

Mettre en place une démarche d'investigation pour résoudre un défi

EXPOSITION

11 JUIN
15 > 19h

12 JUIN
14 > 17h

Comment ça fonctionne ?

GRANDE ORANGERIE DU JARDIN DES SCIENCES

DÉFIS SCIENTIFIQUES RELEVÉS PAR LES ENFANTS ET LES JEUNES DES ACCUEILS DE LOISIRS ET ÉCOLES DJONNAIS

ACCÈS :
1 Avenue Albert 1^{er} 14 rue Jehan de Marville

RENSEIGNEMENTS :
03 80 48 82 00 www.dijon.fr museum@ville-dijon.fr

UB
Jardin des Sciences
Dijon

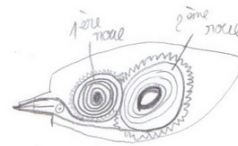
École élémentaire Eiffel

Classe de CM1/CM2
Céline Rocoplan

CDRS 21
ESIREM

Les objets techniques:
Du ruban correcteur au VTT.

Observe, dessine, explique le fonctionnement d'un ruban correcteur.



Le ruban vide revient s'enrouler autour de la 1^{ère} roue et la 2^{ème} roue redonne le ruban avec le blanc.

Sciences expérimentales et technologie

Cycle 3

Les objets techniques

Objets mécaniques, transmission de mouvements.

BO n°3 19 juin 2008 Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire

Objets mécaniques, transmission de mouvements

CM1

- concevoir et expérimenter un dispositif technique pour soulever ou déplacer un objet

Vocabulaire : poulie, courroie, transmission. Le vocabulaire est adapté selon le dispositif produit.

CM2

- analyser et comparer le fonctionnement de différents objets techniques de la vie quotidienne dans lequel un mouvement est transmis ou transformé, identifier ces transformations et transmissions

- connaître des dispositifs de transmission de mouvement

Vocabulaire : transformation, rotation, translation, engrenage, roue, dentée.

Progressions pour le CE2 et le CM BO n°1 5 janvier 2012

PALIER 2 * COMPÉTENCE 3

LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE MATHÉMATIQUES ET LA CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

Pratiquer une démarche scientifique ou technologique.

a - Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner.

La démarche d'investigation se développe en trois phases successives dont la première consiste à poser une question à partir de l'observation d'un phénomène ou d'informations fournies et d'envisager une ou plusieurs explications possibles.

b - Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter, mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions.

Elle conduit ensuite, à partir de ce questionnement, à essayer de trouver une réponse par l'expérimentation ou la documentation :

- prévoir puis tester un dispositif d'expérimentation (en faisant plusieurs essais) ou rechercher dans une documentation ;

- recueillir et consigner les résultats obtenus par l'observation, par la mesure ou par la recherche documentaire ;

- confronter les résultats avec les hypothèses de départ ;

- argumenter

c - Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure et d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit ou à l'oral.

- Produire un court texte faisant la synthèse des observations et des conclusions (le texte produit utilise un vocabulaire spécifique et peut être accompagné d'un schéma explicatif).

- Rendre compte de la recherche, des résultats obtenus et formuler une conclusion.

- S'appuyer sur un ou plusieurs schémas.

Maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques et les mobiliser dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante.

L'élève connaît des dispositifs de transmission du mouvement et est capable d'en décrire une utilisation concrète suite à une démarche de fabrication en classe ou à l'étude d'un objet technique (treuil, bicyclette...).

Grilles de référence Palier 2 * Janvier 2011

Direction générale de l'enseignement scolaire

© Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative

Mallettes CDRS 21

<http://sciences21.ac-dijon.fr/spip.php?article47>

- Malle Mécanique

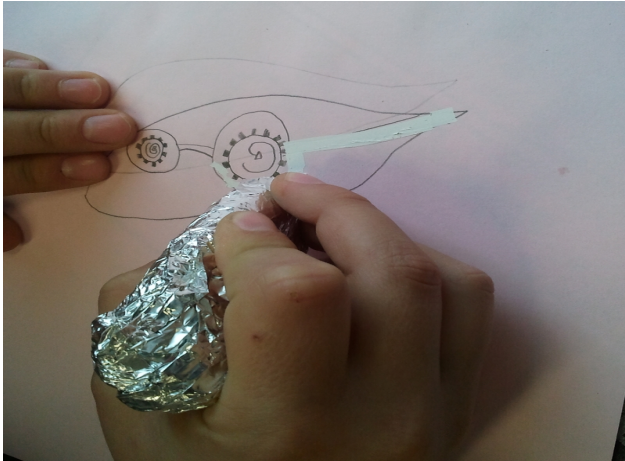
Modalités de travail à définir en fonction du contexte de la classe.

A - La démarche

Le Ruban correcteur

1 - Imaginer un mode de fonctionnement .

