

Atelier Démarche d'investigation

6 décembre 2017

Maison pour la science



Un réseau au service des professeurs

Les **Maisons pour la science** proposent aux professeurs du primaire et du collège des formations gratuites co-construite et co-animées par des scientifiques et des pédagogues.

Elles ont pour but de :

- faire évoluer les pratiques d'enseignement en sciences
- permettre la rencontre avec une science vivante, actuelle et attractive

Les actions catalogue :

- inscription individuelle sur le site de la Maison pour la science
- 2 journées / 1 journées / mercredi après-midi.

Les actions territoriales :

- pour répondre à un projet commun école-collège
- inscription par l'intermédiaire des IEN de circonscription et des IEN sciences

Les animations pédagogiques :

- pour mieux comprendre et enseigner les sciences.
- ½ journée
- Inscription via le plan de circonscription

OFFRE DE DÉVELOPPEMENT PROFESSIONNEL POUR L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Accueil - Maison pour la science en Nord-Pas-de-Calais

Maison pour la science en Nord-Pas-de-Calais

- S'inscrire à la maison
- Offre en Nord-Pas-de-Calais
- Actus en Nord-Pas-de-Calais
- Comment s'inscrire ?
- Sciences Mifésses 2015
- Nous contacter
- Lieux

Maison pour la science en Nord-Pas-de-Calais.

Située sur le campus de l'Université Lille 1 à Villeneuve d'Ascq, la Maison pour la science en Nord - Pas-de-Calais propose dès septembre 2014 une offre de développement professionnel à tous les professeurs des écoles et des collèges de la région. Elle est le fruit d'une collaboration étroite entre l'université et le rectorat de l'académie de Lille.

- Formulaire de renonciation au droit à l'image
- Liste d'émargement :
de la circonscription ET de la Maison pour la science
- Questionnaire de satisfaction

Actuellement, je pense être à même de :	1/4	2/4	3/4	4/4
Mener des séances de science				
Mener des séances de technologie				
Mettre en œuvre un enseignement des sciences fondé sur l'investigation				
Collaborer avec des scientifiques				
Collaborer avec des industriels				
Sensibiliser les élèves aux métiers et carrières				

Objectifs de la mise en situation

- ✓ Vivre une mise en situation d'investigation pour adultes
- ✓ Partager un vécu commun, créer un objet de référence à partir desquels on va pouvoir caractériser ce qu'est un EFSI
- ✓ Explorer la notion de modèle et l'exploitation des données

Objet d'étude : le rebond

Objet d'étude : le rebond

5 min : Individuellement, noter sur un post-it les mots en lien avec le rebond.
(1 mot / post-it)

Objet d'étude : le rebond

5 min : Individuellement, noter sur des post-it des mots en lien avec le rebond.
(1mot / post-it)

10 min: par groupe, échanger vos mots et essayer de les regrouper par affinité/ ressemblance pour établir une carte mentale

Objet d'étude : le rebond

Faire émerger un questionnement scientifique qui sera susceptible d'être testé à l'aide de matériels simples.

Jusque 10h15 : Mettre en place un protocole et tester vos hypothèses.

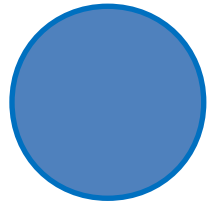
10h15-10h30 : Préparer la restitution

1. Présenter l'hypothèse que vous avez décidé d'investir.
2. Proposer un schéma du dispositif
3. Relever les observables que vous pensez être importants (sous forme de mesures par exemple) Présenter les résultats de l'expérience.
4. Conclure

5 min: Par groupe

N'hésitez pas à poser des questions !

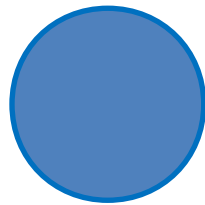
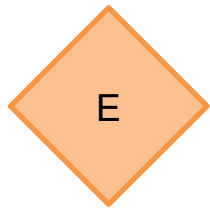
Que se passe-t-il lors de l'expérience ?



Balle tenue entre les doigts :

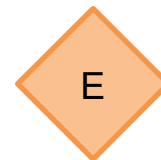
Il n'y a pas de mouvement
= Situation d'équilibre

Que se passe-t-il lors de l'expérience ?

