


Auteurs	: Guy Manneux(plus d'infos)
Résumé	: [Module] - Le monde construit par l'Homme est vaste mais sous différents vocables « appareils », « objets technique usuels », « maquettes » il s'agit progressivement au fil de la scolarité de donner aux élèves les moyens de se construire des savoirs, des savoir-faire et des compétences permettant de se situer dans le « techno environnement » qui est le leur. La programmation pédagogique proposée ici s'articule autour du véhicule à roues, objet familier de tous les enfants depuis le plus jeune âge. D'abord à travers l'usage de jouets à roues porteurs, tricycles, vélos, modèles réduits de voitures et camions... puis assez vite dans la vie du jeune enfant objets utilitaires, voiture familiale, poussette du petit dernier de la famille, camions et bus vus dans la rue lors de déplacements hors de la maison, etc.
Objectif	: Au cycle 1, la progression proposée a pour but de faire percevoir l'importance des roues par rapport à d'autres critères pour « faire véhicule » et plus précisément de repérer que ces roues doivent pouvoir tourner autour d'un axe. Au cycle 2, la progression a pour but de permettre aux élèves de prendre conscience que l'obtention d'un véhicule à roues est le résultat d'une activité humaine ; plus précisément que cette activité humaine est la somme de rôles techniques humains différents et complémentaires : concepteur, fabricant, ... Au cycle 3, la progression permet de focaliser l'activité des élèves sur le rôle technique de concepteur. Cette activité permet d'approcher la complexité des éléments qui sont à prendre en compte dans la conception d'un produit. Il s'agit dans le cas précis d'un véhicule à roues fonctionnel en regard d'un cahier des charges adapté au contexte et contraintes du milieu scolaire (réalisable avec des matériaux courants à l'école et sans machine outil, par exemple).
Copyright	: Creative Commons France. Certains droits réservés. 

Fabriquer un véhicules à roues

Cette programmation propose, pour chacun des cycles un axe d'étude différent. Tous participent à l'acculturation technologique des élèves.

Elle privilégie une situation de départ centrée sur l'objet pour progressivement montrer comment cet objet est le résultat d'une activité humaine elle même conditionnée par ce qu'on attend de la fonctionnalité de l'objet répondant à la question « à quoi ça sert ? ».

Elle s'appuie au départ sur la familiarité des enfants avec cette famille d'objets techniques. Tout d'abord d'un point de vue individuel qui est celui d'un utilisateur, pour ensuite l'aborder du point de vue de l'activité collective rendue possible par l'âge des enfants. Elle s'appuie aussi au départ sur les savoirs « déjà là » et partageables pour ensuite construire des compétences répondant à la question de « comment c'est fait ? ».

Une démarche technologique à l'école pour quoi faire ?

Les objets techniques sont le résultat de l'activité humaine. Leur étude ne peut pas se réduire à une approche scientifique permettant d'expliquer le « fonctionnement » des objets naturels. Si tel était le cas se serait naturaliser les objets techniques. Une telle démarche ferait disparaître ainsi toute trace de l'activité humaine sans laquelle les objets techniques n'existeraient pas. Certes l'homme à beaucoup emprunté à ce que la nature lui donnait comme modèles pour construire au fil du temps ses objets mais il n'a jamais eu directement dans la nature des solutions techniques « toutes faites ». Il a fallu qu'il les adapte et qu'il les fabrique, en fonction des matériaux disponibles et des savoir-faire qu'il maîtrisait et aussi inventer la démarche qui permet de les combiner pour obtenir un objet. Le déroulement de cette démarche dans sa totalité n'est possible que grâce au développement de rôles sociaux et techniques complémentaires et nécessaires à ces activités humaines. Même sur des objets techniques de taille et de complexité modestes la démarche technologique doit pouvoir donner aux élèves la possibilité de jouer ces rôles techniques et sociaux pour étudier le monde des objets construits par l'Homme dans toutes ses dimensions.