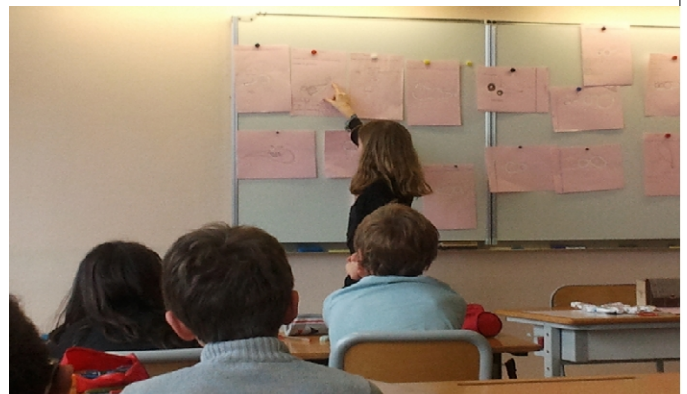
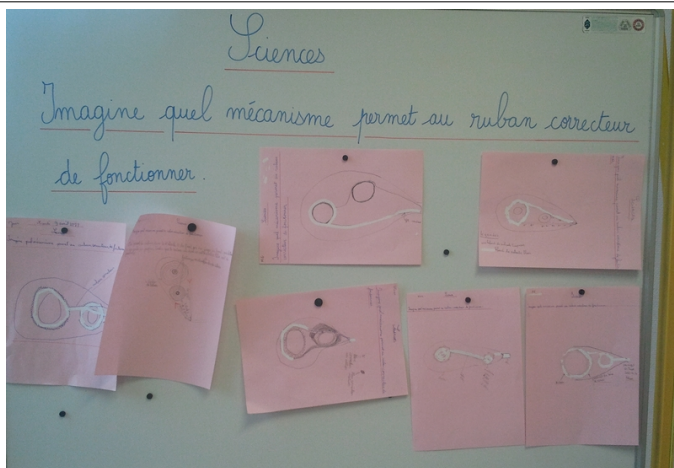
Recueil et confrontation des conceptions initiales quant au fonctionnement du ruban correcteur.



Imaginer par un dessin

Le ruban est entouré de papier aluminium pour masquer le mécanisme.

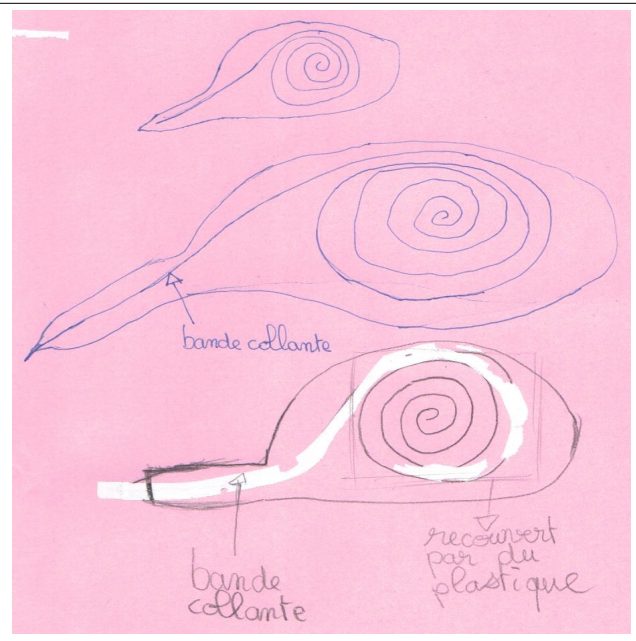
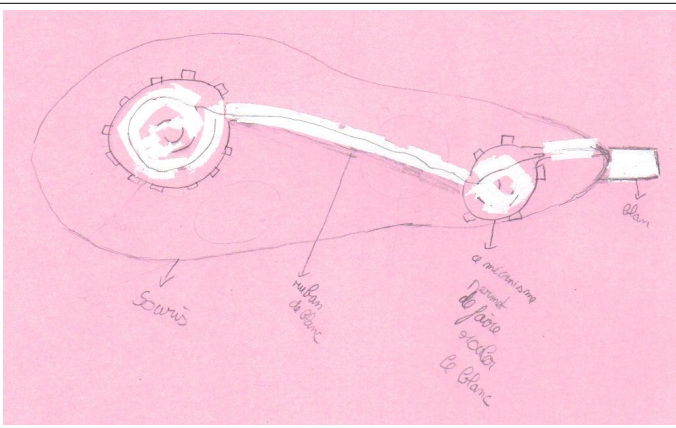
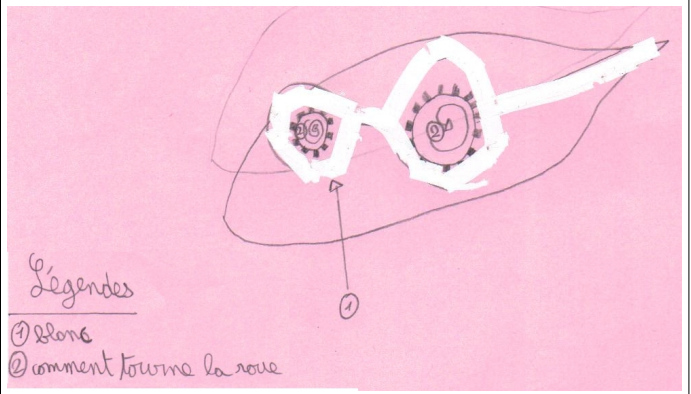
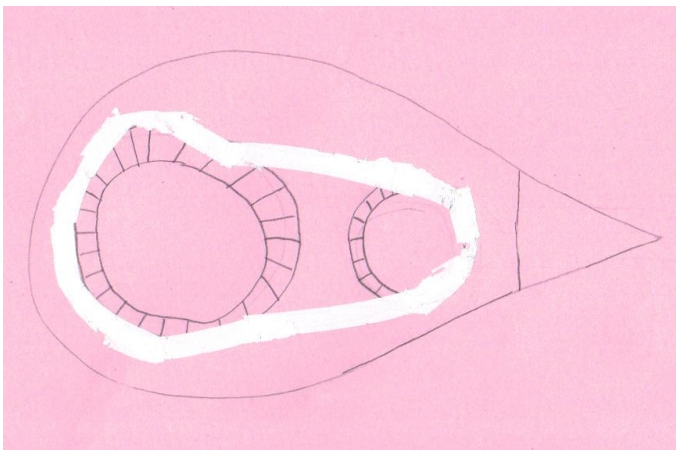
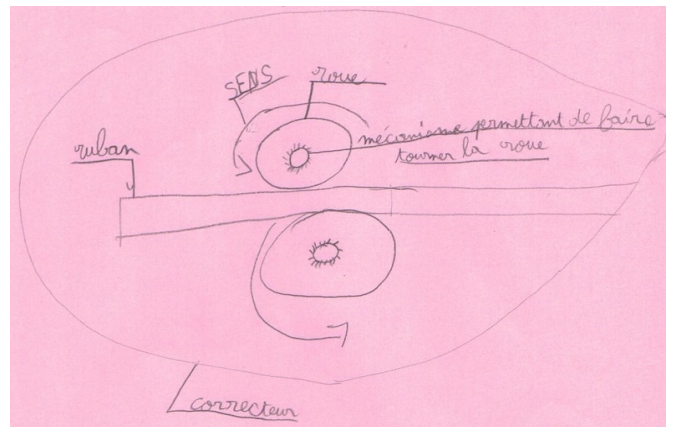
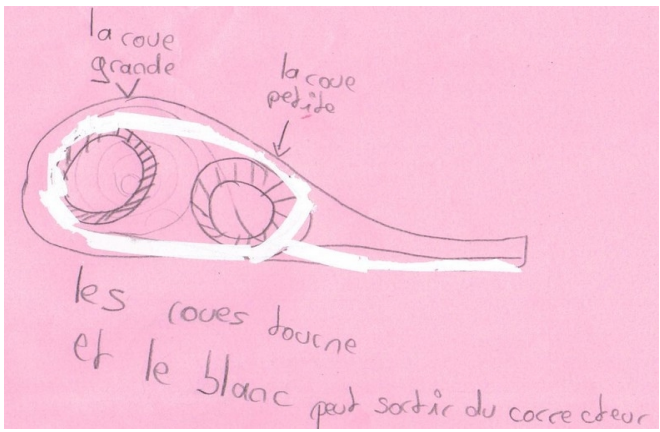
Chaque élève dessine ce qu'il imagine.