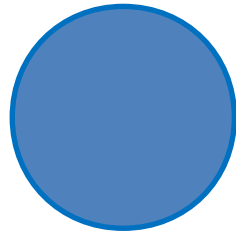
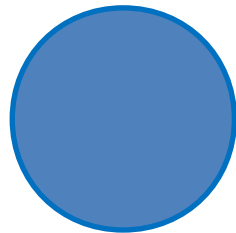
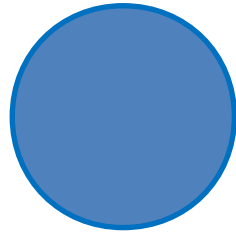
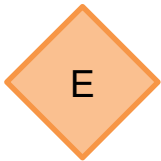
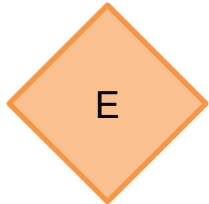
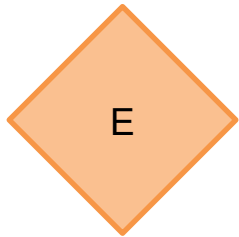


$E_p = m.g.h$
 E_p : Energie de stock
 M : masse
 h : hauteur

Unité le joule (J)
 $1 \text{ J} \cong$ énergie d'une
masse de 100g à 1m
de hauteur



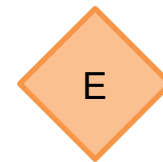
Energie de stock
due à la hauteur et la masse
de bille.



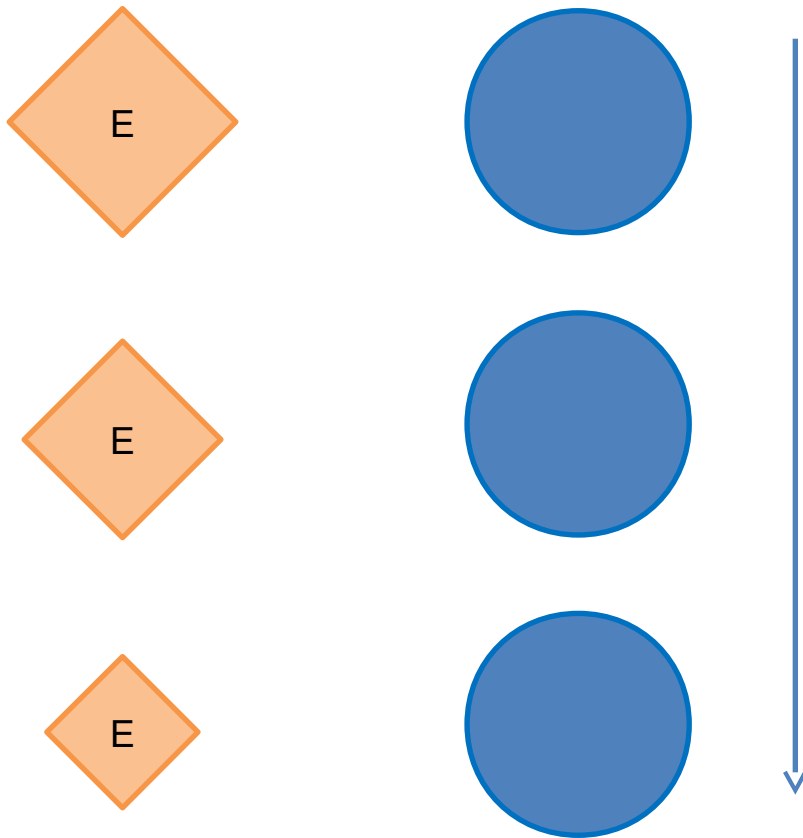
Libération de la balle :

