

Le bateau : histoire et fonctionnement

Une séquence du projet *En marchant, en roulant, en naviguant... je suis « écomobile » !*

Résumé

Après avoir étudié les principales évolutions ayant marqué l'histoire des bateaux, les élèves s'interrogent sur les sources d'énergie utilisées. Ils réalisent ensuite trois prototypes dont la propulsion est basée sur l'air, l'eau et l'élastique.

Séquence 1 : Le bateau

Niveaux conseillés

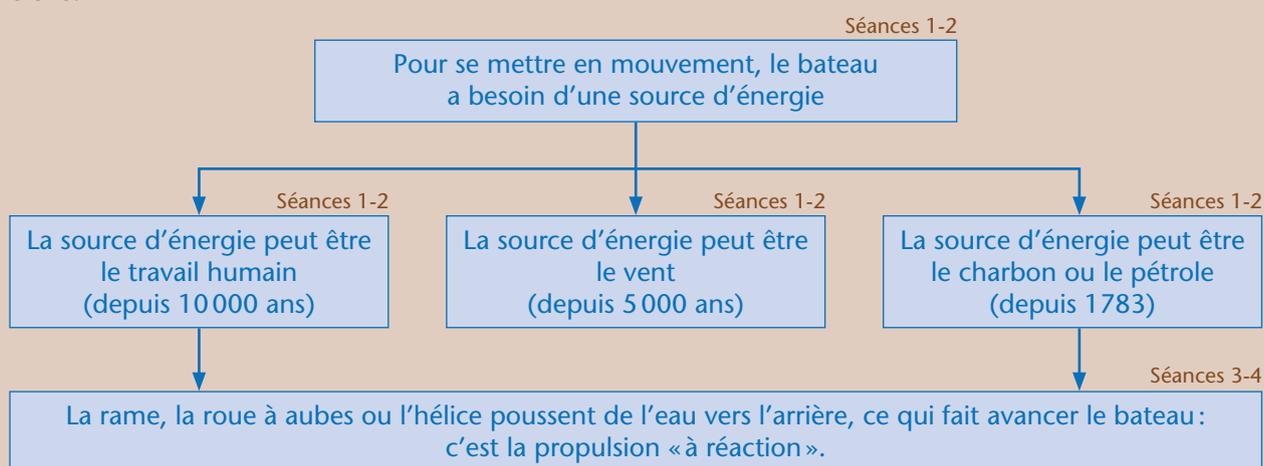
CE2, CM1, CM2, 6^e

Présentation de la séquence

Cette séquence est constituée de quatre séances.

Après avoir étudié les principales évolutions ayant marqué l'histoire des bateaux, les élèves s'interrogent sur les sources d'énergie utilisées. Ils réalisent ensuite trois prototypes dont la propulsion est basée sur l'air, l'eau et l'élastique.

Le scénario conceptuel ci-dessous permet de suivre la progression notionnelle, exprimée en langage élève.



Résumé des séances

Titre	Modalités d'investigation	Résumé
1 : Un peu d'histoire...	Étude documentaire	À travers une étude documentaire, les élèves retracent l'évolution historique des bateaux et se questionnent sur les sources d'énergie utilisées pour leur propulsion.
2 : Quelles sont les sources d'énergie utilisées par le bateau ?	Étude documentaire	Les élèves approchent la notion d'énergie (utilisation, forme, source...), notamment à travers des illustrations de l'évolution du bateau.
3 : Comment le bateau avance-t-il ? (1)	Réalisation technologique	Les élèves construisent des bateaux qui se propulsent de différentes façons (air, eau, élastique, voile).
4 : Comment le bateau avance-t-il ? (2)	Réalisation technologique	(suite de la séance précédente)

Séance 1 – Un peu d'histoire...

Niveaux conseillés	CE2, CM1, CM2, 6 ^e
Résumé	À travers une étude documentaire, les élèves retracent l'évolution historique des bateaux.
Notions	<ul style="list-style-type: none"> • Pour se mettre en mouvement le bateau a besoin d'une source d'énergie. • La source d'énergie peut être : <ul style="list-style-type: none"> – Le travail humain (depuis 10 000 ans) – Le vent (depuis 5 000 ans) – Le charbon, le pétrole (depuis 1783)
Modalités d'investigation	Étude documentaire
Matériel	Pour chaque élève : <ul style="list-style-type: none"> • Photocopie de la fiche 3 (L'histoire du bateau en photos)
Lexique	Hélice, pagaie, felouque, pirogue, radeau, roue à aubes, frégate, jet-ski
Durée	1 h

Situation déclenchante (individuellement)

L'enseignant demande à la classe : *depuis combien de temps les hommes se déplacent-ils sur l'eau ? pourquoi faire ? quels progrès ont-été réalisés ?*

Ces questions sont notées au tableau, et les élèves répondent individuellement sur leur cahier.

