

**Séance 1 : situations de départ**

Voici un objet : qu'est-ce que c'est ? A quoi cela sert-il ? Que voyez-vous ?



Observation et description de la carte animée et de son fonctionnement.

Collectivement :

Réponses des élèves :

- des dessins, un Père Noël ;
- une carte de vœux ;
- du carton ;
- une roue / un disque qui tourne ;
- un carré / un rectangle ;
- qui monte et qui descend ;
- qui rentre et qui sort quand on tourne la roue.

On appelle cela une **carte animée**. (explications)

**Situation problème**

*Je vous mets au défi de réaliser une carte animée comme celle-ci pour la fête des mères.*

**Émission d'hypothèses faites par les élèves**

A votre avis, comment cela fonctionne ?

- C'est la roue du bas qui fait bouger la partie du haut.

Comment est-ce possible ?

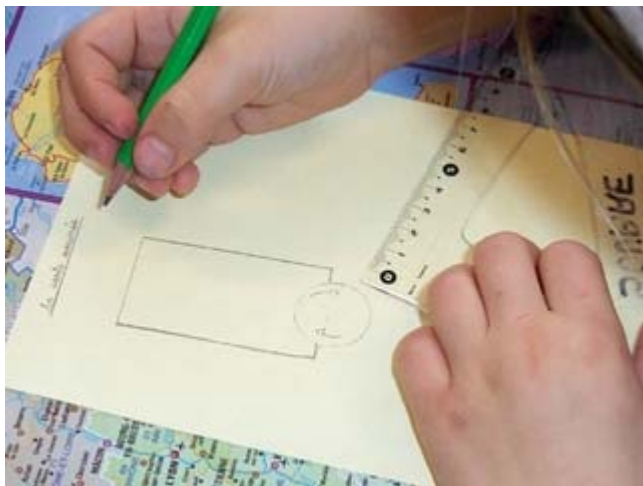
- Ça se tient.
- Ça se touche.
- Il y a quelque chose entre les deux.

**Consigne :**

**Sur une feuille jaune**, qui sera la couleur de vos pages personnelles où vous écrirez **ce que vous pensez**, vous allez dessiner ce qui se passe à **votre avis** à l'intérieur de la carte animée. Cela vous servira la prochaine fois pour essayer de la fabriquer réellement.



**Commentaire :** il est important de bien différencier les pages personnelles (de recherche) des pages collectives (savoirs à retenir).



Vous n'oubliez pas d'inscrire :

2

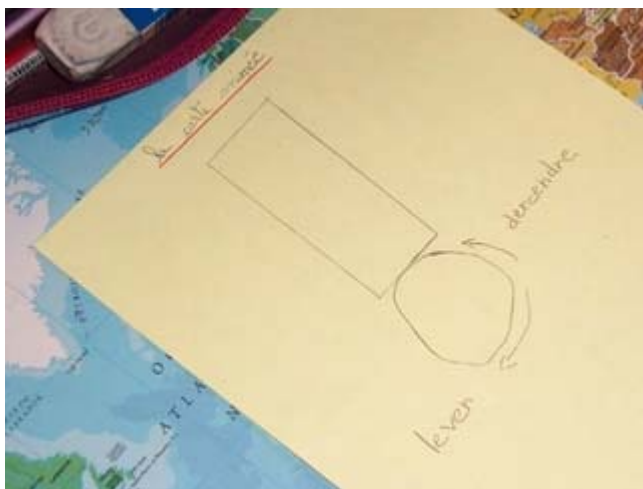
- la date ;
- le titre de la page (la carte animée) ;
- la légende (ce que je pense).

Vous pourrez également écrire des mots.

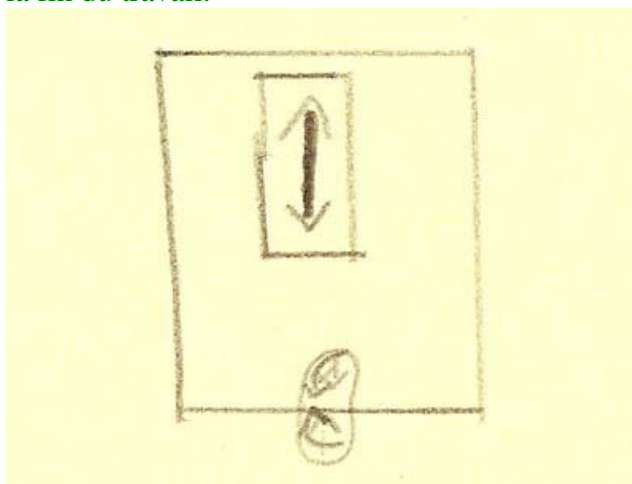
Pourquoi est-ce important ?

- pour se souvenir quand on l'a fait ;
- pour donner plus de renseignements ;
- pour mieux comprendre ...

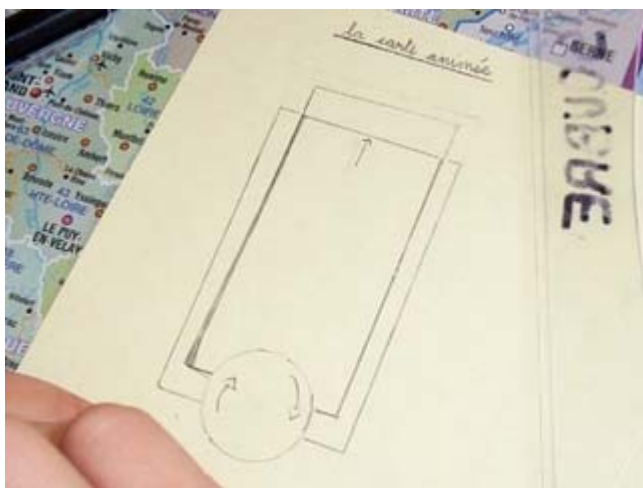
Commentaire : ces indications aideront l'enfant à structurer son parcours lorsqu'il relira son cahier à la fin du travail.