La balle tombe

= mouvement grâce à l'énergie
de stock qui est libérée

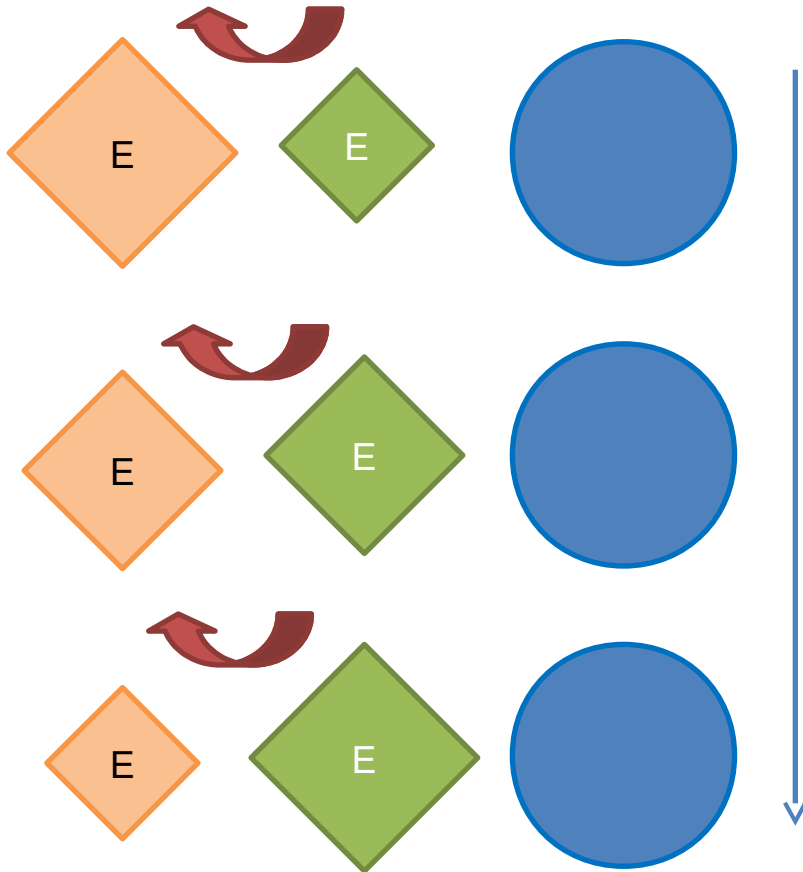


Energie de stock
due à la hauteur et la masse
de bille.



Quand la balle tombe :

- l'énergie de stock diminue
- la vitesse augmente



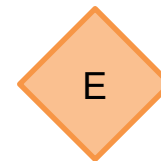
Vitesse = énergie de mouvement

$$E_c = \frac{1}{2} . m . v^2$$

E_c : Energie de mouvement

m : masse

v : vitesse

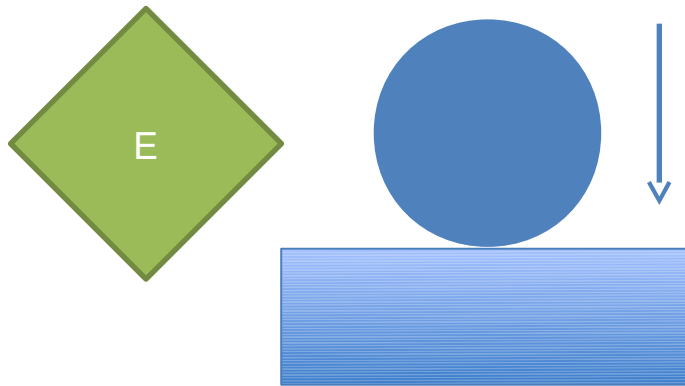


Energie de stock
due à la hauteur et la masse de bille.



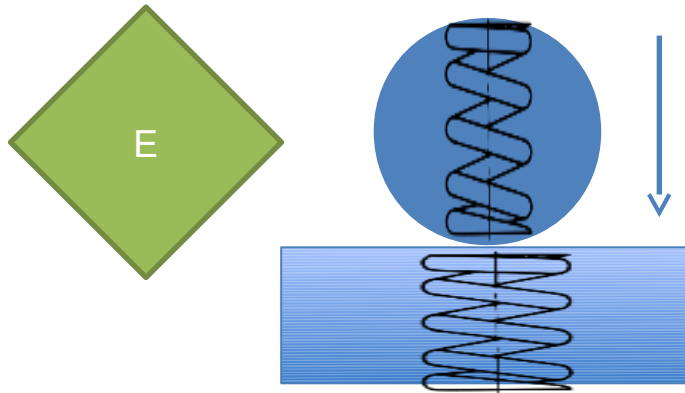
Energie de vitesse
due à la vitesse et la masse de bille.

Que se passe t-il lors
du choc ?

