



Défi n° 6  
Cycle 2

## Comment faire avancer un engin roulant le plus loin possible sans le toucher?

**En quoi consiste ce défi ? ?** En la réalisation d'un engin roulant doté d'un système de propulsion, la présentation d'un cahier des charges rédigé avec les élèves, les traces écrites des élèves et ce, sous une forme libre (affiche, cahier d'expériences, présentation Powerpoint).

**Références aux programmes : Découvrir le monde de la matière et des objets**

**Maquettes élémentaires et circuits électriques simples**

- Utiliser quelques objets techniques simples et identifier leur fonction.
- Réaliser une maquette permettant d'assurer des fonctions simples et utilisant différents dispositifs.

**Objectifs :**

A travers la réalisation de ce défi, les élèves s'engagent également dans un projet interdisciplinaire fondé en grande partie sur la démarche technologique. Plusieurs compétences sont activées :

- identifier des problèmes techniques liés à la fabrication d'engins roulants et envisagent des solutions : roues, axes, fixation ...
- mettre en lien cahier des charges et écriture d'un projet de fabrication de maquette (dessiner, légender, commenter, décrire...) :
- anticiper les actions en planifiant les différentes tâches d'une fabrication (organisation du travail, mobilisation d'habiletés motrices)
- mettre en relation des causes et des conséquences (la fixation des roues, les frottements, les trajectoires...)
- utiliser à bon escient les outils mathématiques pour :
  - identifier quelques facteurs qui influent sur la longueur de la trajectoire (frottements, axes ...)
  - mesurer, comparer des mesures de longueur

**Situation de départ :** A partir d'une collection d'objets roulants et non roulants (objets réels ou photos), proposer aux élèves de nommer les objets, puis de les classer .

Une première mise en commun permettra aux élèves d'explicitier leurs propositions, de valider et de mettre en évidence certaines caractéristiques.

Une seconde activité de tri (2 choix) permettra d'identifier les objets qui roulent de ceux qui ne roulent pas et de définir les conditions du fonctionnement.

En profiter pour introduire la différence entre « rouler » et « glisser ».

**Proposer à la classe de fabriquer des engins roulants !**

**Bon à savoir :** Le musée Tomi Ungerer propose jusqu'au 31 mars une exposition de jouets anciens, où les engins roulants abondent.

## Séance 1 : premières découvertes

### Objectifs de la séance :

- Mettre en évidence la notion de roulement
- Dégager les éléments constitutifs d'un engin roulant (roues, axe, châssis)

### Compétences : être capable de ...

- Comparer des engins roulants (rouler, glisser), les catégoriser
- Faire un dessin annoté

**Matériel :** photographies d'engins et d'objets roulants (**voir annexe 1**), petites voitures ou jouets démontables (1 pour 2).

### Déroulement :

1. Collectivement Le maître aura demandé à sa classe de ramener de la maison des photographies d'engins qui roulent (préciser qu'il n'y a pas que les véhicules qui rentrent dans cette catégorie ; donner l'exemple de la brouette, du caddie, ...). Les élèves sont invités à faire des classements de ces photos ; ils devront expliciter leurs critères.
2. Travail de classement par binôme, collage sur des feuilles
3. Mise en commun et présentation des critères, par exemple :
  - par usage (transport), par taille, par nombre de roues,...
  - Le maître invite les élèves à trouver le point commun de tous ces engins. Au niveau de la fonction, ils servent tous à transporter même si les usages sont différents (passagers, marchandises, matériaux)....il s'agit de la présence de la roue. Chaque binôme est invité à récupérer un modèle réduit de véhicule, type petite voiture puis à :
    - démonter l'ensemble roues, axe, châssis et le remonter,
    - dessiner une roue (posée à plat, vue de dessus) avec le trou central pour laisser passer l'axe,
    - dessiner le modèle réduit vue de dessous, en annotant avec les mots roues, axe, châssis)

**Pour l'enseignant :** voir le document sur l'histoire de la roue,

## Séance 2 : fabriquons un engin roulant

### Objectifs de la séance :

- Fabriquer un objet en suivant un cahier des charges
- chercher des améliorations possibles

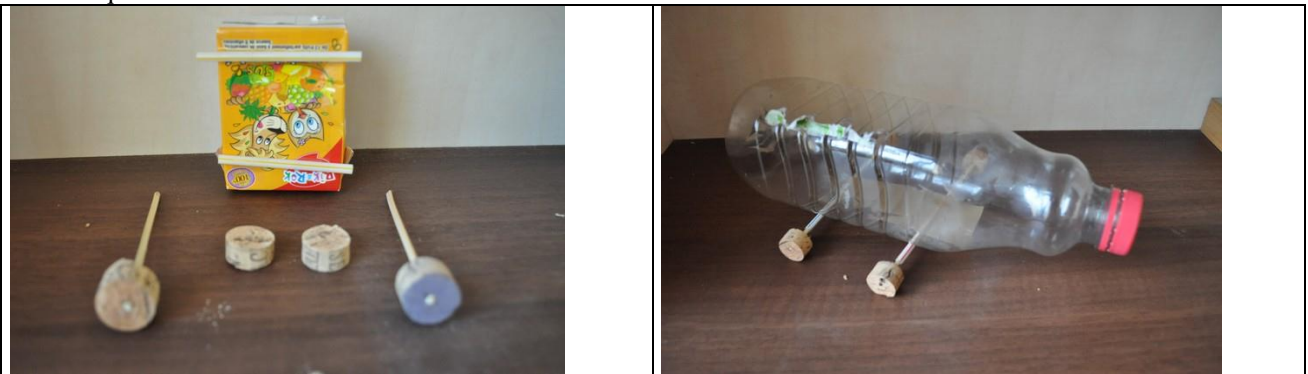
### Compétences : être capable de ...

