

Rencontres écoles-collège Mathématiques et arts visuels

Issu d'un travail effectué avec des écoles et le CLG Pierre Norange (Saint Nazaire - 44)

Christine Choquet

Des rencontres entre enseignant.es et entre élèves

Objectif de ces rencontres

- Un projet inscrit dans une formation REP+
- Construire collectivement des outils permettant la montée en compétences des élèves dans le cas de la résolution de tâches complexes.
- **Elaborer collectivement des situations, les mener en classe et partager entre enseignant.es sur les travaux réalisés.**

En particulier, une même situation pourra être adaptée à différents niveaux de la scolarité afin de réfléchir à une progression envisageable.

Construction du projet

Des objectifs partagés :

faire faire des mathématiques de manière différente, autour de tâches complexes,
mettre en jeu les mathématiques dans des situations issues de la réalité,
donner envie ...

Construction du projet

Plusieurs idées :

✓ Travailler sur les nombres, sous la forme d'exercices de rallye

✓ Travailler sur le lien Mathématiques et art – A. Calder

✓ Construire des mobiles



Voici l'énoncé :

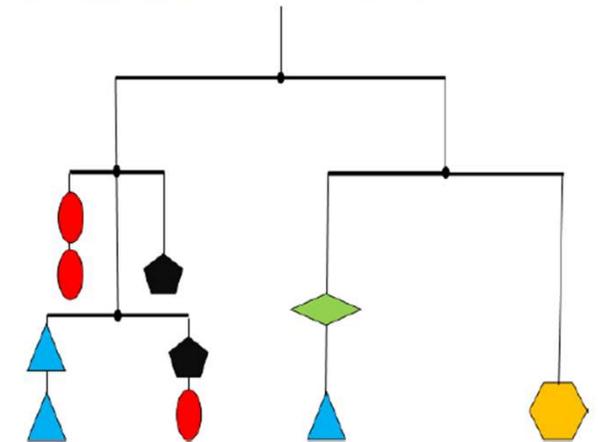
Ce mobile est composé des pièces suivantes :



Ces pièces ont un poids différent et le mobile est en équilibre.

On sait que la pièce  pèse 2 grammes.

Quelle est la masse de chacune des autres pièces ?



Vous pouvez effectuer votre recherche sur la page suivante. Vous y trouverez un indice...

Une recherche et un échange de ressources pour construire le projet de situations à proposer aux élèves

-Art et Mathématiques, S Bonnet CPD arts visuels académie de Poitiers

ART CINÉTIQUE ET OPTIQUE

L'art cinétique et optique est un courant artistique fondé sur l'esthétique du mouvement

Il est principalement représenté en sculpture où l'on a recours à des éléments mobiles. Mais l'art cinétique est également fondé sur les illusions d'optique, sur la vibration rétinienne et sur l'impossibilité de notre œil à accommoder simultanément le regard à deux surfaces colorées, violemment contrastées. Dans ce dernier cas de cinétisme virtuel, on parle de Op Art.

Roue de bicyclette (1913) de Marcel Duchamp.



On peut voir les premières manifestations d'art cinétique dès les années 1910 dans le mouvement futuriste et certaines œuvres de Marcel Duchamp.

Généralement considérée comme la première sculpture cinétique : Roue de bicyclette

Les origines de l'Op art remontent aux théories visuelles développées par Kandinsky et d'autres artistes dans les années 1920. Au Bauhaus, l'école des beaux-arts fondée en Allemagne en 1919 pour explorer une esthétique fonctionnelle moderne, les étudiants en design industriel apprennent les principes de la couleur et du ton d'une façon structurée. La manière dont une couleur est perçue dépend de son contexte; par exemple, certaines couleurs « vibrent » lorsqu'elles sont appliquées les unes contre les autres. Josef Albers, d'origine allemande, se livra à une étude systématique de la relativité et l'instabilité des couleurs.

Plus tard, Alexander Calder invente le mobile, sculpture formée de fils et de pièces métalliques qui

Dossier paru, sous le label *la main à la pâte*[®], dans la revue *LA CLASSE*, n° 164, décembre 2005.

Les mobiles

Sommaire du dossier

Séquence CONSTRUIRE ET ÉQUILIBRER UN MOBILE ; Cycle 2

- Fiche 1 - Qu'est-ce qu'un mobile réussi ?
- Fiche 2 - Construction d'un mobile à un fléau
- Fiche 3 - Tracer des repères réguliers sur une baguette
- Fiche 4 - Anticiper le mouvement du fléau

-Les mobiles

www.inrp.fr/lamap : Dossier paru sous le label la main à la pâte dans la revue *La Classe* ; n° 164, décembre 2005 www.laclass.fr

Construire et équilibrer un mobile

Même si elle s'inscrit dans le cadre d'une réflexion esthétique, la construction de mobiles amène les enfants à résoudre des problèmes qui relèvent du domaine scientifique nommé - Leviers et balances, équilibres -. Ces trois mots sont quasi indissociables dans les programmes de l'école primaire. Mais quels objectifs, quelles activités induisent-ils ? Centre de gravité, théorème des moments sont des notions sous-jacentes... mais absolument pas au programme de l'école primaire. Il est question de découvrir de quelques objets techniques usuels, de leur usage et de leur fonctionnement - à quoi ils servent, comment on les utilise. La boussole, la manivelle, la casse-noix : autant d'objets à étudier qui sont en relation avec le sujet qui nous intéresse dans ce dossier. Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiques, par exemple, selon l'esprit de *La main à la pâte*, sont essentiels pour atteindre ces buts. Les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique.