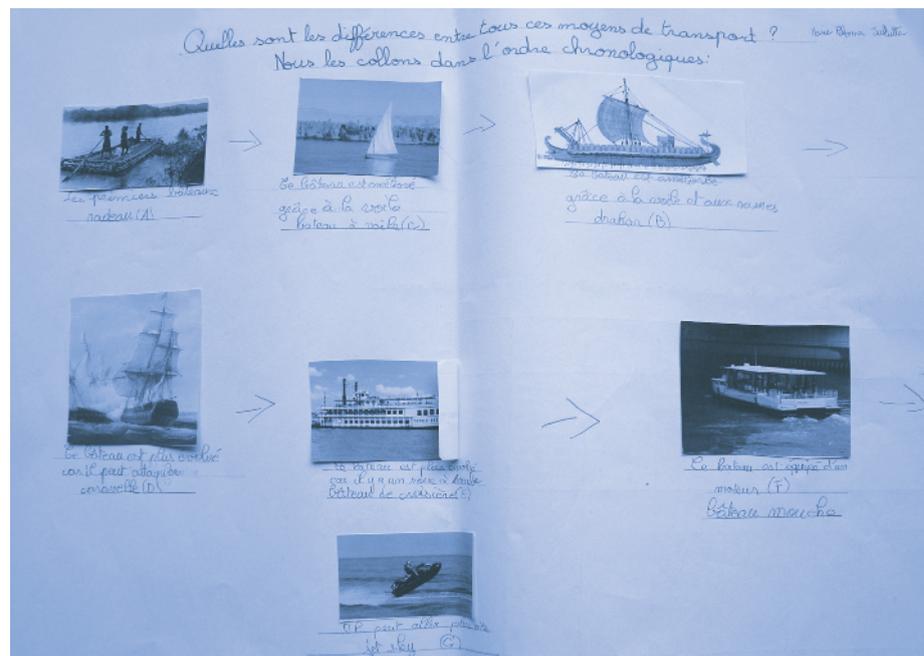
Mise en commun (collectivement)

Après un quart d'heure environ, l'enseignant recueille les réponses au tableau. Il peut y avoir débat entre ceux qui évoquent l'invention du bateau et ceux qui, plus généralement, parlent de déplacement sur l'eau (à l'aide d'un radeau par exemple). Les grandes évolutions techniques sont en général bien connues : la rame, la voile, le moteur à vapeur... Certains évoquent même l'évolution de la forme de la coque « au début, c'était plat, et après on a fait des formes arrondies ».

Étude documentaire (par groupes)

L'enseignant distribue alors la fiche 3 (L'histoire du bateau en photos) et leur demande de classer les navires par ordre chronologique. Ce classement peut prendre la forme d'une numérotation des images, ou d'un découpage/collage pour former une frise chronologique.

Classe de CM1/CM2
d'Anne Clémenson
(Chambéry)



Mise en commun

La classe retrace l'histoire du bateau et cherche à nommer les différents éléments qui le constituent (coque, mât, voile, moteur, hélice, turbine, roue à aubes, gouvernail, rame...). Il peut y avoir une ambiguïté au sujet de la photo du voilier : puisqu'il s'agit d'une photo, certains élèves pensent que l'invention est récente, tandis que pour d'autres il s'agit d'une invention antique (bien entendu, le voilier est antérieur à la galère romaine!).

Éclairage historique sur le bateau

Le radeau, première forme de bateau, daterait du néolithique, il y a environ 10 000 ans. Il était taillé dans des arbres résineux à l'aide de pierres. Pour consolider l'embarcation et éviter qu'elle ne chavire, on joignait deux à deux les troncs d'arbre à l'aide de branches posées transversalement. La propulsion était assurée à l'aide par une perche ou par des branches.