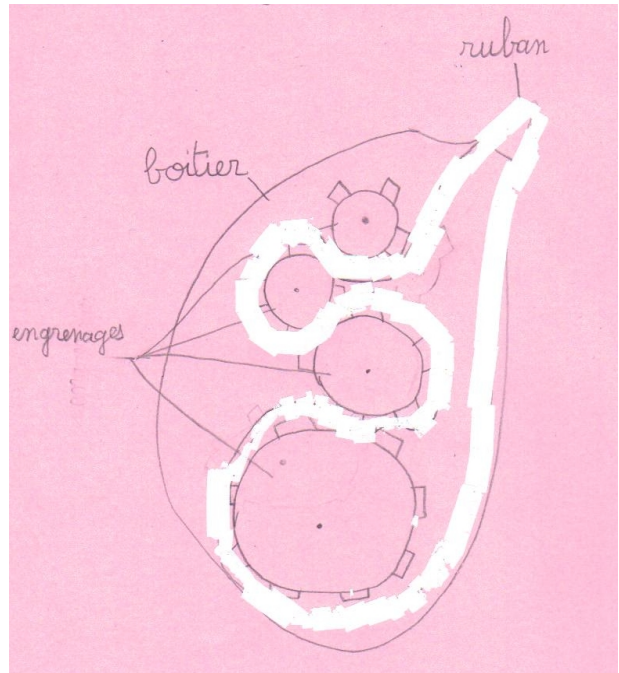
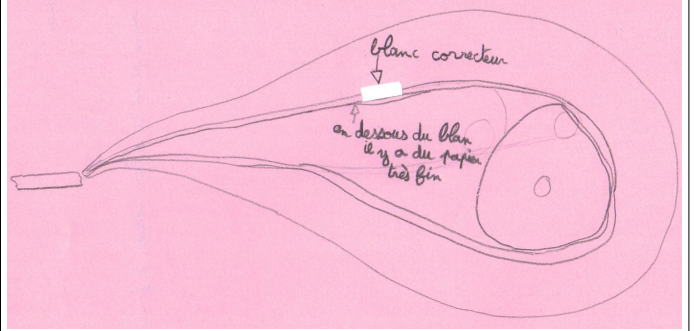
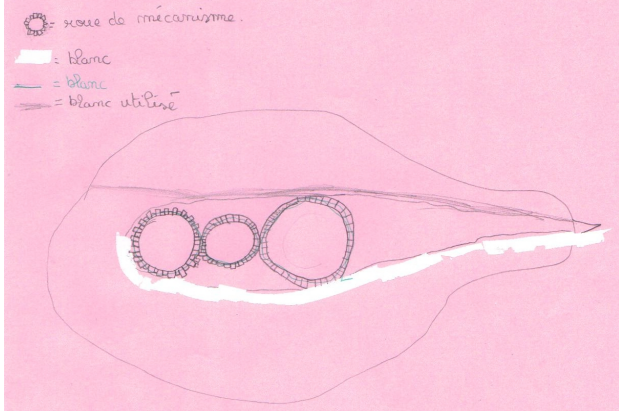
Les dessins sont affichés au tableau et commentés collectivement.