LES CONNAISSANCES VISÉES

EN FIN D'ÉCOLE PRIMAIRE

- Être capable de prévoir ou d'expliquer : équilibre - situations d'équilibre, en particulier lorsque les forces qui s'exercent ne sont pas à la même distance de l'axe.
- Être capable d'écrire les deux propriétés suivantes : - une grande force a plus d'effet qu'une petite force si elle est

-Construire et équilibrer un mobile – La classe.fr

Site de la Fondation Calder <https://calder.org/>



Defi n°3
Cycle 2

Fabriquer un stable*

*Alors que le mobile est suspendu, le stable est un objet mobile qui a une base stable. C'est le sculpteur Calder qui a donné ce nom à ces sculptures souvent monumentales.



En quoi consiste ce défi ? En la réalisation d'un stable/mobile* et la présentation d'un cahier des charges rédigé avec les étapes de construction (voir annexe modèle démarche cycle 2) - des photos ou une vidéo de la construction /montage

-Fabriquer un stable – académie de Strasbourg

Le déroulement en classes

Classe (s) / Cycle concerné (s) : Cycle 3 dans le cadre d'une rencontre CM2-6^{ème}

Enjeu : aborder un lien entre mathématiques et arts en étudiant le travail de **Calder**

Objectif : comprendre la conception de mobiles et résoudre des problèmes d'équilibre

Phase 1 : en CM1/CM2

Comment fabriquer un mobile ?

Qu'est-ce que la notion d'équilibre ?

LES MOBILES

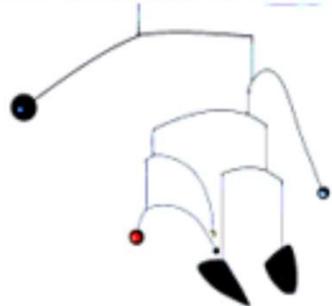
<https://calder.org/film/work-in-progress/>

On a trouvé la trace de carillons dans les cavernes des hommes préhistoriques, fabriqués en corne, dents ou os d'animaux.

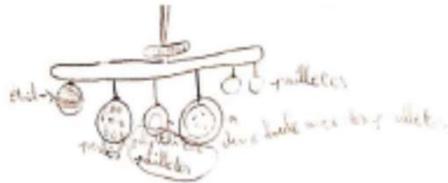
A l'antiquité, les mobiles de bronze ou de verre étaient agrémentés de cloches pour éloigner les mauvais esprits. Objet sonore, le mobile devient plastique au vingtième siècle avec Calder.

L'origine du mobile est bien difficile à déterminer. Pour beaucoup, elle commence avec l'artiste [Alexander Calder](#), au début du XXème siècle qui reste une référence en la matière, même si presque simultanément, d'autres artistes, notamment [Alexandre Rodtchenko](#) en Russie ou [Bruno Munari](#), en Italie, réalisent également les premières sculptures aériennes.

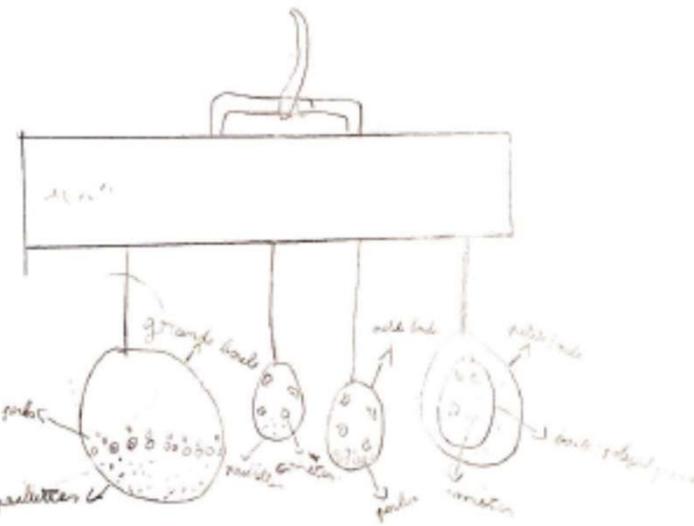
On trouve cependant des traces de l'objet suspendu bien plus en amont dans l'histoire. Au XVIIIème siècle, en scandinavie, les [Himmelis](#) traditionnels sont réalisés avec des matériaux simples tels que la paille, à l'occasion des fêtes de Noël. Peu avant dans le temps, avec la révolution copernicienne, les modélisations du système héliocentrique prennent la forme de mobiles suspendus. ²



