

Navigation et transport fluvial



Carnet pédagogique

7-11 ANS

Les
circuits —
de l'énergie
—
CNR



Navigation et transport fluvial

Ce livret appartient à :

.....

.....

En classe de :

.....



— Bonjour,
je suis Rhônan !

Sais-tu que le fleuve Rhône est une véritable voie de communication empruntée par différentes sortes de bateaux ? Qu'il est utilisé pour transporter des marchandises ? Connais-tu les aménagements du fleuve qui favorisent la navigation ? Sais-tu comment fonctionne une écluse ? Découvrons ensemble la navigation et le transport fluvial : le fleuve Rhône va ainsi nous révéler tous ses secrets !

Le Rhône, un fleuve puissant



Long de plus de 800 kilomètres, le Rhône est l'un des plus grands fleuves d'Europe et l'un des plus importants de France.

Le Rhône prend sa source en Suisse, dans les Alpes, et traverse ensuite la région Auvergne-Rhône-Alpes, puis la région Sud avant de se jeter dans la mer Méditerranée. En France, sur son parcours de 545 kilomètres, il est alimenté par plusieurs affluents. La Saône rejoint le Rhône à Lyon. L'Isère traverse Grenoble et alimente le fleuve en amont de Valence. La Durance se jette dans le Rhône près d'Avignon. À partir d'Arles, le fleuve se divise en plusieurs bras pour former une embouchure en forme de delta.

Depuis toujours, son débit important et variable est redouté par les navigateurs et les riverains. Mais au cours du XX^e siècle, le fleuve Rhône est aménagé par CNR. Ces aménagements (écluses, digues...) facilitent la navigation des bateaux.

Késako?

Affluent

C'est un cours d'eau qui se jette dans un autre cours d'eau plus grand.

Embouchure

C'est l'endroit où le fleuve se jette dans la mer ou l'océan.

Débit

C'est la quantité d'eau qui coule par unité de temps (seconde, minute...) dans un cours d'eau.

Le savais-tu?

- En 3 secondes, le Rhône remplit 1700 000 bouteilles!

Jeu 1

Remplace les noms suivants sur la carte en t'aidant du texte précédent : **Arles, Suisse, Isère, Valence, Saône, Alpes, Mer Méditerranée.**



Le Rhône, un trait d'union entre la mer Méditerranée et le reste de l'Europe

La France est parcourue par des grands axes de transport qui favorisent les échanges de marchandises et la circulation des hommes et des femmes.

Les axes routiers, voies aériennes, ferrées et fluviales, relient les campagnes, les villes et les régions entres elles. Le fleuve Rhône est un axe de transport majeur qui relie les ports du Sud de la France avec les grands corridors ferroviaires et routiers d'Europe... Ses 330 kilomètres de voies navigables sont empruntés chaque jour par des bateaux de marchandises, de plaisance ou de croisière. Le transport fluvial offre de nombreux avantages: il est écologique, économique, propre et fiable. Parfaitement adapté pour l'acheminement de grandes quantités de marchandises ou de matériaux dangereux, il consomme moins d'énergie que le transport routier (1 tonne de marchandise transportée par la voie fluviale génère 4 fois moins de CO₂ que lorsqu'elle est acheminée par camions).

Aujourd'hui, il serait possible de faire circuler 4 fois plus de bateaux sur le Rhône: cela offre un potentiel de développement économique important pour certains secteurs d'activité: industrie, bâtiments et travaux publics, logistique...



Késako?

Pousseur

Bateau agissant par poussée à l'arrière des barges. Sa puissance peut aller de 300 à 9000 chevaux (CV).

Barge

Bateau destiné au transport des marchandises par voie navigable intérieure. Non muni d'un système de propulsion, une barge avance grâce à un pousseur. Plusieurs barges accouplées et fixées bout à bout forment un convoi.

Conteneur

Caisses métalliques de grandes dimensions normalisées (longueur de 20 pieds (6,058 m) ou 40 pieds (12,192 m), utilisées pour le transport de marchandises par bateau, train ou camion.

Le savais-tu?

- Sur le Rhône, les bateaux sont chargés de conteneurs ou de marchandises en vrac (céréales, matériaux de construction, minerais, métaux). Ces bateaux, constitués d'un pousseur et d'une barge, naviguent d'un port à un autre. Un convoi fluvial peut transporter autant de marchandises que 220 camions de 20 tonnes! Il lui faut 30 heures en moyenne pour aller de Lyon à la Méditerranée.

