ACADÉMIE D'AMIENS
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction des services départementaux de l'éducation nationale de l'Oise

SAVOIR ROULER à vélo

# Challenge 2022 2023 - *Ça roule dans nos écoles !*

**Epreuve n°2 -** février 2023

## Vélo et culture scientifique – CYCLE 3

| Compétences abordées | Mises en œuvre possibles |
|---|---|
| **Matériaux et objets techniques :**<br>- Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).<br>- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.<br>- Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin. | - **Dessiner un vélo – Faire émerger les représentations initiales** puis confrontation des représentations.<br>- **Dessiner un vélo en s'appuyant sur l'observation** (transformation des représentations initiales).<br>- **Identifier et nommer les différents sous-ensembles et organes** constituant un vélo en plaçant des étiquettes au bon endroit sur le vélo.<br>- **Classer par fonction les étiquettes** des différents sous-ensembles et organes constituant un vélo.<br>- **Répertorier les caractéristiques techniques des différents types de vélo** (vélo de piste, vélib', VTT de descente, vélo électrique…) et nommer les matériaux utilisés pour certains éléments du vélo : quel vélo pour quel usage ? |
| **Matière, mouvement, énergie, information :**<br>- Décrire un mouvement, identifier les différences entre mouvement circulaire ou rectiligne.<br>- Elaborer et mettre en œuvre un protocole pour appréhender la notion de mouvement. | - **Expérimentation et modélisation** à l'aide du matériel disponible (légos…) pour comprendre le principe de fonctionnement du **système de transmission** du mouvement du vélo : « Pourquoi en appuyant sur la pédale la roue arrière tourne ? ».<br>- Proposer une représentation graphique du système de transmission.<br>- Demander, par écrit, aux élèves « A quoi sert le système de vitesses sur un vélo ? » puis faire observer et expérimenter les élèves (petit ou grand pignon sur du plat) avant d'aboutir à une synthèse collective.<br>- **Compréhension du fonctionnement d'un dérailleur** (démultiplication) à partir d'une modélisation (lego, vidéo).<br>- **Travailler sur la notion de trajectoire et de mouvement** en visualisant (à l'aide de la technique du light painting) l'ensemble des positions prises par un objet au cours de son déplacement. |

# Challenge 2022 2023 - *Ça roule dans nos écoles !*

## Propositions de ressources :

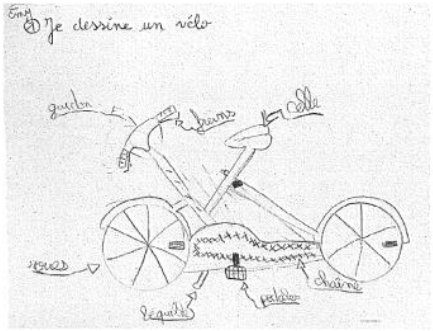
- ***SCIENCES et TECHNOLOGIE – Séquence « le vélo » - EDUSCOL***

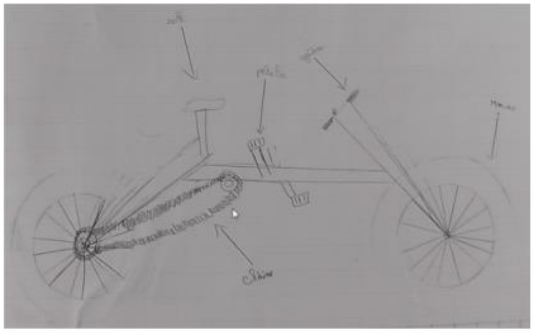
**Lien pour accéder à la ressource** : Séquence - EDUSCOL

Cette ressource présente deux séquences (de plusieurs séances) indépendantes mais complémentaires :
• **Partie 1** : De quoi est constitué un vélo ? Comment fonctionne-t-il ?
• **Partie 2** : L'évolution des solutions techniques, une réponse à un besoin.
Vidéo de présentation du projet

**Les objectifs pédagogiques sont essentiellement de :**
• **découvrir le fonctionnement d'un objet technique** qui parait simple puisque d'usage courant ;
• **dépasser les connaissances acquises** dans le cadre familiale (ou amical) pour accéder aux concepts scientifiques et technologiques ;
• **comprendre les enjeux des choix technologiques** qui sont opérés dans notre société (formation citoyenne, éco citoyenne…).

