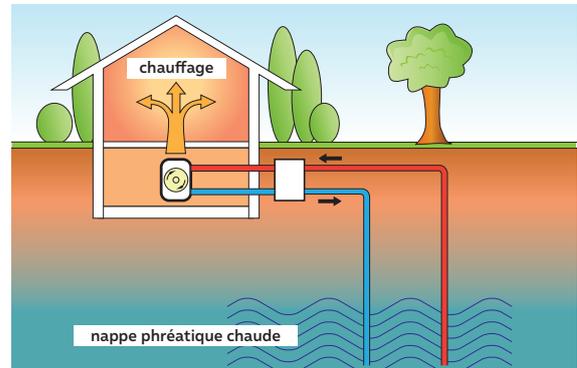
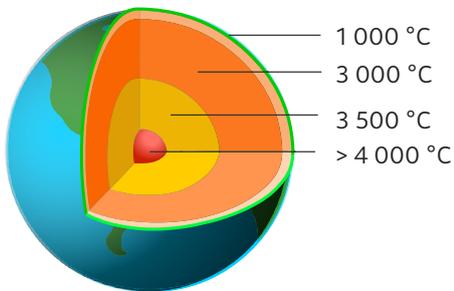
J'observe et je m'interroge



Comment utiliser la géothermie pour se chauffer ?

Observe les schémas et réponds aux questions.

Coupe de la Terre

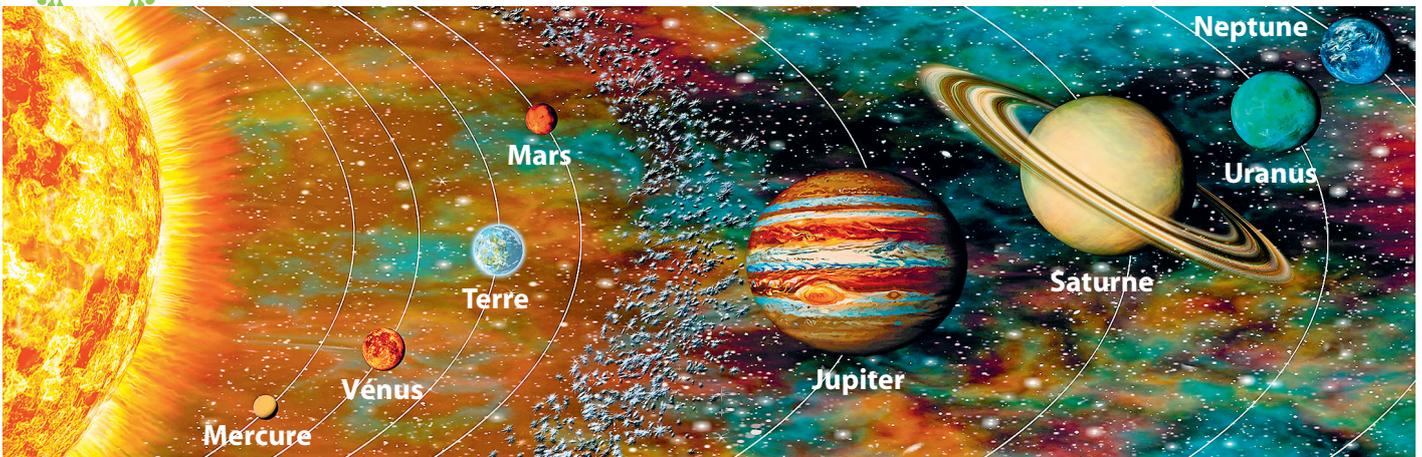


Quelle ressource renouvelable de la Terre la géothermie utilise-t-elle ?

À quel besoin de la vie humaine la géothermie contribue-t-elle sur ce schéma ?



Où la Terre se situe-t-elle dans le système solaire ? ↓



Quelle étoile est le centre de ce système planétaire ?

Quelle est la position de la Terre par rapport au Soleil ?

Je conclus

Complète ces phrases.

