

Séance n°3

45 min

Objectif : réaliser des équilibres (mobiles, balance romaine, Roberval...)

Matériel nécessaire :

- par groupe de 2 élèves :**
- des pics à brochettes
 - de la laine rouge et bleue
 - des attaches parisiennes
 - de la colle
 - des solides construits lors d'une séance de géométrie
- par élève :**
- une feuille A4 par élève



Il est souhaitable que cette séance soit faite à la suite d'une séance de géométrie sur les patrons de solides. Les élèves auront construit deux solides de tailles différentes à partir de patrons. Il faudra laisser une face non collée (pour pouvoir ouvrir le solide).

**Étape 1** problématique

- + L'enseignant explique aux élèves : « Nous allons réaliser un mobile. Savez-vous ce qu'est un mobile ? »
- + Il recueille les explications des élèves (il élimine les propositions de téléphone portable) et présente des photos de mobiles.
- + L'enseignant et les élèves observent les différents composants d'un mobile.
- + Il lit aux élèves la définition du dictionnaire.



Définition : C'est un ensemble d'éléments construits en matériaux légers et agencés de telle sorte qu'ils prennent des dispositions variées sous l'influence du vent ou de tout autre moteur. Il explicite cette définition : « Ces éléments légers bougent sous l'influence du vent ou de tout autre moteur. »

L'enseignant pourra également expliquer l'adjectif « mobile ».

Étape 2 observation et préparation de l'expérimentation

- + Après avoir observé les différents composants d'un mobile : fil, baguettes et objets légers suspendus, l'enseignant et les élèves recensent le matériel nécessaire à la construction. Ils listent ce qui est disponible en classe : fil, baguettes (pics à brochette).
- + L'enseignant suggère d'utiliser les solides fabriqués lors de la séance de géométrie.
- + Il leur explique qu'ils avaient laissé un côté du solide non collé dans l'intention de fixer une attache parisienne qui servira à accrocher un fil bleu pour pouvoir suspendre le solide.
- + Il leur montre comment procéder pour fixer une attache parisienne à chaque solide.

**Étape 3** expérimentation

- + L'enseignant demande aux élèves de prendre deux solides de tailles différentes. Sur un solide ils fixent une attache parisienne, puis y accrochent un fil bleu. L'autre extrémité du fil est placée à un bout du pic à brochette. Ils recommencent la même opération pour le deuxième solide.
- + Il leur dit ensuite : « Avec le fil rouge, vous devez suspendre le mobile pour que le pic reste horizontal, qu'il ne penche pas. Attention vous ne devez pas déplacer les fils bleus.» L'enseignant peut proposer un défi en limitant le temps donné aux élèves.
- + En expérimentant, les élèves perçoivent qu'il faut déplacer le point d'attache du fil rouge sur la brochette pour obtenir la position d'équilibre souhaitée.



Étape 4 mise en commun

- ✚ Les élèves expliquent comment ils ont fait pour « équilibrer » leur mobile : ils ont déplacé l'attache du fil rouge sur le pic. L'enseignant porte l'attention des élèves sur le fait que le point d'attache se situe plus près du solide le plus lourd (qui a la masse la plus importante). Quand les objets sont fabriqués dans la même matière, le poids des solides est relatif à leur taille : le plus gros est le plus lourd. 
- ✚ Le codage est donné et écrit au tableau par l'enseignant pour chaque élément, accompagné du nom commun. 
- ✚ Un schéma commun est fait au tableau sans légende. 
- ✚ Pour chaque élément, le vocabulaire scientifique est ensuite amené par l'enseignant et écrit au tableau à côté du nom commun : « Dans cette expérience, nous devons utiliser un vocabulaire précis et adapté. Les deux solides s'appellent des charges, le pic à brochette s'appelle un fléau et le point d'attache s'appelle le pivot ; c'est le point autour duquel le fléau (pic à brochette) peut pivoter, tourner. » 
- ✚ Le schéma est alors légendé avec le vocabulaire scientifique et les élèves le recopient.

Étape 5 hypothèse, schématisation et validation

- ✚ L'enseignant propose une nouvelle situation : « Si vous devez réaliser un mobile avec deux charges identiques, où placeriez-vous le pivot sur le fléau pour que celui-ci soit horizontal ? Où attacheriez-vous le fil rouge (pivot) sur la baguette (fléau) si les deux solides (charges) sont identiques ? Réalisez un schéma du montage. Utilisez le codage et légendez avec le vocabulaire scientifique.» 
- ✚ Les élèves réalisent leur schéma, qui a une valeur d'hypothèse. 
- ✚ L'enseignant sélectionne deux types de réponse :
 - le pivot est central ;
 - le pivot est excentré.
- ✚ À l'aide de matériel, l'enseignant réalise les montages, en commençant par le pivot excentré et conclut avec les élèves que l'équilibre est obtenu lorsque le pivot est central. 
- ✚ Il réalise le schéma légendé au tableau, et les élèves le recopient ; il sert de trace écrite. 
- ✚ L'enseignant illustre l'utilisation de ce principe avec des images de balance Roberval. 

Étape 6 trace écrite

Les élèves recopient sous le schéma de l'étape 5 : « Pour que le fléau soit en équilibre (en position horizontale), il existe un point précis où doit être placé le pivot. Quand les charges sont de même masse, ce point se situe au milieu du fléau. »

Étape 7 prolongement

Les élèves pourront poursuivre en construisant d'autres éléments qui seront également placés sur des axes. Les mobiles seront ensuite accrochés dans la classe. 