



DOSSIER PÉDAGOGIQUE

VOITURES DU FUTUR C3



SOMMAIRE

L'atelier en quelques mots.....	3
Objectifs	3
Lien avec les programmes	3
Déroulé de l'atelier.....	6
Prérequis possibles pour les élèves.....	7
Pistes d'exploitation en classe	8
Ressources scientifiques	9
En bonus	11
Informations pratiques.....	12
Explora	13
Annexes - Timeline sur l'histoire de l'automobile	14

L'atelier en quelques mots

Dans cet atelier, les élèves construisent et contrôlent une petite voiture électrique. Ils sont amenés à s'interroger sur les différentes sources d'énergie qui peuvent servir pour produire l'électricité de la voiture : énergie solaire, hydrogène... En ajoutant des capteurs à leurs véhicules, les élèves prennent le contrôle et réfléchissent à la question de l'autonomie des voitures.

Objectifs

Dans cet atelier les élèves :

- Construisent une petite voiture électrique
- Découvrent les enjeux de l'automobile dans le futur : la question de l'énergie et celle de l'autonomie

Lien avec les programmes

CYCLE 3

socle 1	Pratiquer des langages	Rendre compte des observations, expériences, conclusions en utilisant un vocabulaire précis
socle 2	S'approprier des outils et des méthodes	Utiliser le matériel adapté pour mener une observation, réaliser une expérience Organiser en groupe un espace de réalisation expérimentale
socle 4	Pratiquer des démarches scientifiques	Se questionner, observer, analyser, conclure



socle 5	Concevoir, créer, réaliser	<p>Identifier les évolutions des besoins et des objets techniques dans leur contexte</p> <p>Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants</p> <p>Réaliser en équipe un objet technique répondant à un besoin</p>
	Se situer dans l'espace et dans le temps	<p>Replacer des évolutions scientifiques et technologiques dans un contexte historique, géographique, économique et culturel</p>

MATIERE, MOUVEMENT, ÉNERGIE, INFORMATION

Identifier différentes sources et connaître quelques conversions d'énergie	
<p>Identifier des sources d'énergie et des formes.</p> <p>» L'énergie existe sous différentes formes (énergie associée à un objet en mouvement, énergie thermique, électrique...).</p> <p>Prendre conscience que l'être humain a besoin d'énergie pour vivre, se chauffer, se déplacer, s'éclairer...</p> <p>Reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. La fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.</p> <p>» Exemples de sources d'énergie utilisées par les êtres humains : charbon, pétrole, bois, uranium, aliments, vent, Soleil, eau et barrage, pile...</p> <p>» Notion d'énergie renouvelable.</p> <p>» Identifier quelques éléments d'une chaîne d'énergie domestique simple.</p> <p>» Quelques dispositifs visant à économiser la consommation d'énergie.</p>	<p>L'énergie associée à un objet en mouvement apparaît comme une forme d'énergie facile à percevoir par l'élève, et comme pouvant se convertir en énergie thermique.</p> <p>Le professeur peut privilégier la mise en œuvre de dispositifs expérimentaux analysés sous leurs aspects énergétiques : éolienne, circuit électrique simple, dispositif de freinage, moulin à eau, objet technique...</p> <p>On prend appui sur des exemples simples (vélo qui freine, objets du quotidien, l'être humain en introduisant les formes d'énergie mobilisées et les différentes consommations (par exemple : énergie thermique, énergie associée au mouvement d'un objet, énergie électrique, énergie associée à une réaction chimique, énergie lumineuse...)).</p> <p>Exemples de consommation domestique (chauffage, lumière, ordinateur, transports).</p>

MATÉRIAUX ET OBJETS TECHNIQUES

Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.	
<p>Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).</p> <p>» L'évolution technologique (innovation, invention, principe technique).</p> <p>» L'évolution des besoins.</p>	<p>À partir d'un objet donné, les élèves situent ses principales évolutions dans le temps en termes de principe de fonctionnement, de forme, de matériaux, d'énergie, d'impact environnemental, de coût, d'esthétique.</p>

Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.	
» Notion de contrainte. » Recherche d'idées (schémas, croquis...) » Modélisation du réel (maquette, modèles géométrique et numérique), représentation en conception assistée par ordinateur.	En groupe, les élèves sont amenés à résoudre un problème technique, imaginer et réaliser des solutions techniques en effectuant des choix de matériaux et des moyens de réalisation.
» Processus, planning, protocoles, procédés de réalisation (outils, machines). » Choix de matériaux. » Maquette, prototype. » Vérification et contrôles (dimensions, fonctionnement).	Les élèves traduisent leur solution par une réalisation matérielle (maquette ou prototype). Ils utilisent des moyens de prototypage, de réalisation, de modélisation. Cette solution peut être modélisée virtuellement à travers des applications programmables permettant de visualiser un comportement. Ils collectent l'information, la mettent en commun, réalisent une production unique.

Connaissances visées :

- Une voiture électrique fonctionne grâce à la conversion de l'énergie électrique en mouvement
- L'électricité peut venir de différentes sources. Parmi les sources renouvelables, on trouve l'énergie solaire
- Dans le futur, les voitures seront de plus en plus propres et de plus en plus autonomes

Déroulé de l'atelier

Les ateliers se déroulent sur 2h pour une classe et sont assurés par deux médiateur·rices de La Rotonde. Les élèves sont séparés en deux groupes pendant une partie de l'atelier pour permettre un meilleur accompagnement.

- **Introduction - 5 min - en classe entière**

Discussion autour des voitures dans le futur
Présentation de l'atelier

- **Construction de la voiture avec Littlebits - 40 minutes - en ½ classe**

Par deux, construction d'une petite voiture électrique à partir de modules électroniques Littlebits
Comparaison avec une vraie voiture

- **Les sources d'énergie pour la propulsion de la voiture - 30 minutes - en ½ classe**

Discussion autour des sources d'énergie qu'on peut utiliser pour faire fonctionner la voiture
Remplacement de la pile de la voiture par un panneau solaire et tests
Vidéo voiture électrique et panneau solaire

- **Une voiture pilotée - 30 minutes - en ½ classe**

Discussion autour des voitures autonomes
Modification des petites voitures, ajout de capteurs
Vidéo sur la voiture autonome de Google

- **Conclusion - 10 minutes - en classe entière**

Ouverture sur les recherches dans le domaine de l'automobile

Prérequis possibles pour les élèves

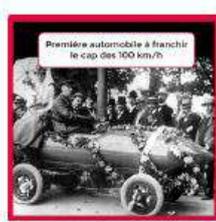
Le·a médiateur·ice s'appuiera sur le travail réalisé en classe autour des différentes formes d'énergie renouvelables et de l'électricité.

Pistes d'exploitation en classe

IDÉES D'ACTIVITÉS

Timeline sur l'histoire de l'automobile

Imprimer et distribuer les cartes aux élèves répartis en petits groupes. Préciser le vocabulaire associé. Le but du jeu est de remettre dans l'ordre chronologique les cartes c'est-à-dire de l'événement le plus ancien au plus récent. **Les cartes sont en Annexes.**



SÉQUENCES SUR PLUSIEURS SÉANCES

Energie

- [Séquence Eduscol](#) "L'énergie dans notre quotidien" : les différentes formes d'énergie, la production d'énergie électrique - cycle 3
- [Parcours La Main à la pâte](#) "L'électricité, une forme d'énergie" - cycle 3
- [Module Fibonnaci](#) « L'énergie » - cycle 3
- [Séquence La Main à la pâte](#) « L'énergie dans l'habitat » - cycle 3

Objets techniques

- [Parcours La Main à la pâte](#) « Automobile » : 15 séances de l'invention de l'automobile à l'écomobilité - cycle 3