**Dessiner un vélo – Faire émerger les représentations initiales**



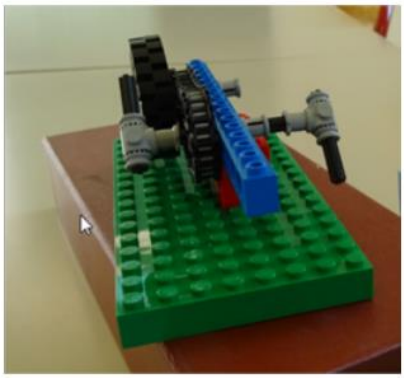



**Classer par fonction les étiquettes** des différents sous-ensembles et organes constituant un vélo.

| pour diriger | pour avancer | pour freiner | pour éclairer | pour le confort |
|---|---|---|---|---|
| le guidon | les pneus<br>la chaîne<br>les pédales<br>les plateaux<br>les pignons<br>le dérailleur<br>la jante<br>la valve<br>les rayons | les freins<br>les leviers de frein | les catadioptres | la selle<br>les poignées |

# Challenge 2022 2023 - *Ça roule dans nos écoles !*

**Expérimentation et modélisation** à l'aide du matériel disponible (légos…) pour comprendre le principe de fonctionnement du **système de transmission** du mouvement du vélo : « Pourquoi en appuyant sur la pédale la roue arrière tourne ? »

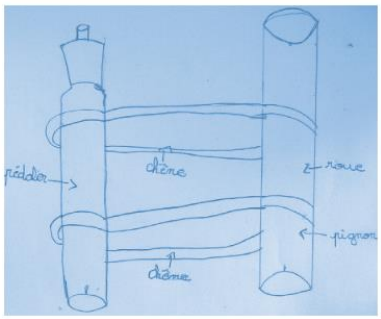


- ***SCIENCES et TECHNOLOGIE – Séquence « La bicyclette : histoire et fonctionnement » - LA MAIN A LA PATE***

**Lien pour accéder à la ressource** : Séquence - La Main à la Pâte

Cette ressource propose une **séquence** très complète de **4 séances**.

Les élèves cherchent à **comprendre le fonctionnement du vélo** : la transmission et la transformation du mouvement, de la jambe au pédalier, puis du pédalier à la roue arrière. Ils étudient ensuite le fonctionnement du système de vitesses.



- ***SCIENCES et TECHNOLOGIE – Séquence « Le vélo : évolution dans le temps et fonctions techniques » - Défi « fabriquer un ascenseur » - Léa.fr***

# Sciences et technologie

## Fiche 7. Le vélo : évolution dans le temps

## et fonctions techniques ; transmission du mouvement

**Matériel**

- Étape 1 :
- Un vidéoprojecteur
- La vidéo « l'histoire des véhicules : le vélo »
- https://www.youtube.com/watch?v=D67CQ16OJ9k
- Par élève : un document « évolution du vélo » et un jeu de vignettes
- Étapes 2 et 3 :
- Un vélo à observer
- Étape 4 :
- Un schéma du vélo à légender par élève
- La fin de la trace écrite (à coller ou à recopier)
- 
- **Lieux de mise en œuvre**
- Partie 1 : dans la classe
- Parties 2 et 3 : dans la cour, autour d'un vélo
- Partie 4 : dans la classe
- 

**Modalités**

Classe entière / groupes de 3-4 / classe entière / classe entière

**Objectifs**

- Découvrir l'évolution dans le temps d'un objet technique : le vélo
- Comprendre la notion de fonction technique et définir les fonctions techniques de plusieurs parties du vélo
- Comprendre comment le mouvement se transmet : identifier les différents mouvements et leur transmission

Lea.fr – © Éditions Nathan – 2020/2021

## Étape 1 : Présentation de l'objectif de la séance et découverte de l'évolution du vélo à travers le temps / Travail en classe entière puis groupes de 3-4 (25 mn)

Annoncer aux élèves que vous allez travailler sur un nouvel objet technique : le vélo.
Demander aux élèves quel est son usage (*petit rappel : si vous n'avez pas mis en œuvre la séance sur la trottinette : l'usage, c'est ce à quoi un objet sert, ce pour quoi on en a besoin*).
**Usage du vélo : se déplacer plus rapidement qu'à pieds**.
Expliquer que le vélo, comme tous les objets techniques, a beaucoup évolué au fil des progrès scientifiques : il s'est perfectionné pour mieux répondre aux besoins des utilisateurs.
Annoncer aux élèves que vous allez leur montrer une courte vidéo qui explique l'évolution du vélo dans le temps : https://www.youtube.com/watch?v=D67CQ16OJ9k

Projeter une fois la vidéo. Projeter une seconde fois la vidéo en demandant aux élèves de noter sur leur cahier de brouillon le nom de chaque vélo et l'année correspondant à son apparition.

Distribuer à chaque élève le document élève « évolution du vélo » ainsi qu'un jeu de vignettes.
Par groupe de 3-4 élèves, demander aux élèves de compléter la frise en collant dans l'ordre les vignettes, en indiquant les dates d'apparition de chaque véhicule et en écrivant le nom de chacun.
Corriger le travail collectivement.