Dossier en pdf : [Comment fabriquer des roues ?](#)

Au cycle 1 :

Une approche des éléments caractéristiques d'un objet technique : l'exemple des « véhicules »

Objectif : À partir d'une collection de « véhicules » amener les enfants à distinguer parmi les critères possibles ce qui permet de classer un objet dans la catégorie « véhicules ».

La collection est constituée d'objets tangibles, manipulables par les enfants.

Cette séquence nécessite au préalable la constitution d'une collection de « véhicules » qui comportent des caractéristiques différentes et identiques d'un modèle à l'autre.

Elle peut être constituée de :

- reproductions de modèles de véhicules à échelles réduites
- véhicules à moteurs à friction
- véhicules à moteurs électriques
- véhicules télécommandés et radiocommandés
- véhicules avec des capots, portières, capotes, direction, etc. fonctionnant comme sur des voitures réelles
- jouets ayant l'aspect de véhicules
- véhicules associés des usages connus (pompiers, ambulance, etc.)

Voir fiche (pdf) avec des [exemples de véhicules](#)

Une première séance est consacrée à faire classer les véhicules proposés en catégories répondant chacune à un critère particulier.

Un questionnement de l'enseignant doit amener les enfants à focaliser leur attention sur des critères pertinents pour les amener progressivement à construire ce qui « fait » véhicule. (en fait une première approche des solutions techniques qui assurent les fonctions nécessaires à un véhicule pris au sens d'engin de transport circulant sur la terre ferme constitué d'un châssis muni de roues, à traction animale ou autopropulsé, servant au transport routier ou ferroviaire).

Les questions doivent être relatives à tous les éléments visibles et indiscutables du point de vue de leur existence ou non sur les véhicules présentés.

Elles peuvent être relatives :

- à la couleur
- au nombre de roues
- à l'existence d'un volant
- à l'existence de passager(s)
- à la présence de « vraies » vitres (au sens où l'on voit dans le véhicule)
- au fait que les parents ont ou n'ont pas des « voitures » comme ça
- à ce qu'ils peuvent transporter (personnes, animaux, marchandises)
- aux lieux dans lesquels il est possible d'en voir (en ville, à la campagne, sur la route, ...)
- au fait que ce soit des véhicules d'aujourd'hui (qu'il soit possible d'en voir dans la vie quotidienne)
- à ce qui les fait avancer
- à la dénomination des véhicules (tracteur, camion, ambulance, voiture...)
- etc.

En réponse à chacune (ou à quelques unes) de ces questions répond le classement effectif en catégories sur une surface visible de tous les enfants. Ceci permet pour chaque catégorie de constituer un « référent matériel » à partir duquel chacun peut s'exprimer en désignant les choses du doigt si les mots manquent. L'enseignant se saisit de ces occasions ou pointe lui même du doigt les parties désignées par les enfants pour enrichir le lexique des enfants. Ceux-ci commencent ainsi à associer rôle des différentes parties d'un véhicule et désignation de celles-ci.

Une seconde séance est consacrée à la fabrication de véhicules par les enfants. Peuvent être mis à la disposition des enfants des éléments de jeux de construction modulaires avec des modèles de véhicules à réaliser. Ces modèles seront représentatifs de certains des critères qui « font » véhicule et qui sont présents sur des véhicules de la collection à partir de laquelle aura été initié le travail. Ces modèles seront entiers ou partiels suivant le « cahier des charges »(*) qui sera donné aux enfants.

Peuvent aussi être mis à disposition des enfants des éléments courants (bouchons, piques à brochettes, pailles, petits cartons d'emballages de récupération, rayons de roue de bicyclette, ...) ou des éléments achetés dans le commerce (volants et roues existents) pour réaliser des véhicules.

(*) Le cahier des charges doit être succinct et peut être donné par étape : par exemple il est possible dans un premier temps de demander de réaliser un véhicule qui roule et dans un second temps qu'il transporte un personnage (fourni) sans que celui-ci ne tombe et « sache » ou est le devant de sa voiture.