Jeux

Retrouve les 14 mots cachés dans la grille.

V	P	T	R	A	N	S	P	O	R	T	K
C	C	O	N	T	E	N	E	U	R	O	O
S	X	É	C	O	L	O	G	I	Q	U	E
Y	M	E	R	Z	K	R	V	Y	D	E	R
Q	Y	F	L	E	U	V	E	N	N	G	W
Q	P	O	U	S	S	E	U	R	M	X	T
B	B	A	R	G	E	H	F	V	L	T	W
S	B	N	A	V	I	G	A	T	I	O	N
É	C	L	U	S	E	J	J	P	O	R	T
P	O	R	T	I	Q	U	E	J	B	S	J
V	P	K	I	P	É	N	I	C	H	E	W
C	V	R	A	C	G	R	U	E	Q	P	E

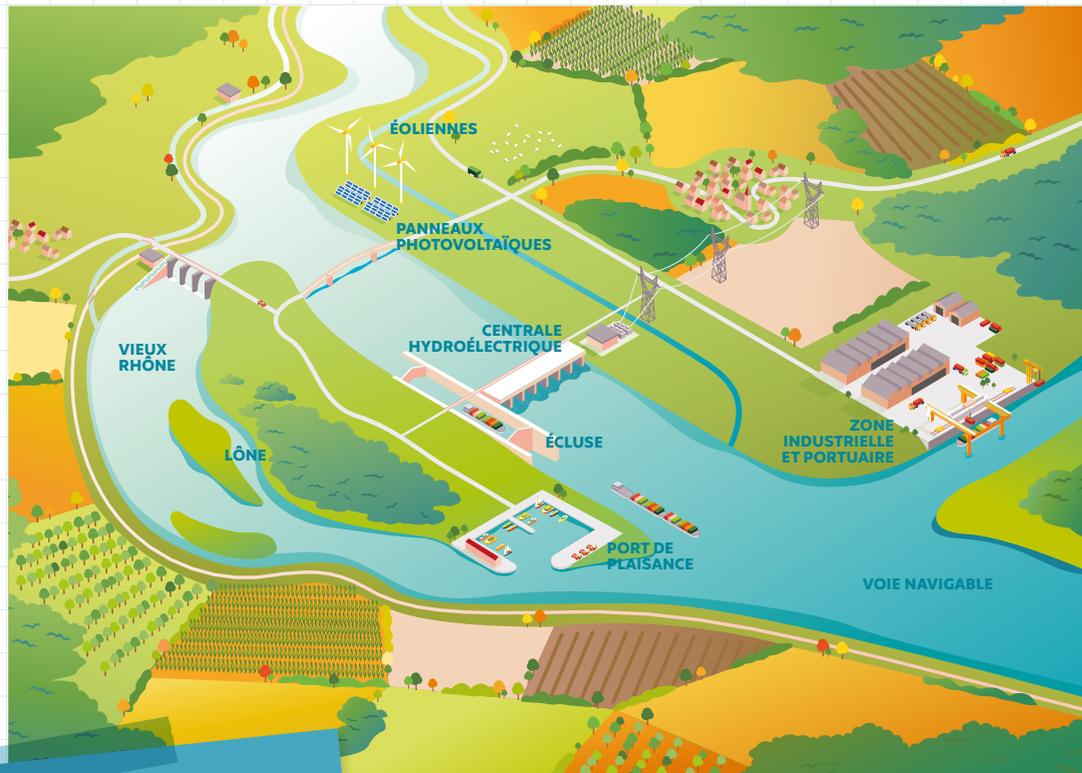
BARGE
CONTENEUR
ÉCLUSE
ÉCOLOGIQUE

FLEUVE
GRUE
MER
NAVIGATION

PORT
PORTIQUE
POUSSEUR
PÉNICHE

TRANSPORT
VRAC

Le Rhône, un fleuve aménagé



Le savais-tu ?

- La Compagnie Nationale du Rhône, que l'on nomme aujourd'hui CNR, est née en 1933 d'une idée visionnaire. Confier à une seule entité trois missions solidaires et indissociables dans la gestion du fleuve Rhône : produire de l'électricité, développer le transport fluvial et assurer l'irrigation des terres agricoles. Le modèle de cette société est unique en France. Aujourd'hui, CNR est le 1^{er} producteur français d'électricité 100 % renouvelable.

