

## CONSTRUCTION D'UNE MAQUETTE DE FUNICULAIRE

### Première séquence : Qu'est-ce qu'un funiculaire et comment cela fonctionne-t-il ?

**Séance 1 :** Visite du site de l'ancien funiculaire de Bregille dans le cadre de la sensibilisation au développement durable et aux moyens de transport collectifs économes en énergie fossile. (L'école est inscrite dans l'opération de sensibilisation des familles et des élèves « marchons vers l'école »)

Interrogations posées par le site :

#### **Comment fonctionne un funiculaire ?**

Etude de la friche industrielle : décodage des trace restantes (rails- poulies - croisement - gares – inclinaison de la pente etc) / Similitudes et différences avec les « bus de ville » qui passent à proximité / dessin et schéma du site

**Séance 2 :** Exploitation de la visite en classe

#### **Comment fonctionne un funiculaire ?**

Travail documentaire (papier et Internet) : principe de fonctionnement d'un funiculaire / différents types de funiculaires / localisation d'autres funiculaire / étude du site des « Amis du funiculaire de Bregille » / Similitudes et différences avec les « bus de ville »

### Deuxième séquence : A quoi sert un funiculaire ?

**Séance 1 :** Prolongement des recherches documentaires

#### **A quoi servait le funiculaire ?**

Enquête : Témoignages des habitants du quartier qui ont connu le « Funi » / Pourquoi la ville de Besançon a-t-elle cessé son exploitation ?

**Séance 2 :** Implication personnelle des élèves

#### **Quel avenir pour le funiculaire ?**

Débat en classe : L'utiliserez-vous aujourd'hui ? / Avantages et inconvénients du funiculaire ? / Pensez-vous que c'est un mode de déplacement à favoriser à l'avenir ?

Expression écrite : Bregille dans le futur : place du funiculaire.

**Séance 3 :** Définition du défi de l'année.

#### **Construction de la maquette d'un funiculaire**

Objectif : Sensibiliser la population du quartier sur l'intérêt d'un funiculaire en exposant et en expliquant notre maquette lors de la fête de l'école – Chercher d'autres lieux où pourra être exposé notre maquette.

### Troisième séquence : Soulever des choses lourdes.

**Séance 1 :** Réaliser des équilibres

A l'aide de matériels divers (règles, lattes de bois de différentes longueurs et épaisseur, planches épaisses, rondins, morceaux de madrier, prismes en bois, poids et masselottes, cartons de livres etc) les enfants réalisent des équilibres et notent leurs résultats.

**Séance 2 : Défi n°1** « Soulever une passe de 2kg avec la masse la plus petite possible ». Cette séance prend deux fois 45 minutes car les manipulations sont très variées et surprenantes (voir les photos)

**Séance 3 : Défi n°2** « Soulever un carton de livre à la force du seul bras de Mylène » (Mylène étant la petite fille la plus chétive de la classe). Rapidement les lattes de bois les plus épaisses sont utilisées et la séance ne dure pas plus de 20 minutes car chaque groupe trouve la solution et la communique aux autres.

**Séance 4 : Défi n°3** « Soulever le Maître à la force d'un bras » Les groupe se tournent immédiatement vers les rondins comme point d'appui et les planches épaisses comme fléau. Les groupes arrivent très rapidement à solutionner le problème après quelques tâtonnements quant au placement du point d'appui.

**Séance 5 : Réaliser des équilibres avec les valises de matériel dédié aux engrenages.** Les groupes travaillent en autonomie sans contact les uns avec les autres et montrent leurs réalisations au moment de la mise en commun.

**Séance 6 :** Ce que l'on vient d'apprendre peut-il nous servir pour fabriquer notre funiculaire ?... Après débat, les élèves conviennent que, même si ce qu'ils viennent de constater permet de soulever ou de déplacer une masse importante avec peu de force, cela n'est pas applicable directement avec le funiculaire... « Ce n'est pas une grue ! » disent-ils « Il faut chercher quelque chose pour tirer, tracter ou rembobiner un câble attaché aux wagons »

## **Quatrième séquence : les engrenages.**

**Séance 1 :** découverte et manipulation du matériel.

Les élèves construisent les dispositifs donnés en modèle dans les mallettes « Lego dacta »

**Séance 2 :** Systématisation des observations : le sens de rotation et la vitesse de rotation sont reportés et commentés sur le cahier d'expérience

**Séance 3 :** Montage de dispositifs pouvant servir de moteur à notre funiculaire [contrainte : le bobinage d'un câble doit occuper le moins d'espace possible au sommet de la pente]  
Les 4 groupes (4 mallettes) travaillent sans se concerter et présentent leur réalisation au restant du groupe. Le problème majeur reste la capacité à rembobiner le câble sans que celui-ci ne glisse.