Au cycle 2 :

Fabriquer un véhicule de transport à roues en série.

Résumé : Les élèves mettent en œuvre une démarche pour concevoir et valider un prototype de véhicule à roues qui **répondent à un cahier des charges et fabriquent le modèle retenu en plusieurs exemplaires.**

Objectifs : Concevoir et fabriquer un véhicule de transport à roues répondant à un cahier des charges.

Objectifs visés : acquérir des clés de lecture du monde technique familier des élèves en regard des conditions d'utilisation d'un objet en adoptant successivement plusieurs rôles techniques.

Durée :

Quelques problèmes que les élèves devront résoudre :

- permanence de la rotation des roues porteuses
- stabilité de la « charge » sur le véhicule
- liaison des roues par rapport au châssis du véhicule

Dans cette séquence il ne s'agit pas de traiter du problème de l'énergie nécessaire. Celle-ci sera fixée par le cahier des charges ainsi que les performances attendues.

Cette séquence pourra se trouver prolongée par une autre séquence qui prendrait en compte une énergie non musculaire, ouvrant cette fois-ci vers les problèmes de transfert d'énergie et les convertisseurs à mettre en œuvre dans la chaîne de transfert. (Problème de motorisation)

Plan de séquence :

Séances	Objectifs
Séance 1 : Conception et fabrication de prototypes complets à partir d'exemples de camions et de châssis fournis.	Amener les élèves à mettre en relation les solutions techniques mises en œuvre et les contraintes du « sol » sur lequel se déplace le véhicule ainsi que de la « charge » à transporter. Notions abordées : contraintes, solutions techniques.
Séance 2 : évaluer et choisir les solutions techniques les plus performantes relativement attendues du cahier des charges concernant le mouvement des roues et la stabilité du véhicule.	Amener les élèves à travailler sur un protocole d'essais. Identifier les quelques facteurs qui influent sur la rotation des roues et la stabilité du véhicule. Compétences mises en jeu: Mesurer, comparer, vérifier. Concevoir des critères pertinents d'évaluation des solutions en regard des contraintes du cahier des charges.
Séance 3 : Fabriquer un véhicule associant les solutions techniques les plus pertinentes.	Amener les élèves à anticiper leurs actions en planifiant les différentes tâches nécessaires à une fabrication en série avec variante sur la couleur. Compétences en jeu : Organisation du travail et habiletés motrices.

Séance 1 : Conception et fabrication de prototypes complets

Faire s'approprier la fonction attendue des roues porteuses d'un véhicule et sa « formalisation » dans un cahier des charges.

Notions abordées : fonction d'usage et cahier des charges

Compétences en jeu : organiser ses observations pour trouver les points communs participant à une fonction d'usage

Matériel à préparer pour la séance :

Des photographies de véhicules de transport de marchandises très différents et transportant effectivement des marchandises. Ces véhicules doivent comporter un nombre de roues différent pour attirer l'attention des élèves sur ce critère.

L'intérêt de l'approche excluant les véhicules motorisés, permet de focaliser le regard des élèves sur la fonction transport et les éléments constitutifs des véhicules qui contribuent à cette fonction.

Des éléments de construction modulaire permettant d'élaborer des modèles physiques correspondant aux photos peuvent les compléter de façon intéressante en restituant la troisième dimension.

Déroulement :

Présentation du projet à la classe

Le maître propose aux élèves de concevoir et de réaliser un véhicule pour transporter une « charge » qu'il montera aux élèves (cette « charge » pourra être constituée de plusieurs éléments solides, ou d'un produit en vrac -sable par exemple).

Faire émerger la fonction principale de ces véhicules

Il propose aux élèves d'observer les photos et de répondre pour chacune d'elle aux questions :

à quoi sert ce véhicule ?