Le fleuve Rhône a plusieurs usages. Il permet la navigation, mais aussi la production d'électricité 100 % renouvelable et l'irrigation des terres agricoles.

Jeu 3

Complète les définitions des aménagements en t'aidant du schéma.

- 1 • **Barrage** : il dévie l'eau du [] vers le canal principal où se trouvent les centrales hydroélectriques et écluses. Il alimente également le Rhône naturel pour conserver la biodiversité vivant dans les îles.
- 2 • [] : elle permet la circulation des bateaux.
- 3 • **Centrale** [] : elle utilise la force de l'eau d'un cours d'eau pour produire de l'électricité 100 % renouvelable.
- 4 • [] : elle fonctionne comme un ascenseur à bateaux pour permettre de passer de l'amont à l'aval de la centrale hydroélectrique.
- 5 • [] : c'est un ancien bras du Rhône qui abrite une importante biodiversité.
- 6 • **Zone industrielle et** [] : zone d'activités aménagée en bord du fleuve accueillant des entreprises et développant le transport fluvial.
- 7 • [] : c'est un port réservé aux bateaux de plaisance (bateau à voile ou à moteur conçu et aménagé exclusivement pour les activités de loisir).
- 8 • [] **et panneaux photovoltaïques** : ils créent de l'électricité 100 % renouvelable à partir du vent et des rayonnements solaires.

Le passage d'une écluse



Les écluses permettent aux bateaux de franchir les chutes d'eau* des centrales hydroélectriques installées sur le Rhône.

Sur le Rhône, il y a 14 écluses à grand gabarit entre Lyon et la Méditerranée. Il y a aussi 5 écluses à petits gabarits ou de plaisance entre Seyssel et Brégnier-Cordon, qui permettent également de relier le Lac du Bourget par le canal de Savières.

Une écluse est constituée de deux portes de chaque côté d'un sas (bassin) et de vannes (sorte de gros robinets) qui permettent de faire monter ou de baisser le niveau de l'eau **A**.

Si le bateau navigue de l'amont vers l'aval (en direction de la mer): avant que la première porte ne s'ouvre, on remplit l'écluse pour que l'eau soit au même niveau **B** que le bief (partie) supérieur.

Le bateau entre alors dans le sas **C**.

Une fois la porte refermée, on baisse progressivement le niveau de l'eau en ouvrant la vanne en aval pour que l'eau s'évacue **D**.

Un peu comme dans un ascenseur, le bateau descend tout doucement au même niveau que le bief inférieur.

La deuxième porte s'ouvre alors pour permettre au bateau de continuer sa route **E**.

* chute d'eau : différence de hauteur d'eau

Késako?

Amont

C'est la partie d'un cours d'eau la plus proche de la source.

Aval

C'est la partie d'un cours d'eau la plus proche de son embouchure.

Écluse à petit gabarit ou de plaisance

Ce type d'écluse permet uniquement le passage des bateaux plus petits et moins chargés. Le sas de l'écluse mesure 39 mètres de long et 5,2 mètres de large.