Le climat désigne la des phénomènes atmosphériques dans un lieu donné sur une d'au moins ans.

La donne des informations sur l'état du et de l'atmosphère.

Le météorologique donne des sur l'état du ciel, des, de la vitesse du et des

J'utilise ce que j'ai appris

1 Indique, pour chaque phrase, s'il s'agit de **MÉTÉOROLOGIE** ou de **CLIMAT**.

Demain, il va pleuvoir. →

Depuis le XIX^e siècle, la température de la Terre a augmenté de plus de 1 degré. →

Lors de la tempête, les vents ont dépassé 100 km/h. →

Le nombre de journées de canicule a augmenté depuis 30 ans. →

2 Complète le tableau avec l'activité interne de la Terre qui convient :

séisme – volcan – vents – courants océaniques

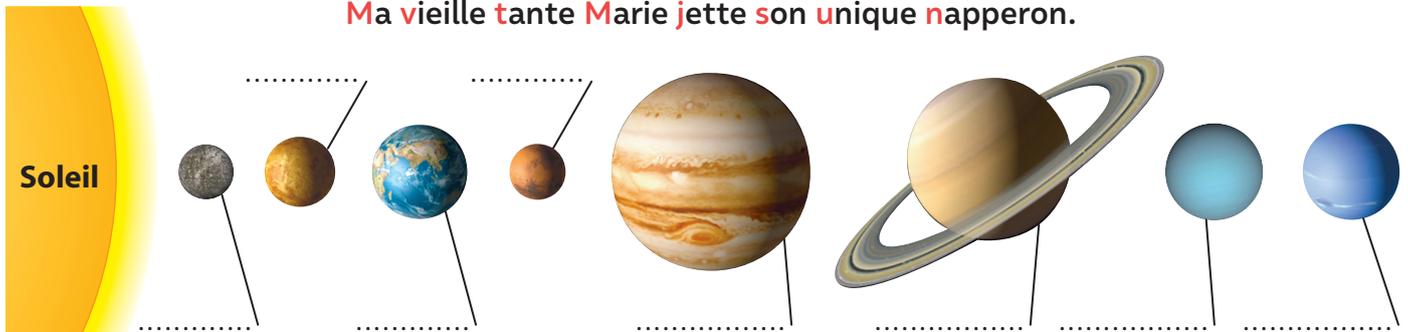
Activité interne	Manifestation de l'activité interne
.....	Production de laves en fusion, projections de gaz et de pierres.
.....	Déplacements de masses d'eau de mer dus aux vents, à la rotation de la Terre et aux différences de températures.
.....	Vibration du sol provoquée par une rupture en profondeur.
.....	Déplacements de masses d'air dus à la rotation de la Terre.

3 Complète ce schéma avec les noms des planètes du système solaire.

Jupiter – Terre – Mars – Uranus – Mercure – Vénus – Neptune – Saturne

Aide-toi du procédé mnémotechnique suivant pour retenir l'ordre des planètes :

Ma vieille tante Marie jette son unique napperon.



Je retiens

météorologie ≠

climat

La prévision du temps sur une durée courte (jusqu'à 15 jours) de température, de pluie, de vent

L'évolution du temps sur une durée longue (30 ans au minimum)

Les indices de l'activité interne de la Terre

Les risques naturels



volcan



séisme

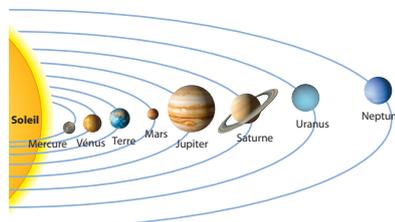


érosion littorale



tempête, cyclone

La place de la Terre dans le système solaire



9

Le vivant

L'organisation des êtres vivants

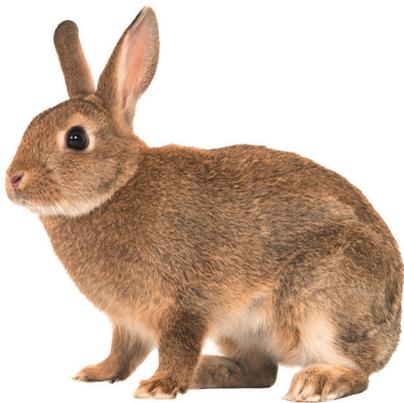
D'après toi, quel est le lien entre un « organisme » et des « organes » ?