Paroles d'élèves:

- Ils ont tous fait des ronds.
- Il y a à peu près 2 ronds côte à côte.
- Entre chaque roue, on voit le ruban qui entoure.
- Ça part du point de départ et ça tourne grâce au bout et ça revient.
- Le ruban qui est utilisé repart, il se dépose.
- Quand tu fais le tour complet, il n'y en a plus.
- Dès que tu l'as utilisé, il refait des cercles sur lui-même.
- Pendant que ça tourne, il y a un autre ruban avec du correcteur.
- Il y a une autre roue qui contient du blanc.

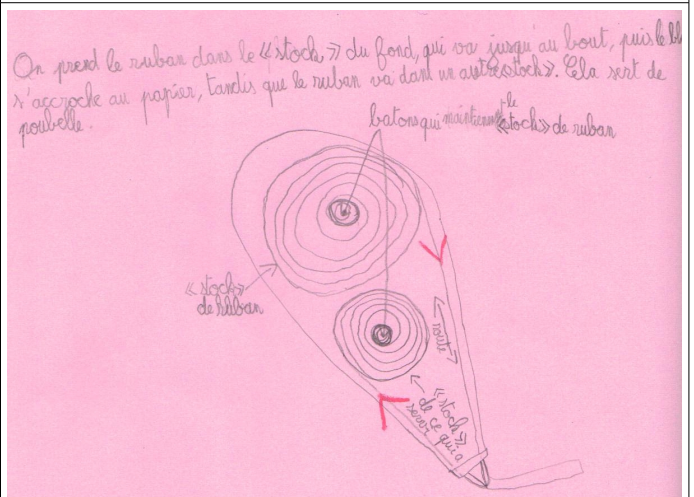
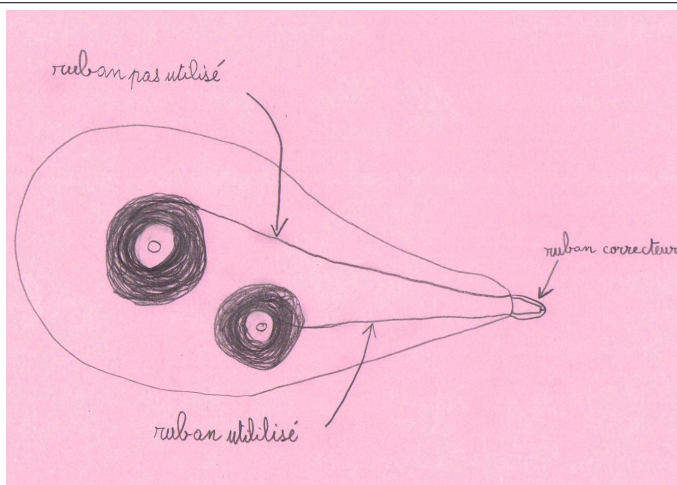


Le mécanisme proposé ne peut pas permettre que le ruban utilisé puisse être rembobiné.



La plupart des dessins mettent en évidence la présence de roues, souvent dentées, de 1 à 4 mais elles ne sont, en général, pas engrenées.

Souvent, le ruban utilisé est à nouveau rembobiné sur une roue qui contient du blanc pour être à nouveau utilisé.



Le mécanisme qui permet aux roues de tourner n'apparaît pas.

Mécanisme élaboré intégrant flèches et texte explicatif.

Lexique :

- Roue (à la place de ronds)
- Engrenages
- Ruban correcteur

2 - S'approprier un problème, émettre des hypothèses.

Manipuler, observer, dessiner pour comprendre comment fonctionne le ruban correcteur

Observer le mécanisme et mutualiser les observations.

- Il y a 2 roues. Quand il n'y a plus de blanc, il va sur une autre roue. Il y a 2 roues qui se touchent.
- Ça vient sur une autre roue et ça s'enroule autour d'une touche.
- Ce sont des engrenages, des roues synchronisées, elles tournent ensemble, ce sont des roues dentées.
- Il y a 2 roues, une grande et une plus petite. La grande roue a du blanc ça tourne et ça met du blanc sur la feuille et sur la petite, c'est le ruban où il n'y a plus le blanc qui s'enroule.
- C'est quand on appuie dessus que le ruban tourne.

Dessiner, argumenter en atelier guidé.

-1 ruban par enfant

-1 ruban démonté

Les enfants doivent observer, décrire, dessiner et expliquer le mécanisme individuellement.

Au sein de chaque groupe, les enfants expliquent leurs hypothèses.

Un débat entre les élèves s'instaure, il permet de vérifier si les dessins correspondent à la réalité: nombre, positionnement des roues, orientation.

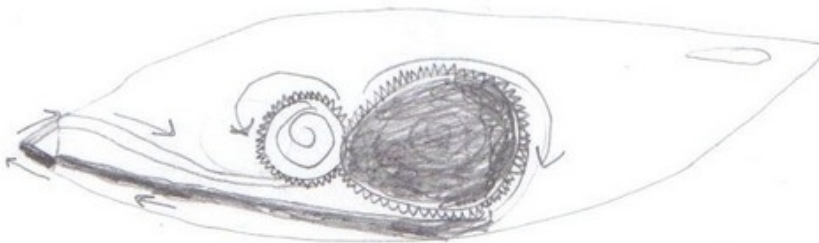
Le lexique est introduit : plutôt que tourner à gauche ou à droite on parle de rotation dans le sens des aiguilles d'une montre ou sens inverse.

11/04/13

Le ruban correcteur

Do?ne

Observer, dessiner, expliquer le fonctionnement d'un ruban correcteur.