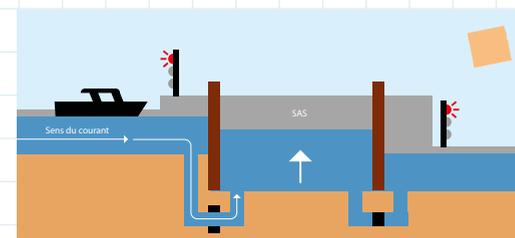
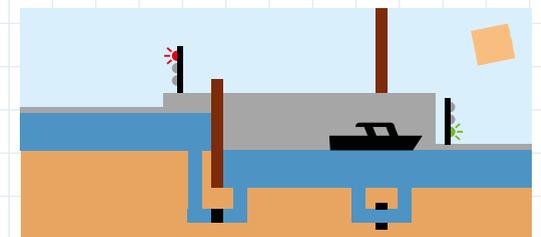
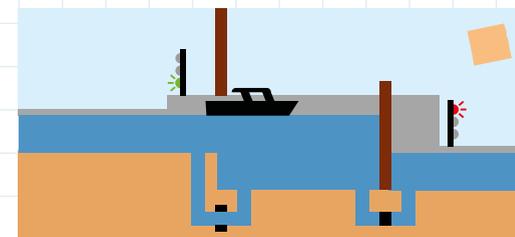
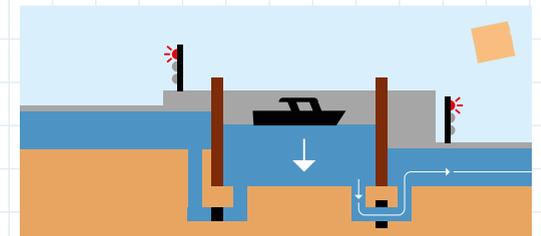
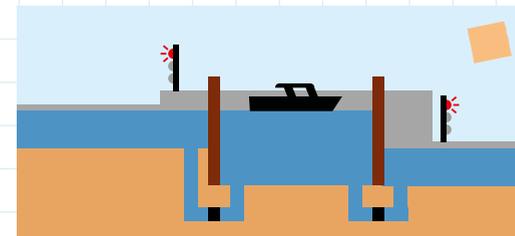
Écluse à grand gabarit

D'une largeur de 12 mètres et d'une longueur de 195 mètres, elle permet le franchissement de convois poussés (pousseur et deux barges).



Jeu 4

Remplace les lettres correspondantes au texte explicatif pour retrouver l'ordre des vignettes.



Le Centre de Gestion de la Navigation de la Navigation



Le Centre de Gestion de la Navigation pilote à distance les 14 écluses à grand gabarit du Rhône.

Situé à Châteauneuf-du-Rhône, ce centre unique en France, est actif toute l'année, 7 jours sur 7 et 24h/24. Il gère à distance le trafic fluvial en conduisant les écluses et en faisant passer les bateaux. Avec son système de surveillance développé, il surveille l'ensemble des voies navigables du fleuve Rhône, communique avec les bateaux et assure la sécurité des bateaux, des marchandises et des personnes lors du passage des écluses.

Avant de passer une écluse, le bateau communique sa position, son heure d'arrivée à l'écluse et son sens de navigation (de l'amont vers l'aval ou de l'aval vers l'amont). Le technicien de navigation s'assure que l'écluse soit disponible pour l'arrivée du bateau, donne ses instructions d'amarrage au capitaine, actionne les vannes pour le remplissage ou la vidange du sas et vérifie le bon déroulement de l'opération d'éclusage.

Le savais-tu ?

190 mètres

C'est la longueur maximale autorisée des bateaux dans une écluse à grand gabarit.

40 mètres

C'est la longueur des écluses à petit gabarit situées à Motz (Haute-Savoie) et à Virignin (Ain), permettant uniquement le passage de péniches Freycinet (38,5 m de long) ou bateau de loisirs autorisés.

Jeu 5

Sauras-tu démêler le vrai du faux? **Entoure la bonne réponse.**

A.

Il y a un centre de gestion de la navigation à côté de chaque écluse.

Vrai / Faux

B.

La personne qui pilote l'écluse à distance s'appelle le technicien de navigation.

Vrai / Faux

C.

Les écluses fonctionnent seulement entre 8h et 17h, du lundi au vendredi.

Vrai / Faux

D.

Il y a des écluses pour aller de l'amont à l'aval et d'autres pour aller de l'aval à l'amont.

Vrai / Faux

E.

Le centre de gestion de la navigation est situé à Lyon.

Vrai / Faux





Écluse de Beaucaire sur le Rhône (Gard)

Les zones d'activités industrielles et portuaires

Les Ports du Rhône, ce sont 18 zones d'activités industrielles et portuaires, dont le Port de Lyon, gérés par CNR.



Les ports sont positionnés tous les 20 km environ sur le fleuve Rhône, voie de communication stratégique entre l'Europe du Nord et l'Europe du Sud et connectée au monde entier via les Ports de Marseille/Fos et de Sète.