Je découvre

Un être vivant, animal ou végétal, est un ensemble complexe. Chaque élément qui le compose lui permet de respirer, se nourrir, se reproduire...

Observe ces photographies, puis réponds aux questions. ↓



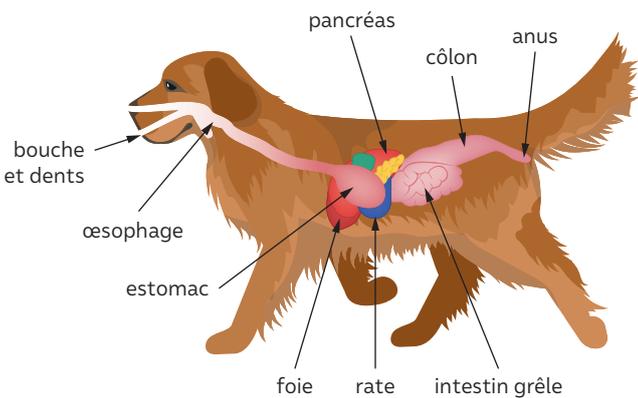
Le lapin est un organisme animal. Quelles fonctions le définissent comme un être vivant ?

.....
.....
.....



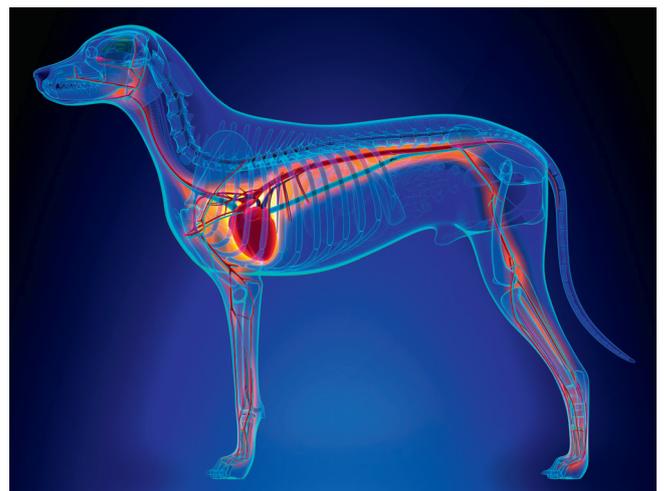
Le pissenlit est un organisme végétal. Décris-le.

.....
.....



Quelle est la fonction de l'appareil digestif du chien ?

Entoure la bonne réponse.
L'appareil digestif du chien commence :
dans la bouche dans le foie
 dans l'estomac



Souligne les réponses exactes.

Le cœur est un organisme.
Le cœur est un appareil circulatoire.
Le cœur est un organe.
Quelle est sa fonction dans le corps du chien ?

.....

J'observe et je m'interroge



Comment distinguer les différents niveaux d'organisation d'un animal ?

Observe les documents, puis réponds aux questions.



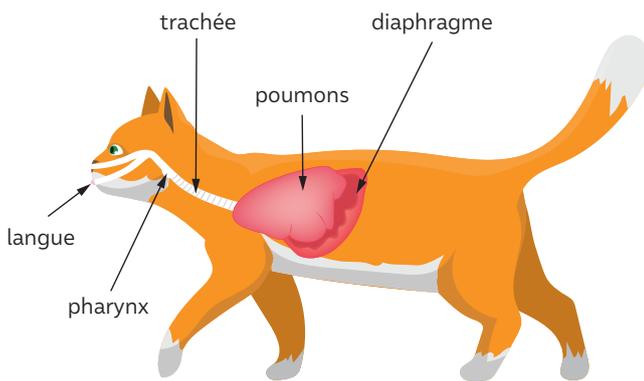
Le corps du chat est un organisme dont l'organisation permet la vie. Selon toi, quels appareils lui sont nécessaires pour vivre ?