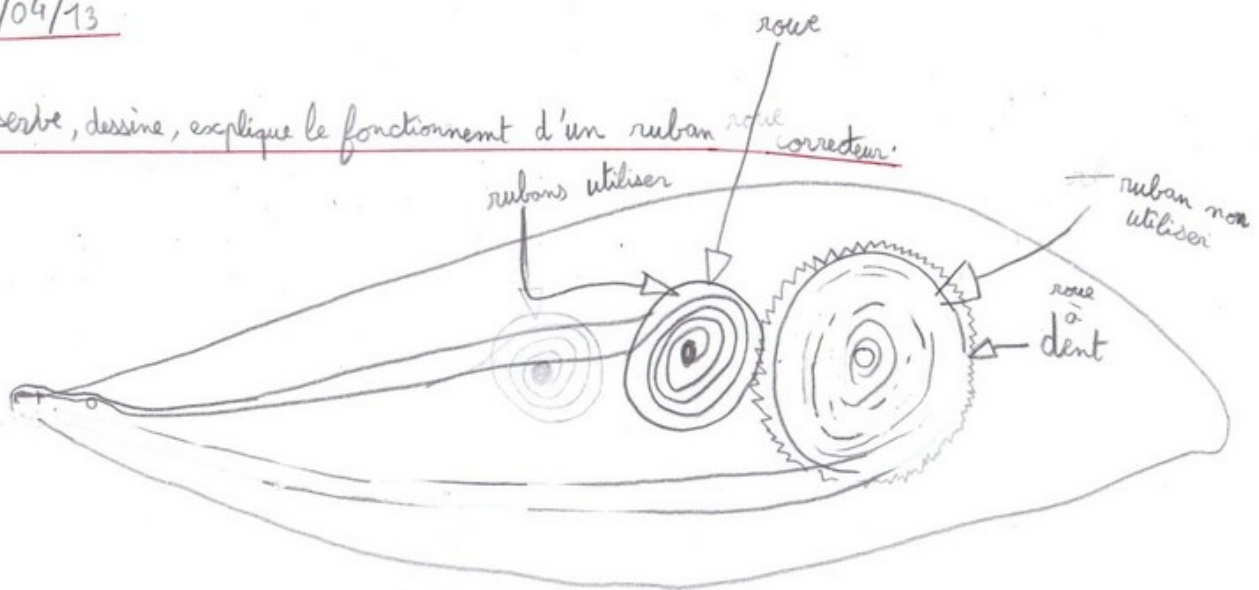
□ = ruban transparent
 ■ = ruban blanc

La grosse roue tourne dans le sens d'une aiguille d'une montre et développe le ruban blanc. Une fois que le ruban blanc est utilisé, le ruban transparent repart dans la petite roue qui tourne dans le sens inverse d'une aiguille d'une montre et s'enroule dans la petite roue.

H.P

11/04/13

Observe, dessine, explique le fonctionnement d'un ruban ^{roule} correcteur.



Affiche
(d'après un texte élaboré collectivement)

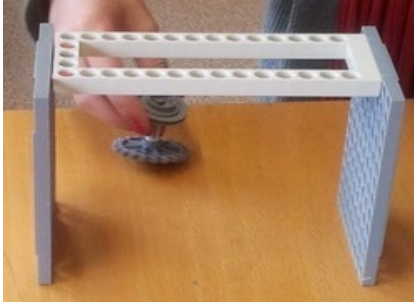
Cela fonctionne grâce à une engrenage fait de deux roues dentées, celle de droite entraine celle de gauche.

Quand on appuie sur le correcteur, la roue contenant le blanc tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui permet de déposer le blanc sur la feuille, elle entraine grâce aux dents l'autre roue qui tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ce qui permet au ruban utilisé de s'enrouler.

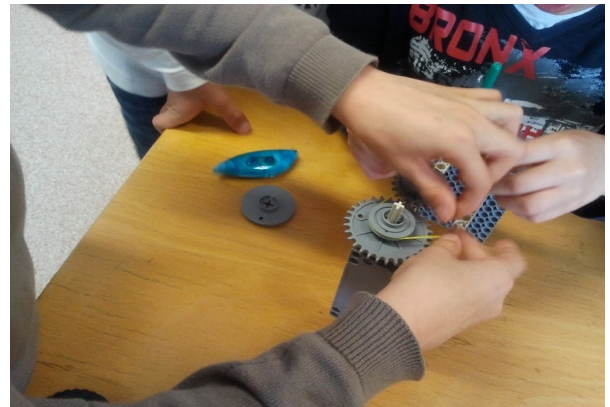
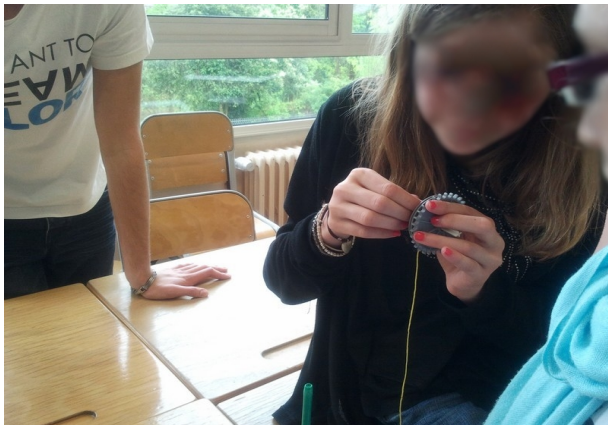
3 – Expérimenter et consolider .

Reproduire une maquette qui illustre le fonctionnement du ruban correcteur.

