

RALLYE SCIENCES

Epreuve N° 1 :

- Défi technologique : construction d'un engin roulant (pas d'élément préfabriqué), se déplaçant sur terre par ses propres moyens .L'engin n'utilise pas d'énergie électrique
- Etablir un record de distance sans élan initial sur terrain plat..

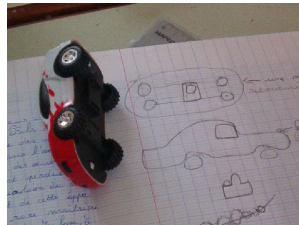
Objectifs :

- Conduire des expérimentations et en tirer des conclusions
- Faire évoluer ses conceptions
- Mener des raisonnements
- Faire des schémas
- Améliorer l'habileté gestuelle : scier, visser, assembler, ...

Déroulement du projet :

1^{ère} séance : Analyse fonctionnelle et représentation d'objets roulants.

- ➔ Observation, manipulation, commentaires sur les éléments qui composent les petites voitures et sur leur mobilité.



- ➔ Synthèse des observations :

- Ce que l'on observe avant démontage :
 - la carrosserie
 - les roues
 - le dessous de la voiture (le châssis)
- Ce que l'on observe après démontage :
 - une tige sur laquelle sont fixées les roues (les axes) ; il y en a deux
 - les roues tournent autour des axes
 - les essieux sont parallèles

- ➔ Acquisition d'un vocabulaire spécifique ; approche de la notion de mouvement relatif.
Les élèves ont dessiné ce qu'ils ont observé :

2ème séance : Fabrication d'un engin roulant

- ➔ Avec du matériel de récupération, les élèves, par groupes, fabriquent un engin fonctionnant comme les voitures observées précédemment.
- ➔ Commentaires après essais des engins (à ce stade, on obtient des voitures qui roulent grâce à l'énergie musculaire) :
 - Groupe 1 : La voiture n'avance pas : l'axe est fixé sur le châssis avec du scotch et les roues sont fixées sur l'axe
 - Groupe 2 : La voiture n'avance pas : les roues ne touchent pas le sol (elles sont placées trop haut)
 - Groupe 3 : La voiture roule mais les roues ne tiennent pas, elles se détachent de l'axe (trou trop gros dans le bouchon) . Les essieux ne sont pas parallèles.
 - Groupe 4 : La voiture avance difficilement : les roues frottent sur la carrosserie.
- ➔ Conclusion : Tous les engins ont un problème avec les roues.
Que faire pour y remédier ?
- ➔ Recherche individuelle (schémas, phrases dans le cahier d'expérience) et synthèse lors d'une prochaine séance.

3ème séance : Amélioration des constructions précédentes et construction d'autres véhicules

- ➔ Formulation des résultats de la synthèse (précautions à prendre) :
 - Vérifier le parallélisme des axes
 - Améliorer la fixation des roues
 - Eloigner les roues de la carrosserie
 - Abaisser le point de fixation des roues pour qu'elles touchent le sol
 - Rectifier l'alignement des roues
 - Percer un trou moins gros pour enfiler les axes
- ➔ Après les modifications apportées, toutes les voitures avancent sur leurs roues.



4ème séance : Faire la fiche technique des constructions ci-dessus

- ➔ Par groupes de 2/3 élèves, rédaction de fiches techniques

Voir les fiches
techniques

Matériel :

- Une barquette en plastique.
- Du feu
- Deux baguettes de fil de fer de même longueur.
- Quatre roues (à récupérer sur les petites voitures)

Construction :

- Chauffer un petit bout de la baguette pour percer 4 trous dans la barquette pour faire passer les essieux.
- Enfiler les tiges dans la barquette.
- Réchauffer les bouts de chaque baguette pour percer plus facilement un trou dans chaque roue.
- Pour les fixer, demander de l'aide d'un adulte...
- Vérifier que la voiture roule bien.

Alexandre et Bruno

Quelques fiches techniques

Matériel :

- 4 bouchons en plastique.
- Une boîte en carton.
- 2 baguettes de bois.
- Un bouchon de liège.

Construction :

- Dans la boîte en carton, percer 2 trous de chaque côté.
- Mettre les baguettes dans les trous.
- Enfiler les morceaux de liège sur les baguettes pour caler les roues.
- Percer un trou dans chaque bouchon et les enfiler sur les baguettes pour faire les roues.

Emilie et Erika.