.....

.....

.....

.....



Quelle est la fonction de cet appareil respiratoire ?

.....

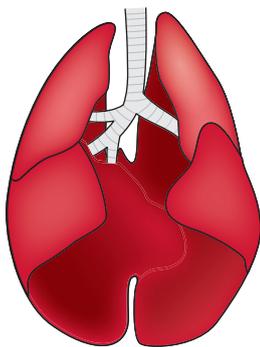
.....

De quoi l'appareil respiratoire du chat est-il composé ?

.....

.....

.....



Comment se nomme cet organe de l'appareil respiratoire ?

.....

Quelle différence y a-t-il entre un organe et un appareil ?

.....

.....

Quels sont les organes qui permettent au chat de voir ?

.....

Quel système permet au chat de manger et digérer ?

De quoi est composé l'appareil musculo-squelettique qui permet au chat de se mouvoir ?

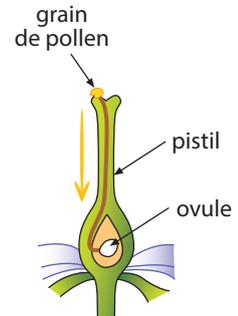
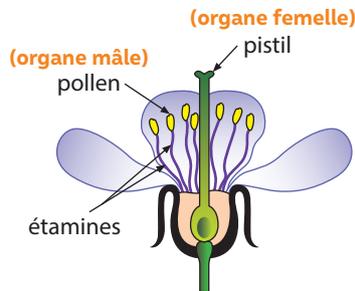
.....

J'observe et je m'interroge



Comment distinguer les différents niveaux d'organisation d'un végétal ? ↓

Comme tous les êtres vivants, le prunier a besoin de se reproduire. Complète chaque légende avec les mots suivants : organisme végétal – organes – appareil reproducteur.



Réponds aux questions.

De quels organes l'appareil reproducteur de la fleur est-il composé ?

Que contient l'organe mâle ?

Que contient l'organe femelle ?

La plante a besoin des sels minéraux contenus dans le sol. Quels organes lui permettent de les absorber ?

Elle a besoin de lumière et de capter le dioxyde de carbone de l'air. Par quels organes ?

Je conclus

Complète ces phrases.

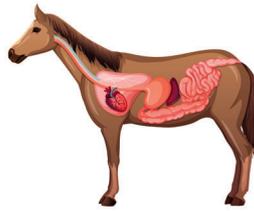
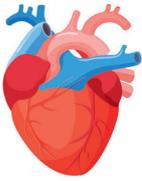
Un organisme est l'ensemble des qui constitue un être Le cheval est un animal. Le cœur, les poumons et l'estomac sont les

du cheval. Son digestif débute dans la bouche et se termine à l'anus.

La tulipe est un végétal. Son reproducteur comprend un femelle et des mâles.

J'utilise ce que j'ai appris

1 Écris, pour chaque dessin, s'il s'agit d'un organisme animal, d'un appareil ou d'un organe.



.....

.....

.....

2 Écris, pour chaque dessin, s'il s'agit d'un organisme végétal, d'un appareil ou d'un organe.



.....

.....

.....

3 Complète les phrases.

- Dans l'organisme du lapin, le poumon appartient à l'..... respiratoire.
- L'ensemble des organes et des appareils de la grenouille compose son
- Le cœur est un de l'appareil circulatoire sanguin du chien.
- Le pistil et les étamines de la fleur composent l'..... reproducteur de la plante.
- Le pistil est l'..... femelle de l'appareil reproducteur de la plante.