- Rédiger le cahier des charges pour fabriquer un engin roulant, en prenant en compte les conditions du fonctionnement dégagées précédemment
- Utiliser le vocabulaire technologique : roues, châssis, axe ...

**Matériel :** brique de lait ou de jus de fruit, piques à brochette, bouchons, plan incliné (planche large du type lame de parquet

### Déroulement :

1. Collectivement : le maître annonce que la classe va se lancer dans la fabrication d'un engin roulant. Il faut se mettre d'accord sur les attendus de l'objet :
  - il comprendra un châssis (brique de lait ou de jus de fruit), des axes (piques à brochette) et des roues (bouchons), il devra pouvoir rouler tout seul si on le lâche d'un plan incliné. Ces éléments sont notés sur une affiche
2. fabrication du prototype par binôme, essais sur le plan incliné .
3. Mise en commun et examen des difficultés rencontrées (essentiellement des problèmes de position des axes et de frottement). Le maître peut proposer une solution alternative (paille fixée sous le châssis dans laquelle coulisse l'axe).
4. Chaque élève réalise un schéma annoté de sa réalisation.



### Séance 3 : Quel engin roulant va le plus loin ?

#### Objectifs de la séance :

- réaliser une fiche de fabrication
- fabriquer l'engin roulant
- mesurer les performances de l'engin
- chercher des améliorations possibles et réajuster la fiche de fabrication le cas échéant

#### Compétences : être capable de ...

- Choisir un instrument de mesure adapté, mesurer les performances
- Comparer les différents engins pour les améliorer (matériaux utilisés, construction ...)

#### Matériel : rassemblé par la classe

#### Déroulement :

1. Collectivement : la classe se met d'accord sur les solutions techniques les plus performantes et entame la rédaction d'une fiche de fabrication écrite au tableau et photographiée (voir exemple en annexe 2).
2. Le maître propose aux élèves de répondre à la question « Quel véhicule va le plus loin ? » ce qui nécessite de tester les véhicules. On utilise à cet effet le plan incliné (planche ou lame de parquet posée sur une chaise par exemple).
3. Essais puis examens des remarques des élèves :

- « les engins ne vont pas forcément droit, on ne va pas se souvenir de la distance parcourue, ... » d'où la nécessité de mesurer les longueurs des trajets, de les noter.

Quels instruments choisir ? Règle ? Compas ? Faut-il faire des marques au sol ? Si oui, lesquelles ? Des traits droits ? des arcs de cercle pour tenir compte des véhicules qui ne vont pas droit ?

La classe se met d'accord et réalise les mesures de longueurs

Faire figurer sous forme de tableau le matériel utilisé pour chaque élément de la voiture et le rôle de celui-ci, c'est clarifier encore la fabrication et s'engager vers la transmission d'un savoir-faire par l'élaboration d'une fiche de fabrication.

4. Rédaction de la fiche de fabrication

### Séance 4 : Ca roule ....tout seul !

#### Objectifs de la séance :

- réaliser une fiche de fabrication pour un engin utilisant un système de propulsion
- fabriquer l'engin roulant avec son système de propulsion
- mesurer les performances de l'engin
- chercher des améliorations possibles et réajuster la fiche de fabrication le cas échéant

#### Compétences : être capable de ...

- Rechercher et utiliser des moyens de propulsion
- Tenir compte des acquis pour éviter les problèmes de frottement et autres rencontrés précédemment.

#### Matériel : papier pour les voiles, élastiques, ballons,

#### Déroulement :

1. Collectivement : le maître demande aux élèves comment les véhicules font pour avancer tout seuls (en roulant le long du plan incliné). Il leur demande de chercher comment on pourrait faire pour que les petites voitures avancent toutes seules sur un sol plat.
2. Recueil et confrontation des propositions des élèves : ajouter un moteur, utiliser un élastique, ajouter un « moteur à réaction » (ballon), ajouter une voile, etc ... La classe se met d'accord sur ce qui est réalisable en classe et retient quelques solutions réalisables facilement.
2. Par binômes : réalisation du système de propulsion, ajout au châssis et essais des prototypes.
3. Mise en commun : comparaison des différents systèmes, avantages et inconvénients
- 4- Amélioration ou construction de nouveaux prototypes et essais ;
- 5- Elaboration d'une fiche de fabrication

#### Prolongement : Réalisation du véhicule idéal

Les élèves réalisent plusieurs véhicules performants comportant toutes les sophistications issues des recherches de la classe. Les véhicules sont customisés pour la rencontre automobiles le jour de l'exposition des défis « accro de sciences ». Un détour par l'automobile à travers ans (mur d'images) permet d'alimenter les idées pour améliorer le design du véhicule idéal.

**Annexe 1**





## Annexe 2 Fiche de fabrication d'un engin roulant

### Matériel :

- une brique de lait ou de jus de fruits, 2 baguettes de type pique à brochettes, 2 pailles, 4 rondelles de bouchon, du scotch.

Percer les rondelles de bouchon à l'aide d'une vrille



Fixer les pailles sous la brique à l'aide de scotch



Passer les piques à brochette dans les pailles et fixer les rondelles de bouchons.



Fixer la ficelle si l'on veut tirer l'engin.