**Séance 4 :** Election du meilleur système : résultat et synthèse des débats

Projet N°1 : « L'engrenage fonctionne bien mais la platine prend trop de place. Il n'y aura plus assez de place pour la gare. »

Projet N°2 : « L'engrenage ne fonctionne pas assez vite l'engrenage sur lequel est montée la manivelle donne plus de force mais pas assez de vitesse : pas très pratique pour notre démonstration devant le public »

Projet N°3 : « L'engrenage fonctionne bien mais la cordelette glisse sur la poulie »

Projet N°4 : [très proche du projet n°3 mais la difficulté de la cordelette qui glisse a été surmontée grâce à une astuce d'Hugo : il a entouré la poulie d'un bracelet élastique] C'est ce projet (Celui d'Hadi, Hugo, Virgil, Marie et Mélanie) qui est retenu

## Cinquième séquence : élaboration de la maquette sur papier

### Séance 1 : Faire le dessin du projet de maquette de funiculaire

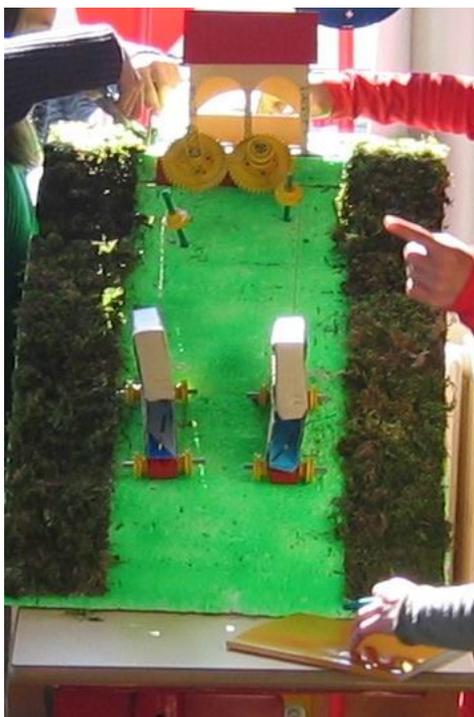
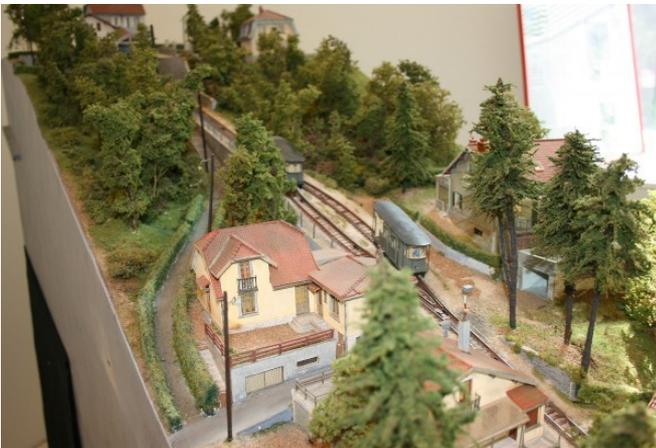
Les élèves dessinent seuls ou en groupe sur une feuille de canson 21x29,7 les dessins qui serviront également pour l'exposition de la journée des sciences du 28 mai à Micropolis. La technique picturale n'est pas imposée mais les élèves dédaignent spontanément la peinture au profit du crayon de papier et feutre, jugés « plus scientifiques ».

### Séance 2 à 5 : Faire le schéma de la maquette du funiculaire

A partir du projet n°4, les élèves construisent le schéma de l'ensemble du projet car il reste à définir les éléments qui font encore défaut : les rails, les gares, les poulies de guidage, les wagons, la colline.