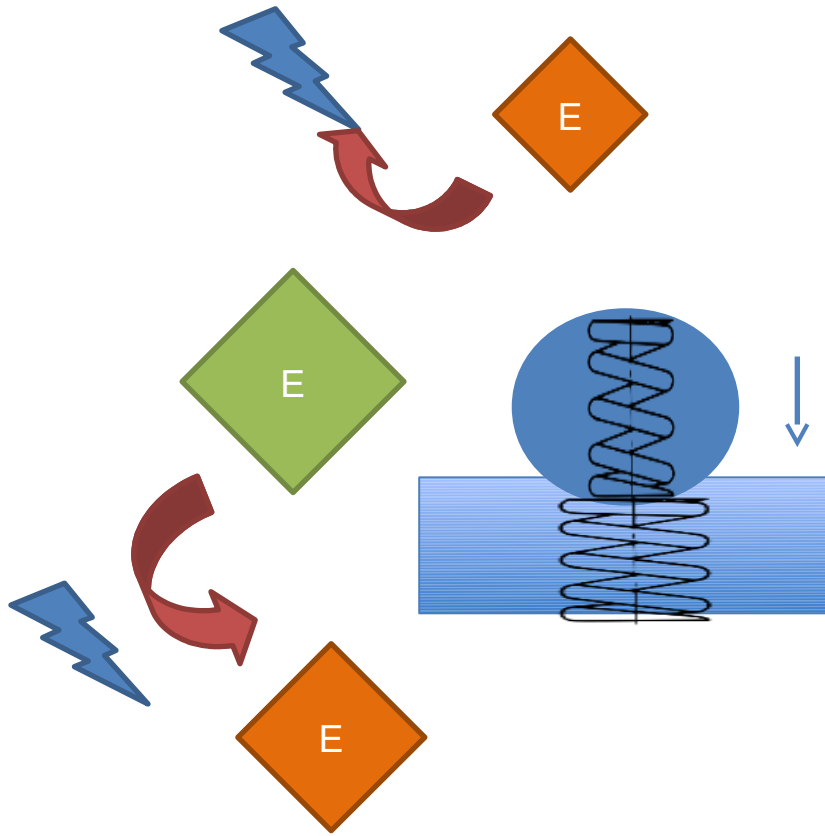


Energie de vitesse
due à la vitesse et la masse de
bille.

Que se passe t-il lors
du choc ?



Energie de vitesse
due à la vitesse et la masse de
bille.



Que se passe t-il lors
du choc ?



Energie de stock

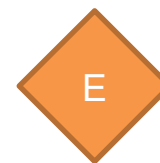
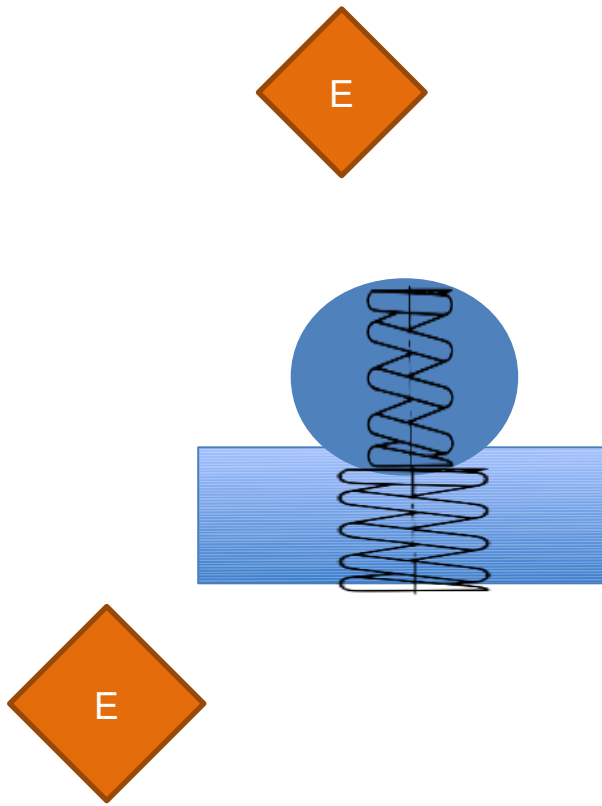
due à la déformation élastique
des objets.



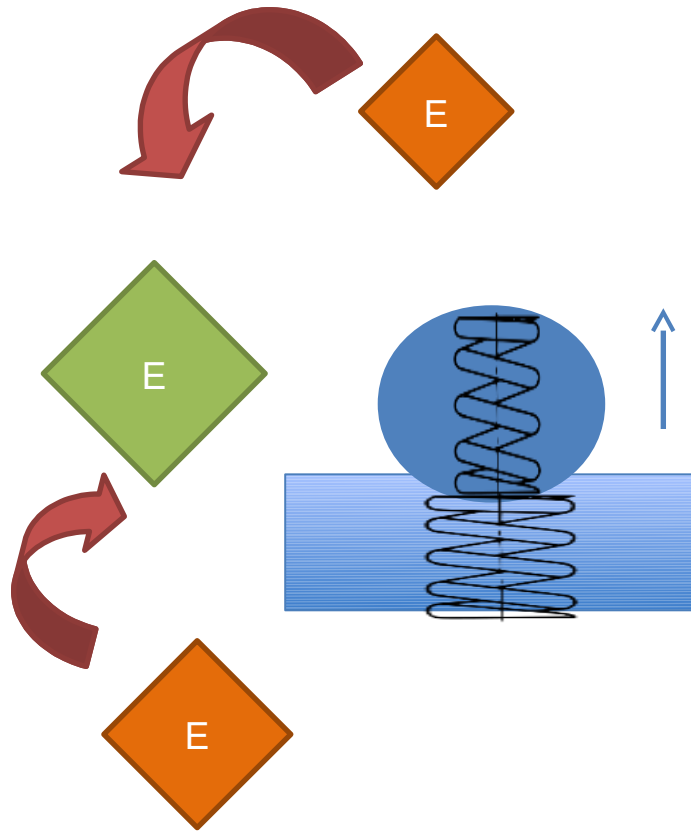
Energie de vitesse

due à la vitesse et la masse de
bille.

Que se passe t-il lors
du choc ?