Plus tard, le bateau subira de nombreuses évolutions, classées ici par ordre chronologique :

Noms	Années	Inventeur	Évolutions techniques
Le voilier		Probablement les Égyptiens	Utilisation de la force du vent.
La galère	VII ^e avant J.-C.	Probablement les Grecs	Combinaison de la rame et de la voile, c'est un navire de combat. On parlera de « trirème » (bateau à trois rangées de rames) puis de quadrirème ou de quinquérème.
La frégate	XVI ^e siècle		Elle assure plusieurs types de missions de guerre : protection, surveillance, lutte... Elle pouvait supporter des ponts d'artillerie de plus en plus gros.
Le bateau à vapeur	9 août 1803	Robert Fulton	Utilisation de la machine à vapeur pour naviguer. Sur la Seine, le premier bateau à vapeur avance à l'allure d'un piéton (environ 6 km/h) et effectue plusieurs manœuvres.
La navette fluviale	1807 (première navette commerciale)	Robert Fulton	Un transport en commun par voie fluviale. Elle circule à l'allure d'un bus loin de la circulation routière.
Le jet-ski	1968	Clayton Jacobson II	Première motomarine à bras.

Conclusion

Les élèves recopient la frise chronologique dans leur cahier, avec les photos des navires, leurs noms et les évolutions techniques qui les différencient.



Classe de CM2 de Kévin Faix (Le Kremlin-Bicêtre)

FICHE 3
L'histoire du bateau en photos



LE VOILIER



LE BATEAU À VAPEUR



LE JET-SKI



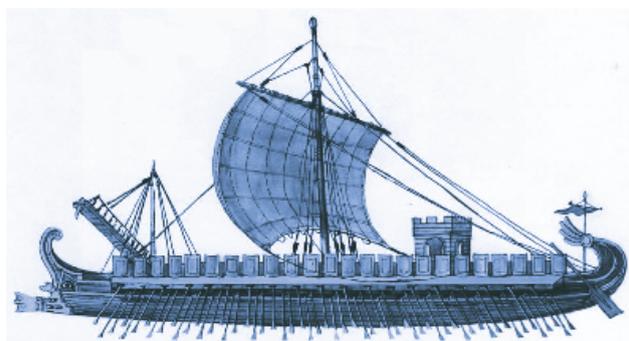
LE RADEAU



LA NAVETTE FLUVIALE



LA FRÉGATE



LA GALÈRE

Séance 2 – Quelles sont les sources d'énergie utilisées par le bateau ?

Niveaux conseillés	CE2, CM1, CM2, 6 ^e
Résumé	Les élèves approchent la notion d'énergie (utilisation, forme, source...), notamment à travers des illustrations de l'évolution du bateau.
Notions	Pour se mettre en mouvement, le bateau a besoin d'une source d'énergie. La source d'énergie peut être : <ul style="list-style-type: none"> • Le travail humain (depuis 10 000 ans) • Le vent (depuis 5 000 ans) • Le charbon, le pétrole (depuis 1783)
Modalité d'investigation	Étude documentaire
Matériel	Photocopie de la fiche 3 (L'histoire du bateau en photos) issue de la séance précédente
Lexique	Sources d'énergie, énergie mécanique, énergie musculaire, énergie éolienne
Durée	1 h

Étude documentaire (individuellement)

Les élèves reprennent les photographies de la fiche 3 (L'histoire du bateau en photos). L'enseignant demande : *Pour chaque bateau, de quoi a-t-on besoin pour le faire fonctionner ?*

Notes scientifiques

- Le terme « énergie » peut apparaître spontanément dans la discussion. Il existe de nombreuses façons de le définir, à des niveaux très différents. Ici, on se contentera d'une définition très simple : l'énergie, c'est ce qu'il faut dépenser pour provoquer un changement : chauffer, éclairer, déplacer...
- Nous faisons le choix d'ignorer le nucléaire comme source d'énergie pour le bateau, car il n'est utilisé que pour certains très gros bâtiments militaires (quelques porte-avions et sous-marins).

Sur leur cahier, les élèves identifient pour chaque bateau le dispositif moteur (rame, voile, hélice...), la source d'énergie (force musculaire, vent, pétrole, charbon...) ou même la forme d'énergie (mécanique, éolienne, thermique) nécessaire à son fonctionnement.

Mise en commun

Pour synthétiser les réponses, les élèves peuvent réaliser un tableau à trois colonnes avec, pour chaque bateau : sa photographie, sa forme d'énergie et sa source.