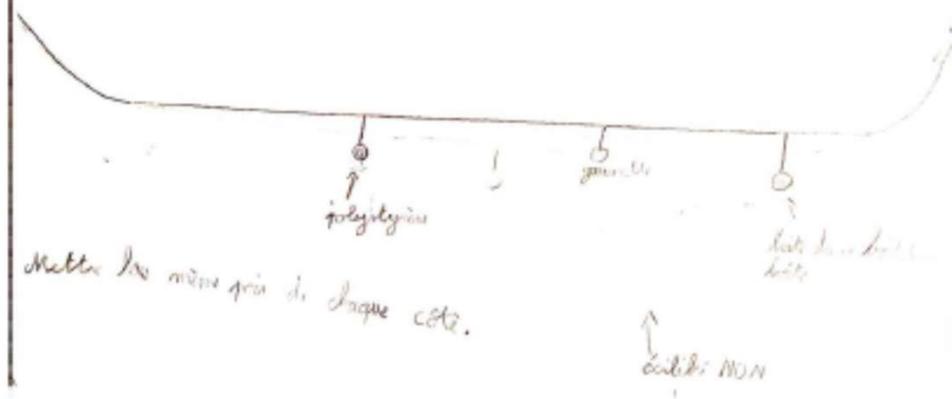
Phase 2 : en CM1/CM2 Premières représentations



pour que le mobile soit équilibré il faut de étoil, paillette et polystyrène.



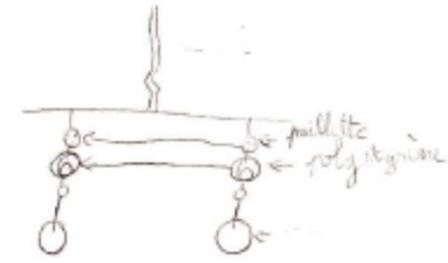
Il faut pour que le mobile soit équilibré, mettre des paillette.



Mettre les même gris de chaque côté.

équilibre NON

La notion d'équilibre apparait chez certains élèves.



ça va tenir parce que tout est pareille
il y a des paillette et du polystyrène

Affiche de classe faite collectivement
et trace écrite

Les mobiles

Ils doivent ...

- rester en équilibre
- tourner avec de l'air, du vent
- avoir des formes de même masse
peoids
- avoir un bâton / à l'horizontal
des bâtons
- avoir des fils à la verticale

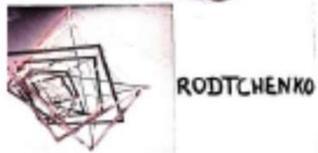
Ils peuvent être

- suspendus
- accrochés
- posés

Les formes peuvent être

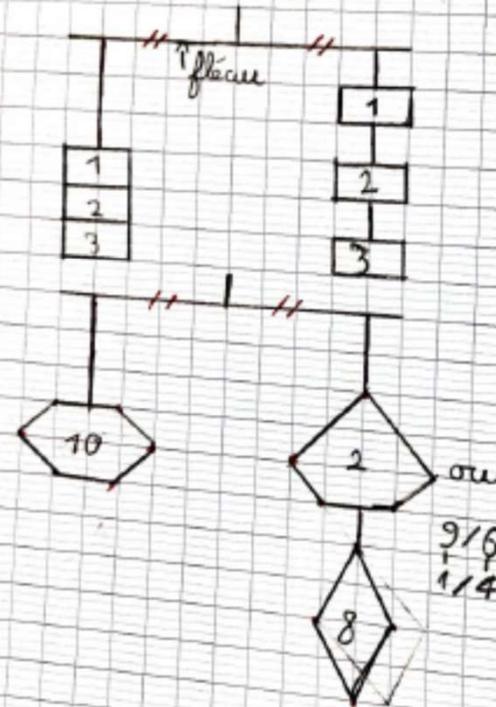
- différentes
- identiques

Son histoire ...



Les mobiles

Le mobile est une décoration. Il est composé d'un fléau qui est une barre horizontale et de formes suspendues. Elles doivent être de même masse. Il doit rester en équilibre et bouger avec le vent.