## Étape 2 : Découverte du vélo ; notion de fonction technique / Travail en classe entière (15 mn)

Installer votre groupe d'élèves **dans la cour**, en arc de cercle autour du vélo.
Demander aux élèves ce qu'il faut faire pour faire fonctionner ce véhicule. Répéter tous les mots techniques utilisés spontanément par les élèves (**selle, guidon, pédales, roues, freins**…). Questionner le groupe pour faire émerger les noms des parties du vélo qui n'ont pas été mentionnées : **chaine, plateau, pignon, roue avant, roue arrière, rayons, fourche, cadre**.
Répéter les noms des différentes parties du vélo et les faire répéter aux élèves afin de travailler la mémorisation.
Expliquer aux élèves que dans un objet technique, qui est constitué de différentes parties, comme celles du vélo que vous venez de travailler, **chaque partie a une fonction, un rôle particulier. C'est ce qu'on appelle la fonction technique**.
Questionner les élèves sur la fonction technique des différentes parties du vélo. À chaque fois, illustrer les propos en montrant sur le vélo la partie concernée :

- La selle : garantir une installation confortable du conducteur.
- Les pédales : faire tourner le plateau grâce à l'énergie transmise par le conducteur.
- Le guidon : diriger le vélo ; transmettre le mouvement entre le conducteur et la roue avant.
- Le plateau : transmettre le mouvement des pédales à la chaîne.
- La chaîne : transmettre le mouvement du plateau au pignon.
- Le pignon : transmettre le mouvement de la chaîne à la roue arrière.
- La roue arrière : faire avancer le vélo ; c'est une propulsion : le mouvement vient de l'arrière.
- La fourche : transmettre le mouvement du guidon à la roue avant, en laissant la roue avant mobile.
- La roue avant : diriger le vélo et assurer sa stabilité.
- Le cadre : tenir les différents éléments du vélo ensemble, sans bloquer les parties qui doivent être en mouvement.
- Les freins : freiner.
- Les rayons : maintenir les roues circulaires, éviter qu'elles ne se déforment.

Lea.fr – © Éditions Nathan – 2020/2021

## Étape 3 : Fonctionnement du vélo ; transmission du mouvement / Travail en classe entière (15 mn)

Demander aux élèves d'expliquer le plus précisément possible le cheminement du mouvement pour faire avancer le vélo, en partant du mouvement des pieds du cycliste. Illustrer les propos des élèves en montrant, sur le vélo, le chemin décrit afin de les amener à enrichir et préciser leurs explications.
À faire émerger :
**Les pieds poussent les pédales, qui font tourner le plateau, qui, grâce à ses dents, entraîne la chaîne, qui fait tourner le pignon denté, qui entraine la roue arrière : le vélo avance**.
Faire verbaliser le chemin du mouvement par plusieurs élèves afin d'en faciliter la compréhension et la mémorisation par tous.
Montrer par un geste le mouvement du plateau, des pignons, des roues. Faire émerger le mot « **rotation** » (vous pouvez faire l'analogie avec la rotation de la Terre sur elle-même).
Poser votre doigt sur la chaîne et faites tourner les pédales afin de montrer le déplacement de votre doigt : celui-ci se déplace en ligne droite. Introduire le mot « **translation** ».
Faire mobiliser ces nouveaux mots afin d'en favoriser la mémorisation :
***La chaine effectue une… (translation) ; le pignon effectue une… (rotation) ; les roues effectuent des… (rotations) ; en avançant, le vélo effectue une… (translation) ; etc.***

## Étape 4 : Trace écrite ; construction du schéma de transmission du mouvement / Travail en classe entière (20 mn)

De retour en classe, distribuer le schéma du vélo à chaque élève. Au crayon à papier, leur faire légender le schéma en reprenant collectivement les différentes parties du vélo travaillées dans la cour. Coller le schéma légendé dans le cahier des sciences ou sur une feuille de classeur.
En dessous, faire construire aux élèves le chemin du mouvement à travers le vélo en notant le type de mouvement :

| pédales | → | plateau | → | chaine | → | pignon | → | roue arrière | → | vélo | → |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| rotation | | rotation | | translation | | rotation | | rotation | | translation | |

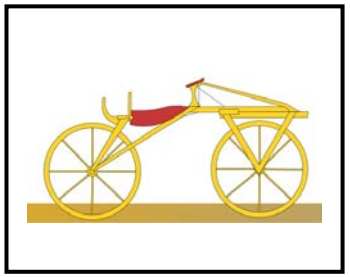
Lire ensemble la fin de la trace écrite. Selon le temps dont vous disposez, la faire recopier ou la distribuer et la coller.

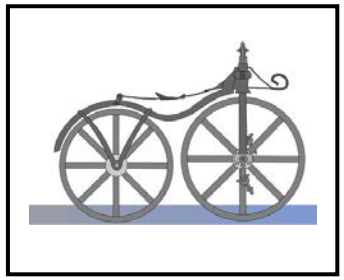
***Forts de ces nouvelles connaissances sur le fonctionnement du vélo,***
***sur les différents mouvements et sur leur transmission à travers un objet technique,***
***vos élèves vont pouvoir se lancer dans le prochain défi :***
***réaliser un ascenseur !***

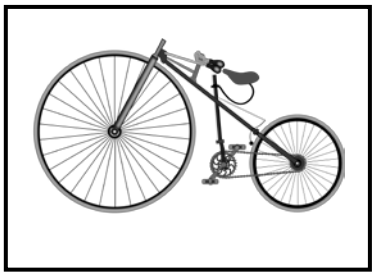
**Brigitte de Vathaire-Cardona,** auteure Lea.fr