Les trois principales difficultés donnent lieu à des séances différentes

- 1- **La zone de croisement** : après de vaines manipulations de rails de maquette de train électrique, la classe jette l'éponge et me demande de lui donner la réponse.

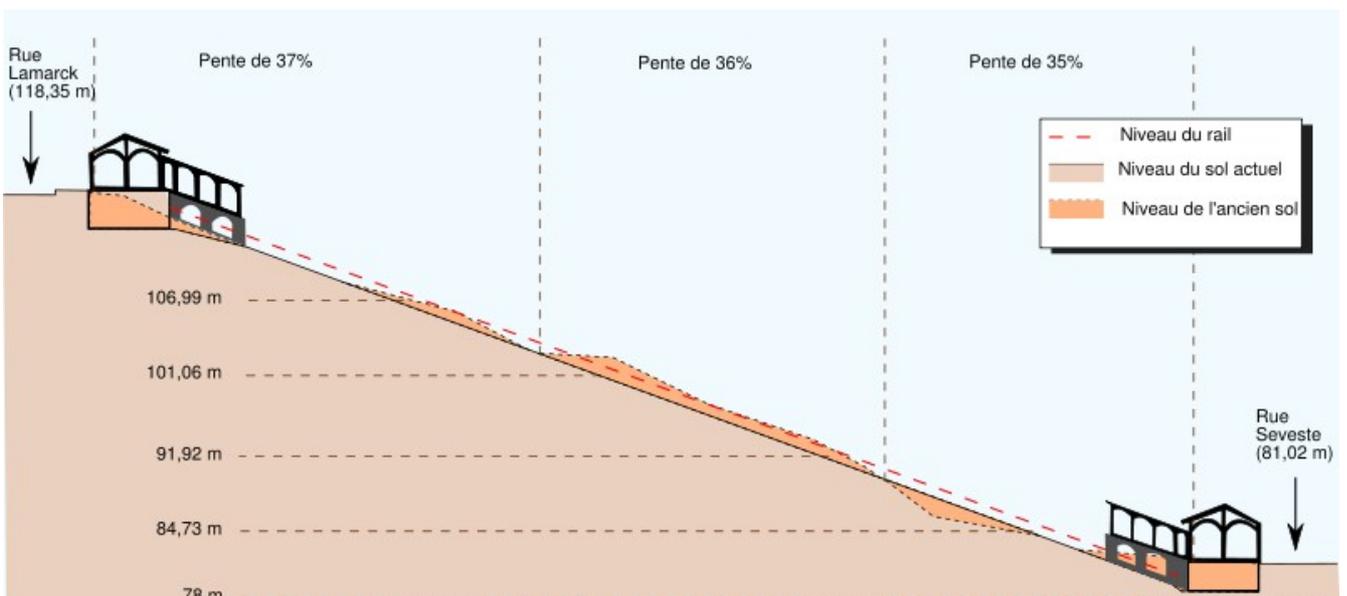


N'ayant pas de solution toute faite, nous décidons, à regret, de faire circuler les wagons sur deux voies qui ne se croisent pas, comme le funiculaire de Montmartre