Energie de stock
due à la déformation élastique
des objets.



Que se passe t-il lors
du choc ?

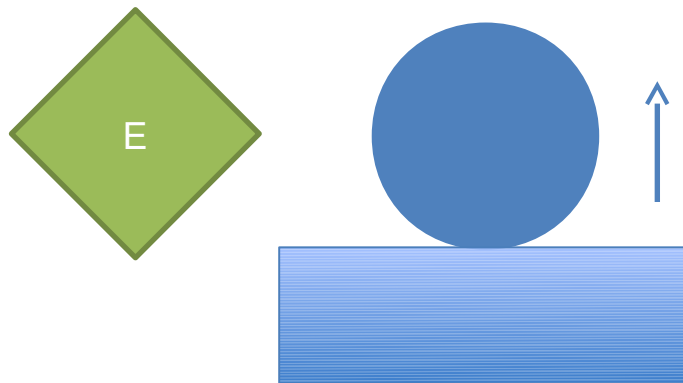


Energie de vitesse
due à la vitesse et la masse de
bille.



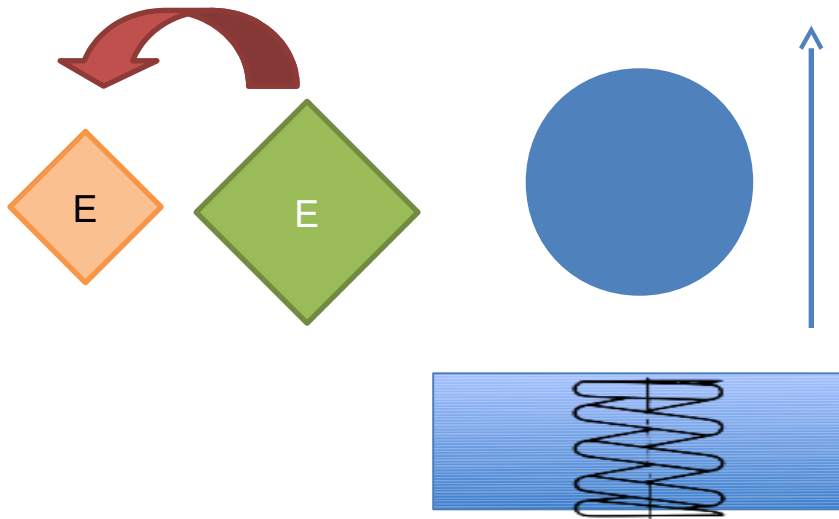
Energie de stock
due à la déformation élastique
des objets.

Que se passe t-il lors
du choc ?



Energie de vitesse
due à la vitesse et la masse de
bille.