Matériel :

- Une boîte de sardine
- huit bouchons
- Deux baguettes de bois
- Du scotch
- Des cartons

Construction

- Dans la boîte de sardine, percer deux trous devant et derrière, de chaque côté et faire passer les baguettes pour les essieux.
- Percer un trou au milieu de chaque bouchon puis les scotcher deux à deux pour former les roues.
- Percer 8 morceaux de cartons découpés en forme de carré de 1,5 cm de côté.
- Placer dans les deux baguettes 4 morceaux de cartons.
- Placer les bouchons.
- Mettre les 4 autres bouts de cartons pour bien fixer les roues.

Hortensia

Matériel

- Boîte de sardine vide
- 2 tiges de fil de fer
- 4 bouchons d'eau édéna
- 2 morceaux de polystyrène

Construction

- Percer 4 trous dans la boîte de sardine des de chaque côté pour l'emplacement des essieux. Ils doivent être parallèles.
- Prendre les 2 tiges en fer et les placer dans les trous.
- Percer 1 petit trou dans chaque bouchon pour les roues et les mettre sur les essieux.
- Couper les morceaux de polystyrène en forme de ~~de~~ siège et les mettre pour dans la voiture.

Elisabeth

5^{ème} séance : Etude de voitures à friction et comprendre le fonctionnement d'un engrenage

- Observation, manipulation libre des petites voitures
- Discussion sur les façons de procéder pour les faire rouler
- Essayer de décrire ce qu'il peut y avoir sous la carrosserie et schématiser

- Démonter les petites voitures : observer et décrire quelques mécanismes :
 - Il y a des roues dentées
 - Les roues ont différentes dimensions
 - Quand on recule la voiture, les roues dentées ne tournent pas dans le même sens
 - Lorsqu'on lâche la voiture, seule une roue dentée tourne et elle actionne un disque placé sur le côté droit et sur l'axe
- Essayer d'expliquer la transmission du mouvement

6^{ème} séance : Une leçon sera faite sur le mécanisme et la transmission du mouvement.

7^{ème} séance : Trouver différentes façons de transmettre le mouvement sans utiliser l'énergie électrique

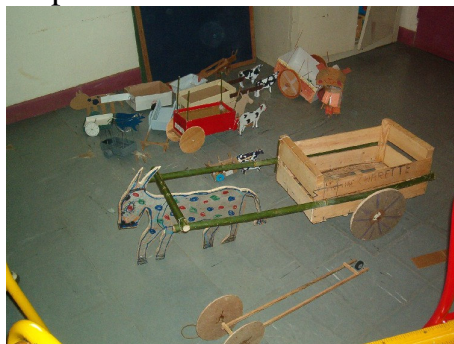
- Pour accélérer les découvertes, lecture de divers documents (voir "Méga expériences"- encyclopédie Nathan -, " Rouler, voler, flotter " - Cahiers du trappeur -)
- Travail par groupes : avec le matériel mis à leur disposition (ballons, tuyaux de différents diamètres, élastiques, ressorts, bouteilles en plastique vides, bicarbonate de sodium, pompe à vélo, vinaigre, tubes d'aspirine vides...), les élèves expérimentent les différents moyens pour propulser les voitures fabriquées lors de la séance 3 .
- Synthèse :
 - **1^{er} procédé** : " la voiture à ballon " - Plusieurs procédés :
 - a) passer l'extrémité du ballon par un trou fait sur le côté de la carrosserie, gonfler le ballon et lâcher : de l'air s'échappe (action), la voiture avance ((réaction)
 - b) fixer le ballon sur un morceau de tuyau passé dans un trou de la carrosserie, le gonfler et lâcher ; essais avec des tuyaux de différentes dimensions (plus le tuyau est gros, plus la voiture roule plus vite)
 - **2^{ème} procédé** : " la voiture à bicarbonate " :
Les manipulations doivent être rapides car le bicarbonate se dissout vite dans le vinaigre : du gaz s'échappe du tube (action), la voiture avance (réaction)
 - **3^{ème} procédé** : " la voiture à air comprimé " :
(Difficultés de trouver un bouchon à la dimension du goulot de bouteille)
Pomper : l'air se comprime dans la bouteille et fait sauter le bouchon (action)
 - **4^{ème} procédé** : " la voiture à voile " :
Fixer un mouchoir sur un mât planté à l'intérieur de la voiture - Problème : s'il n'y a pas de vent, la voiture ne roule pas.