Les élèves disposent d'une feuille pour lister le matériel ainsi qu'un support pré-fabriqué pour

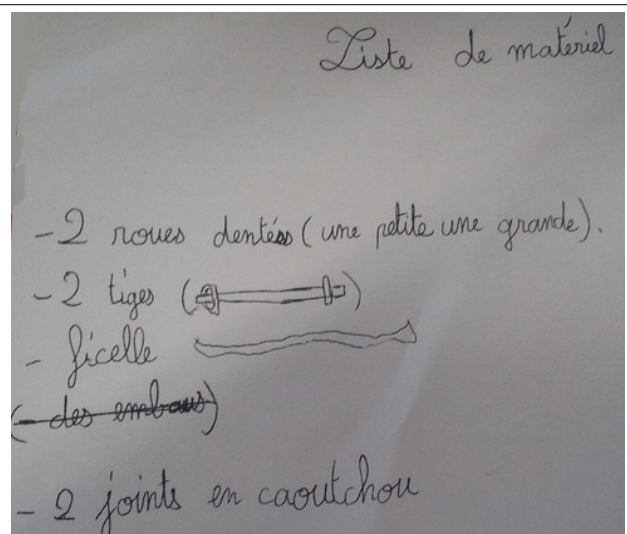
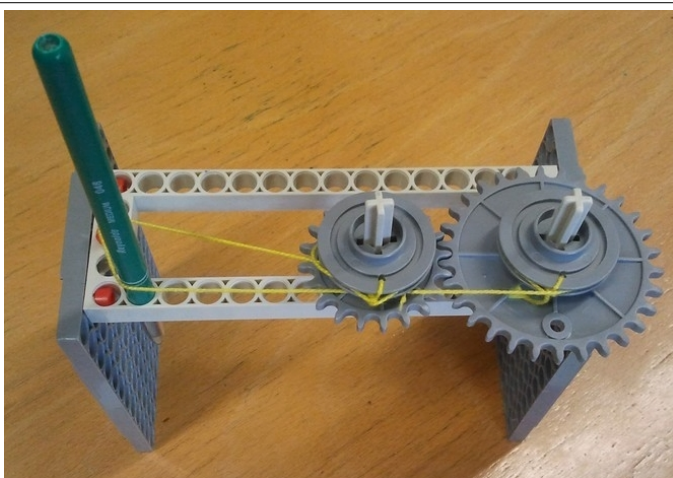


mettre en place leur dispositif.
Ils peuvent tout à tour consulter le matériel pré-sélectionné et ainsi définir ce dont ils pensent avoir besoin.

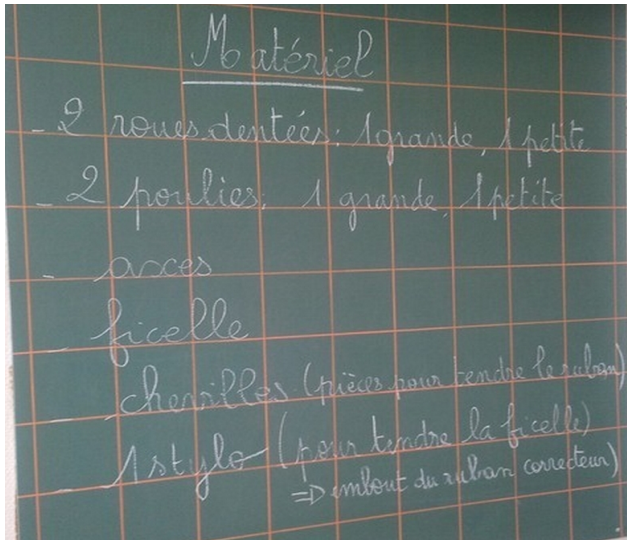


Manipuler, tester et coopérer au sein du groupe.

Après avoir défini leur matériel, ils le listent en discutent puis le récupèrent.
Il s'agit alors de mettre en place le dispositif.
Le matériel peut-être complété si besoin.
Des réajustements sont nécessaires .



4 - Structurer les apprentissages.



Nommer

Après avoir testé et validé les dispositifs, les pièces utilisées sont nommées:

- roues dentées
- poulies
- axes
- chevilles



Qu'avons-nous appris?

Dans le ruban correcteur, les élèves repèrent le sens de rotation et vérifient à partir de leur dispositif.



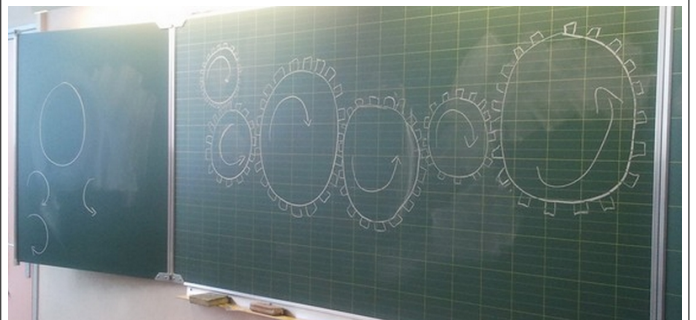
Qu'en déduisons-nous?

Si le nombre de roues est pair:

- la dernière roue tourne en sens inverse de la première.

Si le nombre de roues est impair:

- la dernière roue tourne dans le même sens que la première.



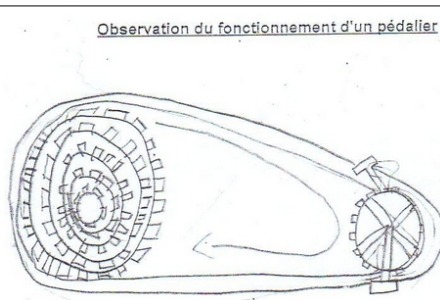
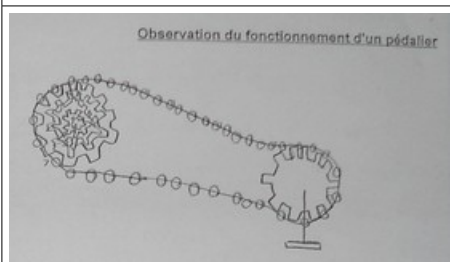
Le VTT

Comprendre le fonctionnement des vitesses d'un vélo en mesurant, pour chaque pignon, la distance parcourue par le vélo en un tour de pédale.