L'enseignant fait constater que l'énergie musculaire ne peut pas être utilisée pour transporter des charges lourdes ou pour des déplacements lointains ou rapides.

	Source d'énergie	Forme d'énergie
radeau → rames	force des humains	mécanique
voilier → voile	• force humaine	} mécanique
	• vent	
drakkar → voiles et rames	• force humaine	
	• vent	} éolienne
caravelle → voiles +++	• vent	
	• humains	} thermique
bateau à aubes → moteur, roue	• charbon	
	• bois	
peniche → moteur	• pétrole	
jet ski → moteur	• essence	

Classe de CM2 de Kévin Faix (Le Kremlin-Bicêtre)

Conclusion

Les élèves remarquent qu'il existe plusieurs sources d'énergie pour faire avancer le bateau. Ils constatent que l'énergie est un des facteurs dans les avancées technologiques: la rame, puis le vent, puis le charbon et le pétrole.

La classe élabore une conclusion collective, par exemple: *Il existe plusieurs sources d'énergie qui ont permis de faire évoluer le bateau et son utilisation.*

Séance 3 – Comment le bateau avance-t-il? (1)

Niveaux conseillés	CE2, CM1, CM2, 6 ^e
Résumé	Les élèves construisent des bateaux qui se propulsent de différentes façons (air, eau, élastique, voile).
Notions	La rame, la roue à aubes ou l'hélice poussent de l'eau vers l'arrière, ce qui fait avancer le bateau: c'est la propulsion.
Modalité d'investigation	Réalisation technologique
Matériel	Pour la classe : <ul style="list-style-type: none"> • Une vingtaine de bouteilles en plastique • Ballons de baudruche • Élastiques • Grande bassine • Carton rigide • Ruban adhésif • Pailles • Pics à brochette • Sacs plastiques
Lexique	Propulsion, réaction
Durée	1 h

Question initiale (collectivement)

L'enseignant présente le défi à la classe: *Comment réaliser un bateau qui avance « tout seul » sans que l'on ait besoin de le pousser?*

Si certains élèves pensent à des dispositifs trop sophistiqués (moteur, etc.), leur expliquer qu'ils doivent trouver un moyen qu'ils soient capables de fabriquer de A à Z.

En cas de difficulté, orienter la discussion sur les sources d'énergie ou les modes de propulsion qu'ils pourraient utiliser. Les propositions généralement rencontrées sont:

• Un bateau propulsé à l'air

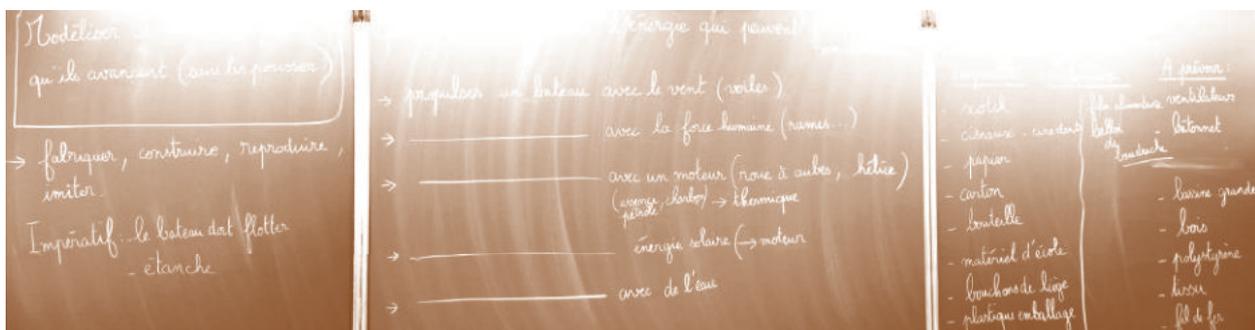
Les propositions sont variées (ballon de baudruche, voile + ventilateur ou sèche-cheveux...). Insister sur les consignes de sécurité: on ne manipule pas, simultanément, de l'eau et de l'électricité.

• Un bateau propulsé à l'eau

Ici, les propositions sont plus « classiques »: le bateau éjecte de l'eau contenue dans un réservoir.

• Un bateau propulsé par une hélice ou une roue à aubes

Pour mettre en mouvement l'hélice, les élèves peuvent proposer d'utiliser un élastique, un ressort... (L'élastique est une bonne idée!)