V. Transposition dans les classes

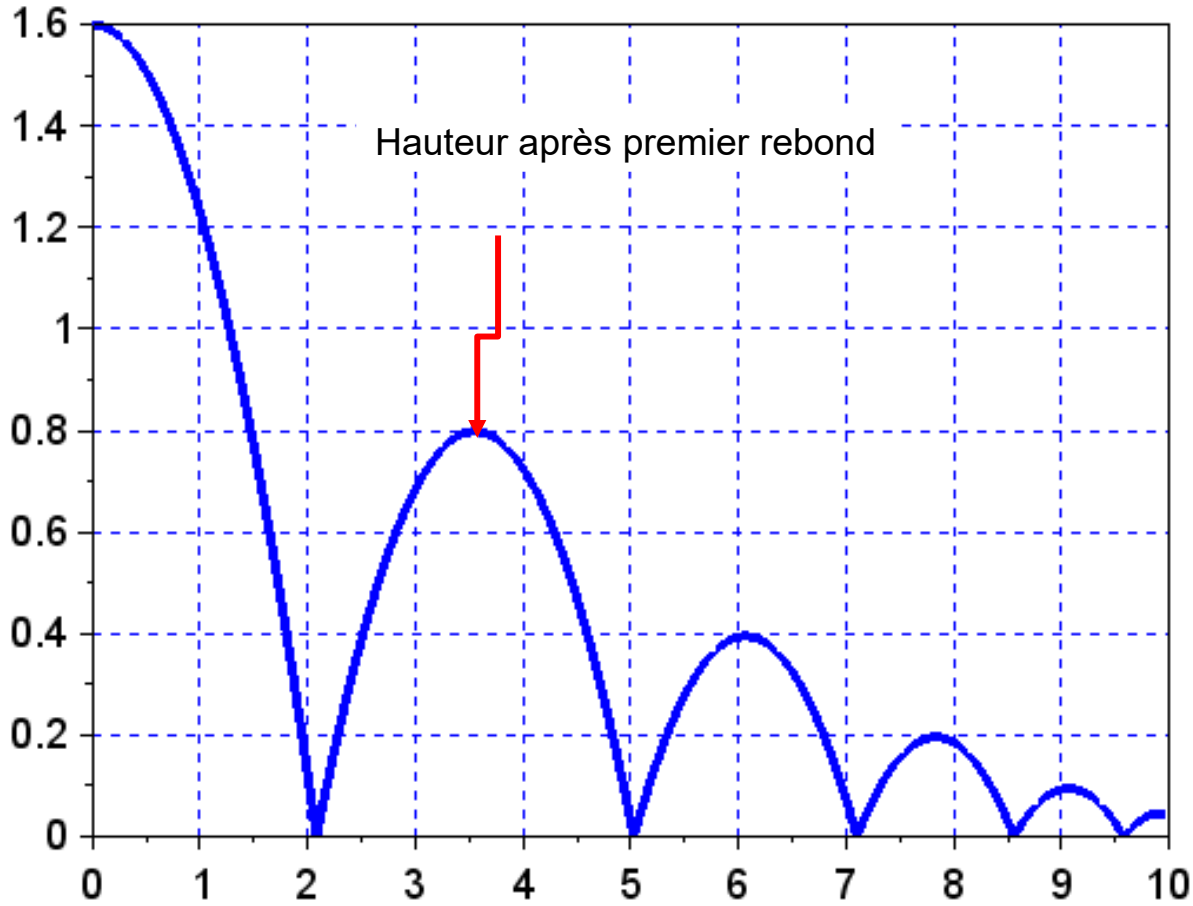


Que se passe t-il lors
du choc ?

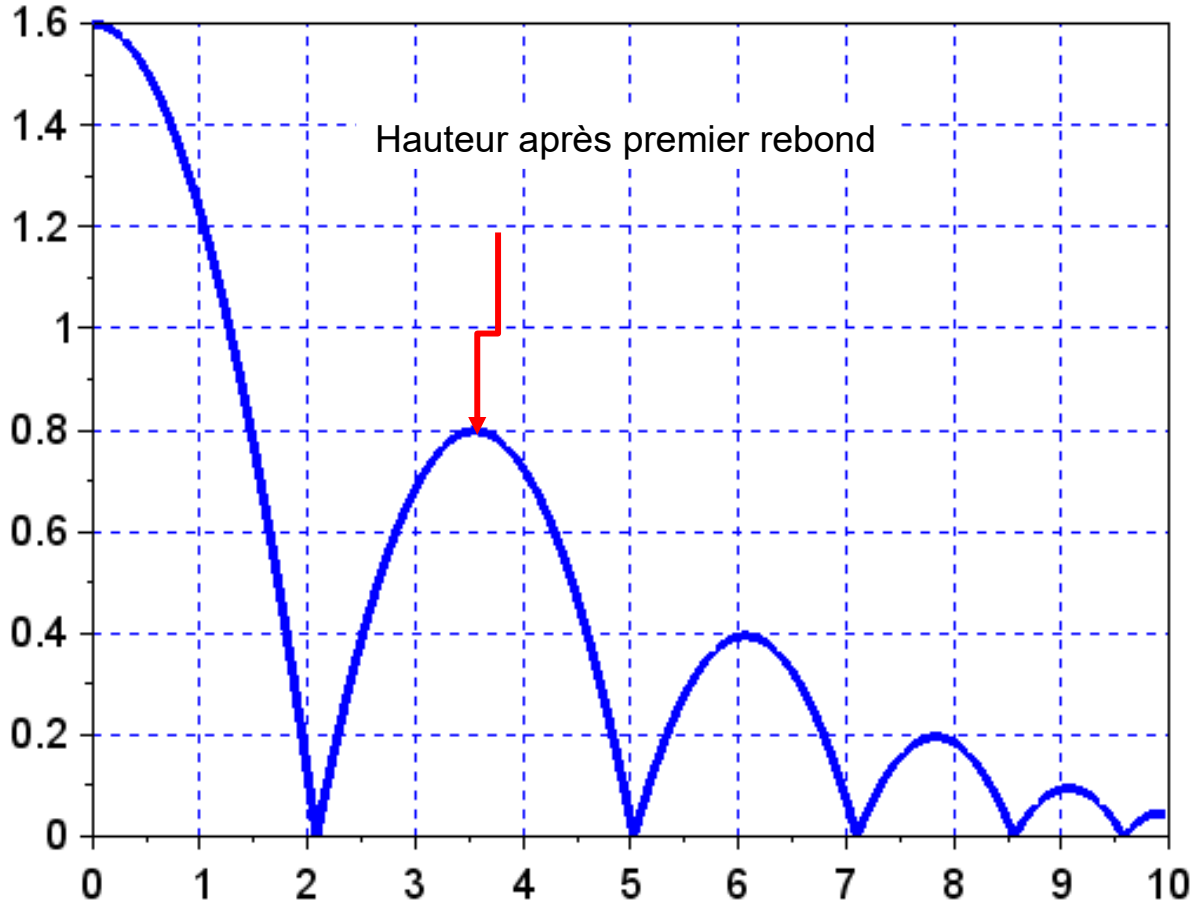


Energie de vitesse
due à la vitesse et la masse de
bille.