1 - Observer et dessiner

Un vélo est posé en hauteur. Les élèves observent le pédalier, émettent des hypothèses sur le fonctionnement du pédalier, le rôle de la chaîne.

- il y a plusieurs roues dentées
- il y a une chaîne qui entraîne les roues
- il y a des engrenages



Ils comptent le nombre de dents sur chaque pignon et dessinent le dispositif.



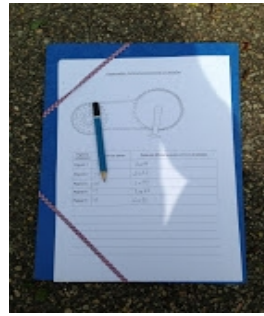
2 - Poser un problème

Pour chaque pignon, effectuer un tour de pédale (avec la main) et mesurer la distance parcourue.



3 - Coopération et distribution des rôles au sein des groupes.

Chaque groupe s'installe sur le terrain de sport. Le déplacement du vélo s'effectue le long des lignes de terrain tracées au sol.



4 - Recueil de données :

tableau où figurent les relevés de distance



Pignons (vitesses)	Nombre de dents	Distance parcourue avec un tour de pédale	
		Groupe 1	Groupe 2
Pignon 1	30	2,55 m	2,65 m
Pignon 2	24	2,85 m	2,77 m
Pignon 3	21	2,96 m	3,10 m
Pignon 4	17	3,42 m	3,60 m
Pignon 5	14	4,08 m	4,38 m

5 - Analyse des relevés et interprétation des résultats en classe.

Conclusion

Plus le nombre de dents est grand, plus la distance parcourue est courte.
 Plus le nombre de dents est petit, plus la distance parcourue est longue.
 En montée, il faut utiliser une petite vitesse : pignons 1 ou 2.
 En descente, il faut utiliser une grande vitesse : pignons 4 ou 5.
 Sur le plat, il faut utiliser une vitesse moyenne : pignons 3.

B – Des traces individuelles et collectives pour...

1 - La chronologie de séquence : mémoire des expérimentations réalisées.

Le fonctionnement du ruban correcteur.

	<p>Guillaume 11/04/13 Guillaume</p> <p>Les roues ont des dents qui permette que les roues se touchent. Ainsi elles peuvent tourner de façon synchronisé pour éviter les que le ruban s'emmêle.</p>
<p>Imaginer le dispositif</p>	<p>Dessin légendé après observation et démontage de l'objet.</p>
	<p>Liste de matériel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 roues dentées: une grande et un petite - 2 poulies: une grande et un petite - 2 axes tournants - 2 chevilles - ficelle 30 cm environ - 2 plaques - 1 cadre - 1 stylo (pour tendre la ficelle)
<p>Comment fonctionne le ruban correcteur?</p> <p>Cela fonctionne grâce à une engrenage fait de deux roues dentées, celle de droite entraine celle de gauche.</p> <p>Quand on appuie sur le correcteur, la roue contenant le blanc tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui permet de déposer le blanc sur la feuille, elle entraine grâce aux dents l'autre roue qui tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ce qui permet au ruban utilisé de s'enrouler.</p> <p style="text-align: center;">Illustration par deux vidéos: Vidéo1 : ruban correcteur Vidéo2 : ruban correcteur avec sens de rotation</p>	

D'autres objets à engrenages apportés par les élèves



2 - Apprendre

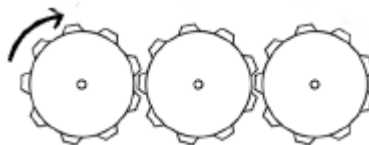
Complète avec les mots: dents ; engrenage; sens; sens inverse

Cela fonctionne grâce à un _____ fait de deux roues dentées, celle de droite entraîne celle de gauche.

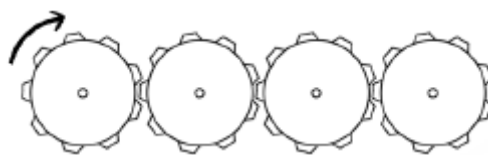
Quand on appuie sur le correcteur, la roue contenant le blanc tourne dans le _____ des aiguilles d'une montre, ce qui permet de déposer le blanc sur la feuille, elle entraîne grâce aux _____ l'autre roue qui tourne dans le _____ des aiguilles d'une montre ce qui permet au ruban utilisé de s'enrouler.

Un engrenage est un système mécanique composé de deux roues dentées engrenées ou pignons servant à la transmission du mouvement de rotation entre elles.

Lorsque le nombre de roues dentées est impair, la dernière roue menée tourne dans le même sens que la roue qui entraîne.



Lorsque le nombre de roues dentées est pair, la dernière roue menée tourne dans le sens inverse de la roue qui entraîne.