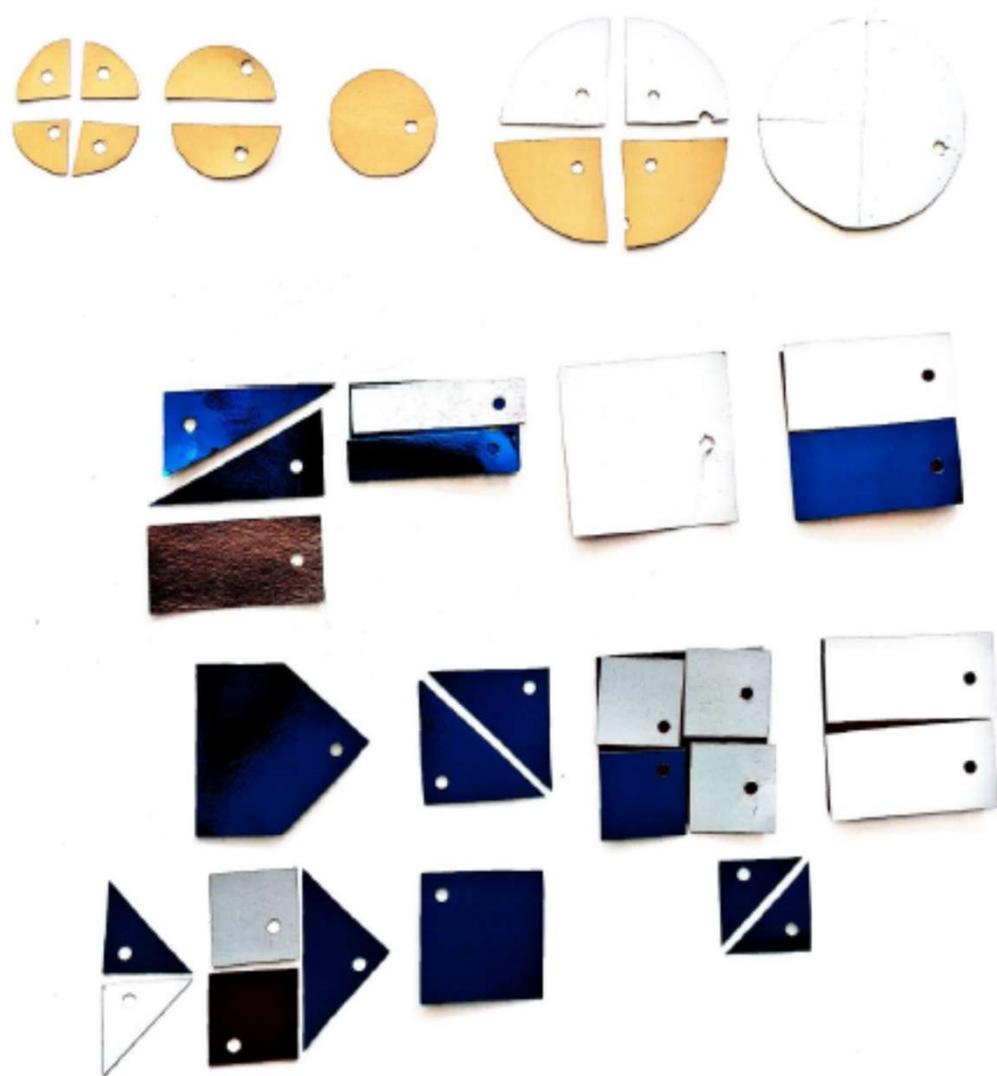
Nos premiers mobiles



Nos conclusions

- Ils ne sont pas tous équilibrés,
- Ce n'est pas facile de garder le fléau droit,
- Il ne faut plus utiliser du fil de fer comme beaucoup l'ont fait, l'équilibre est faussé,
- Les formes choisies ne sont pas de même masse,
- Avec un peu d'air, certains mobiles penchent.

Matériel pour le 2ème essai



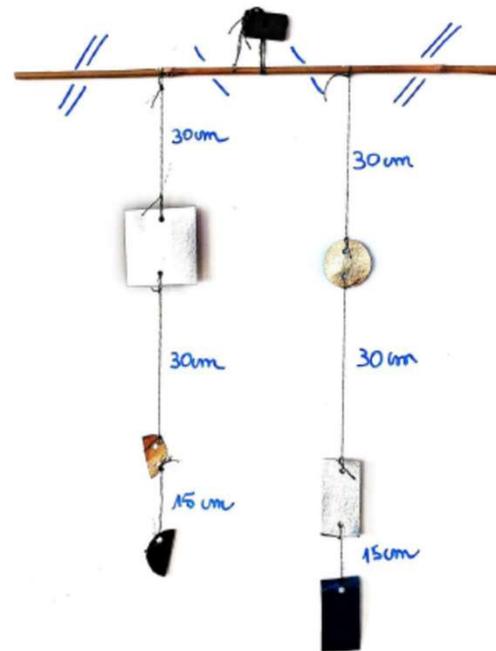
Le mobile final:

Nous constatons que si nous prenons la même mesure de fil et que nous découpons les formes, la masse est identique des deux côtés



Phase 4 : en CM1/CM2 Proposer des énigmes aux élèves de 6^{ème}

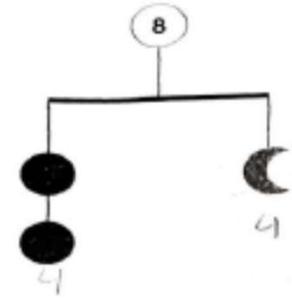
Réflexion autour de la schématisation des mobiles construits



Résolution de petits problèmes
d'équilibre
proposés par les professeurs des écoles

Énigme « Les mobiles » - niveau 1

Trouve la valeur de chaque objet.