Selon le niveau de la classe, il est possible :

de mettre au travail les élèves individuellement sur cette question

de faire travailler les élèves par deux de noter les réponses pour ensuite faire la synthèse.

de mener cette discussion classe entière en notant à la vue de tous les éléments cités et en mettant en discussion ceux qui posent problème.

Fonction des roues dans un véhicule (le maître note au tableau)

Le maître remet le document « cahier des charges » qui a le contenu suivant pour faire l'objet d'une démarche complète dans le cadre scolaire.

Nous voudrions monter des roues sur un châssis de véhicule pour transporter la « charge » fournie sur les différents sols de la piste d'essai sur 10 m de longueur dans un couloir de l'école. Ce véhicule sera tracté manuellement à partir du point d'arrivée.

Amener les élèves à mettre en relation les solutions techniques mises en œuvre et les contraintes du cahier des charges.

Notions abordées : contraintes, solutions techniques

Matériel à préparer pour la séance :

Des boîtes d'éléments de construction modulaire et du matériel récupéré mis à disposition des élèves permettant d'élaborer des prototypes.

Les photographies des véhicules de transport étudiés lors de la séance 1

Autant de « charges » que de groupes de travail

Un cahier des charges par élève.

Déroulement :

Lecture commune et discussion argumentée des éléments du cahier des charges en repérant ce qui constitue des contraintes à respecter lors de l'élaboration et de la validation des prototypes.

Une synthèse au tableau de ces contraintes servira d'élément de référence dans la suite du travail.

Recherche de solutions techniques par groupe de 2 ou 4 suivant le matériel disponible).

Travail de groupes : réalisez un véhicule prototype qui supporte la « charge » et qui roule comme c'est demandé dans le cahier des charges.

Une démonstration de chacun des prototypes obtenus sera effectuée devant le reste de la classe ce qui permettra à chacun d'observer les productions des autres et de montrer qu'il peut y avoir diversité de solutions pour un cahier des charges donné.

Le maître insistera sur ces différences.

À défaut de conserver les prototypes réalisés, des traces photographiques ou dessinées des solutions utilisées et des commentaires s'y rapportant en regard des demandes du cahier des charges seront conservées pour la suite du travail.

Séance 2 : Évaluer et choisir les solutions techniques les plus performantes relativement aux attendus du cahier des charges

Amener les élèves à travailler sur un protocole d'essais.

Identifier les quelques facteurs qui influent sur l'équilibre de la « charge », sur la linéarité de la trajectoire (rectiligne).

Compétences mises en jeu : Mesurer, comparer, vérifier. Concevoir des critères pertinents d'évaluation des solutions en regard des contraintes du cahier des charges.

Déroulement :

1. Travail en commun sur la façon de faire pour tester chacune des contraintes exigées par le cahier des charges. Le maître reprend chacune des contraintes repérées dans la séance précédente et demande aux enfants de mettre en place une procédure de vérification de façon réelle. Une discussion avec l'ensemble de la classe est discutée et formalisée par essai-erreur en utilisant un des prototypes réalisés

2. Mise en œuvre des protocoles de validation des solutions techniques pour l'ensemble des prototypes. Les élèves sont répartis sur les postes de contrôle relatifs chacun à une contrainte du cahier des charges qu'ils évaluent en fonction des critères posés précédemment.

Séance 3 : Fabriquer en petite série un véhicule associant les solutions techniques les plus pertinentes.

Amener les élèves à anticiper leurs actions en planifiant les différentes tâches nécessaires à une fabrication.

Compétences en jeu : Organisation du travail, et habiletés motrices

Au cycle 3 :

Résumé : Les élèves mettent en œuvre une démarche pour construire un véhicule à roues qui répond à un cahier des charges.

Objectifs : Concevoir et réaliser un véhicule à roues répondant à un cahier des charges.

Objectifs visés : Distinguer ce qu'est la fonction d'un objet des solutions qui répondent aux problèmes techniques rencontrés.