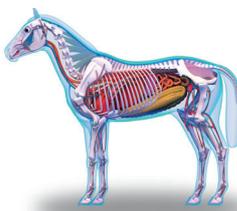


Je retiens

Les différents niveaux d'organisation des être vivants

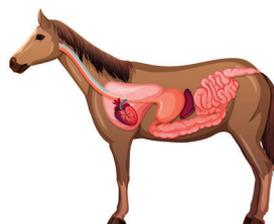
organisme

ensemble des appareils
et des organes



appareil

ensemble des organes
ayant une fonction (respiration,
circulation, reproduction)



organe

partie d'un appareil
ayant une fonction particulière
(pompe pour le cœur...)



12

Les objets techniques

Des objets pour répondre aux besoins

Quels objets de la vie courante ont été fabriqués pour répondre à ses besoins ?



Je découvre

Depuis la Préhistoire, les êtres humains ont toujours trouvé des solutions pour répondre à leurs besoins. Ces besoins vitaux ont peu changé au cours des siècles, mais les réponses apportées ont évolué grâce aux progrès des technologies.

Observe ces documents, puis réponds à la question. ↓



Préhistoire



Moyen Âge



Aujourd'hui

Cite les besoins communs aux êtres humains à travers les époques.

.....

.....

.....

J'observe et je m'interroge



Comment ont évolué les objets techniques au fil des siècles ?

De la Préhistoire à nos jours, les êtres humains ont toujours cherché des solutions techniques pour répondre à leurs besoins. Les objets techniques ont évolué au cours du temps.



Préhistoire



17^e siècle



21^e siècle

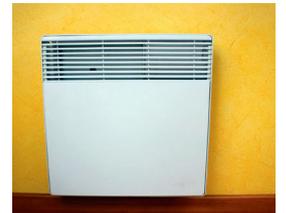
J'ai besoin de me protéger des intempéries, de couper ma viande, de m'habiller, de me chauffer.

Relie les objets techniques répondant aux besoins de l'Homme. ↓

Je me réchauffe. ●



Je me protège des intempéries. ●



Je coupe ma viande. ●



D'après toi, pourquoi les objets techniques répondant aux mêmes besoins sont-ils si différents ?

.....

.....

J'observe et je m'interroge



Comment ont évolué les transports ferroviaires ?

Observe ces photographies, puis réponds aux questions.



Avant la locomotive à vapeur, les gens restaient dans leur village ou aux alentours. Qu'ont permis les premiers trains à vapeur ?

.....

Quelle énergie fossile était nécessaire pour leur fonctionnement ?

.....



Quelle énergie est utilisée par ce train de 1955 ?

.....

Quel est l'avantage par rapport au train à vapeur ?

.....

.....



Quelle est la particularité du TGV par rapport au train de 1955 ?

.....

Quel intérêt a-t-il pour répondre aux besoins des passagers ?

.....

.....



De quel type de train s'agit-il ?

.....

Où roule-t-il ?

.....

À quel besoin des habitants répond-il ?

.....

Je conclus

Complète ces phrases.

Depuis la Préhistoire, l'être humain a besoin de se nourrir, de se
des intempéries, de se et de se vêtir. Les besoins essentiels
de l'être sont identiques, mais les réponses techniques
ont au fil des siècles.

J'utilise ce que j'ai appris

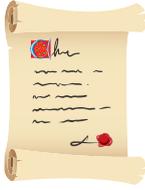
1 Entoure les besoins vitaux pour l'être humain.



2 Numérote l'évolution des moyens de communication qui ont répondu aux besoins de l'Homme à différentes époques.



téléphone portable



lettre sur parchemin



télégraphe



1^{er} téléphone à cadran



3 Numérote les trains dans l'ordre chronologique de leur invention.



Je retiens

Les besoins de l'être humain

Les besoins vitaux des hommes ont peu changé depuis la Préhistoire.



se chauffer



s'alimenter



se déplacer



communiquer

L'évolution des objets techniques

Les solutions techniques pour répondre aux besoins ont évolué grâce au progrès technique et technologique.