Hauteur de la balle



Hauteur de la balle



$$q = \frac{\text{Énergie restituée}}{\text{Énergie fournie}}$$

$$q = 0,5$$

Quel couple de matières a le plus grand coefficient de restitution ?

Solide 1	Solide 2	
bois	bois	0,25
acier	acier	0,90
ivoire	ivoire	0,79
verre	verre	0,88
liège	liège	0,31

Rapport avec la recherche : matériaux absorbants l'énergie



1d

Réduction des vibrations

- effets physiologiques discutables

Restitution de l'énergie

- moins d'effort à fournir

Absorber le maximum d'énergie

- faible coefficient de restitution
- mousse



A faible énergie

- déformation élastique

A forte énergie

- Absorption maximale



Après avoir observé un sablier, l'enseignant demande aux élèves comment faire en sorte que le temps d'écoulement soit plus long ou plus court.

Les élèves observent, dessinent, décrivent un sablier installé sur le bureau du maître, puis l'enseignant demande aux élèves de trouver de quoi dépend la durée de chute du sable.

L'enseignant montre un sablier aux élèves et déclare que le temps de chute du sable dépend de... et que les élèves vont le vérifier.

Le maître prépare au moins trois sabliers dont l'un met beaucoup plus de temps que les autres à se vider. Compte tenu de la spécificité des sabliers présentés, il y en a un qui va continuer à couler alors que les autres ont terminé leur course.

Quelques principes à respecter.....

Tiré du Guide méthodologique d'Edith Saltiel, Fondation La min à la pâte : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11324/la-demarche-dinvestigation-comment-faire-en-classe>

1. De l'importance de s'approprier la question de départ

2. De l'importance d'expérimenter soi-même

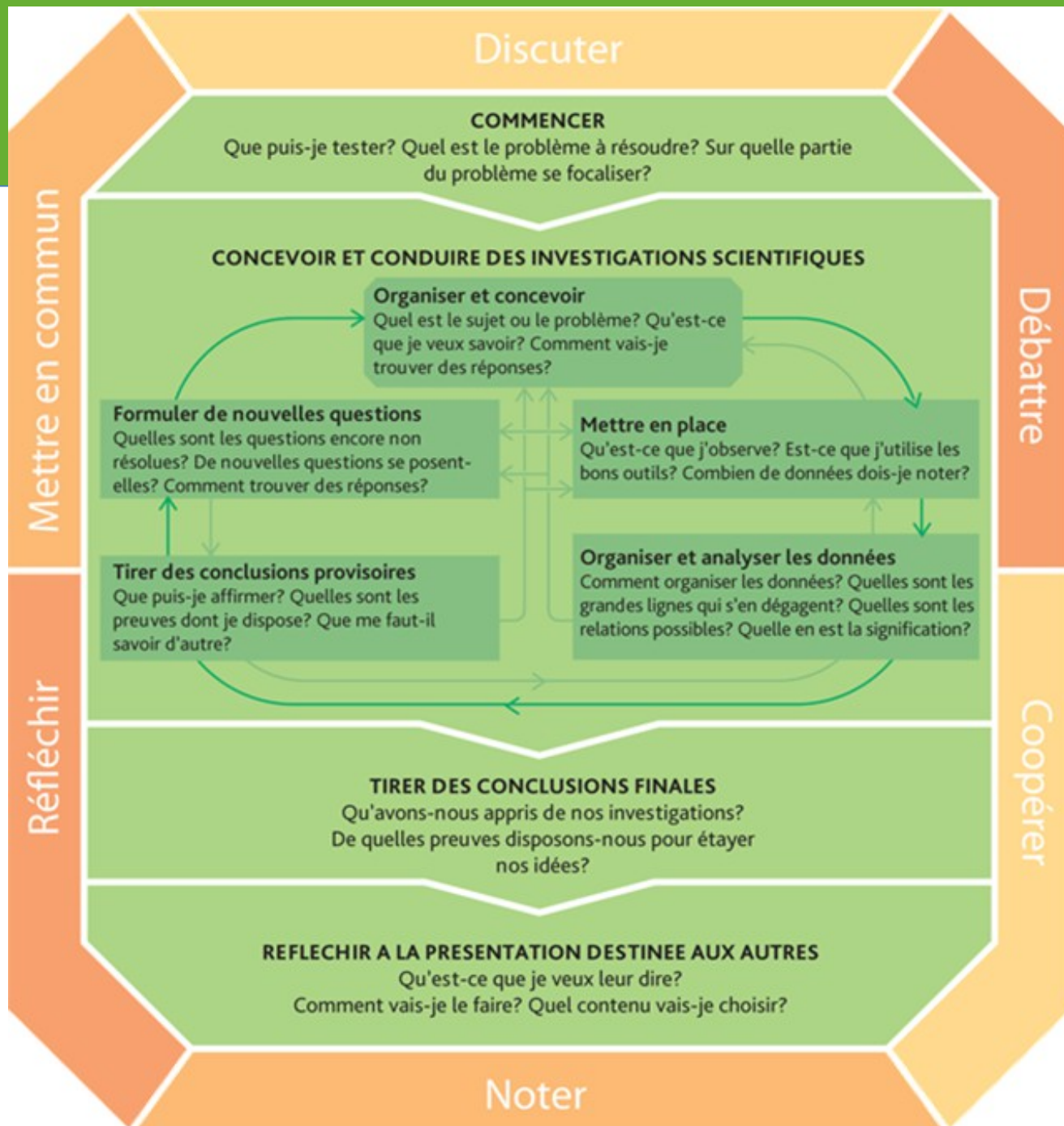
3. On n'observe que ce que l'on cherche à observer