Durée :

Quelques problèmes que les élèves devront résoudre :

-équilibre de la charge à déplacer durant le transport

-transmission du mouvement de traction au véhicule

-trajectoire du véhicule

-résistance de la structure à une charge

-nombre de roues

-liaison des roues par rapport au châssis du véhicule

-fabrication des roues ou utilisation de roues toutes faites ?

Dans cette séquence il ne s'agit pas de traiter du problème de l'énergie nécessaire. Celle-ci sera fixée par le cahier des charges ainsi que les performances attendues.

Cette séquence pourra se trouver prolongée par une autre séquence qui prendrait en compte une énergie non musculaire, ouvrant cette fois-ci vers les problèmes de transfert d'énergie et les convertisseurs à mettre en œuvre dans la chaîne de transfert. Cette séquence s'appuierait donc sur le même cahier des charges augmenté des critères nécessaires à la **transformation d'énergie**.

Plan de séquence :

Séances	Objectifs
Séance 1 : Véhicules de transports de marchandises.	Faire s'approprier la fonction attendue d'un véhicule de transport et sa « formalisation » dans un cahier des charges. Notions abordées : fonction d'usage et cahier des charges Compétences en jeu : organiser ses observations pour trouver les points communs participant à une fonction d'usage.
Séance 2 : Conception et fabrication de prototypes complets ou partiels.	Amener les élèves à mettre en relation les solutions techniques mises en œuvre et les contraintes du cahier des charges Notions abordées : contraintes, solutions techniques.

Séance 3 : évaluer et choisir les solutions techniques les plus performantes relativement aux attendus du cahier des charges.	Amener les élèves à travailler sur un protocole d'essais. Identifier les quelques facteurs qui influent sur l'équilibre de la charge, sur la linéarité de la trajectoire (rectiligne), sur la résistance de la structure du véhicule Compétences mises en jeu : Mesurer, comparer, vérifier. Concevoir des critères pertinents d'évaluation des solutions en regard des contraintes du cahier des charges.
Séance 4 : Fabriquer un véhicule associant les solutions techniques les plus pertinentes.	Amener les élèves à anticiper leurs actions en planifiant les différentes tâches nécessaires à une fabrication. Compétences en jeu : Organisation du travail, et habiletés motrices.

Séance 1 : Véhicules de transports de marchandises

Faire s'approprier la fonction attendue d'un véhicule de transport et sa « formalisation » dans un cahier des charges.

Notions abordées : fonction d'usage et cahier des charges

Compétences en jeu : organiser ses observations pour trouver les points communs participant à une fonction d'usage

Matériel à préparer pour la séance :

Des photographies de véhicules de transport de marchandises non motorisés mais très différents et transportant effectivement des marchandises. Ces véhicules doivent comporter un nombre de roues différent pour attirer l'attention des élèves sur ce critère.

L'intérêt de l'approche excluant les véhicules motorisés, permet de focaliser le regard des élèves sur la fonction transport et les éléments constitutifs des véhicules qui contribuent à cette fonction.

Des éléments de construction modulaire permettant d'élaborer des modèles physiques correspondant aux photos peuvent les compléter de façon intéressante en restituant la troisième dimension.

Déroulement :

1. Présentation du projet à la classe :

Le maître propose aux élèves de concevoir et de réaliser un véhicule pour transporter une boîte en carton pesant 1 kg et qu'il montera aux élèves (cette boîte est décrite dans le cahier des charges).

2. Faire émerger la fonction principale de ces véhicules :

Il propose aux élèves d'observer les photos et de répondre pour chacune d'elle aux questions suivantes :

- comment se sert-on de ce véhicule ?
- pour quoi faire ?

Selon le niveau de la classe, il est possible :

- de mettre au travail les élèves individuellement sur cette question
- de faire travailler les élèves par deux pour noter les réponses pour ensuite faire la synthèse.
- de mener cette discussion classe entière en notant à la vue de tous les éléments cités et en mettant en discussion ceux qui posent problème.