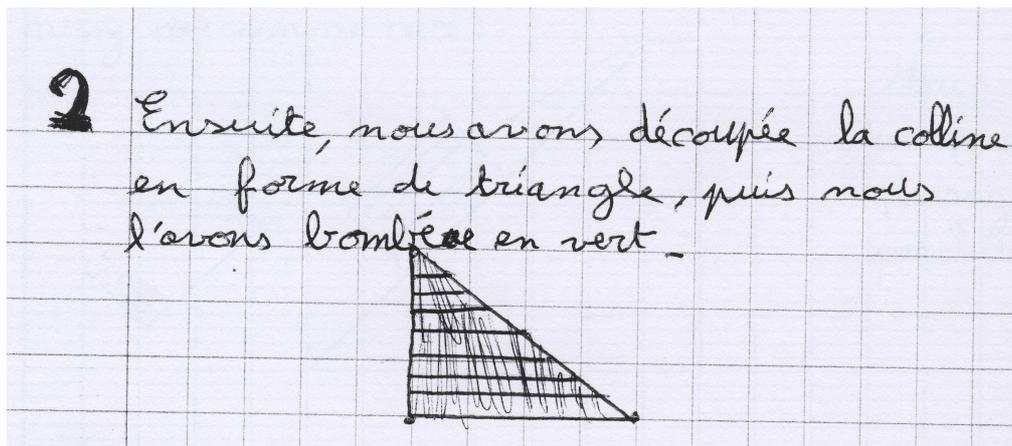
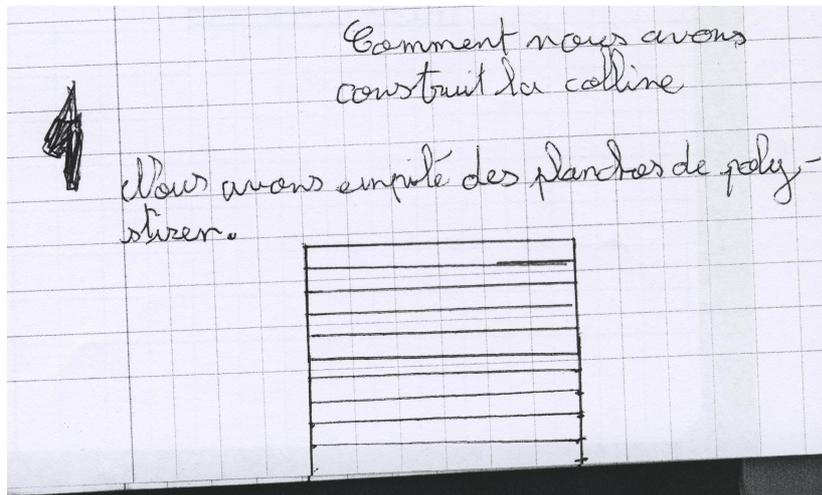
- 2- **Les wagons** : sur les dessins et les schémas, les voitures sont la réplique des wagons de train et un travail sur les photos du funiculaire de Bregille dans son atelier de restauration est nécessaire pour faire surgir l'idée de la verticalité des voyageurs.



- 3- **La colline** : Lors du travail sur les wagons, certains élèves ont trouvé un schéma de la coupe du funiculaire de Montmartre et désirent le présenter à toute la classe pour faciliter la construction de la colline.



Après l'exposé la classe est bien d'accord pour construire une colline faite de plusieurs strates allant en diminuant de surface au fur et à mesure que l'on se rapproche du sommet.  
Après un détour vers la terre glaise ou le plâtre, trop lourd à transporter, le problème du matériau est solutionné assez rapidement par Hadi qui amène du polystyrène expansé pour faire des essais.