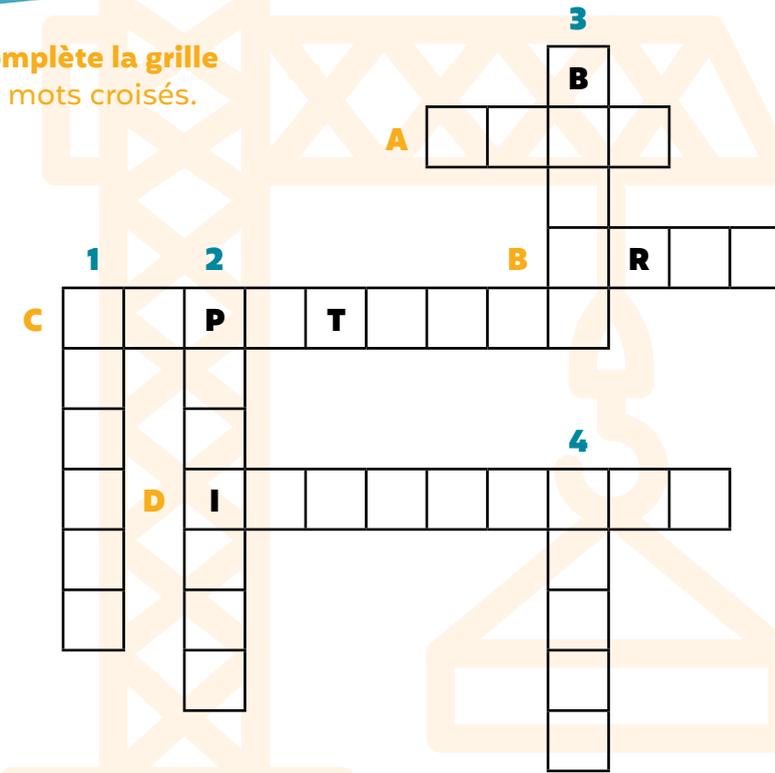
Les zones d'activités industrielles et portuaires accueillent des entreprises qui bénéficient de la proximité du fleuve et d'une connexion aux voies ferrées ou aux routes pour transporter en grande quantité et sur de grandes distances leurs matières premières ou leurs produits. Ces entreprises appartiennent aux secteurs de l'industrie, de l'agroalimentaire, de la logistique ou du bâtiment... et utilisent les aménagements des ports et leur situation stratégique pour développer leurs activités.

Le savais-tu ?

- Le Port de Lyon a été aménagé par CNR et mis en service en 1938.
- Aujourd'hui, il compte 40 entreprises implantées sur ces terrains.
- Environ 900 bateaux et 1800 trains circulent dans le port chaque année. Il est composé d'une zone d'activité de vrac (pour les marchandises), de dépôts pétroliers et de terminaux à conteneurs: 12 millions de tonnes de marchandises sont manutentionnées chaque année dont 1,5 millions de tonnes sont transportées par la voie d'eau.

Jeu 6

Complète la grille de mots croisés.



HORIZONTAL

- A. Endroit où les bateaux accostent au port.
- B. Machine utilisée pour soulever des objets lourds, comme des conteneurs.
- C. Personne qui dirige un bateau.
- D. Ensemble des activités liées à la production de biens matériels à grande échelle.

VERTICAL

- 1. Véhicule utilisé pour transporter les marchandises du port vers leurs destinations finales.
- 2. Bateau de forme allongée et plate utilisé sur un fleuve.
- 3. Grand bateau utilisé pour transporter des marchandises.
- 4. Fleuve franco-suisse qui relie les Alpes à la Méditerranée.

La navigation de croisière et de plaisance



Le Rhône est aussi très apprécié pour la diversité de ses paysages, sa richesse naturelle et les sites historiques qui bordent ses rives.

De plus en plus de touristes circulent sur le fleuve à bord de bateaux de passagers qui peuvent atteindre jusqu'à 135 mètres de long ! Ces croisières de quelques heures ou de plusieurs jours, ont beaucoup de succès auprès des touristes étrangers, comme les Américains et les Australiens.

Ceux qui naviguent sur le Rhône pour le loisir avec de petits bateaux sont appelés les « plaisanciers ». Ils peuvent voyager sur le fleuve entre Lyon et la mer Méditerranée mais ont aussi accès à 57 km de voies navigables sur le Haut-Rhône. Ils peuvent accoster dans des ports de plaisance pour faire le plein de carburant, d'électricité 100 % renouvelable ou pour passer la nuit car la navigation des bateaux de plaisance est seulement autorisée le jour sur le Rhône.

Késako ?