3. Fonction des véhicules présentés (le maître note au tableau)

La fonction d'usage des véhicules est de transporter quelque chose qu'il est plus fatigant ou moins facile de transporter à la main. (Si les charges transportées sur les photos ont été bien choisies les critères de poids et d'encombrement pourront être associées à la fonction pour justifier l'existence d'un véhicule de transport)

Il est possible de décrire cette fonction dans un document c'est ce que nous proposons pour le véhicule que nous allons inventer et construire.

Le maître remet le document « cahier des charges » qui a le contenu suivant pour faire l'objet d'une démarche complète dans le cadre scolaire.

Nous voudrions réaliser un véhicule à roues pour transporter en ligne droite des cartons de 25cm x 10cm x 5cm pouvant contenir au maximum 1 kg.

Le transport doit s'effectuer sur un sol horizontal et sur 10 m de longueur dans un couloir de l'école. Ce véhicule sera tracté manuellement à partir du point d'arrivée.

Séance 2 : Conception et fabrication de prototypes complets ou partiels

Amener les élèves à mettre en relation les solutions techniques mises en œuvre et les contraintes du cahier des charges

Notions abordées : contraintes, solutions techniques

Matériel à préparer pour la séance :

Des boîtes d'éléments de construction modulaire et du matériel récupéré mis à disposition des élèves permettant d'élaborer des prototypes.

Les photographies des véhicules de transport étudiés lors de la séance 1

Autant de cartons correspondant aux dimensions de celui décrit dans le cahier des charges et chargé à 1 kg que de groupe de travail. Un cahier des charges par élève.

Déroulement

1. Lecture commune et discussion argumentée des éléments du cahier des charges en repérant ce qui constitue des contraintes à respecter lors de l'élaboration et de la validation des prototypes.

Une synthèse au tableau de ces contraintes servira d'élément de référence dans la suite du travail.

2. Recherche de solutions techniques (par groupe de 2 ou 4 suivant le matériel disponible).

Travail de groupes : réalisez un véhicule qui supporte la charge et qui roule comme c'est demandé dans le cahier des charges.

Une démonstration de chacun des véhicules obtenus sera effectuée devant le reste de la classe ce qui permettra à chacun d'observer les productions des autres et de montrer qu'il peut y avoir diversité de solutions pour un cahier des charges donné.

Le maître insistera sur ces différences.

À défaut de conserver les prototypes réalisés des traces photographiques ou dessinées des solutions utilisées et des commentaires s'y rapportant en regard des demandes du cahier des charges seront conservées pour la suite du travail.

Séance 3 : évaluer et choisir les solutions techniques les plus performantes relativement aux attendus du cahier des charges

Amener les élèves à travailler sur un protocole d'essais.

Identifier les quelques facteurs qui influent sur l'équilibre de la charge, sur la linéarité de la trajectoire (rectiligne), sur la résistance de la structure du véhicule

Compétences mises en jeu : Mesurer, comparer, vérifier. Concevoir des critères pertinents d'évaluation des solutions en regard des contraintes du cahier des charges.

Déroulement

1. Travail en commun sur la façon de faire pour tester chacune des contraintes exigées par le cahier des charges. Le maître reprend chacune des contraintes repérées dans la séance précédente et

demande aux enfants de mettre en place une procédure de vérification de façon réelle. Une discussion avec l'ensemble de la classe est discutée et formalisée par essai erreur en utilisant un des prototypes réalisés

2. Mise en œuvre des protocoles de validation des solutions techniques pour l'ensemble des prototypes. Les élèves sont répartis sur les postes de contrôle relatifs chacun à une contrainte du cahier des charges qu'ils évaluent en fonction des critères posés précédemment.

Séance 4 : Fabriquer un véhicule associant les solutions techniques les plus pertinentes.

Amener les élèves à anticiper leurs actions en planifiant les différentes tâches nécessaires à une fabrication.

Compétences en jeu : Organisation du travail et habiletés motrices.

Source URL: <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11789/fabriquer-un-vehicules-a-roues>