

## Jeu des expériences : construction de maquettes de route



Ce projet d'expériences scientifiques en classe a pour but de construire une route miniature qui soit fonctionnelle pour un petit véhicule roulant, une brouette, et d'en comprendre les différentes étapes de construction. Les élèves commencent par tester leurs idées de manière assez libre dans un modèle sur table. Après observation et discussion de leurs résultats en classe, ils conçoivent un protocole de construction d'une route. Ils testent ensuite, de manière plus dirigée et en extérieur, leurs hypothèses collectives lors de la construction d'une maquette de route géante.

### 1. Réalisation des maquettes en classe

#### Matériel à rassembler :

- 1 bac en plexiglas transparent par groupe de 3 élèves
- 1 petite pelle par groupe de 3 élèves
- 1 petit râteau par groupe de 3 élèves
- 1 petite voiture par groupe de 3 élèves
- 1 seau de gros gravier (cailloux entre 2 et 3 cm)
- 1 seau de gravier moyen (cailloux entre 6 mm et 1 cm)
- 1 seau de gravier fin (cailloux entre 2 et 4 mm)
- 1 seau de sable
- 1 seau de talc ou poussière de calcaire (pour imiter le bitume) avec de l'eau
- 1 kg de pâte à modeler maison (pour imiter le bitume)

#### Discussion préalable

En amont de cette expérience, le sujet est introduit lors d'une discussion en classe entière pour aborder les sujets suivants :

- A quoi sert une route ?
- Quelles caractéristiques doit présenter une route pour être fonctionnelle ?
- De quoi est constituée la route ?
- Quelles sont les différentes étapes de construction d'une route ?

Après cette discussion, retenir les différentes hypothèses émises par les élèves.

Les informations théoriques sur la construction des routes se trouvent dans le texte de la ressource pédagogique. Retrouvez-ci-dessous le paragraphe concerné :

« Une fois le terrain préparé, les bâtisseurs déposent des couches de cailloux des plus gros aux plus fins, les unes sur les autres. Ces couches de cailloux sont tassées pour être très stables. Enfin la route est recouverte d'une couche de surface, l'enrobé. Un enrobé est composé de beaucoup de petits cailloux avec un petit peu de bitume. Le bitume est une sorte de colle qui vient du pétrole et qui accroche les cailloux entre eux. Le mélange est déposé à haute température sur la route et tassé. Quand il refroidit, il durcit et permet aux véhicules de rouler sans que la route ne se déforme. »

### Déroulement de l'expérience

1. Constituer des groupes de 3 élèves et distribuer à chaque groupe 1 bac de plexiglas transparent, une petite pelle et un petit râteau.
2. Chaque groupe assemble sa maquette de route librement en utilisant les matériaux souhaités, parmi tous les matériaux mis à disposition de toute la classe, en tenant compte de la discussion préalable. Ils expérimentent, testent et modifient leur assemblage pour arriver à construire un morceau de route résistant.
3. Les élèves peuvent observer tout au long de la structure de leur maquette et les différentes couches de matériaux grâce au plexiglas transparent.
4. Ne pas hésiter à orienter les élèves dans le cas où ils choisissent une structure trop compliquée.
5. Pour mimer le bitume, les élèves peuvent utiliser la pâte à modeler ou les poussières de calcaire mélangées à de l'eau. Attention à ne pas mettre trop d'eau.

### Résultats

Une fois les différentes maquettes achevées, chaque groupe se pose différentes questions pour vérifier si la route a été bien construite

- Est-ce que les matériaux ont été déposés dans le bon ordre ? Est-ce qu'ils ont été bien tassés ? Est-ce que certains matériaux ont été mélangés entre eux ? Est-ce que de l'eau a été ajoutée ?
- Est-ce qu'une petite voiture peut rouler sur cette route ? Est-ce que les roues s'enfoncent quand on appuie sur la voiture ? Est-ce que des cailloux se décollent quand on fait prendre un virage à la voiture ?
- Peut-on facilement réparer la route miniature abîmée ?
- Est-ce qu'on voit des différences entre une route qui utilise la pâte à modeler pour accrocher les cailloux entre eux et une route qui n'a que des cailloux ?
- Etc.

Après avoir répondu à toutes ces questions, la classe entière peut maintenant constituer un protocole avec les différentes étapes de construction d'une route fonctionnelle.



## 2. Réalisation d'une maquette géante en extérieur

### Matériel à rassembler :

- 1 bâche plastique
- 1 caisson de bois de 3m sur 2m (avec bords en bois de 40 cm)
- Grandes pelles
- Grand râtaux
- 1 brouette
- 1 gros seau de gros gravier (cailloux entre 2 et 3 cm)
- 1 gros seau de gravier moyen (cailloux entre 6 mm et 1 cm)
- 1 gros seau de gravier fin (cailloux entre 2 et 4 mm)
- 1 gros seau de sable
- 1 kg de pâte à modeler maison (pour imiter le bitume)

### Discussion préalable

A partir des résultats obtenus lors de la première expérience et du protocole établi par la classe, les élèves se préparent à construire une route presque en taille réelle qui ressemble le plus possible à une vraie chaussée.

Chaque groupe d'élève sera responsable d'une étape de construction préalablement définie.

### Déroulement de l'expérience

1. Disposer la bâche au sol et placer le caisson en bois au milieu en laissant les bords de la bâche au sol.
2. Par groupe, les élèves construisent la route avec les mêmes matériaux que lors de la première expérience dans le caisson en bois.
3. Il est conseillé d'utiliser la pâte à modeler comme bitume sur une petite portion de la route uniquement (il n'y en aura pas assez pour recouvrir toute la route).
4. Ne pas hésiter à tester différents tassages des différentes couches (avec une pelle, avec les pieds, sans tassage) pour comparer les résultats.

### Résultats

Une fois la route construite, faire rouler la brouette et observer ce qu'il se passe au niveau de la route :

- Est-ce que la route s'enfonce ? Au niveau d'une zone non tassée ? Au niveau d'une zone tassée ?
- Est-ce que la route adhère à la route ou non ? Est-ce qu'elle dérape ?
- Etc.

En fin d'expérience, il est intéressant de réaliser un comparatif entre les maquettes en classe et la maquette en extérieur et ainsi affiner le protocole de fabrication d'une route.



Un jeu proposé dans la ressource pédagogique PETIT CAMPUS

<https://www.ifsttar.fr/ressources-en-ligne/espace-science-et-societe/infrastructures/ressources-pedaqoiques/>

Contact : [openexperience@univ-eiffel.fr](mailto:openexperience@univ-eiffel.fr)