



Année 2023 - 2024

Défi n° 3 Cycle 2

Comment construire et équilibrer un mobile ?

Objectifs de ce défi :

- Amener les élèves à maintenir horizontal le fléau du mobile et prendre conscience des variables qui interviennent, au fur et à mesure de leurs essais.
- Retenir le lexique : masse, équilibre, mobile, suspendu.

Cette séance est inspirée d'un défi proposé sur le site : <https://fondation-lamap.org>

Matériel à prévoir pour chaque groupe :

- un dispositif pour suspendre et tester les mobiles réalisés. Par exemple, deux grandes bouteilles en plastique remplies de sable ou d'eau, en haut desquelles on fixe, avec du ruban adhésif, une tige horizontale (50 ou 60 cm) qui servira à attacher le fil de suspension du fléau.
- un trombone déformé qui sera utilisé comme crochet pour attacher le mobile à la tige.
- baguettes en bois ou piques en bois pour réaliser le fléau. Couper au préalable le bout pointu pour équilibrer la tige et éviter que les élèves se blessent.
- ficelle
- scotch, ciseaux

- figures géométriques de masses différentes (donc de tailles différentes), découpées dans du carton épais, réalisées par les élèves lors d'une séance précédente en géométrie par exemple.
- cahiers d'expériences ou cahiers de sciences de type travaux pratiques.

Voici les étapes de la démarche expérimentale en sciences pour cette séance :

Etapes et durée	Ce que font les élèves	Ce que fait l'enseignant(e)
<p>1</p> <p>Compréhension du défi et formulation d'hypothèses par les élèves. (30 minutes)</p>	<p>Les élèves observent les objets apportés par l'enseignant(e). Ils décrivent à l'oral les mobiles, ils disent ceux qui leur semblent réussis et pourquoi.</p> <p>Les élèves lisent la question et la reformulent.</p> <p>Ils l'écrivent dans leur cahier de sciences.</p> <p>Ils dessinent un mobile.</p> <p>On attend des élèves une représentation horizontale du fléau et verticale des fils sur leur schéma. Attention, les mots horizontal et vertical ne sont pas exigés au cycle 2.</p>	<p>L'enseignant présente des mobiles qu'il a achetés ou qu'il a construits avec des baguettes, du fil et des figures géométriques de différentes tailles, découpées dans du carton épais.</p> <p>Certains sont des mobiles réussis car le fléau est horizontal, d'autres ne le sont pas car le fléau n'est pas horizontal, ou les objets suspendus s'entrechoquent.</p> <p>L'enseignant annonce la première partie du défi : Qu'est-ce qu'un mobile ?</p> <p>Il fait lire la question qu'il a préalablement écrite ou projetée au tableau.</p>
	<p>Les élèves disent avec leurs propres mots ce qu'est un mobile.</p> <p>On attend une perception globale de l'horizontalité. Pour aider les élèves, l'enseignant peut leur proposer de chercher des lignes horizontales dans la classe, ou des lignes « droites qui ne penchent pas ou qui ne montent pas. »</p>	<p>Exemples de questions à poser à l'oral aux élèves :</p> <p>« Que faut-il pour que l'objet construit soit un mobile ? Comment sait-on que notre mobile est réussi ? »</p>
	<p><u>Formulation d'hypothèses par les élèves :</u></p> <p>Comment construire un mobile à partir du matériel proposé ?</p> <p>Ils cherchent seuls dans un premier temps. Dans leur cahier de sciences,</p>	<p>L'enseignant annonce la deuxième partie du défi :</p> <p>Comment construire un mobile à un fléau aussi horizontal que possible ?</p> <p>Sur le fléau, on placera 2 figures. Pour cela, on pourra si nécessaire déplacer l'une ou l'autre figure sur la tige.</p>