4. On trouve dans la documentation beaucoup d'informations, mais on trouvera encore mieux si l'on sait ce que l'on cherche

5. Ce n'est pas qu'en agissant *sur* et *avec* les objets que l'on apprend, c'est aussi **en parlant** avec les autres enfants et **en écrivant**, aussi bien pour soi que pour les autres

La démarche d'investigation

- ▶ **Que vous a permis cette activité de formation?**
- ▶ **Quels ont été les apprentissages construits en terme de savoirs mais aussi en termes de compétences?**
 - ... quant à la démarche d'investigation?
 - ... quant à la maîtrise de la langue orale et écrite?
- ▶ **A quels moment a-t-on écrit? Ces écrits ont-ils eu le même statut?**
- ▶ **A quels moments a-t-on échangé?**
- ▶ **Comment améliorer les compétences langagières de chacun?**



LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION RAISONNÉE DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

1

À partir d'une situation fonctionnelle ou d'une situation de départ fortuite ou provoquée

Etonnement, curiosité, questionnement



Formulation d'un problème à résoudre



2

Par le raisonnement et en utilisant ces connaissances

Explications possibles, réponses possibles, représentations de la solution



Formulation des hypothèses à tester ou le cas échéant à vérifier dans de la documentation



3

Selon la nature du problème et des hypothèses, établissement d'un protocole ou de plusieurs protocoles avec au choix :

Expérimentation	Tâtonnement expérimental	Modélisation	Observation	Recherche documentaire
Prévoir le dispositif ; ne faire varier qu'un facteur à la fois ; recueillir les résultats par l'observation ou la mesure	Prévoir divers essais ; comparer les résultats	Raisonnement par analogie, vérifier en construisant un modèle	Ou exploitation de documents (images, données, résultats d'expériences)	Par la lecture de documents papiers ou électroniques ou par l'interview de personnes compétentes

4

Constatation des résultats et comparaison avec les hypothèses testées

Validation ou non de l'hypothèse ou de certaines des hypothèses



5

Synthèse de l'ensemble des hypothèses validées et invalidées

Structuration du savoir construit en réponse au problème posé



6

Confrontation au savoir établi



7

Réinvestissement dans une nouvelle situation en classe ou de la vie courante



Des défis pour mettre en œuvre une démarche d'investigation en classe

Défis Cycle 1,2,3

1 – Le Sablier. Construire un sablier qui permette de mesurer le temps – cycle 1

2 – Faire pousser les cheveux de Mr Gazon (d'au moins 10 cm) – cycle 1 et 2

3 – Fabriquer un engin qui roulera de manière autonome sur une distance de 2 mètres – cycle 2

4 – Construire un pont en papier capable de supporter une charge de 500 gr (700gr avec des matériaux fragiles : spaghetti et shamallows) – Cycles 2 et 3

5 – Construire une maquette simple qui permettra aux élèves de CP et de CE1 de comprendre le rôle des muscles dans le mouvement d'une articulation – Cycles 3

Vous devez

Choisir un défi et vous y inscrire

Réfléchir à la formulation du défi auprès de vos élèves en tenant compte de ce que vous avez vécu et compris aujourd'hui

Réfléchir à la progression : nombre de séances nécessaires et contenu des séances

OBJECTIF : faire vivre une situation d'investigation aux élèves qui permette de les rendre chercheurs, inventeurs et acteurs dans leurs apprentissages