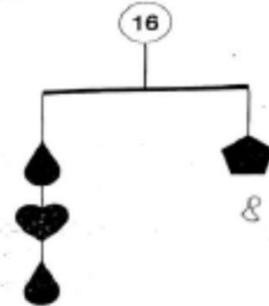


Réponse :

● = 2 ☾ = 4

Énigme « Les mobiles » - niveau 2

Trouve la valeur de chaque objet. Il y a plusieurs solutions possibles.

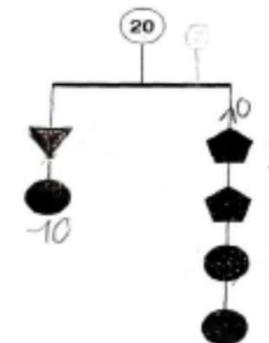


Réponse :

♥ = 4 ♀ = 2 ⬠ = 8
 ♥ = 2 ♀ = 3 ⬠ = 8
 4 5 2
 2 5 4

Énigme « Les mobiles » - niveau 3

Trouve la valeur de chaque objet. Il y a plusieurs solutions possibles.

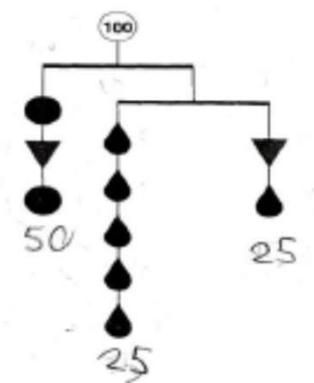


Réponse :

▲ = 6 ● = 4 ⬠ = 1
 ▲ = 8 ● = 2 ⬠ = 4
 ▲ = 10 ● = 0 ⬠ = 2

Énigme « Les mobiles » - niveau 4

Trouve la valeur de chaque objet.

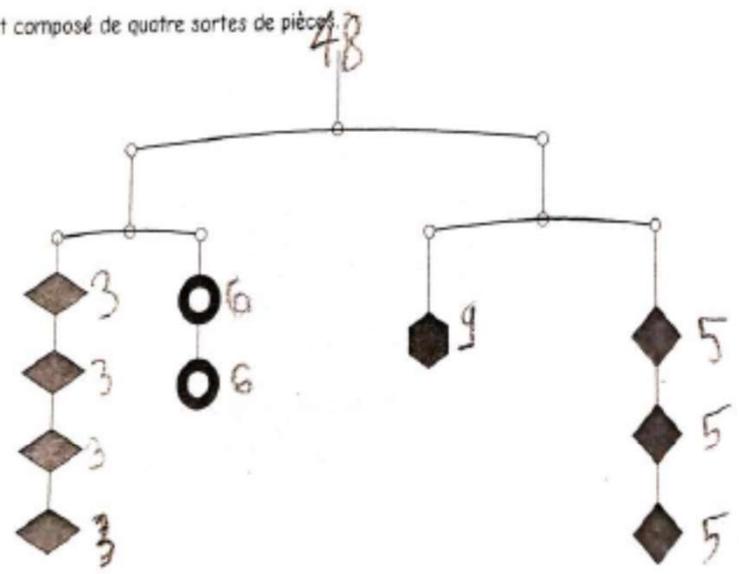


Réponse :

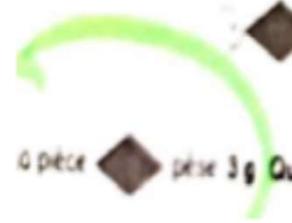
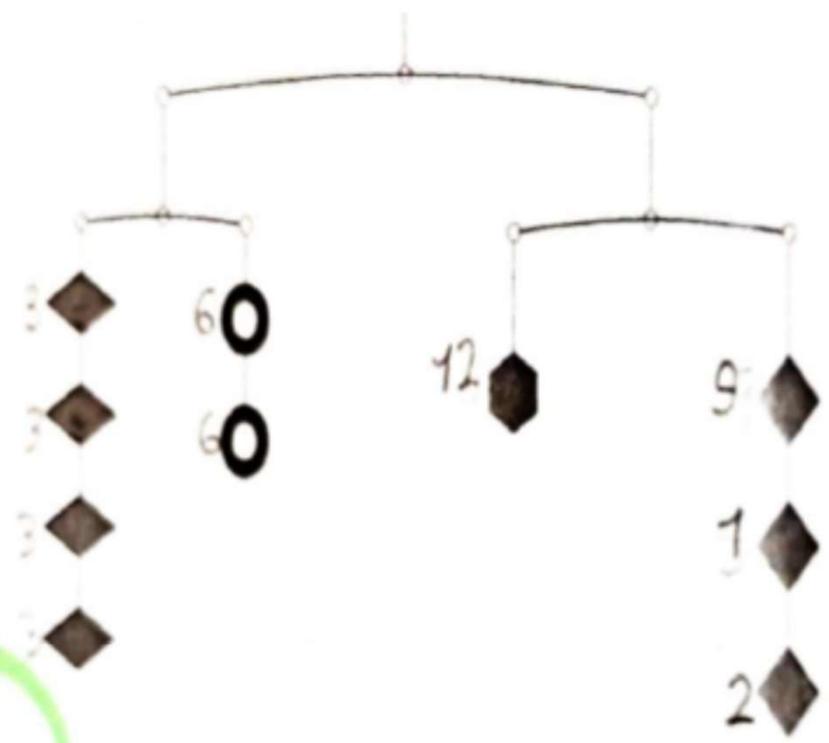
▲ = 20 ♀ = 5 ● = 15

Certains élèves n'ont pas tous compris la notion d'équilibre

Le mobile suivant est composé de quatre sortes de pièces.



La pièce  pèse 3 g. Quelles sont les masses des autres pièces?



0 pièce  pèse 3 g. Quelles sont les masses des autres pièces?

Les élèves élaborent des problèmes/énigmes du même type pour les deux demi-journées de rencontre avec les classes de 6^{ème}

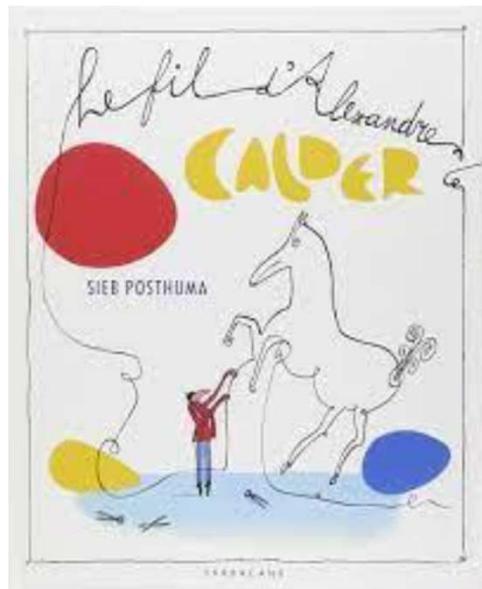
Les enseignants, école et collège, se rencontrent en amont pour

- finaliser les énigmes (et préparer des fiches réponses)
- préparer l'organisation temporelle de la demi-journée
- faire des groupes réunissant des élèves de CM1/CM2 et de 6^{ème}

Phase 1 de la rencontre école/collège – Tous les élèves réunis (15 min)

Un conte/un album

<https://www.youtube.com/watch?v=7ROtgtc3qSk>



	<p>Alexandre avait un fil, un long fil de fer. Partout où il allait, il l'emportait avec lui. Il le courbait... le martelait... l'entortillait... le pliait... le tordait... le coupait... le tire-bouchonnait... Il pouvait lui donner toutes les formes qui lui passaient par la tête... Un fauteuil pour avoir des idées... un lit à baldaquin pour rêver. Alexandre n'avait jamais besoin d'entrer dans un magasin. Tout ce qu'il lui fallait, il le fabriquait avec son fil. Très pratique ! Et hop ! Un parapluie les jours de pluie ! Un vélo par temps chaud ! Un vélo pour avoir un mur plus beau. Mais ce qu'il aimait par-dessus tout, c'était inventer. Quelque chose pour faire rire les autres...</p>	<p>Avec son fil, Alexandre créait des mondes à la mesure de son imagination. Il devint le directeur du cirque le plus célèbre de la ville. Sur un geste de lui, les éléphants se dressaient comme des hommes et les acrobates dansaient dans les airs. Alexandre n'avait pas besoin de partir en voyage, ses mains l'emportaient au bout du monde. Au cœur des jardins extraordinaires, vibrant du chant des oiseaux ! Dans des villes trépidantes aux gratte-ciel chatouillant la lune ! Parfois, pourtant, Alexandre se sentait seul. Alors, il se fabriquait un ami. Ou bien un sage, qui pouvait répondre à ses questions. Ou encore, un grand chef. Le plus fort du monde ! comme lui ! Et même une fois Joséphine... et il dans le Charleston toute la nuit avec elle. Mais un jour, Alexandre en eut assez de tordre, courber, enrouler, ratiboiser. Tout ce qu'il avait fabriqué n'était en fait que du faux. Il voulait créer quelque chose de vivant, une créature en mouvement. Un instant, il perdit le fil de ses idées et s'embrouilla...</p>
	<p>Un animal qui n'existe pas... comme l'oiseau curieux qui fourrait son nez partout. Ou bien ses animaux préférés, cinq petits chiens à poil dur comme fer. S'il voulait impressionner les gens, il attrapait un énorme poisson. Ou bien, il repoussait à mains nues un dangereux boa de fer. Et quand il courait très vite, on aurait dit qu'il avait des ailes. Alexandre aimait aussi beaucoup les monstres. Le fildeferosaure à tentacules barbelés. Et le crocofer à deux têtes, qui faillit lui mordre les fesses... Mais devant la mouche géante en colère, il prit ses jambes à son cou !</p>	<p>Comment fabriquer une chose qui bouge toute seule ? Qui fasse de la musique sans qu'on souffle dedans ? Qui change de forme sans arrêt avec le vent ? Qui respire sans fin comme les vagues sur le rivage ? Après avoir longuement réfléchi, Alexandre eut une idée. Il démêla son fil et partit chercher les plus belles couleurs. Le noir le plus profond, le rouge le plus vif, le bleu le plus céleste et le jaune du soleil. Il accrocha les couleurs à son fil... Et ça marcha ! Alexandre avait créé une chose qui dansait toute seule, qui tournait sur elle-même et chantait dans le vent. Je t'appellerai Mobile, dit Alexandre. Jamais il n'avait été aussi heureux ! Et Mobile hocha la tête.</p>

**Phase 2 de la rencontre école/collège –
Tous les élèves réunis (25 min)**

Présentation des photos des mobiles réalisés par les
CM1-CM2,
de ce qu'est le *op art*: *L'art optique*
et
un mobile

Le site de la fondation Calder avec une
carte du monde <https://calder.org/>



Phase 3 de la rencontre école/collège (45 min)

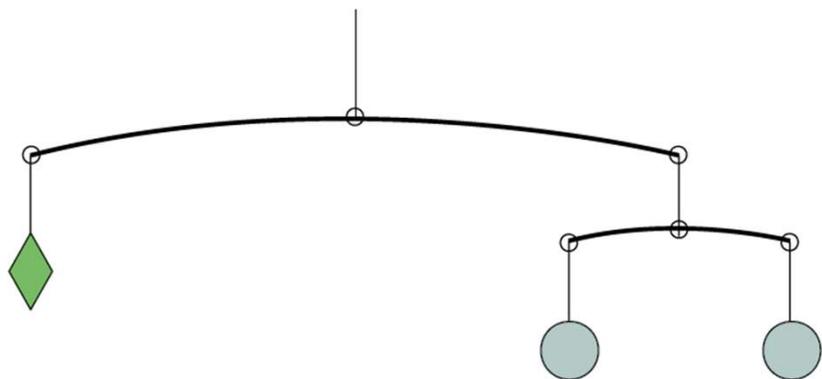
Les élèves répartis sur deux salles, en petits *groupes de travail* –

Les enseignant.es en aide si besoin et en validation/correction/explication au fur et à mesure des énigmes

Groupe de travail :

Exercice 1 (Niveau 0) -

Dans le mobile suivant, toutes les pièces ont une masse différente.

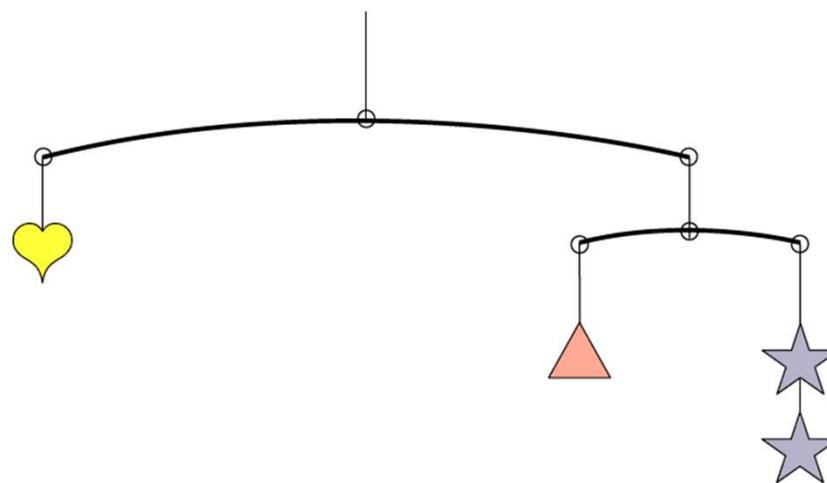


La pièce  pèse 2 g. Quelles sont les masses des autres pièces ?

Groupe de travail :

Exercice 2 (Niveau 1) -

Dans le mobile suivant, toutes les pièces ont une masse différente.

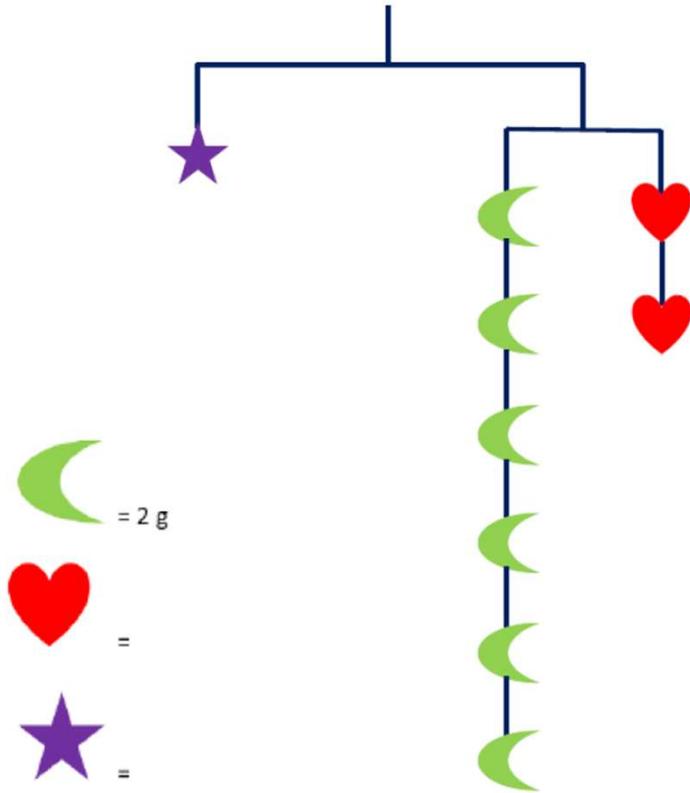


La pièce  pèse 1 g. Quelles sont les masses des autres pièces ?

Groupe de travail :

Exercice 5 créé par les élèves de CM1/CM2 (Niveau 1) -

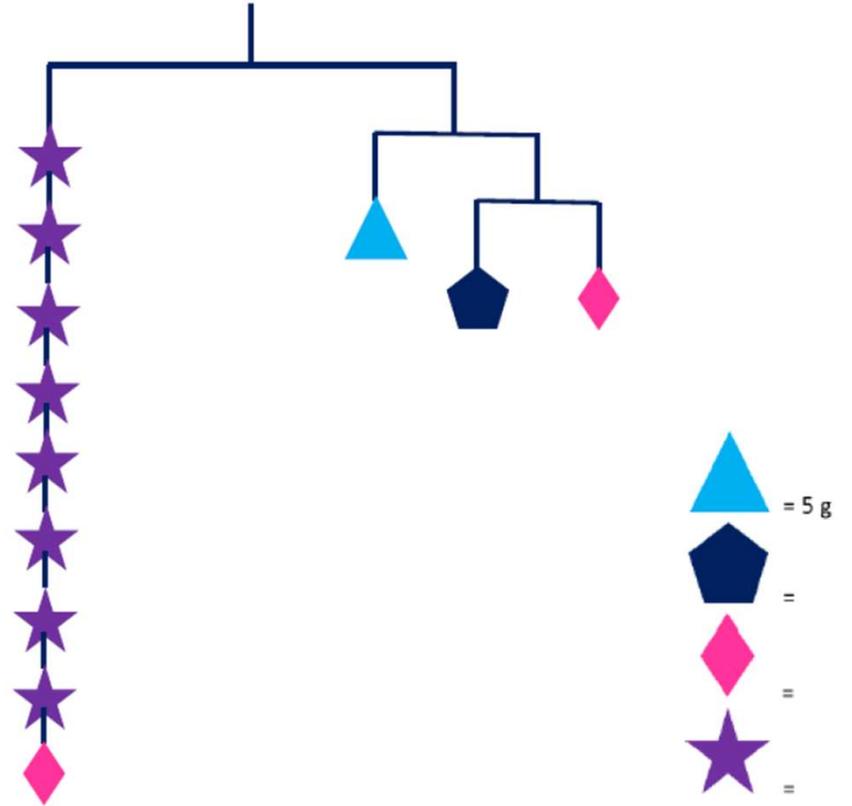
Dans le mobile suivant, toutes les pièces ont une masse différente (deux formes ne peuvent pas avoir la même masse).



Groupe de travail :

Exercice 8 créé par les élèves de CM1/CM2 (Niveau 1) -

Dans le mobile suivant, toutes les pièces ont une masse différente (deux formes ne peuvent pas avoir la même masse).



Phase 4 de la rencontre école/collège (20 min)

Bilan - tous les élèves et enseignant.es réunis

- ✓ Les dernières énigmes
- ✓ Les points obtenus par chaque groupe de travail
- ✓ Un échange sur l'activité et de la rencontre autour de questions posées par des élèves sur les mathématiques au collège

Exercice 17* (Niveau 3) - 6 pts

Pièce					
Masse (en g)	1	2	3	9	6

Exercice 18 (Niveau 3) - 6 pts

Pièce							
Masse (en g)	4	3	5	2/1	1/2	6	10/11

Exercice 19 (Niveau 3) - 6 pts

Pièce					
Masse (en g)	1	3	5	4	8

Exercice 20 (Niveau 3) - 6 pts

Pièce						
Masse (en g)	5	3	4	7	8	2