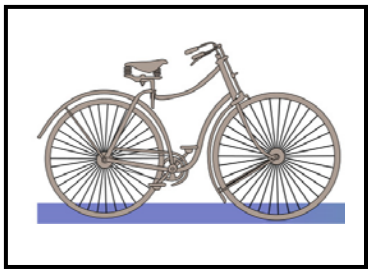
Lea.fr – © Éditions Nathan – 2020/2021

**Vignettes**









1 860

1 870

1 879

1 884

vélocipède à pédales

grand bi en bois

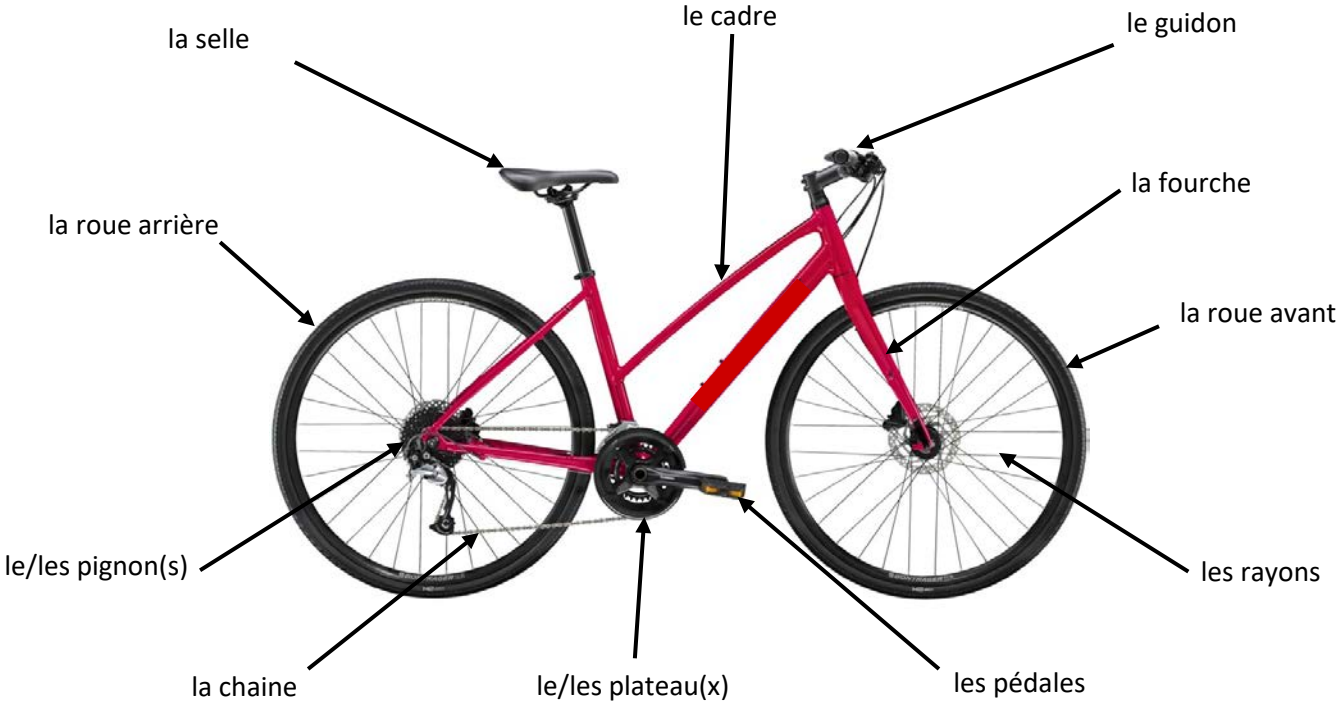
grand bi en métal