Péniche Freycinet

Cette péniche au gabarit normalisé, est appelée « Freycinet » du nom d'un ministre des Travaux publics de la III^e République. Les péniches « Freycinet » font 38,5 m de long et 5,05 m de large. Leur capacité maximale de chargement est de 350 tonnes.

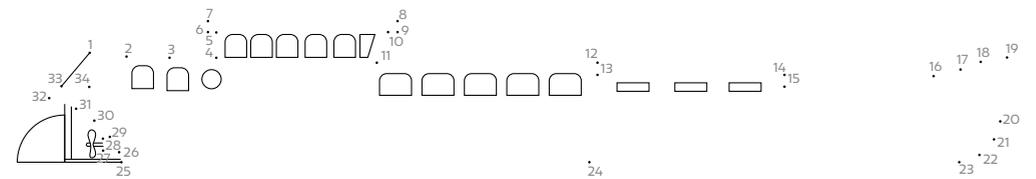


Le savais-tu ?

La navigation est réglementée: il faut avoir un permis de conduire spécial, respecter la signalisation et connaître les règles de sécurité. En effet, même bien aménagé, le fleuve comporte des dangers: courants, vent, trafic de bateaux, passage des écluses...

Jeu 7

Aide Rhônan à relier tous les points pour découvrir un type de bateau. Sais-tu de quel bateau il s'agit ?



Réponse : _____

Travailler sur le fleuve : devenir marinier



Appelé batelier ou marinier, le marin de la navigation fluviale transporte des marchandises lourdes (grains, ciments, graviers...) ou des passagers sur des péniches naviguant sur des fleuves et des canaux.

Cet acteur essentiel du développement de la navigation fluviale, est responsable de toutes les opérations de chargement et de déchargement. Il assure aussi un rôle dans l'entretien et la réparation de son bateau.

La péniche peut être automotrice avec un équipage restreint. Si le transport s'effectue en convoi constitué de barges et d'un pousseur, l'équipage est plus important et organisé en quarts (équipes) qui surveillent la navigation à tour de rôle.

Dans le cadre d'une équipe, le marin de navigation fluviale assure tout ou partie de la conduite du bateau et doit respecter les règles très strictes de la navigation fluviale : vitesse, signalisation, éclairage, priorités.

À quai, lors du départ ou à l'arrivée, il conduit la manœuvre. De même lors du passage des écluses. Avec l'expérience, le marinier peut devenir capitaine.

Il est possible d'apprendre le métier de marinier très tôt, après la 3^e, en s'orientant vers un CAP Transport fluvial. Cette formation permet de découvrir toutes les facettes de la profession et de maîtriser les fondamentaux pour être à la fois navigateur, logisticien, transporteur, technicien et mécanicien.

Le savais-tu ?

Le simulateur de navigation

Unique en France, le simulateur de navigation situé au Port de Lyon reproduit 9 sites délicats à naviguer sur le Rhône. Il permet de former les pilotes et les capitaines au comportement de 5 types de bateaux chargés ou vides (automoteur 128 m et 135 m, pousseur avec une ou deux barges, paquebot à passagers) dans des conditions de courant et de climat différents.



La transition écologique



Le réchauffement climatique, l'appauvrissement des ressources naturelles et de la biodiversité... Tous ces constats conduisent à remettre en question notre façon de produire, de consommer mais aussi de nous déplacer.

Le savais-tu ?

River'Tri : une déchetterie fluviale en ville

À Lyon, une déchetterie flottante est installée tous les samedis sur les quais de la Saône. Les habitants apportent leurs encombrants, papiers, cartons, bois, métaux, déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) (électroménagers, ordinateurs...) ou encore textiles. Une fois collectés, les déchets rejoignent ensuite les filières de traitement et de valorisation habituelles. En fin de journée, la barge retourne s'amarrer au Port de Lyon sur un quai spécifiquement aménagé pour les opérations de déchargement. Ce service de proximité innovant a créé des emplois et évite la circulation de 16 camions en centre urbain : il réduit ainsi les nuisances sonores et les émissions de CO₂.



Beaucoup de produits de notre quotidien (vêtements, alimentation...) arrivent par avion, par camion, etc. Tous ces modes de transport consomment des énergies et produisent des gaz à effet de serre. Mais le transport d'une tonne de marchandises par voie fluviale génère en moyenne 4 fois moins d'émissions de CO₂ que par la route et consomme 5 fois moins de carburant. Le transport fluvial est donc à la fois plus économique, plus sûr et plus écologique que la route et le rail.