Ressources scientifiques

LA VOITURE ÉLECTRIQUE

Une voiture c'est un **moteur** qui entraîne des roues pour avancer. Dans le cas de la voiture électrique, le moteur fonctionne grâce à de l'électricité fournie par une ou plusieurs **batteries**. Les batteries jouent le rôle du carburant dans les voitures à moteurs thermiques. L'autonomie des voitures électriques dépend directement de la **capacité des batteries**, du type de trajet et du mode de conduite. Pour fonctionner, les batteries doivent être chargées ce qui implique un développement des **stations de recharge** en dehors du domicile. Contrairement aux voitures thermiques, les voitures électriques **n'émettent pas** de gaz à effet de serre en roulant. Pour autant, le bilan carbone des véhicules électriques n'est pas nul : il faut aussi prendre en compte l'impact écologique de la fabrication des batteries ainsi que la provenance de l'électricité.

➤ [Comment ça marche, une voiture électrique ? - Un jour, une question](#)

HISTOIRE DE L'AUTOMOBILE

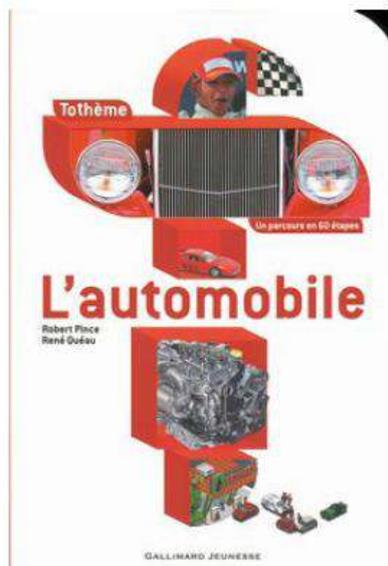
L'invention de l'automobile est une innovation qui a révolutionné les modes de transports. Son histoire est étroitement liée à celle de la **révolution industrielle**. La première automobile a été inventée en **1769** par Joseph Cugnot : propulsée grâce à une chaudière à vapeur, elle pouvait atteindre une vitesse de 4km/h. Le XIX^{ème} siècle sera celui de l'âge d'or des voitures à vapeur : L'Obéissante, commercialisée en 1873 est capable de transporter douze personnes et d'atteindre 40 km/h. En 1860, le **premier moteur à explosion** est inventé et marque le début d'une nouvelle ère : celle du pétrole comme carburant. La toute première course automobile a lieu en 1894 entre Paris et Rouen : sept voitures à vapeur et quatorze à pétrole prennent le départ pour 126 km. A la fin du XIX^{ème}, l'automobile reste un objet de luxe, réservé à une certaine partie de la population. Il faudra attendre le début du XX^{ème} avec la Ford T, construite à des millions d'exemplaires, pour que

progressivement, la voiture devienne accessible au plus grand nombre. Le XXème marque le début de l'industrialisation de l'automobile avec production en série et démocratisation. Et demain ? Un des enjeux majeurs est de réussir à produire des véhicules plus propres, émettant moins ou pas du tout de gaz à effet de serre. **Respect de l'environnement, autonomie et développement durable** sont les défis à relever pour l'industrie automobile du futur.

- **VOITURES DE COURSE - C'est pas sorcier**
- **A quoi ressemblera la voiture du futur ? - Un jour, une question**

En bonus

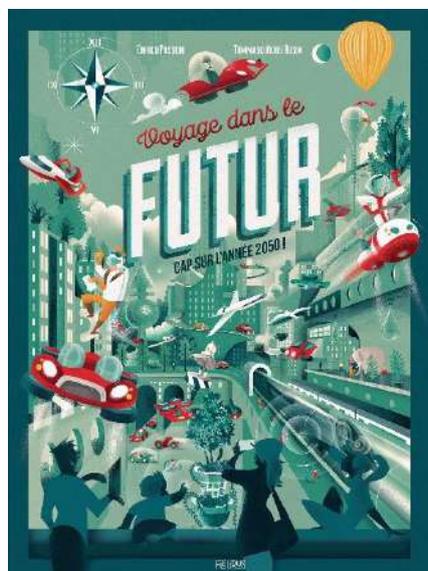
On aime :



