Fonctionnement d'un objet technique en CM2 : la bicyclette, leçon, exercices et évaluation

Mission 6e

CM2 | Difficulté ★★★ | 30 min | Objectif : Fonctionnement d'un objet technique : la bicyclette

Fiche élève

Prénom : .....

Date : .....

Compétence visée (programme) : Analyser le fonctionnement d'un objet technique pluritechnologique

Nova te résume l'essentiel

- Nova te le dit : une bicyclette est un objet technique conçu pour permettre à une personne de se déplacer.
- Quand tu pédales, plusieurs pièces transmettent ton mouvement jusqu'à la roue arrière.
- Pour analyser une bicyclette, observe son besoin, ses fonctions, ses composants, les mouvements et les matériaux.

La leçon

Une bicyclette : un objet technique

Une bicyclette, souvent appelée vélo, est un objet technique. Un objet technique est fabriqué ou transformé par les humains pour répondre à un besoin. Le besoin principal de la bicyclette est de permettre à une personne de se déplacer sur le sol grâce à sa propre énergie. Elle peut aussi servir à transporter un petit sac dans un panier, à faire une promenade ou à aller à l'école. Elle n'est donc pas seulement un assemblage de roues et de tubes : chaque partie a une utilité précise. La bicyclette est aussi un objet pluritechnologique. Ce mot signifie que plusieurs solutions techniques y sont réunies. Par exemple, la transmission utilise des pédales, une chaîne et des roues dentées ; le freinage utilise un levier, un câble ou un système hydraulique et des patins ou un disque ; la direction utilise un guidon relié à la fourche. Pour comprendre son fonctionnement, ne te contente pas de nommer les pièces. Cherche ce que fait chaque pièce et comment elle agit avec les autres. Nova te conseille de poser cette question : « Si cette pièce disparaissait, que ne pourrait-on plus faire ? »

L'essentiel à retenir avant d'aller plus loin

- Une bicyclette sert à se déplacer grâce à la force des jambes du cycliste.
- Quand tu pédales, le mouvement passe par le plateau et la chaîne jusqu'à la roue arrière, qui avance.
- Le guidon oriente la roue avant pour choisir la direction.
- Les freins ralentissent les roues grâce à un frottement.
- Chaque pièce a un rôle précis : retiens d'abord ce que fait chaque pièce, avant de mémoriser tous les mots techniques.

Schéma de la bicyclette : les pièces de l'avant vers l'arrière

- À l'avant : la roue avant, tenue par la fourche ; la fourche est reliée au guidon par la potence.
- Au centre, en haut : la selle, fixée sur le cadre.
- Au centre, en bas : le pédalier, formé des pédales, des manivelles et du plateau.
- Entre le centre et l'arrière : la chaîne, tendue entre le plateau et le pignon.

- À l'arrière : le pignon fixé sur le moyeu, puis la roue arrière.
- Sur le guidon et près de chaque roue : les leviers de frein, les câbles (ou le système hydraulique) et les patins ou les disques.
- Le cadre relie et soutient l'ensemble, de l'avant à l'arrière.

Activité : observer et manipuler une bicyclette réelle

- Installe-toi devant une bicyclette immobile, si possible surélevée sur une béquille ou tenue par un adulte, roue arrière décollée du sol.
- Repère sur la vraie bicyclette chaque pièce du schéma ci-dessus : cadre, guidon, fourche, selle, pédalier, chaîne, pignon, roues, freins.
- Tourne une pédale à la main, lentement, et observe le plateau, la chaîne, le pignon puis la roue arrière qui se mettent à tourner ensemble.
- Tourne doucement le guidon d'un côté puis de l'autre et observe la fourche et la roue avant qui pivotent avec lui.
- Presse doucement un levier de frein et observe le câble ou le système hydraulique se tendre, puis les patins ou les plaquettes se rapprocher de la roue.
- Note sur ton cahier trois pièces que tu as touchées et le mouvement que tu as observé pour chacune.