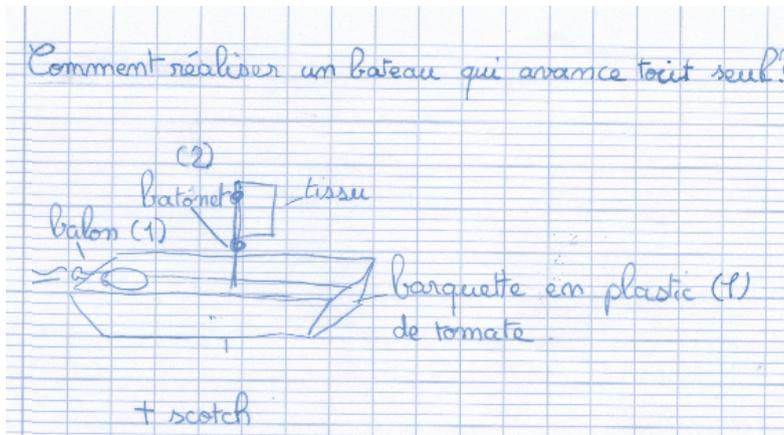
Classe de CM2 de Kévin Faix (Le Kremlin-Bicêtre)

L'enseignant présente tout le matériel disponible pour réaliser ces différents bateaux. Au choix, les élèves peuvent travailler par groupe ou individuellement pour réaliser leurs bateaux.

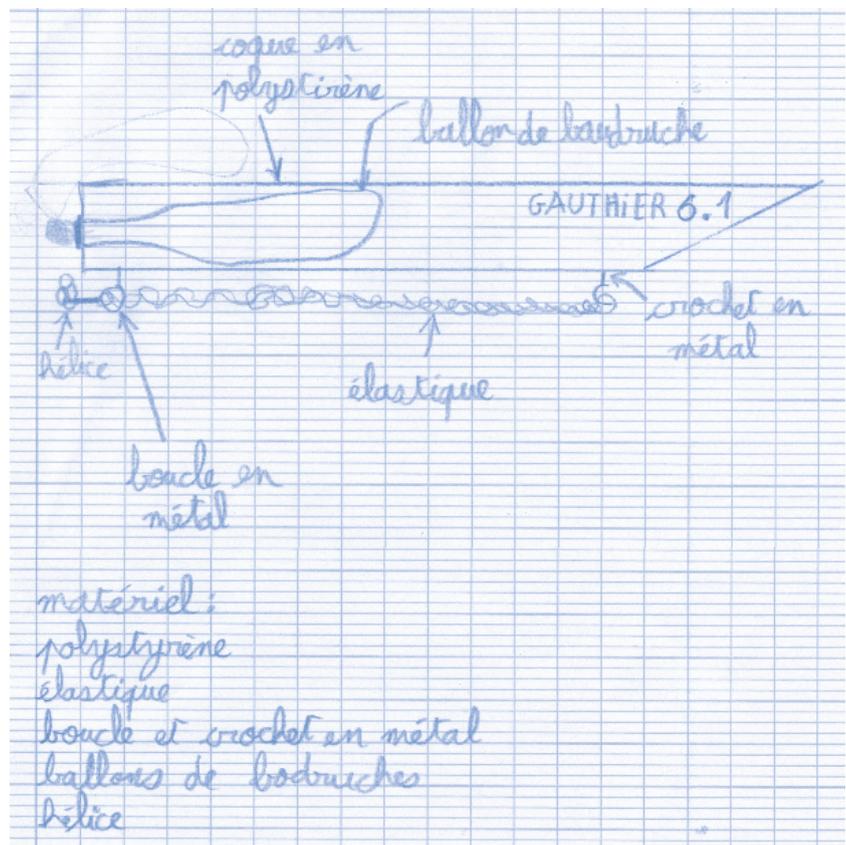
Conception des bateaux (par groupes)

Les élèves, répartis par groupes, commencent la conception de leur bateau en produisant un schéma et/ou un texte explicatif. En cas de difficulté, ne pas hésiter à les orienter sur le matériel disponible, qui pourra les guider.

Afin de rendre cette séance et la prochaine plus intéressante, il peut être pertinent de proposer que différents groupes construisent différents types de bateaux.