L'automobile, Robert Pince et René Quéau, éditions Gallimard Jeunesse

Quand ont été créées la Ford T, la 2CV ou la Porsche 911? Comment fonctionnent un moteur à explosion, un airbag ou un GPS? Qui sont les frères Michelin, Enzo Ferrari ou Lewis Hamilton?

À travers un parcours en soixante étapes, découvrons l'incroyable histoire de l'automobile, cette invention révolutionnaire qui a transformé nos modes de vie, notre imaginaire et notre environnement.



Voyage dans le futur, cap sur l'année 2050 ! Enrico Passoni et Tommaso Vidus Rosin, éditions Fleurus

Bienvenue en 2050 ! Les voitures se conduisent toutes seules, les vêtements changent de forme et de longueur selon nos besoins et nos humeurs, une imprimante 3D prépare nos petits déjeuners, et les trains circulent à des vitesses supersoniques. Est-ce vraiment cela, notre avenir ?

Informations pratiques

Informations et réservations

04 77 42 02 78

larotonde@mines-stetienne.fr

www.explora.saint-etienne.fr

Tarifs :

3,50 € par élève / 30 élèves maximum

2 € par élève pour les inscriptions CAN

La facture vous est envoyée par courrier ou par mail à la suite de votre venue

Durée des ateliers

Nos ateliers sont prévus pour une durée de 2h, les horaires sont à votre convenance.

Localisation



• ATTENTION : Explora est géré par La Rotonde de Mines Saint-Étienne mais ne se situe pas sur le même site

Confort et accessibilité

Un appui supplémentaire peut être mis en place pour les élèves à besoins spécifiques. Vous pouvez communiquer les éléments qui vous semblent utiles aux médiateurs lors de votre réservation.

Il est possible de prendre un pique-nique dans le Parc Explora, des sanitaires, une fontaine et des tables sont à disposition.

Explora

Explora c'est le lieu pour imaginer, fabriquer et jouer ! Ici on FAIT des sciences!
Explora c'est une aventure joyeuse et créative pour apprendre en jouant, se tromper avec plaisir et réussir en comprenant pourquoi et comment.
Explora c'est ExploraLab : un bâtiment pour créer et ExploraParc : un parc pour s'amuser.

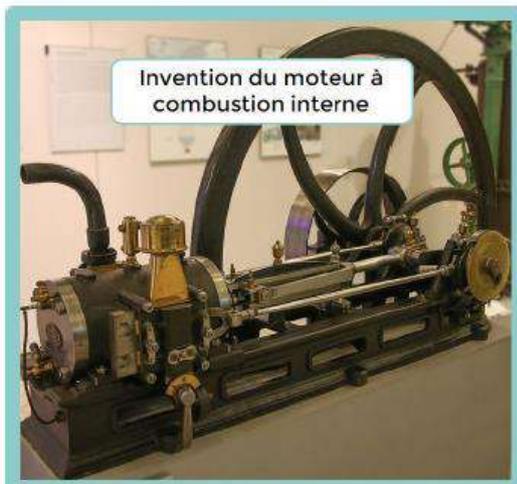
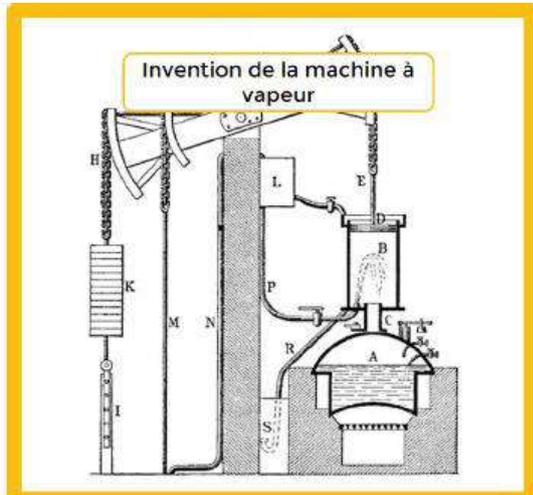
Explora est animé par l'équipe de La Rotonde, Centre de Culture Scientifique de Mines Saint-Etienne et Centre Pilote La Main à la Pâte.

