

Mission sciences n°4 : construire un véhicule qui roule - Fiche enseignant

Objectif : Concevoir, fabriquer et optimiser un engin roulant.
Mesurer la distance parcourue par le véhicule.

Calendrier : Inscription en ligne [ici](#), envoi par mail du compte-rendu avant la fin du mois de mars

Matériel : **Matériel de récupération pour les roues, les axes et le châssis**
Un appareil photo numérique
Un mètre de couturière ou un décimètre pour les mesures

Contraintes : Ne pas utiliser de fiche de montage préexistante (de type légo, mécano, maquette...)
Ne pas propulser le véhicule lors des mesures. Pour les tests, chaque véhicule est lâché du haut d'un plan incliné. Le plan incliné est le même pour tous les groupes de la classe.

Cette mission peut se dérouler en 3 étapes :

- **1 - Conception** : Que va-t-on inventer ? De quel matériel allons-nous avoir besoin ?
- **2 - Fabrication et test des véhicules**
- **3 - Mise en commun des résultats et amélioration des prototypes**



Dans un premier temps, le défi qui consiste à fabriquer le véhicule le plus performant est réalisé entre les différents groupes d'élèves de la classe.
Dans un second temps, le véhicule le plus performant de la classe sera confronté aux véhicules des autres classes.

Conseils de mise en œuvre : **1 - Conception**

Phase 1 : A partir de l'image fournie pour le lancement du défi et des connaissances des élèves, il s'agit d'abord de définir les parties minimales dont doit être composé le prototype pour être en capacité de rouler.

A ce stade, il est essentiel de ne pas induire de schéma préconçu. Une conception erronée est tout à fait envisageable et permettra une fois les premiers tests effectués, de mettre réellement les élèves en situation de recherche en vue améliorer leur prototype, qu'il s'agisse de rendre fonctionnel un véhicule inopérant ou bien d'en optimiser la conception pour gagner en performance.

En fonction du niveau de classe, cette phase doit permettre de faire émerger les notions essentielles et le vocabulaire spécifique associé : roues, axes, châssis... (et éventuellement des aspects moins évidents comme le parallélisme, la hauteur de caisse, l'aérodynamisme ou les frottements...)

Phase 2 : Une fois que les différents groupes ont une idée claire de la conception du véhicule, se pose la question de sa réalisation concrète et du matériel nécessaire pour cela. En fonction de l'âge des enfants, on pourra soit :

- Fournir une sélection d'objets parmi lesquels les élèves pourront piocher.
- Faire émerger collectivement différentes solutions possibles pour réaliser les parties du véhicule, et laisser les groupes choisir leurs options parmi cette liste commune.
- Individualiser complètement le processus en permettant à chaque groupe de déterminer sa liste de composants.

Si lors de ces deux phases, les passages répétés du concret à l'abstrait s'avèrent problématiques, on pourra s'appuyer sur des exemples issus du quotidien des élèves (petites voitures des coins jeux, jeux de construction...).

2 - Fabrication et test

Une fois le matériel réuni, chaque groupe peut alors se lancer dans la construction de son véhicule. Les premiers essais permettent rapidement d'identifier les problèmes techniques (fixation des roues, mise en place des axes, frottement des roues sur le châssis...). Selon l'âge des élèves, le maître accompagnera plus ou moins les groupes dans leur recherche de solution. (Cf doc annexe pour le maître : [Piste techniques](#))

Lorsque chaque groupe est arrivé à fabriquer un premier prototype roulant, les véhicules sont testés sur le plan incliné référence de la classe.

Les distances mesurées sont répertoriées une première fois dans un tableau (exemple de tableau dans le document annexe [Tableau compte-rendu](#)).

Pour effectuer cette première mesure :

- Tracer une ligne de départ sur le plan incliné
- Lâcher le véhicule depuis la ligne de départ (pas de propulsion !)
- Mesurer la distance parcourue entre la ligne de départ et le point d'arrivée : comment faire et quel instrument utiliser ?

Sur le schéma ci-contre sont représentés les parcours de deux véhicules (trajets vert et bleu).

Dans la réalité, on ne peut pas mesurer la distance réellement parcourue par le véhicule vert car il ne laisse pas la trace de sa trajectoire au sol.

La solution consiste donc à mesurer la distance entre les lignes de départ et d'arrivée : les deux lignes sont parallèles et la mesure se fait perpendiculairement à ces lignes. Sur le schéma, les deux véhicules ont donc parcouru la même distance par rapport à la ligne de départ.

Cette procédure de mesure ajoute une contrainte supplémentaire aux véhicules : ils doivent rouler le plus droit possible.