	<p>ils schématisent ce qu'ils pensent, sans toucher au matériel. Ils peuvent se lever pour le regarder. Chaque élève essaie de représenter, par un schéma, le prototype du mobile qu'il souhaite construire.</p> <p>CE2 : Les élèves écrivent en supplément une phrase hypothèse. Les volontaires pourront lire leur hypothèse à toute la classe.</p>	<p>L'enseignant présente le matériel correspondant à la situation (posé sur une table), sans effectuer la manipulation.</p> <p>En fonction du niveau de classe des élèves, il choisira de les faire travailler avec 2 figures de même masse (plutôt pour les CP) ou avec 2 figures de masses différentes (à partir du CE1). On peut utiliser des carrés découpés dans du carton ou des morceaux de feuille pliés. (voir annexe 1).</p> <p>L'enseignant ne donne pas la réponse aux élèves. Il explique que le but n'est pas de trouver la solution à tout prix, mais qu'il faudra observer et analyser ses erreurs pour apprendre de nouvelles connaissances.</p> <p>En fonction du niveau de classe des élèves, l'enseignant aide les élèves à légender leur schéma et à écrire les mots difficiles.</p>
<p>2 Confrontation des hypothèses (10 minutes)</p>	<p><u>Travail en groupe</u> : Chaque élève explique son hypothèse à partir de son schéma. Les élèves du groupe discutent et se mettent d'accord afin de proposer une construction commune qui sera testée.</p>	<p>L'enseignant aide les élèves en difficulté à verbaliser à voix haute pour que tout le groupe comprenne.</p>
Récréation		
<p>3 Réalisation de l'expérience et analyse des résultats (40 minutes)</p>	<p>Les élèves construisent le mobile à deux.</p>	<p>L'enseignant rappelle les règles de travail en groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chuchoter - Ne pas crier sur celui qui n'a pas compris mais lui réexpliquer gentiment. - Ecouter les autres, se mettre d'accord. - Se déplacer calmement pour aller chercher le matériel.
	<p>Les élèves schématisent individuellement dans leur cahier de sciences les résultats de l'expérience.</p>	<p>L'enseignant circule et interroge chaque groupe sur ce qu'il s'est passé.</p>

	Ils comparent le résultat avec leur hypothèse.	
4 Bilan individuel de l'activité + connaissances (20 minutes)	<p>Les élèves écrivent chacun une phrase dans leur cahier de sciences pour expliquer ce qu'il s'est passé.</p> <p>Pour les CP, l'enseignant écrit sur une affiche les résultats des expériences des élèves.</p>	L'enseignant est attentif aux traces écrites, il n'hésite pas à faire verbaliser plusieurs fois la phrase par l'élève avant que l'élève l'écrive, pour ceux qui sont en difficulté.
Récréation		
5 Bilan collectif de l'activité + connaissances (15 minutes)	<p>Les élèves disent ce qu'ils ont appris avec ce défi (connaissances scientifiques) et ce qu'ils ont appris à faire.</p> <p>Les CE2 écrivent ce qu'ils ont appris dans leur cahier de sciences.</p>	<p>L'enseignant rappelle la démarche scientifique : hypothèses, vérification des hypothèses par l'expérience pour apprendre de nouvelles connaissances.</p> <p>Lors de la synthèse collective, on résumera les différents cas de figure qui conduisent à maintenir le fléau horizontal :</p> <p>L'enseignant écrit sur une affiche ou au tableau ce que disent les élèves. Ceci constituera la trace écrite qui sera recopiée, ou imprimée et collée ultérieurement dans les cahiers de sciences.</p> <p>L'enseignant reformule les savoirs en jeu qu'il aura bien identifiés avant la séance.</p>
	<p>Pour que le mobile soit en équilibre horizontal,</p> <ul style="list-style-type: none"> - si les deux feuilles suspendues sont identiques, ou si les 2 carrés ont la même taille, il faut les placer à la même distance du fil. - si les deux feuilles sont différentes : la grande feuille pliée doit être plus proche du nœud que la petite. - si les deux carrés ne sont pas de la même taille, il faut que le grand carré soit plus proche du nœud que le petit. <p>Pour équilibrer le mobile, on peut déplacer une figure, ou le fil de suspension. Le fléau n'est alors plus suspendu en son milieu.</p>	

Annexe 1

Les figures à équilibrer sur le mobile :

L'équilibre du mobile ne dépend pas des surfaces des figures suspendues, mais de leur masse. Toutefois, à épaisseur et matériau constants, la masse des figures est proportionnelle à leur surface.

Première possibilité : avec deux feuilles A4

« Grande » figurine : une feuille A4 (pliée en 4).

« Petite » figurine : un quart de feuille A4.

Les figurines seront perforées d'un trou après pliage.

Par ce simple pliage, les élèves se rendent mieux compte qu'ils ont quatre fois plus de matière d'un côté que l'autre. Mais un pliage en « cocotte » ou toute autre figure d'origami convient aussi.

Deuxième possibilité : carrés découpés dans une fiche bristol.

Grands carrés (8cm de côté) et petits carrés (4cm de côté). Les perforer de deux trous pour faire passer le fléau dedans. On enfilera les carrés sur les tiges de brochettes par les deux trous.

Les élèves considèrent spontanément que le plus grand carré est plus lourd que le petit.