bicyclette de Lawson

bicyclette de sécurité

Lea.fr – © Éditions Nathan – 2020/2021

# Le vélo

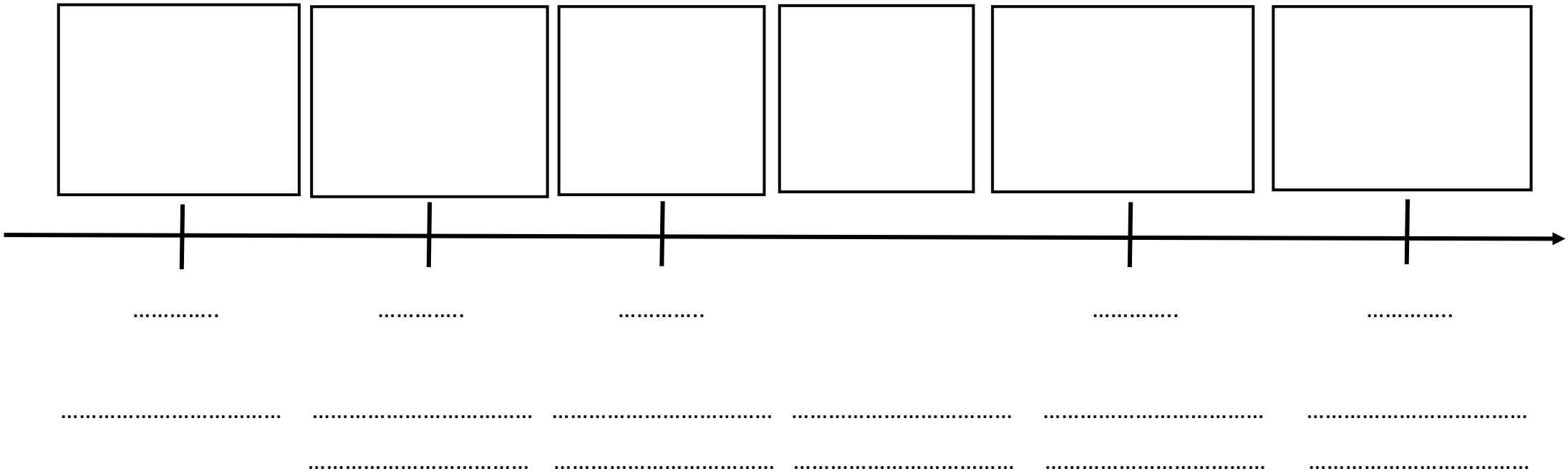


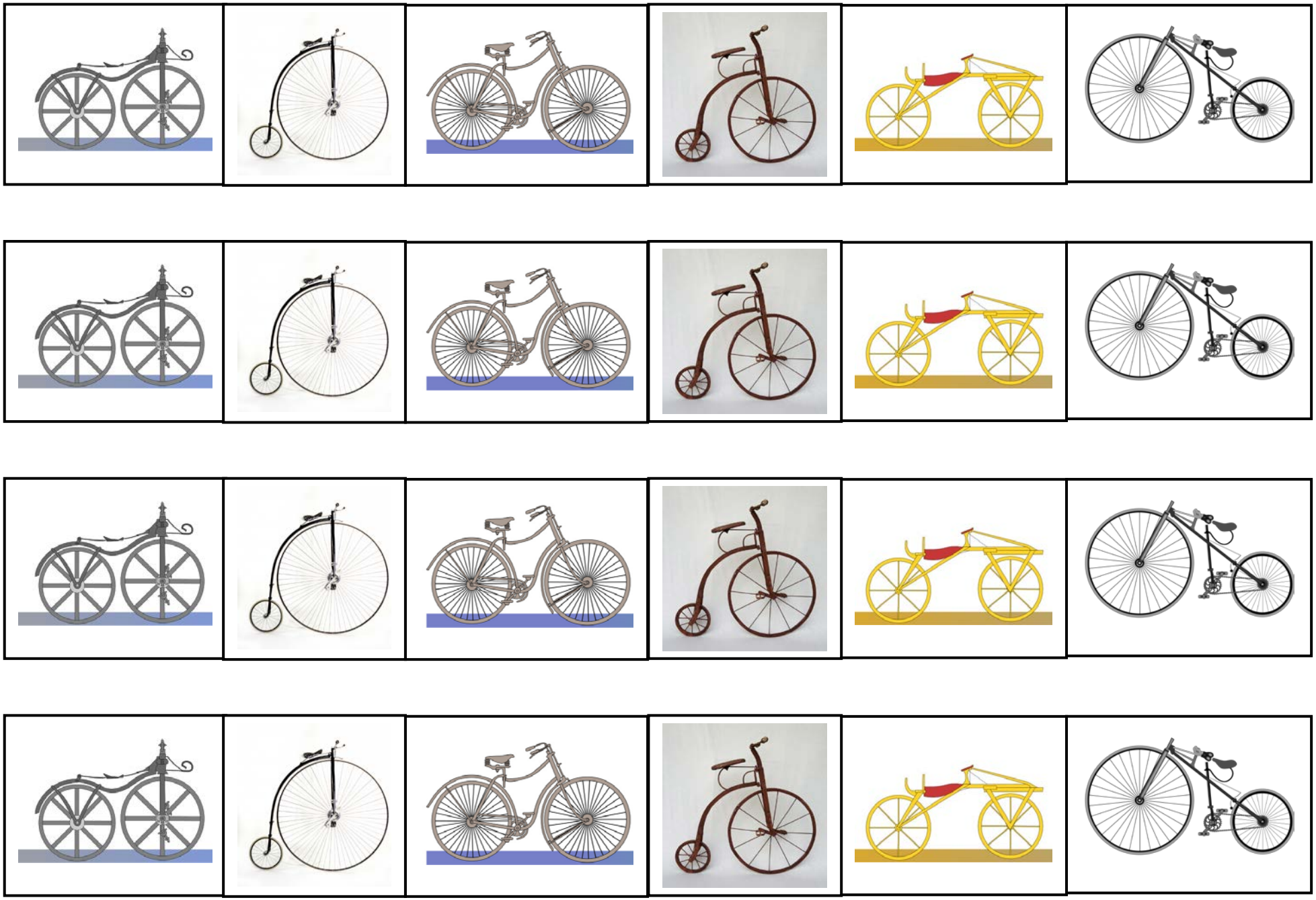

Lea.fr – © Éditions Nathan – 2020/2021

Prénom : .....