D'ailleurs, c'est un mode de transport largement choisi dans l'économie circulaire pour amener les déchets triés dans les usines de recyclage.

Les aménagements des ports et des voies navigables du fleuve Rhône soutiennent ce mode de transport qui permet de réduire le nombre de camions sur les routes vers certaines destinations accessibles également par le fleuve.

Jeu 8

Retrouve les bonnes réponses aux questions.



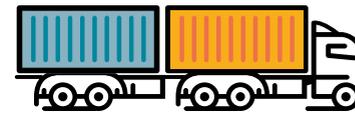
1 BATEAU DE CROISIÈRE → 104 PERSONNES



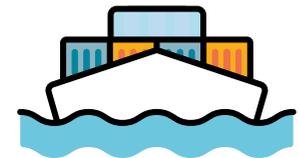
1 VOITURE → 4 PERSONNES

A • Combien de voitures de vacanciers, 1 bateau de croisière évite sur les routes ?

Réponse: _ _ _ _



1 CAMION → 2 CONTENEURS



1 BARGE → 300 CONTENEURS

B • Combien de camions, 1 barge évite sur les routes ?

Réponse: _ _ _ _

Késako ?

Gaz à effet de serre

Ce sont des gaz présents dans l'atmosphère de la Terre qui aggravent le réchauffement climatique comme le CO₂.

Fabrique un bateau à propulsion

Matériel

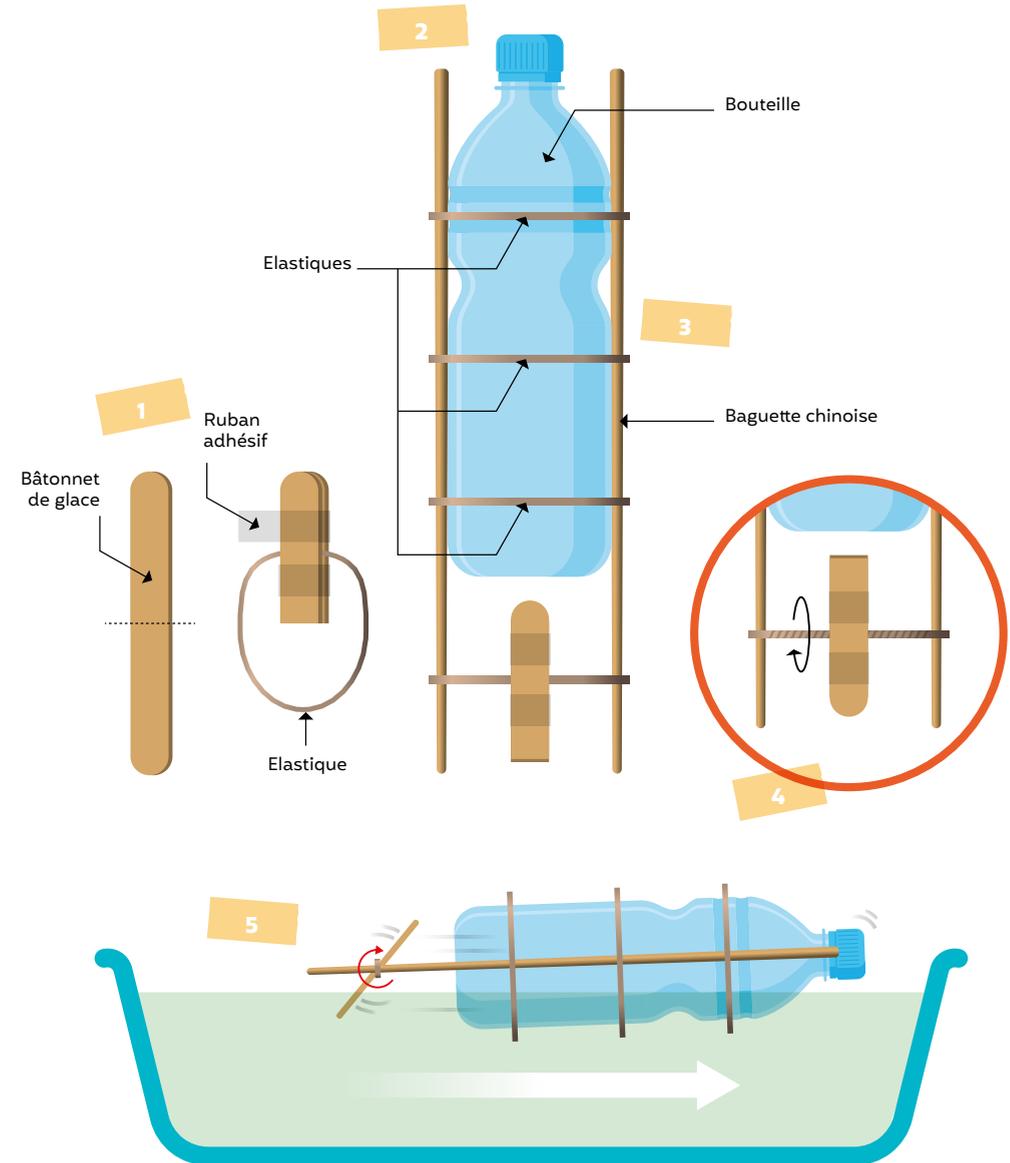
- ❑ Une bouteille avec bouchon
- ❑ Un bâtonnet de glace
- ❑ Des baguettes chinoises ou brindilles bien droites
- ❑ Un ruban adhésif
- ❑ Quatre élastiques
- ❑ Une paire de ciseaux
- ❑ Une règle
- ❑ Une ficelle