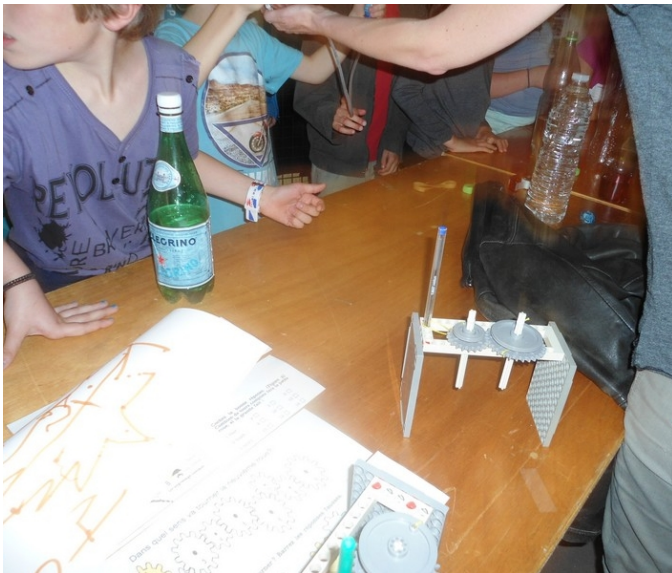


3 - Communiquer, exposer

Rencontre des écoles et accueils de loisirs.

Grande Orangerie
Jardin des Sciences.

Échanges autour des ateliers des écoles et des accueils de loisirs.



Une chignole

Cochez la bonne réponse. (Figure B)
Combien de tours complets fera la petite roue, si la grande fait :

1 tour : 2 3 5
 2 tours : 6 10 12
 3 tours : 15 16 18

Ces engrenages pourront-ils tourner ? Barrez les réponses fausses.

Oui Non Oui Non

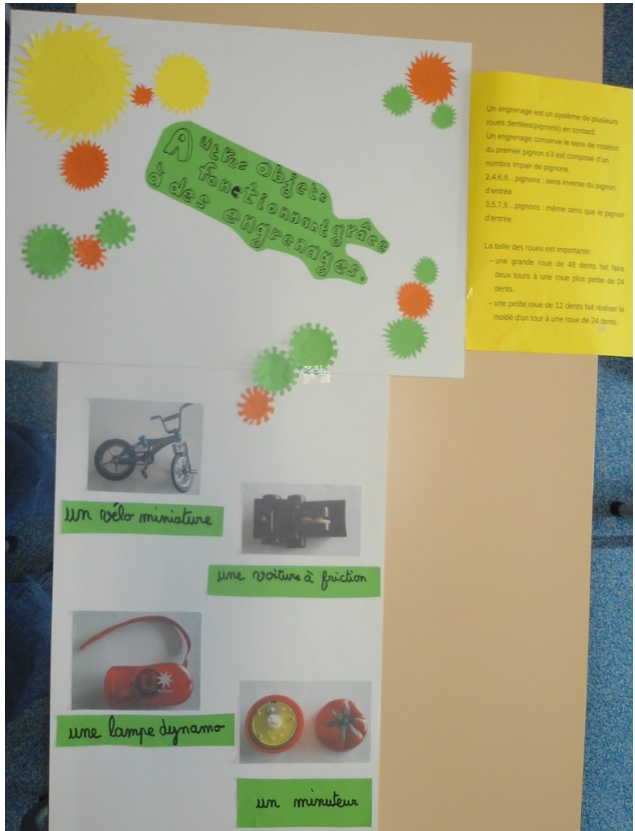
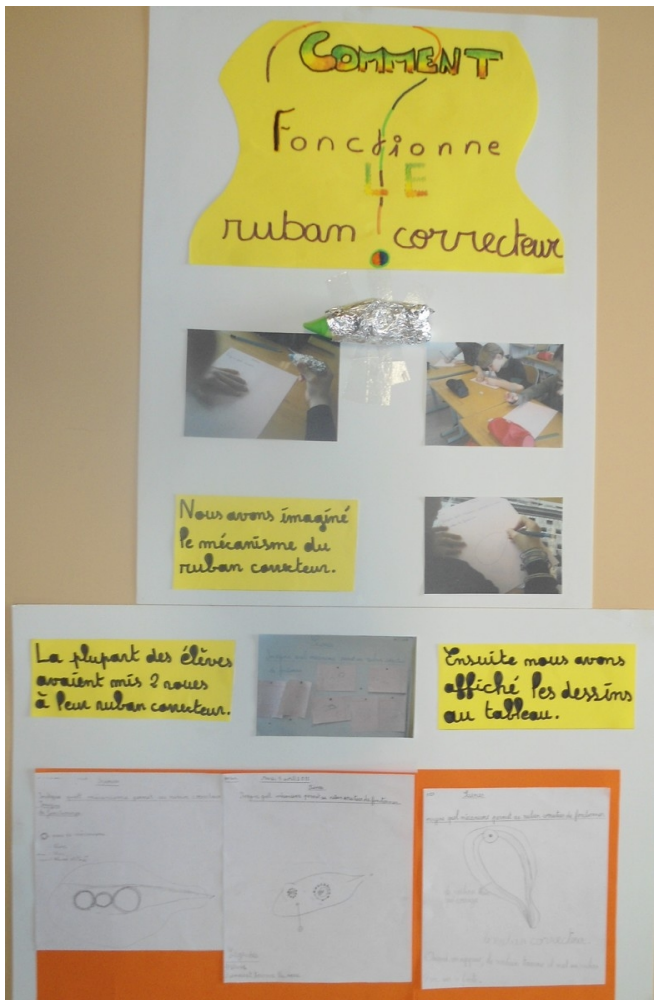
Combien de tours fera chaque pignon ? Complétez le tableau.

pignon M	1 tour	2 tours	3 tours
pignon E			2 tours

Quelle roue tournera le plus vite ?

Expliquer, échanger, communiquer avec des élèves, des enseignants, des animateurs, des adultes...

Proposer des situations à résoudre.



Remise de diplômes aux élèves.