Explora pour les scolaires

Les ateliers scolaires sont conçus dans le respect des programmes du Bulletin Officiel et visent à mettre les élèves en situation de démarche d'investigation. Ces derniers sont acteurs de l'atelier, se questionnent, testent leurs hypothèses et analysent les résultats.

La programmation et le contenu des ateliers ont été élaborés en concertation avec la circonscription de Saint-Etienne Est, et avec l'implication d'enseignant.es des écoles Tarentaize, Rosa Parks, Descours, Paillon, Tardy, Soleysel et du collège Gambetta.

Annexes – Timeline sur l’histoire de l’automobile



Début de la fabrication en série de voitures



Première voiture hybride électrique



La voiture autonome de Google est testée sur la voie publique



Solutions :

Date	Événement	Détails
1712	Invention de la machine à vapeur	La machine à vapeur est un moteur qui transforme l'énergie de la vapeur d'eau en mouvement (énergie mécanique). En 1712, Thomas Newcomen, met au point une machine à vapeur capable de pomper l'eau dans les puits de mine. Son modèle sera par la suite amélioré par James Watt qui inventera la première locomotive à vapeur.
1769	Invention de l'automobile	Nicolas Joseph Cugnot, un ingénieur militaire français, met au point en 1769 le premier véhicule automobile. C'est un fardier d'artillerie qui se déplace grâce à une machine à vapeur. L'invention de Cugnot restera au stade de prototype, son automobile ne pouvait pas aller à plus de 4km/h
1860	Invention du moteur à combustion interne	Etienne Lenoir, un inventeur belge, invente le moteur à combustion interne en 2 temps. Ce moteur fonctionne au gaz et est basé sur la transformation de l'énergie produite par la combustion d'un mélange air + carburant en énergie mécanique.
1873	Première automobile à atteindre la vitesse de 40 km/h	L'Obéissante est la première automobile à vapeur pouvant réellement rouler. Inventée par le français Amédée Bollée, cette automobile avait 12 places et pouvait atteindre une vitesse de 40 km/h. Ce sera la première automobile privée à être autorisée à circuler dans Paris.
1884	Première automobile avec moteur à pétrole	Mise au point par les français Edouard Delamare-Deboutteville et Léon Malandrin, cette automobile est la première à être actionnée par un moteur à 4 temps et à fonctionner à l'essence.
1899	Première automobile à franchir le cap des 100 km/h	La Jamais-contente est une voiture électrique en forme de torpille construite par la Compagnie générale belge des transports automobiles. C'est la première voiture à atteindre les 100km/h.
1908	Début de la fabrication en série de voitures	La Ford T est la première voiture fabriquée en série. Construite à des millions d'exemplaires de 1908 à 1927, elle permet à l'automobile de devenir accessible au plus grand nombre.
1997	Première voiture hybride électrique	Une voiture hybride fait appel à deux types d'énergie : l'électricité et l'essence. La Toyota Prius est la première voiture hybride à être mise sur le marché et produite en grande série.
2014	La voiture autonome de Google est testée sur la voie publique	La voiture sans conducteur de Google, la Google car, est une voiture électrique sans volant ni pédales. Un système automatique de pilotage lui permet de se déplacer.