Étapes de fabrication (à faire avec un adulte)

1. Coupe en deux un bâtonnet de glace, avec une paire de ciseaux. Entre les deux morceaux, coince un élastique. Sur chaque côté, attache du ruban adhésif. Cela fera une hélice.
2. Positionne trois élastiques autour de ta bouteille en laissant de l'espace entre elles. Si tes élastiques sont un peu trop grands, tu peux faire plusieurs tours.
3. Place une baguette de chaque côté à travers les trois élastiques.
4. Mets ton hélice sur l'arrière de la bouteille en le fixant avec le bout des deux baguettes.
5. Pour le faire fonctionner, il suffit de faire tourner plusieurs fois l'élastique et de mettre ensuite le bateau dans l'eau. Il avancera tout seul.

Astuce

Si tu joues dans la nature, pense à accrocher ton bateau à un fil pour ne pas le perdre.



Les réponses

Jeu 1

Le Rhône, un fleuve puissant



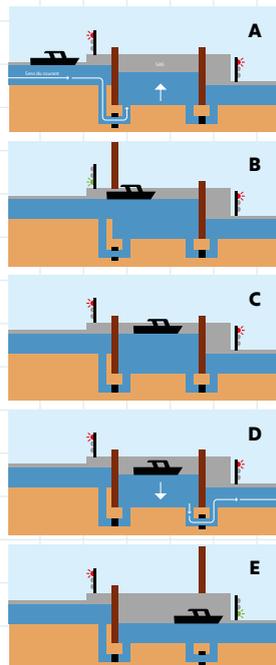
Jeu 3

Le Rhône, un fleuve aménagé

- 1 - Vieux Rhône · 2 - Voie navigable
3 - Hydroélectrique · 4 - Écluse · 5 - Lône
6 - Portuaire · 7 - Port de plaisance · 8 - Éoliennes

Jeu 4

Le passage d'une écluse



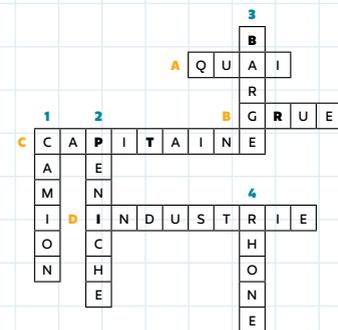
Jeu 5

Le Centre de Gestion de la Navigation

- A - Faux
B - Vrai
C - Faux
D - Faux
E - Faux

Jeu 6

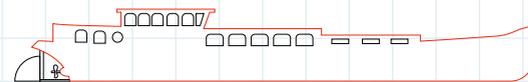
Les zones d'activités industrielles et portuaires



Jeu 7

La navigation de croisière et de plaisance

Une péniche



Jeu 8

La transition écologique

- A - 26 voitures évitées
B - 150 camions évités



*L'énergie
est notre avenir,
économisons-la!*

Les
circuits —
de l'énergie
—
CNR