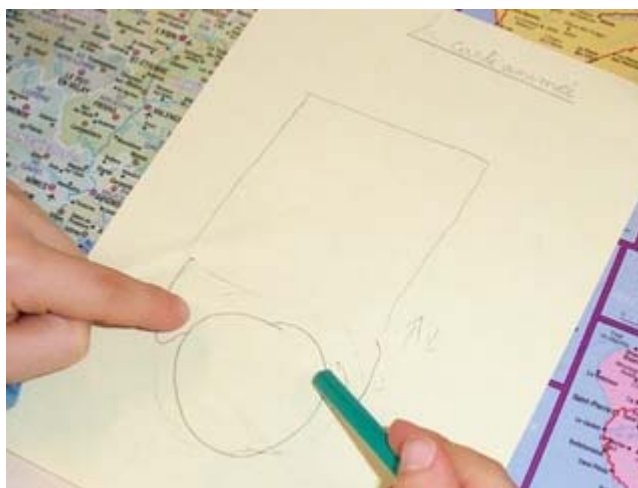
Éléments bord à bord.



Pas de liaison.



Chevauchement des 2 pièces.

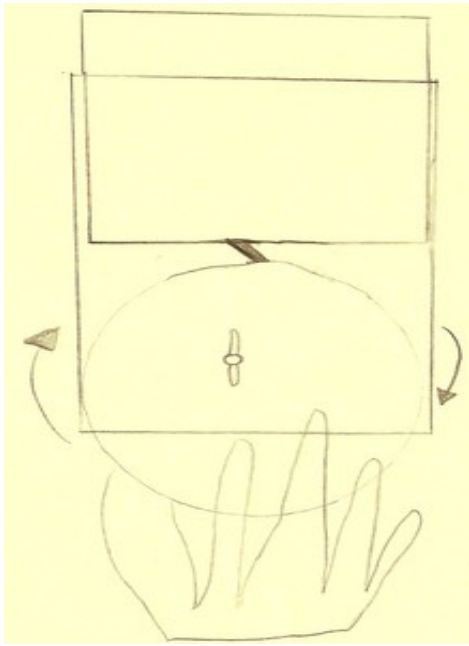


Transmission du mouvement par un fil.

Le matériel que je prévois  
du carton, des files, un rond en carton, des  
j'attache-parisiennes.

\*

Maintenant, vous allez écrire la liste du matériel qui vous paraît nécessaire pour la fabrication, afin de le réunir pour la prochaine fois.



Axe de rotation de la manivelle + pièce de liaison.

\* **Commentaire :** les erreurs d'orthographe et de syntaxe sont volontairement ignorées sur les pages jaunes (individuelles) afin de ne pas risquer de bloquer la libre expression de l'élève. Ces erreurs pourront cependant faire l'objet d'activités décrochées lors de séances en maîtrise de la langue.

### **Formalisation des acquis**

*A quoi vous a servi de dessiner et d'écrire avant de le faire « en vrai » ?*

- *ça nous a donné plus de temps pour réfléchir ;*
- *on a vu ce qui ne marcherait pas ;*
- *on a pu changer des choses ;*
- *on a réfléchi au matériel ...*

**Commentaire :** cette prise de conscience est importante en vue de faire acquérir aux élèves des méthodes de travail.



## 2ème séance : réalisation de prototypes

### Rappels de la séance précédente :

- le problème posé ;
- l'expression des représentations.

*Pourquoi vous ai-je demandé d'écrire ou de dessiner vos idées ?*

- *Pour s'en souvenir, pour prendre plus de temps pour mieux réfléchir, pour voir si c'est possible...*

Organisation : j'ai regroupé par quatre des élèves qui ont un peu la même idée de fabrication pour vous permettre de réaliser un **prototype** (explications) par groupe : vous pourrez essayer vos idées, les modifier, et vous devrez vous mettre d'accord.

### Distribution du matériel demandé

### Démonstration du pliage en trois parties égales de l'enveloppe

*Commentaire* : cela aurait pu constituer une situation problème sur la partition en mathématiques. (Comment plier une feuille en 3 parties égales ?).



### Mise en œuvre au sein des groupes

Les enfants ont dû se mettre d'accord sur :

- ce qu'il y avait à faire en premier ;
- qui ferait quoi dans le groupe ;

*Commentaire* : ce sont les aptitudes aux échanges qui ont été observées et notées par l'enseignant.



la coopération, l'échange



- les dimensions à adopter ;



l'utilisation d'instruments de tracé : le compas

- les outils à employer ;

Commentaire : cette activité a également permis des travaux en géométrie (utilisation du compas et de la règle pour tracer) et mesures (des espaces disponibles pour dimensionner les pièces).



l'habileté manuelle

- les constats de réussites ou d'échecs ;
- les modifications à apporter ...

Commentaire : il est important de développer chez l'enfant la capacité de prendre en compte le résultat d'une expérience et d'améliorer le dispositif.



la vue extérieure correspond au modèle

### Bilan de la séance

La critique collective des réalisations a permis de faire émerger :

- ce qui a été proposé par tous (manivelle, piston) ;

Commentaire : l'enseignant a valorisé les productions de chaque groupe en montrant ce qui était en adéquation avec les constats de départ.



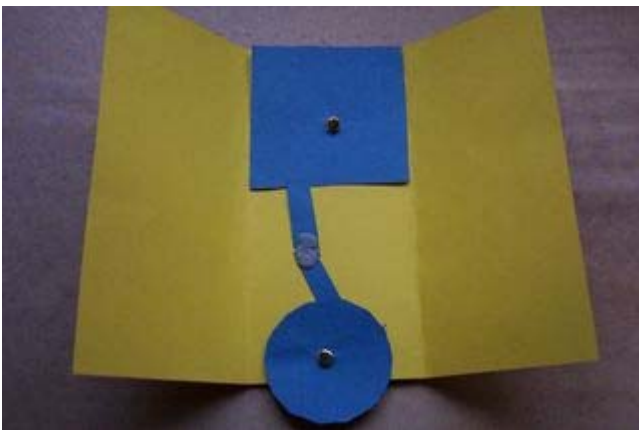
à l'intérieur, un piston très long et une manivelle

6



un piston et une manivelle

- ce qui pose problème (mettre le piston en mouvement) ;



un piston retenu par une attache parisienne, une manivelle, et présence d'une pièce de liaison « articulée » en son centre avec de la pâte de fixation mais fixe aux extrémités : tout est bloqué

- la nécessaire mobilité du piston ;
- la nécessité de relier manivelle et piston ;

Commentaire : par ses questions, l'enseignant a amené les élèves à expliquer pourquoi certaines propositions étaient à modifier.

- *Pourquoi dis-tu que cela ne peut pas fonctionner ?*
- *Qu'est-ce qui empêche le mouvement ?*
- *Etc.*



une pièce de liaison (ficelle) entre la manivelle et le piston permet à celui-ci de descendre, mais pas de remonter

- la seule proposition où le piston est mis en mouvement (celle avec une pièce de liaison en ficelle) ;
- les limites de la ficelle (permet de tirer mais pas de pousser) ;
- la nécessité d'un matériau plus rigide ;

Commentaire : c'est par la manipulation puis la comparaison et le débat guidé par le maître que des prises de conscience s'opèrent.



Jusqu'à ce moment, les élèves étaient dans une **7 démarche de conception**.

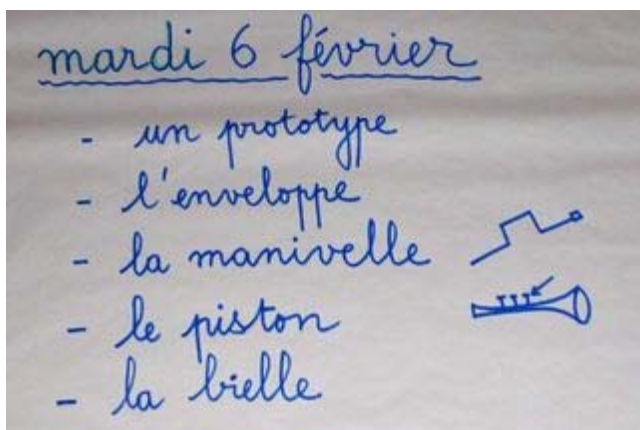
Étant donné les avancées déjà opérées, l'âge des élèves (CE2), la pertinence de leurs commentaires, leur désir de découvrir comment fonctionnait l'exemple et le temps limité que l'enseignant s'est fixé, la décision fut prise de dévoiler l'intérieur de la carte : l'attention était grande !

**Commentaire :** au CM2, les élèves auraient pu aller jusqu'au bout de la recherche.

Après observation et description du mécanisme, est apparue la nécessité d'un vocabulaire partagé par tous.

### Formulation des acquis

"Mise en mots" des différents éléments du montage écrits sur une affiche pour pouvoir s'y référer lors des séances suivantes.



le vocabulaire du jour  
(les dessins ont été proposés par les enfants)

*Que vous a apporté le moment d'essai de fabrication ?*

Réponses des élèves :

- Ça permet de savoir si notre idée marche ;
- Ça permet de la modifier, de l'améliorer ;
- Ça permet de mieux comprendre...

*Que vous a apporté ce moment d'échange ?*

- On met ensemble ce qu'on a trouvé ;
- On voit ce que les autres groupes ont fait ;
- On voit ce qui marche le mieux ;
- Ça donne des idées...

**Commentaire :** on constate les nombreuses occasions d'échanges oraux tout au long de la séance, tant élèves/maître qu'entre les élèves eux-mêmes. La participation et la qualité des interventions ont été notés par l'enseignant, avec l'aide d'une grille d'évaluation préalablement prévue, ainsi que l'aptitude à respecter et à prendre en compte la parole des autres.



### Séance 3 : fin de la fabrication du prototype

#### Rappels des travaux précédents :

- . l'état des réalisations, les différentes avancées ;
- . le dévoilage de l'exemple ;
- . les noms des différentes parties (relecture de l'affiche).

#### Consigne

*Vous devez aujourd'hui essayer de vous souvenir de ce que je vous ai dévoilé la dernière fois pour réaliser une carte animée qui fonctionne.*

Les élèves ont bien repéré la forme de la bielle et chaque groupe la réalise.



#### Nouveau problème

*Comment relier la bielle aux deux autres pièces ?*

Remarque : aucun des groupes n'a observé le détail de l'assemblage. Les enfants se retrouvent donc dans une nouvelle situation de recherche.

Certains éprouvent le besoin de démonter leur réalisation précédente.



D'autres assemblent les pièces et constatent une avancée, mais également un dysfonctionnement : ici, on ne peut pas utiliser le système en tournant la manivelle toujours dans le même sens.



Là, le piston se met de travers :

- *Il faut le faire plus grand*, propose un élève ;
- *Pas plus grand, plus large*, dit un autre !

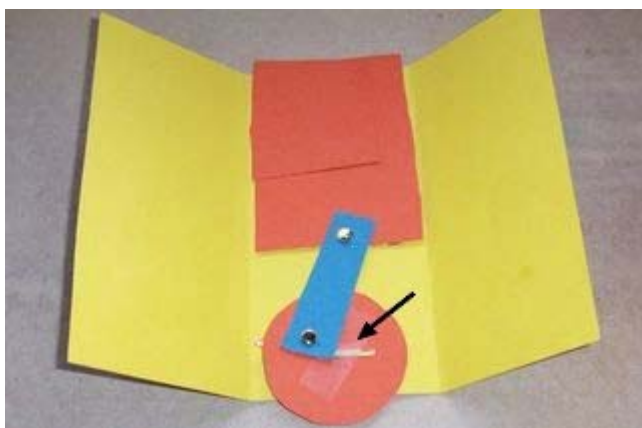
Remarque : c'est par la confrontation des idées que des notions s'affinent.





Le piston s'est avéré trop court. On voit ici que les élèves l'ont allongé en collant une « extension ».

Remarque : c'est par le tâtonnement expérimental que les solutions sont trouvées petit à petit.



Souvent, les élèves ont remarqué que le bon fonctionnement du mécanisme était gêné par « l'épaisseur » des attaches parisiennes. L'utilisation de ruban adhésif a résolu la question.

Remarque : le rôle de l'enseignant est d'accompagner la réflexion par des questions qui aident à la formulation des problèmes à résoudre.



Remarque : les enfants étant actifs et autonomes, l'enseignante en a profité pour :

- observer ses élèves en réelle situation de communication, d'échanges et d'entraide ;
- évaluer leurs aptitudes dans ces domaines et les noter sur la grille d'évaluation prévue à cet effet.



### Mise en commun des résultats

Chaque groupe, par l'intermédiaire d'un rapporteur, a présenté sa réalisation, d'abord fermée pour juger de la qualité de son fonctionnement ...

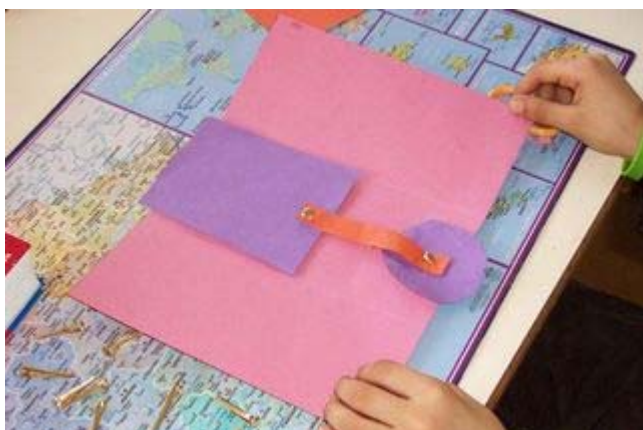


... puis ouverte afin que chacun puisse observer et commenter les options choisies.

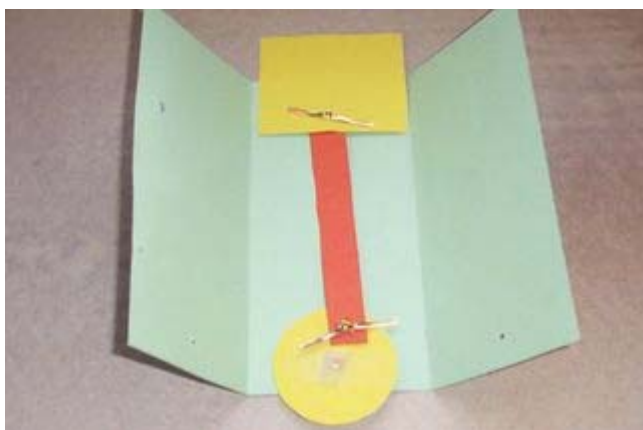
### Conclusions

La comparaison des différentes propositions a amené aux remarques collectives suivantes :

- *il y a toujours 4 éléments : l'enveloppe, la manivelle, la bielle, le piston ;*
- *les bielles et les pistons n'ont pas tous la même grandeur ;*



Remarque : l'enseignant en profite pour introduire les mots dimensions, longueur, largeur. Elle y reviendra lors d'une séance en géométrie.

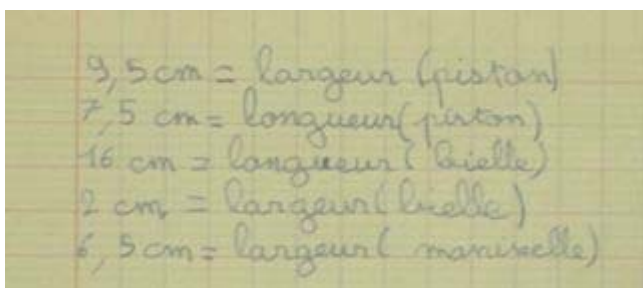


- *le piston doit être presque aussi large que l'enveloppe fermée pour ne pas se mettre en travers, mais pas trop pour ne pas se coincer ;*

Remarque : apparaissent les notions de guidage et de frottements.

- *les pistons ne dépassent pas tous autant de la carte : ils doivent sortir le plus possible pour mieux permettre l'illustration.*

modèle élu par la classe comme répondant le mieux aux exigences



Le groupe le plus en avance a eu le temps de mesurer les dimensions des pièces, et mettre par écrit ses résultats.

Remarque : il est généralement possible de moduler l'activité afin de prendre en compte les différents rythmes des groupes.

## Séance 4 : représentation du mécanisme

## Rappels

- travaux précédents (les conceptions initiales, le prototype)
- projet de permettre à d'autres de faire la même carte animée (via Internet)

**De quoi les enfants auront-ils besoin pour fabriquer notre carte ?**

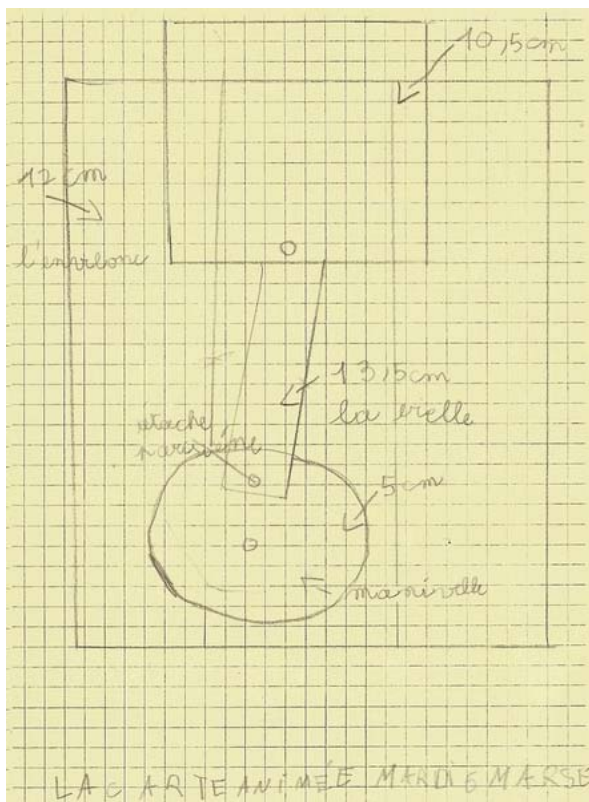
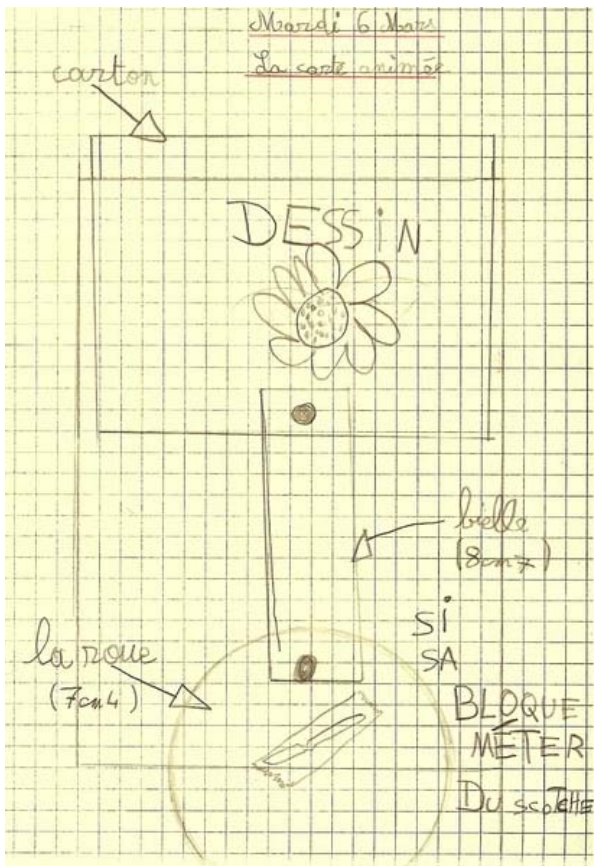
Réponses d'élèves :

- de matériel ;
- d'un plan de l'intérieur et de l'extérieur de la carte ;
- des étapes à suivre.

## Consigne

En petits groupes avec les mêmes enfants que la dernière fois, vous allez dessiner l'intérieur de votre carte pour que d'autres enfants puissent construire **le mécanisme**. (mot introduit et expliqué par l'enseignant)

Vous dessinerez au crayon, vous pouvez utiliser vos instruments, et écrire.



Pendant les 25 minutes de production, l'enseignant passe parmi les groupes pour rappeler que :

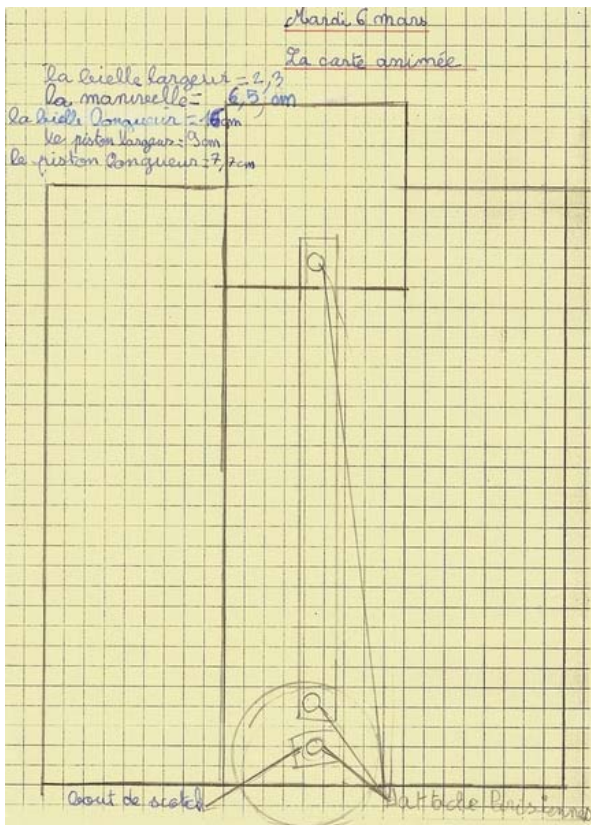
- il faut se mettre à la place de quelqu'un qui n'a jamais vu la carte animée et qui veut la réaliser ;
- on peut discuter et s'entraider.

Il en profite également pour observer :

- les attitudes au sein du groupe ;
- les attitudes face à la tâche à accomplir ;
- les choix dans les représentations ;
- quelques erreurs et omissions...

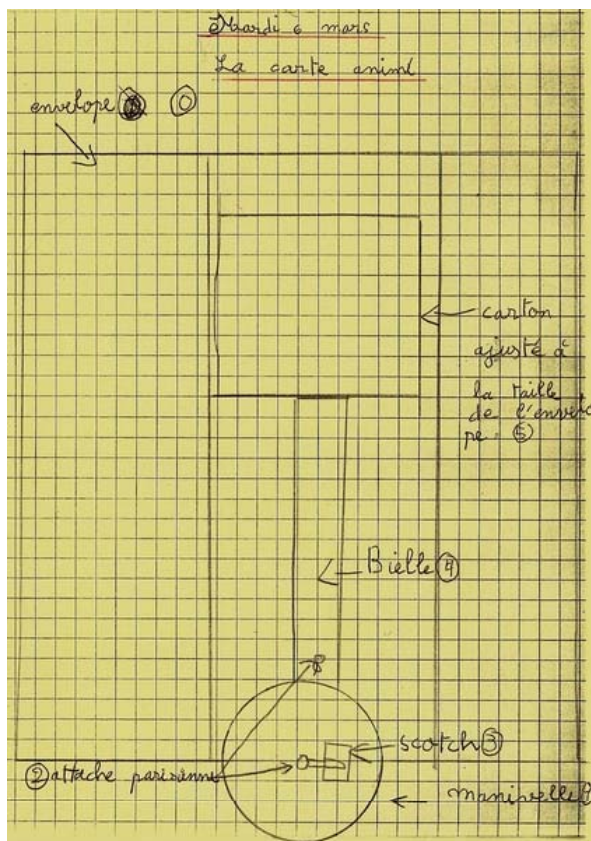
afin d'orienter les commentaires plus tard.

Certains élèves ont l'idée de prendre des mesures sur le prototype pour écrire les dimensions sur leur dessin : cette suggestion est relayée au reste de la classe.



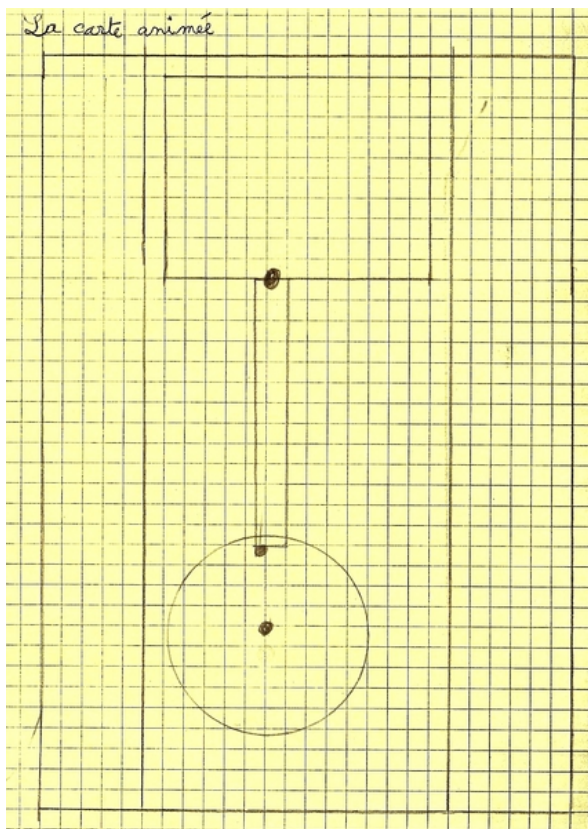
Après affichage des productions au tableau et comparaison des productions, les élèves sont d'accord pour dire que :

- toutes les pièces du mécanisme doivent être représentées, y compris l'enveloppe et le ruban adhésif ;
- les dimensions des différentes parties doivent figurer sur **le schéma** (mot introduit et différencié de « plan » par l'enseignant).



Après analyse « à froid » des productions, il ressort que :

- manivelle, bielle et piston sont toujours représentés ;
- attaches parisiennes et enveloppe ouverte presque toujours ;
- dans plus de la moitié des cas, au moins une attache parisienne est trop près du bord ou sur le bord des pièces ;
- pour 1/3 des élèves, il en manque une ;
- pour 3 d'entre eux, une attache parisienne est située sur la bielle sans lien avec une autre pièce ;
- pour 2, la bielle est liée à l'axe de la manivelle ;
- 2/3 des enfants écrivent le nom de pièces et/ou des mesures ;
- la moitié représente la bielle en position haute, sans faire dépasser le piston de l'enveloppe.



Suite à ces constats, un schéma à compléter sera préparé par l'enseignant (voir plus loin « synthèse écrite »), qui amènera les élèves à :

- positionner correctement le piston ;
- placer au bon endroit les 3 attaches parisiennes ;
- écrire les noms des différentes pièces ;
- donner leurs dimensions.



### Séance 5 : synthèse collective

Le tableau est préparé afin :

- de rendre disponibles les écrits collectifs ;
- de faire un rappel des critères de représentations décidés lors de la séance 4 ;
- de mettre l'accent sur les erreurs à éviter lors du prochain travail individuel.



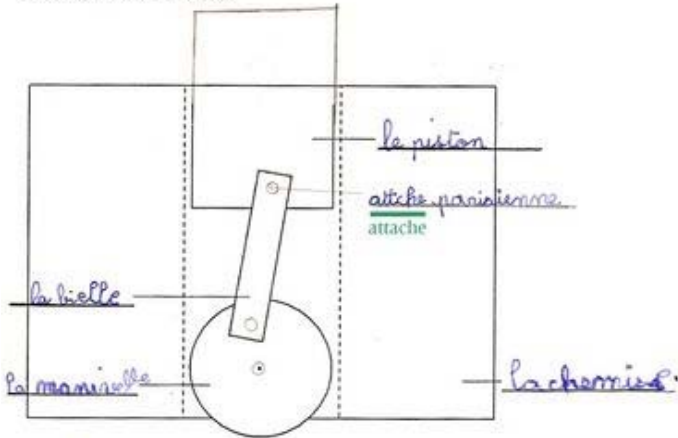
Lors d'un débat autour des productions sélectionnées par l'enseignant, des erreurs sont constatées, discutées, solutionnées :

- si la bielle est en position haute, le piston doit dépasser de la chemise ;
- il faut représenter 3 attaches parisiennes, elles doivent relier deux éléments du mécanisme, elles ne doivent pas être trop près du bord des pièces, sinon celles-ci risquent de se déchirer, on les dessine en faisant un petit rond ;
- on doit écrire les noms des différentes pièces ;
- il est nécessaire de donner leurs dimensions.



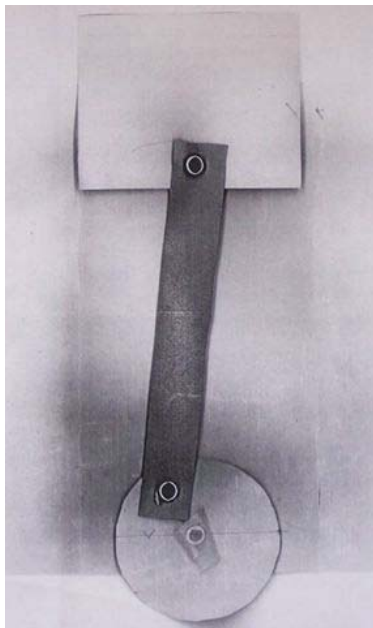
L'enseignant oriente les observations, aide à exprimer et à reformuler les idées, guide les élèves vers les conclusions qu'il a prévues.

- Finis de dessiner le piston.
- Place au bon endroit les 3 attaches parisiennes et nomme-les.
- Écris les noms des différentes pièces.
- Donne leurs dimensions.



Le mécanisme de la carte animée

	largeur	hauteur	rayon
chemise	297 mm	210 mm	
manivelle			35 mm
bielle	16,4 mm	20 mm	
piston	35 mm	77 mm	



### Synthèse écrite

En guise de conclusion, pour consolider les acquisitions individuelles et faire des mises au point ponctuelles, les élèves reçoivent le document ci-contre à compléter.

Consignes :

- Finis de dessiner le piston.
- Place au bon endroit les 3 attaches parisiennes et nomme-les.
- Écris les noms des différentes pièces.
- Donne leurs dimensions.

L'enseignant circule parmi les élèves afin de pointer des erreurs et d'aider ainsi ceux qui ont encore des difficultés.

**Remarque :** contrairement aux pages jaunes d'expression individuelle, cette trace écrite ne supportera aucune inexactitude : elle sera au besoin corrigée par l'adulte.

### Lien avec les mathématiques

Afin de pouvoir effectuer les mesures, une photocopie du prototype jugé le plus satisfaisant par les élèves est distribuée à chacun.

Apparaît très vite le problème de l'écriture des nombres décimaux : certains notent 16cm et 1mm, d'autres 16cm, d'autres encore 16,1 sans unité ... C'est l'occasion d'une discussion au sein des groupes.

L'écriture à virgule n'ayant pas encore été abordée, c'est la mesure en mm qui est retenue.

**Remarque :** cette situation peut être un point de départ très favorable pour aborder les nombres décimaux lors d'activités en mathématiques.

## Fonctionnement du mécanisme

La manivelle reçoit la force de l'utilisateur et se met en mouvement.

La bielle transmet ce mouvement au piston.

La chemise guide le déplacement du piston.

Ce mécanisme transforme un mouvement de rotation en mouvement rectiligne.

## Séance 6 : synthèse collective des connaissances

Trace écrite élaborée pendant la discussion lors d'un débat en grand groupe guidé par le maître sur le rôle de chaque pièce du mécanisme.

Le vocabulaire à retenir est souligné.

### Lien avec la maîtrise de la langue écrite

Ce texte a été dicté et copié sur le cahier d'essais, phrase après phrase, au fur et à mesure de leurs créations, sans copie au tableau, afin de servir de base à des travaux en ORL sur la conjugaison des verbes du 3ème groupe au présent et l'orthographe de ce / se. Il sera recopié sur une page blanche (collective) du cahier d'expériences après correction.



**Liste du matériel :**

- des attaches parisiennes ;
- pâte adhésive ;
- du carton ;
- un compas ;
- une règle.

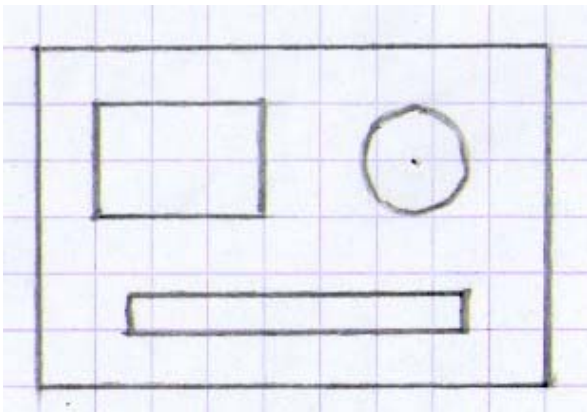
**Comment faire la carte animée ?**

(exemple de texte d'élève)

- Prendre une feuille de carton de 297mm de longueur, et 210mm de largeur. Plier cette feuille en trois parties égales.



- Tracer sur l'autre feuille cartonnée :
  - un cercle de 35mm de rayon ;
  - un rectangle de 160mm de longueur et 20mm de largeur ;
  - un rectangle de 95mm de longueur, et 77mm de largeur.

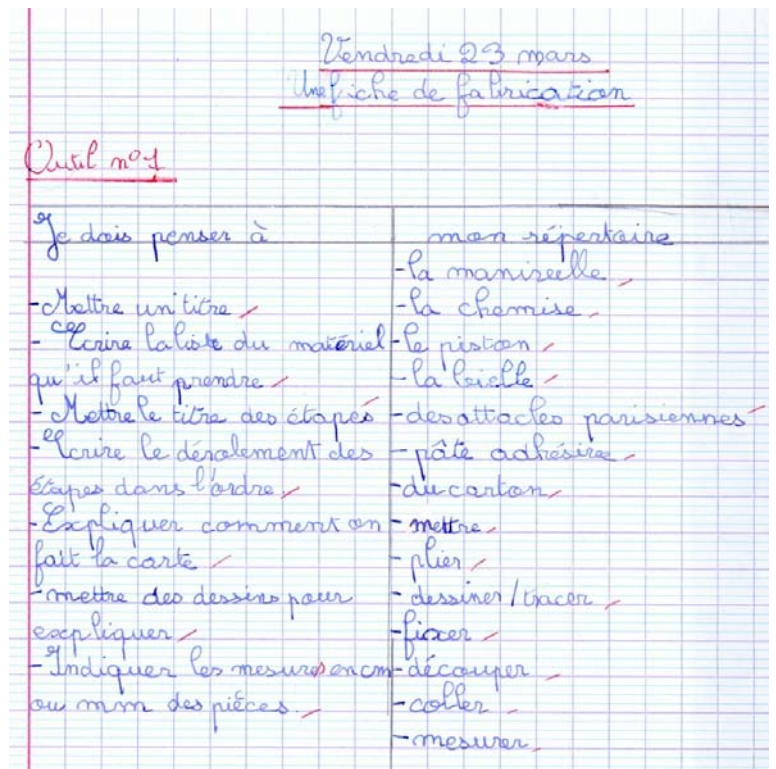


**Apports de ce travail dans le domaine de la maîtrise de la langue**

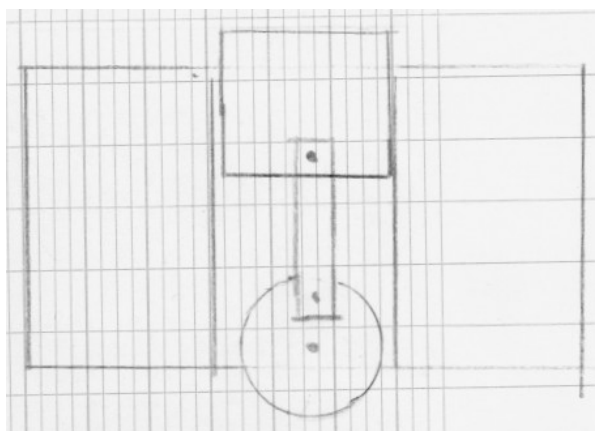
Les règles d'écriture d'une liste.

Écriture d'une fiche de fabrication :

- production d'un premier essai ;
- lecture de plusieurs fiches de fabrication de présentations différentes ;
- établissement des différents critères à respecter et liste du vocabulaire à employer (voir outil ci-dessous, défini en petits puis en grand groupe) ;
- révision de l'impératif (les élèves ont choisi pour certains ce temps, pour d'autres l'infinitif, ainsi que l'emploi de verbes à la 1ère ou 2ème personne du singulier ou du pluriel) ;
- réécriture puis auto-évaluation avec grille.



- Découper toutes les parties et les assembler avec les attaches parisiennes comme sur le schéma.



- Refermer la carte et coller avec de la pâte adhésive.

<b>La fiche de fabrication</b>					
<b>Grille d'évaluation</b>					
Prénom : <i>Marion</i>		Date : <i>jeudi 26 avril</i>			
Mon évaluation		Compétences		L'évaluation de mon camarade	
Oui	non			Oui	non
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Présentation/organisation</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Il y a un titre général.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Le texte est organisé en plusieurs parties : . liste du matériel . comment faire		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Il y a des sous-titres.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Chaque élément de la liste du matériel est repéré par un tiret.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Aucun élément n'a été oublié.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Chaque étape de la réalisation est repérée par un tiret.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Les tirets sont bien alignés les uns sous les autres.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Ils sont légèrement décalés à droite par rapport aux sous-titres.		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Le travail présenté est propre.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- L'écriture est lisible.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Contenu du texte</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Toutes les étapes de la réalisation figurent sur la fiche.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Elles sont présentées dans l'ordre chronologique.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Des dessins complètent le texte.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>Les phrases</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Elles commencent par un verbe à l'infinitif ou à l'impératif.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- L'orthographe est correcte.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Les signes de ponctuation sont bien utilisés.		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>