Création des maquettes intérieure et de couverture : Florence LE MAUX

Mises en pages intérieure et de couverture : CREAVIRGULE

Illustrations : STDI ; Alain BOYER (couverture, animaux et plantes) ; Sylvain FRÉCON (personnages)

Fabrication : Pascal MÉGRET

Édition : Thierry AMOUZOU

Cursive : Police SG STYLO © 4 HEURES

Crédits photographiques :

Couverture : © volff / stock.adobe.com ; © gunungkawi / stock.adobe.com ; © grey / stock.adobe.com ; © vectorfusionart / stock.adobe.com – p. 7 : © Lightfield Studios / stock.adobe.com ; © vvoe / Fotolia ; © licvin / stock.adobe.com ; © ErikSvoboda / Fotolia – p. 8 : © Custom Scene / stock.adobe.com ; © rosinka79 / stock.adobe.com ; © photka / stock.adobe.com ; © Coprid / stock.adobe.com – p. 9 : © Catherine Vilaro – p. 10 : artiom.photo / stock.adobe.com ; © ffly / stock.adobe.com ; © Kuzmick / stock.adobe.com ; © WP! / stock.adobe.com ; © Custom Scene / stock.adobe.com ; © photka / stock.adobe.com ; © Heinrich / stock.adobe.com ; © BillionPhotos.com / stock.adobe.com ; © Liudmila / stock.adobe.com ; © BillionPhotos.com / stock.adobe.com – p. 11 : © DreanA / Fotolia ; © Khitrov Aleksander / stock.adobe.com ; © Touch1976 / stock.adobe.com ; Rabizo Anatolii / stock.adobe.com – p. 13 : © Fotofermer / stock.adobe.com ; © Melica / stock.adobe.com ; © Janvier / stock.adobe.com ; © volff / stock.adobe.com ; © licvin / stock.adobe.com © Catherine Vilaro – p. 15 : © German S / stock.adobe.com ; © D Theron/peopleimages.com / stock.adobe.com ; © Soonthorn / stock.adobe.com – p. 19 : © nenad2014 / stock.adobe.com ; © Vitalii / stock.adobe.com ; © Africa Studio / stock.adobe.com – p. 21 : © Martin Haas 2008 / stock.adobe.com ; © Dan Race / stock.adobe.com ; © Design Pics / Pete Stec / stock.adobe.com ; © Carol Yepes / stock.adobe.com – p. 23 : © Olexandr / Fotolia ; © helgidinson / Fotolia ; © andresr / iStock ; © Alex57111 / Fotolia – p. 27 : © Thorir Ingvarsson / iStock ; © Harvepino / iStock ; © Paul Starosta / iStock ; © Delphine Deveaux – p. 31 : © vlad61_61 / Fotolia ; © Robert Leßmann / Fotolia ; © Didier Fritz ; © rostovdriver / Fotolia – p. 32 : © sonne_fleckl / Fotolia ; © Jim Zipp / Ardea / Biosphoto ; © Frédéric Nevoit / Biosphoto ; © John Holmes / FLPA - Franck Lane Picture agency / Biosphoto ; © Steve Gettle / Minden Pictures / Biosphoto – p. 33 : © Paul Starosta / iStock ; © Rusty Fox / iStock ; © abasler / stock.adobe.com ; © Madzia71 / iStock ; © SciePro / stock.adobe.com ; Damir Khabirov / stock.adobe.com ; © iaravenanzi@uol.com.br / stock.adobe.com – p. 34 : © by-studio / Fotolia ; © JPchret / Fotolia ; © Antoine Lorgnier / Biosphoto ; © Marc Rapilliard / Biosphoto ; © Josyane Breton / Biosphoto ; © Jean-Luc & Françoise Ziegler / Biosphoto ; © Nicolas Fernandez / stock.adobe.com ; © Mewlish art / stock.adobe.com ; © psantik / stock.adobe.com ; © pepik44 / stock.adobe.com ; © Donald M. Jones / Minden Pictures / Biosphoto ; © Frédéric Nevoit / Biosphoto – p. 35 : © Yotca / Fotolia ; © Woong Bae Jean / Eye Em / Getty Images ; © Daniel Parent / stock.adobe.com ; © WildMedia / stock.adobe.com – p. 37 : © Hanna / stock.adobe.com ; © Florian / stock.adobe.com ; © PhotoArt / stock.adobe.com ; © hakoar / stock.adobe.com ; © Jim Cumming / stock.adobe.com ; © Erni / stock.adobe.com – p. 39 : © Elles Rijdsdijk / stock.adobe.com ; © Richard Griffin / stock.adobe.com ; © decade3d / stock.adobe.com – p. 40 : © seregraff / stock.adobe.com – p. 41 : © Masataka Inada / stock.adobe.com – p. 42 : © blueringmedia / stock.adobe.com ; © decade3d / stock.adobe.com – p. 43 : © NouN / Biosphoto ; © Yann Avril / Biosphoto ; © Yann Avril / Biosphoto ; © Claudius Thiriet / Biosphoto ; © Yann Avril / Biosphoto ; © Yann Avril / Biosphoto – p. 45 : © Didier Fritz ; © Didier Fritz ; © jcg_oida / Fotolia ; © Didier Fritz ; © Branko Srot / Fotolia ; © Didier Fritz – p. 47 : © yanadjan / stock.adobe.com ; © Aylin / stock.adobe.com ; © Roman / stock.adobe.com ; © Hunor Kristo / stock.adobe.com – p. 51 : © Gorodenkoff Productions OU / stock.adobe.com ; © Archivist / stock.adobe.com ; Monkey Business / stock.adobe.com – p. 52 : © SciePro / stock.adobe.com ; © Fortgens Photography / stock.adobe.com ; © Asier / stock.adobe.com ; © Charles de Lisle / stock.adobe.com ; © UlyssePixel / stock.adobe.com ; © Toutenphoton / stock.adobe.com ; © Buyansky Production / stock.adobe.com ; © Digital Storm / stock.adobe.com ; © Patryssia / stock.adobe.com ; © Jaroslav Moravcik / stock.adobe.com ; © BOOCYS / stock.adobe.com ; © Maxal Tamor / stock.adobe.com – p. 53 : © PlanetEarthPictures / stock.adobe.com ; © Leonid Andronov / stock.adobe.com ; © Olivier Rateau / stock.adobe.com ; © Leonid Andronov / stock.adobe.com – p. 54 : © Nicolas Rochette / stock.adobe.com ; © Olivier Rateau / stock.adobe.com ; © tilialucida / stock.adobe.com ; © dataimasu / stock.adobe.com ; © BillionPhotos.com / stock.adobe.com ; © Lucky Dragon / stock.adobe.com ; © banphote / stock.adobe.com – p. 55 : © DragonImages / stock.adobe.com ; © Simona / stock.adobe.com ; © KOTO / stock.adobe.com ; © David Fuentes / stock.adobe.com – p. 56 : © Andreas Koch / stock.adobe.com ; © Robert Kneschke / stock.adobe.com ; © KristineRada / stock.adobe.com – p. 63 : © Marina / stock.adobe.com ; © alesmunt / stock.adobe.com ; © lemanieh / stock.adobe.com ; © reshoot / stock.adobe.com ; © Pikpexel / stock.adobe.com



hachette s'engage pour
l'environnement en réduisant
l'empreinte carbone de ses livres.
Celle de cet exemplaire est de :
0,40 kg éq. CO₂
Rendez-vous sur
www.hachette-durable.fr

PAPIER CERTIFIÉE

Hachette Education s'engage pour la préservation de l'environnement

Depuis plusieurs années, nous mettons en place **des solutions innovantes et écoresponsables**, en concertation avec nos fournisseurs, pour **limiter notre empreinte carbone et diminuer l'utilisation du plastique**, en suivant **5 grands objectifs** :

1. **optimiser les formats** des ouvrages ;
2. **utiliser du papier issu de forêts gérées durablement** ;
3. **réduire autant que possible le grammage du papier** ;
4. **imprimer nos ouvrages en France ou en Europe** ;
5. **supprimer peu à peu le pelliculage plastique** de nos couvertures.