Du besoin aux grandes fonctions

Question à se poser	Réponse pour la bicyclette	Exemples de pièces concernées
Quel besoin satisfait-elle ?	Se déplacer sur le sol en utilisant l'énergie du cycliste.	Ensemble de la bicyclette
Comment avancer ?	Transformer le pédalage en rotation de la roue arrière.	Pédales, manivelles, plateau, chaîne, pignon, roue arrière
Comment se diriger ?	Orienter la roue avant vers la gauche ou vers la droite.	Guidon, potence, fourche, roue avant
Comment ralentir ou s'arrêter ?	Créer un frottement qui ralentit les roues.	Leviers, câbles, patins ou disque, roues
Comment rester utilisable ?	Supporter le cycliste et rouler sur différents sols.	Cadre, selle, pneus, rayons

Les pièces importantes et leur rôle

Le cadre est la structure principale de la bicyclette. Il maintient les autres éléments à leur place et supporte une partie du poids du cycliste. La selle permet de s'asseoir. Le guidon sert à choisir la direction. Il est relié à la fourche, la pièce qui tient la roue avant : lorsque tu tournes le guidon, la fourche tourne avec lui et oriente cette roue. Les deux roues permettent le déplacement. Chacune possède un pneu, une jante, des rayons et un moyeu au centre. Le pneu, généralement en caoutchouc, adhère au sol et amortit une partie des petites secousses. Les rayons relient le moyeu à la jante et aident la roue à garder sa forme. Près des pieds se trouvent les pédales, fixées à des manivelles. Elles font tourner le plateau, une grande roue dentée. La chaîne entoure le plateau et un pignon situé sur la roue arrière. Enfin, les freins sont commandés par des leviers placés sur le guidon. Selon le modèle, le levier tire un câble ou met en action un autre dispositif. Les patins frottent alors sur la jante, ou les plaquettes frottent sur un disque fixé près du moyeu. Dans les deux cas, le frottement ralentit la rotation.

Vocabulaire à retenir

> Une fonction d'usage répond au besoin principal de l'objet : pour la bicyclette, permettre de se déplacer. Une fonction technique est une action réalisée par une partie de l'objet : transmettre le mouvement, diriger, freiner ou supporter. Un composant est une pièce de l'objet. Une transmission permet de faire passer un mouvement d'une pièce à une autre.

Suis le chemin du mouvement pour avancer

- Pose un pied sur chaque pédale et pousse : tes jambes fournissent l'énergie.
- Les pédales font tourner les manivelles, puis le plateau.
- Les dents du plateau entraînent les maillons de la chaîne.
- La chaîne entraîne le pignon placé sur la roue arrière.
- Le pignon fait tourner le moyeu et toute la roue arrière.
- Le pneu de la roue arrière pousse le sol vers l'arrière ; en retour, le sol aide la bicyclette à avancer.
- La roue avant tourne elle aussi et accompagne le déplacement en gardant la direction choisie.

Comprendre la transmission du mouvement

La bicyclette avance grâce à une transmission du mouvement. Le mouvement de tes jambes est d'abord un mouvement de rotation : les pédales tournent autour d'un axe. Ce mouvement passe ensuite du plateau à la chaîne, puis au pignon et à la roue arrière. La chaîne ne crée pas le mouvement toute seule : elle le transmet. Si tu arrêtes de pédaler, elle cesse d'être entraînée et la roue arrière n'est plus propulsée par tes jambes. La bicyclette peut cependant continuer quelque temps grâce à son élan. Sur un vélo équipé de vitesses, plusieurs pignons ou plusieurs plateaux permettent de modifier l'effort à fournir. Dans une montée, un petit plateau ou un grand pignon peut aider à pédaler plus facilement, même si la roue tourne moins vite à chaque tour de pédale. Sur un terrain plat, un grand plateau ou un petit pignon peut faire tourner davantage la roue pour un même tour de pédale, mais l'effort peut être plus important. Il n'est pas nécessaire de connaître tous les réglages pour analyser l'objet : retiens que les vitesses adaptent la transmission à la situation. Nova résume ainsi : tes jambes donnent l'énergie, la transmission conduit le mouvement, la roue arrière propulse la bicyclette.