- **5^{ème} procédé** : " la voiture à élastique " :
L'élastique enroulé autour de l'essieu arrière se déroule et fait tourner les roues (action)

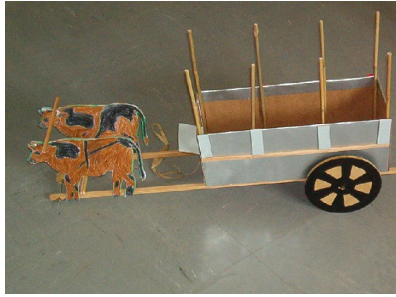
- ➔ Choix d'un des moyens de propulsion ci-dessus pour la construction de la voiture commune
(à l'unanimité : l'élastique, plus simple d'utilisation)
- ➔ Comment construire un châssis le plus simple possible ?
- ➔ Faire un schéma (voir schéma 1)
- ➔ Comment fixer la tige sur les baguettes ? (Il faut que les axes puissent tourner pour entraîner les roues!)
Il sera convenu de percer des trous dans la baguette pour introduire les axes.

7^{ème} séance : La fabrication (plusieurs étapes)

- ➔ **Etape 1** : construction du châssis et test de la propulsion
 - Choix des matériaux et des outils nécessaires
 - Organisation de la fabrication
 - Construction du prototype du schéma réalisé ci-dessus
 - Tests de la propulsion en variant :
 - la longueur des élastiques
 - le diamètre des roues
 - le nombre de roues employées
 - Au final : emploi de roues plus grosses à l'arrière pour faciliter la propulsion
- ➔ **Etape2** : Reconstruire un châssis plus large pour y placer une carrosserie
 - Choix des dimensions
 - " Habillage " du châssis (gros problème) :
 - Les grosses roues ne sont pas esthétiques pour la voiture ;
 - Fabriquer la carrosserie d'un car ? : même problème
 - Idée du directeur : et pourquoi pas une charrette de cannes tirée par des bœufs ?
 - L'idée est adoptée, la structure du châssis s'y prête.
- ➔ **Etape 3** : Documentation sur les éléments qui composent la charrette et construction
 - Par manque de temps, les élèves construisent des charrettes chez eux, avec l'aide des parents.



- **Etape 4** : Fabrication en se conformant aux différentes charrettes ramenées par les élèves
- Après tâtonnement, utilisation d'un carton le plus léger possible pour ne pas alourdir l'ensemble
 - Répartition des tâches :
 - construction de la boîte
 - décoration des roues
 - dessin des bœufs et coloriage
 - décoration de la boîte ... etc



- **Etape 5** : Rédaction de la fiche technique

Matériel :

- une baguette de bois de 2 m de long
- 2 roues en contre-plaqué de 16 cm de diamètre
- 1 roue en bois de 3 cm de diamètre (faire découper les roues par un adulte)
- 2 tiges de fer (pour l'axe des roues)
- 1 vis
- 10 dominos d'électricité (dénudés et sciés)
- du papier de verre
- du carton fort
- une grande feuille de bristol gris
- 8 baguettes en bambou
- de la colle forte
- des ciseaux
- un cutter
- 3 gros élastiques
- des crayons de couleur
- des feutres indélébiles
- une perceuse (à faire manier par un adulte)
- une scie

Construction :

- Dans la baguette de bois, scier 2 morceaux de 85 cm (a), 2 morceaux de 12 cm (b) et 2 autres de 7 cm (c)
- Demander à un adulte de percer 2 trous aux extrémités de chaque baguette, l'un à 2 cm (pour l'axe avant), l'autre à 13 cm (pour l'axe arrière) : le diamètre des trous sera légèrement plus large que le diamètre des baguettes employées
- Coller les baguettes suivant le schéma en respectant les mesures
Les baguettes (a) doivent être parallèles et les baguettes (b) doivent être perpendiculaires à (a)

Voir schéma 2

- Glisser les tiges de fer dans les trous en plaçant en même temps les dominos à l'emplacement des croix , sur le schéma et fixer les roues (après les avoir poncé pour les rendre plus lisses)
- Placer une vis, au milieu, sous la baguette (b) avant (pour passer l'élastique)

Voir schéma 3

- Dans le carton, découper au cutter, comme le schéma et coller la boîte avec de la colle forte