Classe : .....

# L’évolution du vélo





# Le vélo

# Fin de la trace écrite

Un vélo avance grâce à l'énergie fournie par le cycliste par l'intermédiaire de ses pieds, avec lesquels il appuie sur les pédales. Ces pédales sont reliées à un ou plusieurs engrenages au niveau du pédalier : le ou les plateaux.
L'engrenage arrière, le pignon (mais il y a souvent plusieurs pignons de tailles différentes fixés ensemble) est monté sur la roue arrière.
La transmission du mouvement entre un plateau et un pignon est assurée par la chaîne.
Le plateau effectue une rotation sous l'effet du pédalier. Il entraîne, grâce à ses dents, la chaîne, qui effectue une translation. Celle-ci entraîne le pignon qui effectue alors une rotation. Cette rotation se transmet à la roue arrière : le vélo avance grâce à la propulsion donnée par la roue arrière.

# Sciences et technologie

## Fiche 8. Défi : fabriquer un ascenseur

### Le défi techno : mode d'emploi

**Un défi en technologie se réalise en trois temps :**

- 1 La préparation du matériel : la semaine précédant le jour D (jour du Défi)
- 2 La réflexion : le matin du jour D, 40 mn environ
- 3 La réalisation de l'objet et l'expérimentation : l'après-midi du jour D, 2 heures environ

**Pourquoi cette organisation en 1 jour ?**

Si vous donnez l'énoncé du défi en amont à vos élèves, par exemple quand vous demandez le matériel, certains vont en parler à la maison et l'entourage va apporter ses réponses. Vous n'aurez plus le résultat de la réflexion de vos élèves, mais celui de leurs parents et grands frères et sœurs. Vous risquez même qu'un élève arrive de chez lui avec un objet technique déjà construit, par papa ou maman, très fiers de montrer leur ingéniosité ! Alors gardez le mystère quand vous demandez le matériel. La fabrication d'objet technique commence le matin, par la réflexion, et doit être terminée à la fin de la journée, pour éviter les interventions familiales dans la conception.
Si vous souhaitez impliquer les familles, vous pouvez, après le travail fait en classe, proposer ce même défi à réaliser en famille, pendant un week-end ou des vacances. Les élèves seront très fiers de présenter à la classe le pont fabriqué à la maison.

**Matériel**

Pour réfléchir en amont de la fabrication :
- Feuilles, crayons à papier, paire de ciseaux

Pour réaliser les ascenseurs :
- Déchets propres de la poubelle recyclable (bouteilles en plastique, gros bouchons en plastique, briques en carton, tubes en carton, bouchons en liège)
- - Quelques vis (pratiques pour trouer le carton et le plastique)
- - Baguettes de bois ou crayons de couleur
- - Pâte à fixe, scotch, colle
- - De la ficelle ou du bolduc
- - Un cutter éventuellement (pour l'enseignant seulement)

Pour tester les dispositifs :
- Un petit personnage de jeu

**Modalités**

Groupes de 3-4 élèves / Classe entière

Groupes de 3-4 élèves / Classe entière

**Objectifs**

- Fabriquer un ascenseur en découvrant le dispositif technique du treuil
- - Choisir les matériaux adaptés à la réalisation d'une partie d'un objet technique en mobilisant ses connaissances sur les matériaux et en expérimentant
- - Expérimenter, analyser, réfléchir ensemble
- - Mobiliser ses connaissances sur les mouvements et leur transmission

Lea.fr – © Éditions Nathan – 2020/2021

## Étape 1 : Préparation matérielle, la semaine précédant le défi

Demander aux élèves d'amener à l'école différents matériaux (bouteilles en plastique, bouchons en plastique, briques en carton, tubes en carton, scotch, bouchons en liège, piques à brochette en bois, pailles, baguettes…) : que des choses que l'on peut découper en classe. En général, un passage dans la poubelle des déchets recyclables permet de ramener beaucoup de choses !
**À refuser** : tout ce qui est dangereux (outils, cutter, morceau de bois, de métal…)
Récupérer les matériaux tout au long de la semaine, en rappelant le besoin de matériel tous les jours.
**Ce que l'enseignant doit prévoir** : de la pâte à fixe, des rouleaux de scotch (un par groupe), un cutter, de la ficelle ou du bolduc.

## Le jour D : Le matin
## Étape 2 : Présentation du défi (10 min)

Installer les élèves par groupes de 3 ou 4. Bouger les tables afin de créer des espaces de travail de groupe fonctionnels.
Exposer le défi que les élèves vont devoir relever :
*Vous allez devoir inventer une machine pour faire monter un petit personnage (figurine de jeu), en douceur, du sol jusqu'à votre table. Votre machine devra être fixée quelque part, et vous ne pourrez la faire fonctionner qu'avec une main, en mettant votre main à hauteur de la machine, comme si vous étiez vous-mêmes un petit personnage. Au début de la présentation de votre machine, vous aurez le droit d'installer le petit personnage quelque part, comme s'il marchait, mais vous ne pourrez pas le tenir pendant son déplacement.*

Pensez à écrire le défi au tableau ou sur une affiche afin que les élèves puissent s'y reporter pendant leur recherche.

**Pourquoi ces contraintes ?**

Les contraintes sont indispensables pour impulser la démarche réflexive.
Dans le cas du défi présenté ici, la première solution généralement proposée par les élèves est d'accrocher une ficelle au pied du petit personnage et de tirer sur la ficelle pour le faire monter. Les contraintes « une seule main ; à la hauteur de la machine », éliminent cette possibilité qui n'a rien de technologique.
La contrainte « en douceur » élimine le principe de la catapulte (pauvres petits personnages !)
Une autre solution qui apparait souvent est d'enrouler une ficelle autour d'un rouleau en carton et de tourner dans un sens ou dans l'autre le rouleau afin de monter ou descendre le petit personnage. Cette solution, qui fait apparaitre la rotation, n'est toutefois pas complète d'un point de vue technologique, la main de l'être humain tenant tout le dispositif. La contrainte « machine fixée quelque part » élimine cette possibilité : certains groupes, en scotchant le rouleau à la table, prendront conscience que la rotation n'est plus possible, et qu'il faut mettre le rouleau dans quelque chose de fixe, qui n'entrave pas la rotation.

## Étape 3 : Réflexion en groupe (30 min)

Expliquer : *Dans un premier temps, vous allez devoir réfléchir ensemble à la réalisation de votre dispositif : penser aux différentes parties, à comment vous allez les assembler et réfléchir aux matériaux que vous allez utiliser. Quand vous vous serez mis d'accord dans le groupe, faites un schéma de votre machine.*
Distribuer quelques feuilles de brouillon à chaque groupe afin que les élèves réfléchissent à leur dispositif et qu'ils le schématisent.

**Rôle de l'enseignant** : Passer de groupe en groupe pour faire expliciter les différentes parties de l'objet technique. Questionner les élèves pour les amener à réfléchir à des contraintes techniques qu'ils n'auraient pas prises en compte (par exemple, comment faire tenir le fil sur le rouleau de papier ? Comment faire tenir le rouleau sur la table tout en le laissant mobile ?).

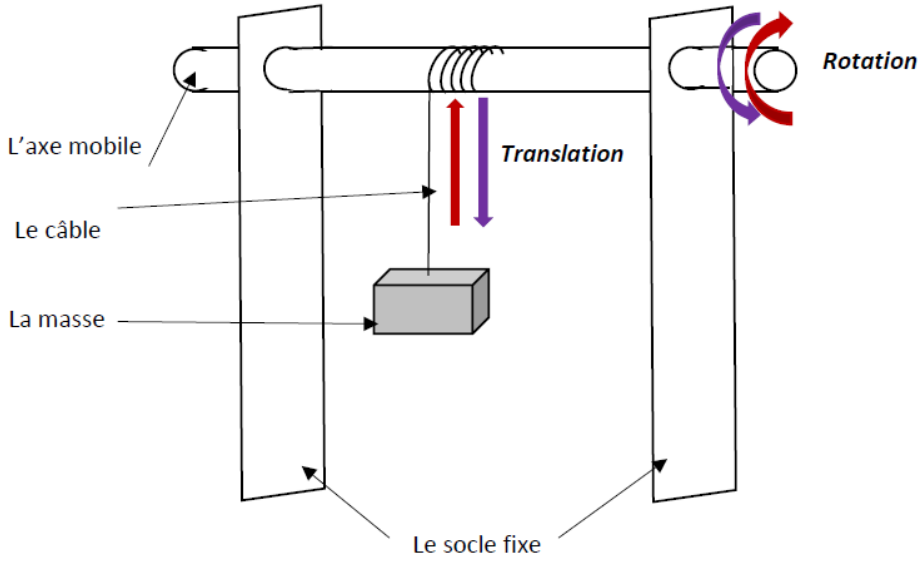
## Le jour D : L'après-midi
## Étape 4 : Réalisation de l'ascenseur (50 mn)