Classe de CM1/CM2
d'Anne Clémenson (Chambéry)



Mise en commun (collectivement)

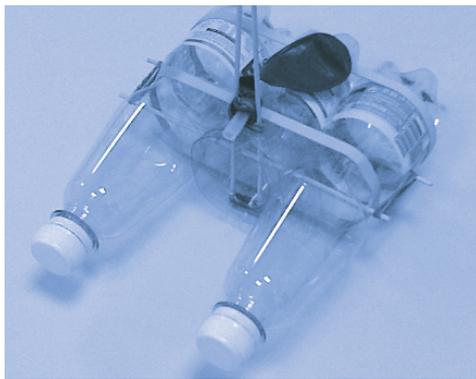
Les différentes propositions sont affichées au tableau et discutées. Elles seront réalisées à la séance suivante.

Séance 4 – Comment le bateau avance-t-il? (2)

Niveaux conseillés	CE2, CM1, CM2, 6 ^e
Résumé	Les élèves construisent des bateaux qui se propulsent de différentes façons (air, eau, élastique).
Notions	La rame, la roue à aubes ou l'hélice poussent de l'eau vers l'arrière, ce qui fait avancer le bateau: c'est la propulsion à réaction.
Modalité d'investigation	Réalisation technologique
Matériel	Identique à la séance précédente Bassine + eau
Lexique	Propulsion, réaction
Durée	1 h 30

Réalisation technologique (par groupes)

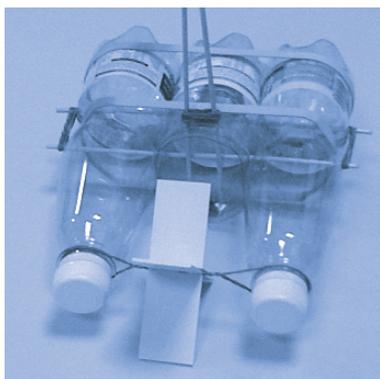
Les élèves terminent la construction de leur bateau démarrée à la séance précédente. Quelques exemples de réalisations possibles pour les quatre types de propulsion :



1. ballon de baudruche



2. eau



3. roue à aubes



4. voile

Ils testent ensuite leurs prototypes. Pour cela, on peut mettre en place une compétition et identifier les bateaux les plus rapides et ceux qui parcourent une plus grande distance.

Attention! Il est nécessaire de disposer de grandes bassines ou, de préférence, de placer les bateaux dans de grands lavabos (toilettes de l'école, salle d'arts plastiques).

On peut demander aux élèves d'anticiper le sens dans lequel leur bateau va avancer (ce qui est trivial dans le cas du bateau à voile, mais pas dans les autres cas).

Suite à ce travail, les groupes peuvent chercher des améliorations possibles de leur bateau (flottabilité, stabilité, maintien du cap, etc.).

Mise en commun

L'enseignant demande aux élèves de regarder plus précisément comment fonctionnent ces bateaux. Il leur fait remarquer que dans trois cas sur quatre le bateau avance car il éjecte un fluide (air ou eau) vers l'arrière : c'est le principe de la réaction (qu'on va également retrouver dans le moteur à réaction de l'avion). Dans le cas de la voile, le bateau est poussé par le vent.

Si cela est nécessaire, on peut illustrer cet effet en demandant à un élève de lancer loin devant lui un objet lourd. L'élève subit un recul en réaction à ce lancer. Cette manipulation marche encore mieux si l'élève est sur des roulettes (patins, skate-board...).

À l'aide de la fiche 3 (L'histoire du bateau en photos, cf. séance 1), les élèves remarquent que la plupart des bateaux avancent selon ce principe : en éjectant de l'eau vers l'arrière, le bateau est propulsé vers l'avant. Le moyen utilisé pour éjecter l'eau varie (rame, roue à aubes, turbine ou hélice...).

On peut éventuellement faire un parallèle avec la propulsion des avions (hélice ou moteur à réaction : on éjecte de l'air vers l'arrière pour faire avancer l'avion).

Les élèves peuvent revenir à leurs prototypes et les améliorer avec ces nouvelles informations.

Conclusion

La classe élabore une conclusion collective, par exemple : *La rame, la roue à aubes ou l'hélice poussent de l'eau vers l'arrière, ce qui fait avancer le bateau : c'est la propulsion à réaction. Dans le cas du bateau à voile, la propulsion est simplement due à la poussée du vent.*

Cette ressource est issue du projet thématique *En marchant, en roulant, en naviguant... je suis « écomobile » !*, paru aux Éditions Le Pommier.



Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation La main à la pâte

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

 FONDATION
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE