

**LA MAIN À LA PÂTE  
PLAN DE RÉNOVATION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES  
ET DE LA TECHNOLOGIE À L'ÉCOLE**

**RENCONTRE SCIENCES INTER-ÉCOLES DU 9/12/05 :  
« ENVOYER UN MESSAGE DANS L'ESPACE »**

Construire un engin de lancement, capable d'envoyer un petit objet sur une cible horizontale, située à six mètres de distance, en passant par-dessus un filet... tel est le défi lancé par le groupe sciences de l'inspection académique de Toulouse à tous les élèves de cycle 3 du département. Cinq classes sélectionnées se sont réunies vendredi 9 décembre de 14 à 17 heures, dans les locaux de l'INSA de Toulouse, pour confronter leurs réalisations.

Les élèves guidés par leurs enseignants ont été en situation de recherche pendant quelques semaines et les solutions trouvées sont très variées : catapultes, lance-pierre, lanceur chimique. Les familles ont souvent été parties prenantes du projet (aide matérielle ou technique). Lors de la manifestation organisée par les maîtres-ressources

en sciences du département avec l'aide de l'INSA, les élèves ont exposé leur démarche de recherche, les projets intermédiaires et la manière dont fonctionne l'engin retenu. Ils avaient pour cela préparé des comptes-rendus, des affiches, des fiches et schémas techniques.

Un jury composé de cinq membres (inspection académique, INSA, CNES, Main à la pâte) a attribué les prix à la fin de la rencontre après une longue délibération aux vues de la qualité et de la diversité des travaux. Toutes les classes ont été récompensées que ce soit pour la précision de leur engin, son esthétique, sa puissance, ou pour la qualité de la recherche ou de la communication. Les élèves et leurs maîtres sont repartis avec des lots offerts par l'INSA, le CNES et la Cité de l'Espace.

**ÉCOLE DE MONTASTRUC LA CONSEILLÈRE : PRIX DE LA TECHNOLOGIE**

Les 4 classes de CM de l'école ont relevé le défi. Après l'organisation d'éliminatoires au sein de l'école, l'une des classes a été sélectionnée pour représenter l'école.

Différentes solutions avaient été envisagées par cette classe : catapulte, fronde, miroirs réfléchissants, ra-

quettes de tennis ou de ping-pong... Ces projets ont ensuite été confrontés au cahier des charges et la décision a été prise :

« C'est la tapette à rat qui allait nous représenter ! »

Différents essais ont permis ensuite d'apporter les améliorations nécessaires.

### ÉCOLE RICARDIE (TOULOUSE) : PRIX DE LA COMMUNICATION ÉCRITE

Le défi a été relevé par la classe de Cm1 dans le cadre d'un échange de services avec le maître de CM2.

Après une réflexion menée en petits groupes, divers projets ont été imaginés et présentés à la classe.

Les idées apparemment intéressantes ont été testées, abandonnées ou améliorées.

Les élèves ont cherché s'ils avaient à disposition le matériel nécessaire (« C'est bien beau de faire des plans, mais il faut que ce soit réalisable ! »)

Les montages ont été réalisés et des problèmes qu'ils n'avaient pas imaginés ont surgi. Il a fallu les résoudre... pour construire le lanceur définitif !

### ÉCOLE DU TRÉPADÉ (FONSORBES) : PRIX DU MEILLEUR LANCEUR

Tout a commencé par un travail sur les leviers et les poulies. Puis le défi a été proposé à la classe.

Différents projets de catapultes et lanceurs à élastiques ont été étudiés en utilisant toutes sortes de

matériaux.

Des tests et des mesures ont été réalisés.

La plus performante de toutes les catapultes a été finalement choisie.

### ÉCOLE DE PUYDANIEL : PRIX DE LA COMMUNICATION ORALE

Les élèves ont dessiné leurs idées de lanceurs. Les projets ont ensuite été classés en 4 groupes

Blocage / levier / ressort / catapulte

Les groupes ont prévu le matériel nécessaire. Chacun a réalisé son lanceur et l'a testé.

La classe a ensuite débattu pour choisir le plus efficace : le ressort, rebaptisé le « flipper-lanceur » a été sélectionné. Il a fallu ensuite le perfectionner :

tube, ressort, fixation du tube, fixation du trépied, déclenchement et projectile !

### ÉCOLE « LES AMBRITS » (CORNEBARRIEU) : PRIX DE LA RECHERCHE

Les élèves ne manquaient pas d'idées : catapulte, fusée à eau, gaz (comme un bouchon de champagne)... et même un pigeon voyageur apprivoisé !

Ils ont finalement choisi le gaz. Le maître leur a indiqué les produits à mélanger pour produire du

gaz (vinaigre + levure). Beaucoup de questions se posaient : trouver le dosage, retarder le déclenchement, choisir le type de boîte qui contiendrait le message, trouver ou fixer le message.

Le système fut performant...

### ÉCOLE « LES AMBRITS » CORNEBARRIEU

Notre démarche pour envoyer un message dans l'espace

Au début nous avons plein d'idées en tête :

une fusée à eau

un mini avion à réacteur

un pigeon voyageur que l'on aurait apprivoisé avec des graines !!!

utiliser du gaz

un avion en papier  
une catapulte avec des élastiques  
se servir d'eau chaude....



Et puis finalement on a repris l'idée du gaz car on a pensé au bouchon de champagne : nous voulions enfermer un gaz qui en se libérant ferait voler notre capsule contenant le message.

Le maître nous a mis sur la piste en nous disant qu'il faudrait mélanger 2 produits qui dégagerait un gaz. Ainsi les 2 produits enfermés dans une boîte formerait un gaz qui chercherait à s'échapper car il prendrait plus de place que les 2 produits réunis. C'est comme ça que nous avons pensé aux boîtes à pellicule photo pour enfermer le gaz. Pour les 2 produits à mélanger (vinaigre + levure chimique) c'est encore le maître qui nous a aidé mais après il a fallu se débrouiller pour trouver les bonnes doses. Nous nous sommes répartis par groupe de 3 ou 4.

Le problème c'est qu'en mélangeant le vinaigre et la levure la réaction gazeuse avait lieu immédiatement alors on n'avait pas le temps d'orienter notre capsule : ça nous explosait dans les mains !!(on sentait le vinaigre !!) Finalement on a eu l'idée d'un retardateur : c'est à dire quelque chose (du papier fin) qui n'empêcherait pas le mélange du vinaigre et de la levure mais qui laisserait le temps d'orienter notre capsule.

Un premier groupe a réussi à faire décoller la capsule à environ 3 mètres et à force d'essais nous avons trouvé

des doses efficaces qui permettent d'envoyer le message à 6 mètres.

Le retardateur a été notre première grande avancée mais les résultats n'étaient pas brillants dans certains groupes. On s'est rendu compte qu'avec certains types de boîtes ça ne marchait pas bien car si on fermait mal la boîte, le gaz s'échappait sans la faire décoller.

On a donc choisi des boîtes à pellicule blanches qui ont un bouchon qui ferme mieux que les autres !! Avec ces boîtes les résultats sont devenus plus réguliers : c'était notre seconde grande avancée.

Le problème restait de savoir où placer le message : on a essayé avec 2 boîtes collées l'une à l'autre mais les doses ne correspondaient plus et on n'arrivait pas à bien orienter notre lancer. Alors finalement on a décidé de scotcher le message autour, ce qui explique que notre boîte à pellicule serve à la fois de propulseur et de capsule.

Enfin il a fallu écrire tout ça!!! On espère avoir été assez clair. Merci aux organisateurs du défi qui nous ont permis de travailler ensemble tout en nous amusant et félicitations aux autres classes qui ont participé : ça nous donnera l'occasion de poursuivre les expériences en essayant de réaliser ce que vous avez fait.

## FICHE D'EXPÉRIENCE

Défi : envoyer un message dans l'espace

Matériel : 1 boîte cylindrique (pellicule photos)  
1 sachet de levure chimique  
du vinaigre  
du papier fin (kleenex)

Réalisation : verser du vinaigre dans la boîte  
mettre un peu de levure dans le papier (qui sert de retardateur)  
mettre le papier dans la boîte et refermer aussitôt  
orienter la boîte bouchon sur le sol et admirer le décollage !!!

Le message est scotché sur la boîte.



## ÉCOLE DE MONTASTRUC LA CONSEILLÈRE

École de Montastruc-la-Conseillère

Nous venons de Montastruc-la-Conseillère, au nord-est de Toulouse. Nous avons traversé Toulouse pour venir ici. Notre école s'appelle « école Vinsonneau » et nous sommes la classe de CM1 de monsieur Jean Toupoint.

Nous sommes accompagnés par les autres classes de CM de l'école :

Le CM1 de madame Petit, qui a élaboré un réacteur chimique (madame Petit nous a fait l'honneur de nous accompagner aujourd'hui) ;

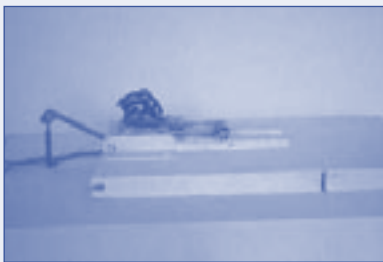
Le CM2 de madame Vidal, qui a fabriqué un canon à ressort ;

Le CM2 de monsieur Théron, qui a construit un tube (muni d'un élastique pour la propulsion).

Quand nous avons reçu le défi, nous avons tout d'abord commencé à lire le texte et nous avons imaginé ce qu'il fallait faire.

Nous avons ensuite fait chacun des propositions de lanceur. Nous avons discuté des qualités et défauts de chaque appareil : catapulte, fronde ; miroirs réfléchissants, raquettes de tennis ou de ping-pong... Nous avons comparé chacun de nos projets avec le cahier des charges (un système autonome placé au sol propulsant une enceinte légère d'une taille maximale de 5 cm ne pesant qu'une dizaine de grammes) et nous avons éliminé les projets qui n'allaient pas. Les projets validés ont été soumis au vote de la classe :

C'est la tapette à rat qui allait nous représenter ! Une tapette à rat fixée sur une planche allait en-



voyer dans l'espace une souris. Cette souris allait « manger » notre message, qu'elle ne « rendrait » que lorsqu'elle aurait atteint une cible située à six mètres.

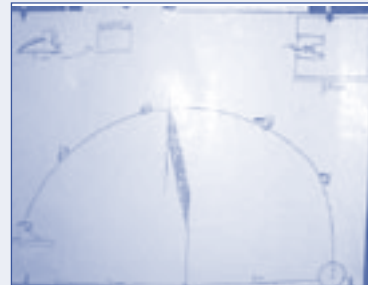
Nous sommes passés ensuite à la réalisation. Le

papy de Nicolas nous a bien aidés !

La tapette a été fixée sur une planche en bois aux dimensions conformes au cahier des charges. Un levier métallique y a été adapté (recourbé autour du ressort de la tapette). Un morceau de tuyau d'arrosage a été fixé au levier pour pouvoir mettre un petit porte-monnaie-souris qui s'ouvre avec une fermeture éclair. Ce levier vient s'accrocher à un crochet métallique en deux parties reposant sur le sol et commandé par une ficelle. Il suffit de tirer sur la ficelle pour dégager le crochet et libérer le mécanisme de la tapette.

Il nous restait à réaliser les essais.

Au début, notre souris n'allait pas très loin. En plus, le ressort de la tapette s'était détendu.



Il a fallu adapter un renfort (on a vissé une petite plaque métallique sous une branche du ressort de la tapette pour le tendre un peu plus).

Ensuite, nous ne tirions pas droit. Notre planche bougeait au déclenchement. Il nous a fallu la maintenir pendant le tir. Nous avons également pensé à l'alourdir.

Finalement, nous avons réussi à nous approcher très près de la cible (25 cm).

Nous ne désespérons pas d'atteindre la cible en plein dans le mille.

**FICHE DE FABRICATION****Matériel :**

Une planche en bois de 28.2 sur 37.6 cm d'une épaisseur de 2.2 cm  
 Une tapette à rat de 8.4 sur 17.2 cm  
 Un levier métallique de 14 cm de long et 2 cm de large  
 Un demi-tuyau d'arrosage de 7 cm de long  
 4 vis pour fixer la tapette à la planche  
 2 équerres métalliques de 3 cm sur 1.8cm et sur 8 cm de long pour maintenir la tapette et articuler le crochet déclencheur  
 4 vis pour maintenir les équerres  
 1 crochet métallique fabriqué par papy  
 1 ficelle pour accrocher au crochet  
 un peu de peinture grise, pour le levier  
 un peu plus de peinture blanche pour les planches de la tapette et du support  
 un petit porte-monnaie représentant une souris de 5 sur 3 cm  
 une feuille de papier de 10 sur 10 cm

**Montage :**

fixer le levier au ressort de la tapette et l'accrocher, avec le morceau de tuyau, par du fil de fer entortillé et collé.  
 dégager une partie de la tapette de la largeur du levier  
 fixer la tapette sur la planche au moyen des quatre vis  
 fixer le crochet sur les équerres  
 poser les équerres de chaque côté  
 fourrer la souris du message  
 poser la souris sur l'aire de lancement

**Essais :**

Après les premiers lancers, nous avons vissé une cale sous le ressort pour le renforcer  
 Nous avons ensuite envisagé de changer le morceau de tuyau, qui commençait à se fendiller par usure au cours des essais, pour une meilleure précision

**ÉCOLE DE PUYDANIEL**

Classe de CM1/2 de Melle Albenque

Pour réaliser ce défi, nous avons commencé par dessiner nos idées de lanceurs. Ensuite, en classe, nous avons regroupé les propositions pour former 4 groupes : Blocage / Levier / Ressort / Catapulte  
 Chaque groupe a réalisé un schéma de son lanceur et a listé le matériel. Une fois le matériel récupéré, chaque groupe a construit son lanceur. Chaque groupe a testé son lanceur. Enfin, chacun a eu 2 essais pour présenter le lanceur au reste de la classe. Après un débat, nous avons choisi celui qui paraissait le plus fiable: le ressort, nous l'avons rebaptisé le flipper-lanceur. Il nous reste maintenant à améliorer notre lanceur parce que, durant le test, notre projectile n'allait pas bien loin.

Améliorations :

1/ le tube : nous avons pris un tube en PVC au lieu du carton pour que le projectile roule mieux.

2/ le ressort : nous avons amélioré notre ressort en l'étirant pour que le message aille plus loin et plus haut. Puis nous avons fixé des plaques de métal pour que le ressort ne tombe pas.

3/ la fixation du tube : Nous avons fixé le tube sur une planche en fer, qui est elle-même accrochée au trépied, dessous nous avons mis deux autres épaisseurs, pour que ça tienne mieux. Le tube est fixé grâce à deux colliers serrant, fermés par des vices. Le tube est placé de façon à ce qu'on puisse encore l'orienter.

4/ la fixation du trépied : nous avons commencé par faire 6 trous sur notre planche puis nous avons fixé les pieds avec des ficelles et bien serré !

5/ le déclenchement : nous avons amélioré notre déclenchement, nous l'avons accroché à la planche qui tient les pieds, comme ça après on peut couper la ficelle.

6/ le projectile : on a trouvé qu'on ne pouvait pas accrocher le message sur notre projectile donc nous avons choisi un projectile dans lequel on peut placer

notre message, c'est-à-dire une surprise kinder .

## FICHE DE FABRICATION

### Matériel :

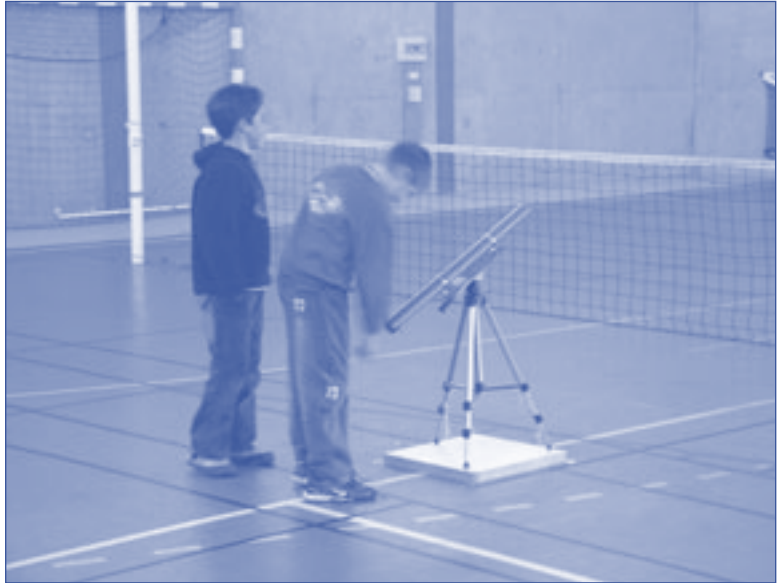
- Un tube en PVC
- Un trépied
- Un ressort
- Une plaque métallique
- Une planche en bois
- 2 petites plaques en aluminium
- 2 angles métalliques
- de la ficelle
- du scotch fort
- 2 vis et 2 écrous
- 2 colliers serrant
- 2 chevilles
- 2 œufs surprises

### Matériaux :

- une perceuse-visseuse
- une pince
- un tournevis
- des ciseaux

### Étapes de la construction :

Prendre une planche de 50 cm X 50 cm X 4 cm de hauteur.  
Faire 6 trous pour fixer les pieds du trépied avec de la ficelle.  
Mettre au dessus des pieds deux plaques d'aluminium pour bloquer la plaque métallique.



Mettre 2 anneaux de serrage pour fixer le tube sur la plaque métallique. Les fixer avec 2 chevilles. Fixer les 2 angles métalliques au bout du tube avec 2 vis et 2 écrous.

Fixer la ficelle à un bout du ressort, la passer dans le ressort, traverser un demi œuf surprise à l'autre

bout du ressort, puis dans le tube et au travers des 2 angles métalliques. Faire un nœud pour ne pas qu'elle puisse partir.

Passer aux tests de votre flipper-lanceur !





## ÉCOLE DU TRÉPADÉ DE FONSORBES

Le travail que nous avons fait :

Nous avons travaillé sur les leviers. Et nous avons constaté que plus le pivot est proche, plus le poids est « léger », facile à soulever.

Puis nous avons travaillé sur les poulies. Et nous avons découvert que plus il y avait de poulies, moins le poids était « lourd ».

Puis quelques enfants ont préparé des catapultes chez eux. Nous les avons essayées en classe et nous les avons prises en photo que nous avons envoyées pour le concours.

Pour finir, nous avons travaillé sur des lanceurs à élastiques.

Avec l'aide des parents, on a construit des lanceurs en classe puis on a testé plusieurs choses :

- l'écartement des clous,

- plusieurs élastiques différents  
- la hauteur des planches

Après, on a lancé un bouchon. Le bouchon devait passer au-dessus d'un filet à trois mètres de notre catapulte. Après, le bouchon devait aller sur une cible à trois mètres du filet.

On mesurait chaque fois la distance du filet au bouchon. Et celui qui s'était rapproché le plus du milieu de la cible avait gagné.

On a marqué nos mesures sur un feuille réponse.

La semaine suivante, on a regardé les résultats et on a conclu :

- Que notre système n'était pas sûr parce que le bouchon partait de travers, parce que la position de l'élastique plus ou moins haut sur le bouchon changeait tout.





- Que plus la planche était haute, plus le bouchon allait loin si on tirait l'élastique de la même façon. Mais qu'au bout d'une certaine hauteur, ça devait aller moins loin. (Quand on est à la verticale, ça nous tombe sur la tête !)

- Que les élastiques marron tiraient plus loin que les élastiques blancs.

Nous avons essayé toutes nos catapultes pour garder la plus performante.

Pour terminer, par groupe, nous avons écrit des fiches techniques, le déroulement de notre travail, l'histoire des lanceurs et nous avons fait des affiches.