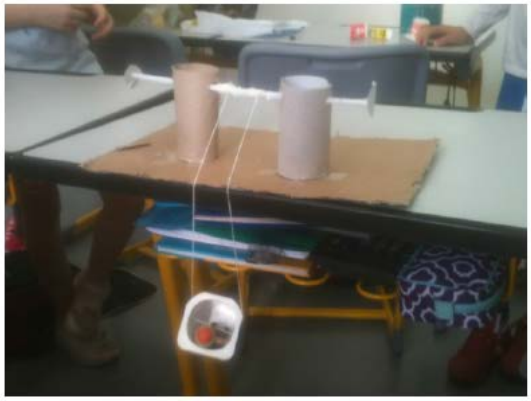
Expliquer : *Vous allez passer maintenant à la réalisation de votre véhicule. Vous avez amené du matériel, j'en ai amené également. Vous allez avoir 45 minutes pour réaliser un premier prototype, que nous testerons ensuite*.
Présenter le matériel disponible.
Laisser les groupes réaliser leur objet technique, en maintenant un niveau sonore acceptable.
**Rôle de l'enseignant :**
• Aider les élèves dans les tâches de fabrication difficiles (carton épais ou bouteille en plastique à percer, éléments à assembler…)
• Rappeler aux élèves l'objectif du défi afin qu'ils ne s'en éloignent pas (par exemple, en passant 15 minutes à fabriquer un siège dans la nacelle pour le petit personnage !)
• Pointer du doigt les dysfonctionnements pour éviter que le groupe ne s'enlise dans une solution ne répondant pas aux attentes (par exemple : si vous scotchez un rouleau de carton à la table, va-t-il pouvoir tourner ?)
Au bout de 30 minutes, si un groupe est totalement bloqué, autoriser les membres du groupe à circuler rapidement dans la classe, une seule fois, pour observer brièvement les travaux des autres groupes.

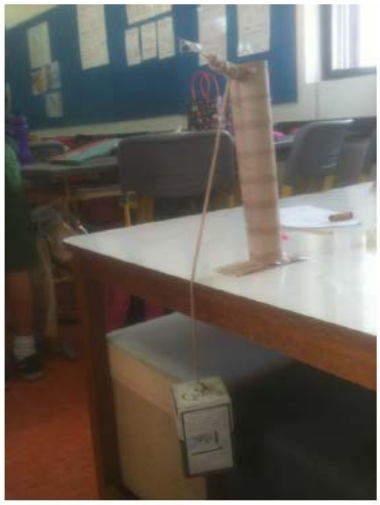
**Principes mécaniques mis en jeu dans la réalisation de ce défi**

Connaissances technologiques : le principe du treuil
Un treuil est un système mécanique mobilisant 4 éléments : le socle fixe, l'axe mobile, le câble et la masse.
Il met en jeu deux mouvements : la rotation (mouvement circulaire) et la translation (mouvement rectiligne). Quand l'axe tourne dans un sens, la masse monte. Quand il tourne dans l'autre sens, la masse descend.
Au cours du fonctionnement d'un treuil, le mouvement de rotation donné à l'axe est transmis au câble et à la masse, mais il est modifié : il est transformé en translation. Il y a donc transmission et modification du mouvement. (Pour plus de connaissances sur la transmission du mouvement, voir la fiche sur le vélo.)

**Schéma du fonctionnement du treuil**







## Étape 5 : Expérimentation des différents dispositifs (20 mn)

Tour à tour, rassembler la classe autour de chaque dispositif et inviter chaque groupe à présenter sa réalisation : matériaux utilisés pour les différentes parties, parties mobiles (= qui bougent), parties fixes. Inciter les élèves du groupe à prendre la parole tour à tour, afin d'éviter qu'un seul élève ne monopolise la parole pendant la présentation.

Demander à chaque groupe d'expérimenter son objet technique devant les autres.
Amener les élèves à faire le lien entre la conception de l'objet et le déplacement du petit personnage : nommer les parties en mouvement, identifier la chaine de transmission du mouvement ainsi que les différents mouvements mis en jeu (rotation, translation) ; identifier la partie fixe (le socle fixe, indispensable pour tenir le dispositif). Laisser les élèves tester des méthodes pour isoler les bandes.
Demander à chaque groupe d'expliquer sa méthode. Garder la plus simple : scotcher intégralement la bande.

**Rôle de l'enseignant** :
- Questionner les élèves sur le respect ou non des contraintes du défi.
- Amener les élèves à comparer les différents dispositifs fabriqués : solutions techniques similaires ou différentes.
- Garantir un comportement respectueux des élèves observateurs envers le travail de leur camarade ; valoriser les groupes en échec en mettant en valeur les petites choses qu'ils ont réussies, les idées originales.

## Étape 6 : Amélioration des dispositifs (30 mn)

Laisser chaque groupe améliorer son dispositif en fonction des observations faites. Pour ceux ayant réalisé un dispositif répondant aux contraintes du défi et fonctionnel, proposer d'améliorer l'esthétique de l'objet.

## Étape 7 : Bilan et concours ! (20 mn)

Reprendre le fonctionnement des machines répondant au défi : comparaison et mise en valeur des éléments similaires, des différences. Mettre en place le vocabulaire du treuil : axe de rotation, socle fixe, câble, translation, rotation.

Inviter chaque élève à observer les différents ascenseurs fabriqués et à les expérimenter. Puis organiser un vote à main levée : chaque élève peut voter pour un seul dispositif, mais pas pour celui de son groupe.
Faire venir le groupe ayant récolté le plus de voix au tableau, et bien sûr, le faire applaudir par toute la classe ! ☺
Exposer les machines en fond de classe, ou dans une pièce disponible, et inviter d'autres classes à venir les voir.

**Brigitte de Vathaire-Cardona,** auteure Lea.fr

Lea.fr – © Éditions Nathan – 2020/2021