3 - Mise en commun et amélioration des prototypes

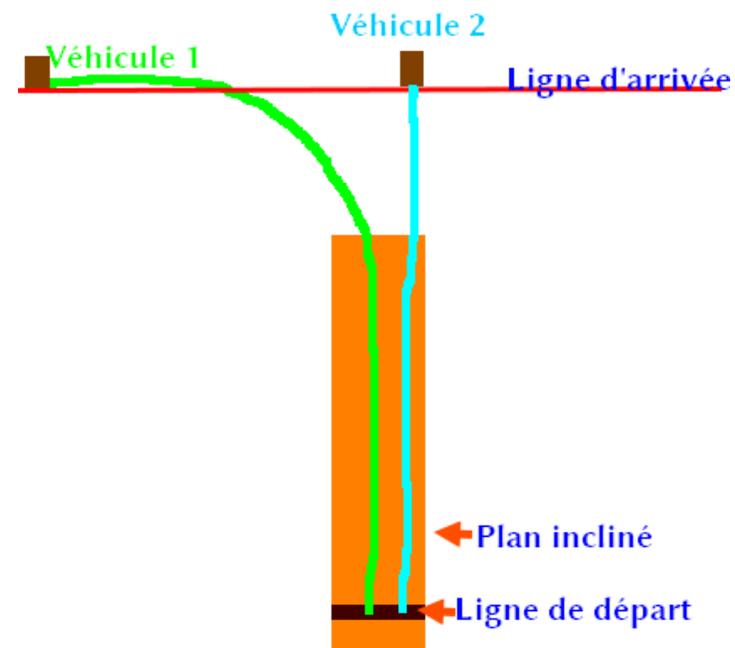
Après la phase de test, il s'agit de faire le point avec les élèves. **Pourquoi certains véhicules roulent mieux que d'autres ?**

Les discussions pourront porter sur les matériaux utilisés, la masse du véhicule, l'assemblage, le frottement des roues ou des axes, le parallélisme des axes etc. **Quelles solutions apporter pour améliorer la performance des véhicules ?** Pour exemple, le document annexe [Catalogue des pannes](#) décrit certaines pannes et donne des pistes de solutions pour chacune d'entre elles.

A l'issue de la mise en commun, chaque groupe aura identifié des pistes possibles d'amélioration et pourra alors modifier son prototype.

Après la dernière phase d'optimisation, chaque véhicule est à nouveau testé sur le plan incliné référence de la classe, et cette deuxième série de mesure est notée dans le tableau de performance.

Prolongement : Une fois les comptes rendus publiés en ligne, les meilleurs véhicules de chaque classe seront récupérés et confrontés sur un même plan incliné. Les résultats finaux seront publiés sur l'espace des défis du sud (<http://ien-montpellier-sud.ac-montpellier.fr/WP/defissud/>)



Compte rendu

A minima, le compte rendu comprendra une photo de chaque véhicule, ainsi qu'un relevé de performance qui pourra prendre la forme du [tableau en annexe](#). Il pourra être enrichi par des vidéos, des fiches techniques de montage, ou par l'explication des principes qui ont guidé l'amélioration des prototypes.

Le compte rendu peut-être produit par le maître à partir des travaux des élèves, mais ce peut aussi être l'occasion pour les élèves (notamment ceux du cycle 3) de produire un document numérique rassemblant du texte et des photos.

L'envoi du compte-rendu se fait par simple mail à l'adresse suivante : mission-sciences@laposte.net , en indiquant le nom de l'école et celui de la classe.

La démarche scientifique appliquée aux missions sciences

1 Identifier un besoin	J'imagine... Je me demande...	Je prends connaissance de la mission
2 Conception	Je pense	J'établis la liste de mes besoins - le cahier des charges
3 Réalisation et tests	Je fais	Je construis un objet qui répond à la commande et je le teste. Je prends des notes (photos, textes, schémas)
4 Résultats	J'explique	Je prépare un compte-rendu
5 Compte rendu	Je sais	J'envoie mon compte-rendu par mail

La part des TICE

Durant cette mission, les élèves sont amenés à :

- Consulter un site internet pour accéder au contenu de la mission.
- Créer un document numérique pour rendre compte de leurs recherches.
- Envoyer par mail ce document numérique
- Retourner sur le site pour accéder aux propositions des autres classes, et aux résultats finaux.

Références aux programmes officiels :

Cycle 1 : - Choisir, utiliser et savoir désigner des outils et des matériaux adaptés à une situation, à des actions techniques spécifiques (coller, assembler, actionner...).

- Réaliser des constructions ; construire des maquettes simples en fonction de plans ou d'instructions de montage.

Cycle 2 : - Observer des objets simples et des situations d'activités de la vie quotidienne.

- Imaginer et réaliser des objets simples et de petits montages.
- Choisir ou utiliser le matériel adapté proposé pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience.
- Restituer les résultats des observations sous forme orale ou d'écrits variés (notes, listes, dessins, tableaux).

Cycle 3 : - Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants.

- Réaliser en équipe tout ou une partie d'un objet technique répondant à un besoin.
- Choisir ou utiliser le matériel adapté pour mener une observation, effectuer une mesure, réaliser une expérience ou une production.
- Faire le lien entre la mesure réalisée, les unités et l'outil utilisés.
- Garder une trace écrite ou numérique des recherches, des observations et des expériences réalisées.
- Organiser seul ou en groupe un espace de réalisation expérimentale.