## Sixième séquence : construction de la maquette du projet n°4

### Séance 1 : Construction de la colline

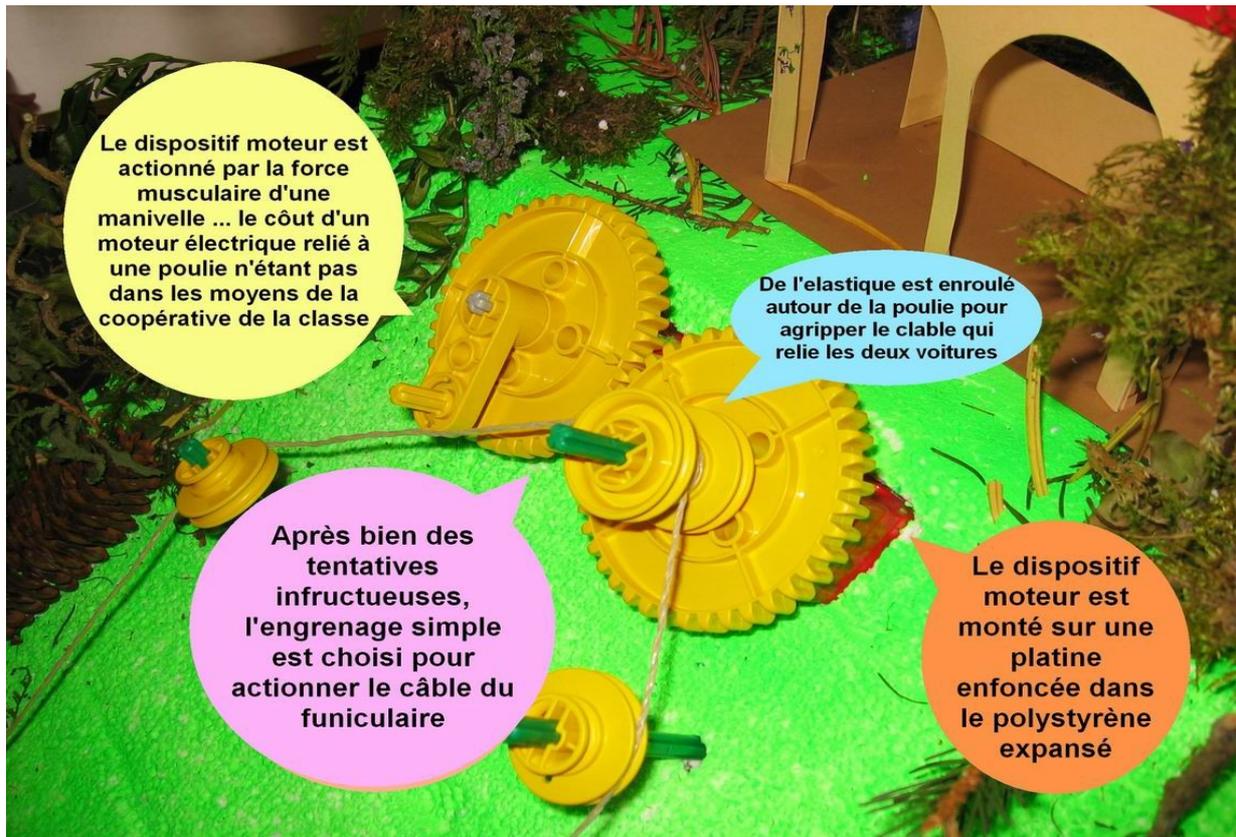
Des plaques de polystyrène sont achetées ainsi que de la colle spéciale. Le découpage à la scie est effectué une fois que l'angle a été tracé sur l'empilement. J'effectue moi-même le collage car la colle employée est toxique, ainsi que la peinture à la bombe verte.

### Séance 2 : Construction des wagons (voir les photos commentées)

La base utilisée est celle donnée par la mallette « Lego dacta » et la carrosserie est construite par Hadi en carton.

### Séance 3 : Montage de l'engrenage

Hugo et Virgil procède au montage de leur projet



### Séance 4 : Construction des gares

L'allure générale est reprise au schéma du funiculaire de Montmartre

### Séance 5 : Décoration de la colline I



### **Séance 5 : Décoration de la colline II**

Après une première maquette abondamment décorée façon land' art, le problème du transport le jour de l'exposition se pose à la classe qui cherche une décoration moins fragile. Virgil trouve la solution grâce à du collage d'aiguille de sapin sur du papier. Cette solution est adoptée.



### **Septième séquence : préparation et tenue de l'exposition**

La classe procède au choix des documents qui seront affichés autour de la maquette.





## **Huitième séquence : Préparation de l'exposition de la maison de quartier « Représente Bregille dans le futur »**

La présidente de la Maison de Quartier, qui sait que mes élèves sont impliqués dans un travail sur le funiculaire, me propose de faire le lien entre nos travaux scientifiques et une réflexion sur le patrimoine dans le cadre d'une exposition qu'elle prépare à l'occasion de la sortie d'un livre sur l'histoire du quartier de Bregille. Nous décidons de faire préparer par les élèves des textes et des dessins sur le thème « J'imagine Bregille dans le futur »

### **Séance 1 : Débat : Comment voyez-vous le quartier de Bregille dans le futur ?**

Je laisse s'exprimer les représentations de chacun puis oriente le débat vers le développement durable et la façon de vivre dans le futur à Bregille : les maisons écologiques, la préservation de notre forêt, les modes de transport collectif et de déplacement individuels....

### **Séance 2 : Travail en expression écrite** (voir les textes fournis en annexe)

### **Séance 3 : Travail en arts plastiques.** (voir les dessins fournis en annexe)