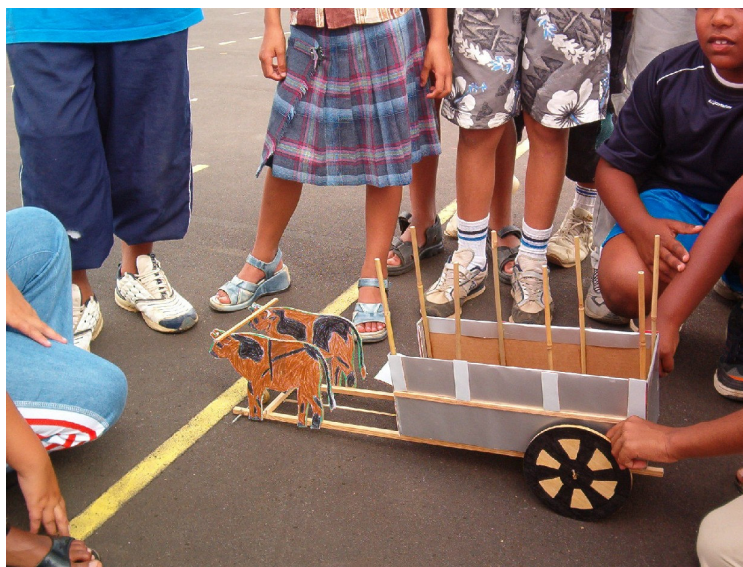
Voir schéma 4

- Coller le bristol autour de la boîte et décorer la charrette
- Coller la boîte sur le châssis
- Pour le moteur, attacher le fil et les élastiques ; nouer l'extrémité du fil sur le domino de l'axe arrière et placer l'élastique sur la vis
- Tourner les roues arrière (en marche arrière) : le fil et les élastiques s'enroulent autour de l'essieu
- Bien tenir les roues et poser la charrette au sol : l'élastique se déroule et la charrette démarre

➡ **Etape 6** : Essai de la charrette sur le terrain de basket et mesure de la distance parcourue certifiée par le directeur.

- distance parcourue : **15,50 m**

Voir photo



- ➡ **Etape 7** : Par groupes de 6, les enfants réaliseront d'autres charrettes, à l'aide de la fiche technique. Pour la fête de l'école, démonstration et course de charrettes.

Schéma ①

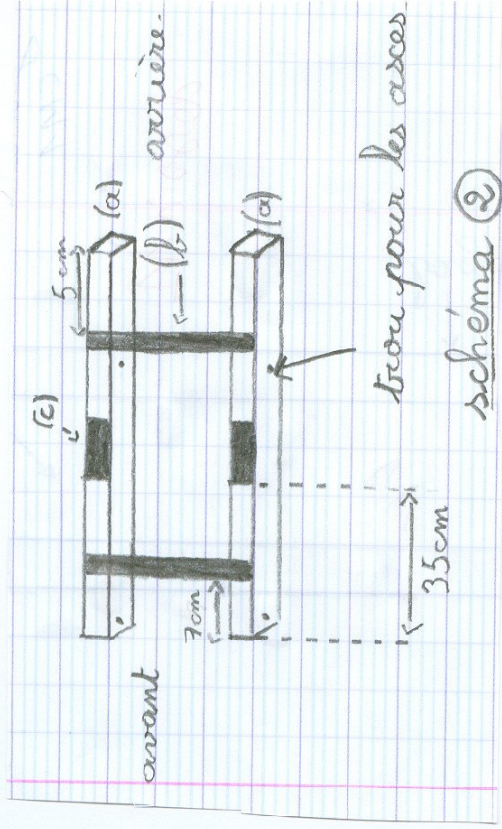
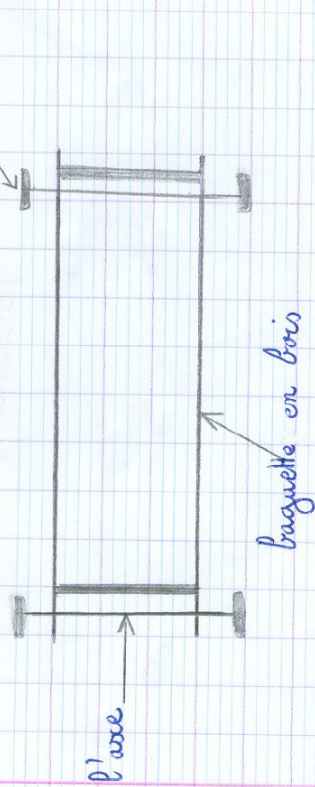


schéma ③