Diriger, équilibrer et freiner

Avancer ne suffit pas : il faut aussi diriger et s'arrêter en sécurité. Pour tourner, tu agis sur le guidon. Le guidon entraîne la fourche et oriente la roue avant. Quand la roue avant change d'orientation, la bicyclette suit progressivement cette nouvelle direction. Le cycliste participe aussi à l'équilibre : il garde son corps stable, regarde devant lui et ajuste sa position. La bicyclette n'a pas de moteur obligatoire : c'est donc l'énergie musculaire du cycliste qui permet le déplacement. Pour ralentir, serre doucement un ou deux leviers de frein. Ce geste est transmis aux éléments de freinage. Les patins ou les plaquettes appuient sur une partie qui tourne avec la roue. Le frottement transforme une partie du mouvement en chaleur et ralentit la roue. Plus le frottement est important, plus la roue ralentit. Cette idée est valable lorsque les éléments de freinage appuient correctement sur une surface qui tourne. Un frein usé, mal réglé ou une jante mouillée peuvent modifier le freinage. Tu dois donc toujours vérifier qu'une bicyclette fonctionne correctement avant de l'utiliser et respecter les consignes d'un adulte.

Ne confonds pas les deux roues

> La roue arrière reçoit le mouvement transmis par la chaîne : elle participe directement à la propulsion. La roue avant est reliée au guidon par la fourche : elle sert principalement à diriger. Les deux roues tournent lorsque la bicyclette se déplace.

Les matériaux sont choisis pour une raison

Les composants d'une bicyclette ne sont pas fabriqués au hasard dans n'importe quelle matière. Un matériau est choisi selon les propriétés dont on a besoin. Le cadre peut être en acier, en aluminium, en carbone ou dans un autre matériau adapté. Il doit être solide pour supporter les efforts, mais il ne doit pas être inutilement lourd. La chaîne, les pignons et de nombreuses vis sont souvent en métal, car leurs dents doivent résister aux frottements et aux tractions. Les pneus sont en caoutchouc ou dans une matière proche : ils doivent adhérer au sol tout en restant souples. La selle comporte souvent une partie souple afin d'améliorer le confort. Les poignées du guidon peuvent être recouvertes de caoutchouc ou de plastique pour être mieux tenues. Un matériau peut avoir plusieurs avantages et aussi des limites. Un métal est souvent solide, mais il peut rouiller s'il n'est pas protégé. Le caoutchouc adhère bien, mais il peut s'user. Lors d'une analyse, relie donc toujours une pièce, son matériau et sa fonction : « Le pneu est en caoutchouc parce qu'il doit adhérer au sol. »

Méthode pour analyser n'importe quelle bicyclette

- Commence par nommer le besoin satisfait : se déplacer.
- Repère les grandes fonctions : avancer, diriger, freiner, supporter le cycliste.
- Observe les composants et associe chaque pièce à une fonction technique.
- Suis un mouvement, par exemple du pied jusqu'à la roue arrière.
- Cherche l'énergie utilisée : ici, elle vient principalement des muscles du cycliste.
- Observe quelques matériaux et explique leur choix par une propriété utile.
- Termine par une phrase complète : « La bicyclette permet de se déplacer car les pédales entraînent la chaîne, qui fait tourner la roue arrière. »

Exemple d'analyse complète

Pour répondre à la question « Comment une bicyclette s'arrête-elle ? », écris : « Le cycliste serre le levier de frein. Le levier transmet son action au câble ou au dispositif de freinage. Les patins ou les plaquettes frottent sur une partie de la roue. Ce frottement ralentit la rotation de la roue, puis la bicyclette s'arrête. » Tu as indiqué l'action, les composants et l'effet obtenu.

Observer avec précision

Lorsque tu regardes une bicyclette, distingue ce que tu vois de ce que tu déduis. Tu peux observer une chaîne, un plateau et un pignon. Tu peux ensuite déduire qu'ils servent à transmettre le mouvement vers la roue arrière. Une bonne explication utilise des mots précis : « entraîne », « tourne », « frotte », « relie », « supporte », « oriente ». Évite les phrases trop vagues comme « le vélo marche grâce aux roues ». Les roues sont nécessaires, mais elles n'expliquent pas seules le fonctionnement. Précise quelle roue reçoit le mouvement, quel élément dirige et quels éléments freinent. Nova prépare ton entrée en 6e : prends l'habitude de dessiner des flèches pour montrer le chemin du mouvement. Une flèche des pédales vers le plateau, puis vers la chaîne, le pignon et la roue arrière rend ton explication immédiatement plus claire.

Exemples résolus

Retrouver la transmission

Énoncé. Explique comment le mouvement des jambes permet de faire avancer la bicyclette.

1. Repère la source du mouvement : les jambes du cycliste poussent les pédales.
2. Suis les pièces qui tournent : les pédales entraînent les manivelles et le plateau.
3. Continue le chemin : le plateau entraîne la chaîne, puis la chaîne entraîne le pignon.
4. Indique l'effet final : le pignon fait tourner la roue arrière, ce qui permet à la bicyclette d'avancer.

Résultat : Les jambes font tourner les pédales, le plateau et la chaîne. La chaîne entraîne le pignon puis la roue arrière, qui propulse la bicyclette.

Expliquer le freinage

Énoncé. Un cycliste serre le levier de frein droit. Explique ce qui se passe ensuite.

1. Le cycliste agit sur le levier placé au guidon.
2. Le levier transmet cette action au câble ou à un autre dispositif de freinage.
3. Les patins ou les plaquettes appuient sur une partie qui tourne avec la roue.
4. Le frottement ralentit la roue et la bicyclette ralentit.

Résultat : Le freinage fonctionne grâce au frottement : l'action sur le levier permet aux éléments de frein de ralentir la rotation de la roue.

Mes exercices

1 Les pièces essentielles ★☆☆

Associe chaque pièce à son rôle.

1. La selle .....
2. Le guidon .....
3. La chaîne .....
4. Le cadre .....

2 Je vérifie mes idées ★☆☆

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse.

1. La bicyclette est un objet technique. .....
2. La chaîne entraîne directement la roue avant. .....
3. Les freins ralentissent les roues grâce au frottement. .....
4. Le cadre sert à orienter la roue avant. .....

3 Le chemin du mouvement ★☆☆

Range les éléments dans l'ordre suivi par le mouvement, depuis les pédales jusqu'à la roue arrière.

1. chaîne ; roue arrière ; pédales ; pignon ; plateau .....

4 Le schéma de la transmission ★★☆

Complète dans le cadre un schéma avec des flèches : pédales → plateau → _____ → _____ → roue arrière.

1. Ajoute les deux composants manquants et trace les flèches dans le bon sens.
.....

5 Pourquoi ce matériau ? ★★☆

Complète chaque phrase avec une explication précise.

1. Le pneu est souvent en caoutchouc parce que... .....
2. La chaîne est souvent en métal parce que... .....
3. Le cadre doit être solide parce que... .....

6 Une explication complète ★★★

Explique comment la bicyclette ralentit lorsque le cycliste serre un levier de frein.

Rédige une réponse de deux ou trois phrases en utilisant le mot « frottement ».

Évaluation

Réponds avec des phrases précises et utilise le vocabulaire de la leçon.

Barème : 20 points

1. Indique le besoin principal auquel répond une bicyclette. ..... / 3
2. Cite deux fonctions techniques de la bicyclette. ..... / 3
3. Remets dans l'ordre : pignon ; pédales ; chaîne ; roue arrière ; plateau. ..... / 4
4. Explique le rôle du guidon. ..... / 3
5. Explique comment le freinage ralentit une bicyclette. ..... / 4
6. Choisis un matériau de la bicyclette et explique pourquoi il est utile. ..... / 3

Les astuces de Nova

La chaîne, comme un relais
Imagine que la chaîne passe le mouvement du plateau au pignon, comme un relais qui transmet un message.

Avant pour diriger, arrière pour avancer
Retiens cette phrase de Nova : « La roue avant guide, la roue arrière est entraînée par la chaîne. »

Trois mots pour expliquer
Pour rédiger une réponse précise, utilise souvent les mots « entraîne », « tourne » et « frotte ».

Pour aller plus loin sur exercices-cm2.fr

- **Toutes les fiches de Sciences CM2** · /sciences-technologie/
- **L'activité de la Terre en CM2** · /sciences-technologie/la-terre-et-environnement/volcans-et-seismes-cm2/
- **La Terre dans le système solaire en CM2** · /sciences-technologie/la-terre-et-environnement/systeme-solaire-cm2/