



Séance n°1

45 min

Objectif :

- Connaître un dispositif de transmission de mouvement rectiligne : la poulie

Matériel nécessaire :





Par groupe de 2 élèves :

- un ou deux dictionnaires
- un crayon
- une ficelle
- un objet (gomme...)
- schéma 1 à compléter




Par élève : documents élèves

Enseignant : schémas en A3

Étape 1 : Problématique / petite histoire


- ✚ L'enseignant raconte une histoire :
«Deux alpinistes, Marie et Eric, font de l'escalade. Marie est au bas d'une falaise, Eric est en haut. Ils cherchent à monter leur gros sac contenant une tente, des duvets, de la nourriture ... en haut de la falaise pour y camper. » 
- ✚ L'enseignant pose la question suivante : « Comment vont-ils faire pour hisser ce sac qui est très lourd en haut de la falaise ? ». Il l'écrit au tableau.
- ✚ L'enseignant affiche au tableau le dessin qui illustre l'histoire, en A3, et il expose la problématique : « Il faut donc trouver un système pour pouvoir monter le sac en haut de la falaise. Faisons la liste du matériel dont les alpinistes auront besoin pour résoudre leur problème. »  
Sous la dictée des élèves, l'enseignant écrit au tableau la liste du matériel proposé par les élèves et rejettera les propositions inadéquates à la situation (exemple : aide d'un hélicoptère, d'une grue ...) :
 - deux cordes (une chacun)
 - une lampe de poche
 - un grappin
 - un piolet
 - l'arbre et le rocher au bord de la falaise
- ✚ L'enseignant distribue la feuille en A4 représentant la situation des alpinistes et sur laquelle les élèves doivent dessiner le système pour monter le sac en haut de la falaise. Il précise qu'ils ne sont pas obligés d'utiliser tout le matériel. 

Étape 2 : Mise en commun




- + Par groupe de deux, les élèves réfléchissent et dessinent un système qui permet de hisser le sac en haut de la falaise. 
 - + L'enseignant regroupe les réponses par types et une discussion s'engage. 
 - + Il fait comprendre aux élèves les avantages et les inconvénients de chaque type et élimine les propositions qui n'amènent pas au système de poulie : 
 - portage sur le dos → trop lourd ;
 - hisser avec une corde depuis le haut de la falaise → risque d'être entraîné dans le vide par le poids et il met en évidence l'inconfort de cette position.
- Le seul système retenu est celui qui fait intervenir un système proche de la poulie c'est-à-dire : on fait passer une corde sur la branche d'arbre surplombant la falaise.

Il dit que c'est l'alpiniste du bas (ici, Marie) qui tire sur la corde pour faire monter le sac.

Étape 3 : Modélisation








- + L'enseignant explique aux élèves : « Nous ne pouvons pas tester réellement notre système. Nous allons donc essayer de refaire l'expérience en plus petit dans la classe à l'aide de notre matériel d'écolier. » 
- + L'enseignant donne les conditions de modélisation :
 - la branche de l'arbre sera matérialisée par un crayon bloqué entre deux dictionnaires ;
 - la corde sera remplacée par de la ficelle ;
 - le matériel pesant sera remplacé par : une gomme, une pierre, une trousse...
 - la falaise sera le bureau.

Étape 4 : Expérimentation


- + Les élèves mettent en place l'expérience décrite ci-dessus avec le matériel sus-cité. 
 - + Quand tous les groupes ont fait l'expérience, la classe réfléchit et essaie d'apporter des améliorations : 
 - un moyen pour empêcher à la ficelle de glisser. Si les élèves ne trouvent pas de solution c'est l'enseignant qui en donne une : placer deux élastiques sur le crayon qui représente la branche.
 - un moyen pour empêcher les frottements de la ficelle sur le crayon. Si les élèves ne trouvent pas de solution, c'est l'enseignant qui en donne une : il faut enrouler une bande de papier autour du crayon entre les deux élastiques. Cette bande de papier tourne avec la ficelle ce qui limite les frottements.
- Il demande alors aux élèves s'ils connaissent le système d'une roue qui tourne autour d'une « barre fixe » (axe si les élèves connaissent déjà ce terme) : la poulie.
- + L'enseignant explique que le montage obtenu s'apparente à une poulie. Il montre aux élèves des poulies ou des photographies de poulies. 

L'enseignant peut présenter une vidéo de Force Basque : le lever de botte de paille qui utilise ce système de poulie simple : <http://www.youtube.com/watch?v=9Nbr4lmPMDM&feature=related>

Étape 5 : Mise en commun

- ✚ L'enseignant reprend le dessin de l'histoire agrandi en A3 sur lequel est représenté le « bon système » pour monter le sac. Puis il dessine des flèches pour montrer le mouvement de la corde et du sac. Il définit et écrit au tableau le nom de ce mouvement : c'est un mouvement rectiligne, on dit aussi une translation.   
- ✚ L'enseignant présente aux élèves le document en A3 représentant les trois situations travaillées avec les élèves (le dessin de l'histoire, le schéma de l'expérience faite en classe et le schéma du système de la poulie). Il faudra d'abord veiller à ce que les élèves aient bien compris que ces trois situations illustrent le même système, c'est-à-dire le système de la poulie. 
- ✚ Puis il présente un deuxième document en A3. Il explique aux élèves que le premier tableau du document indique le nom des éléments qui interviennent dans ces trois situations et le deuxième tableau donne des définitions et des explications pour les différents éléments de la poulie. 
- ✚ Classe entière, les élèves avec l'aide de l'enseignant légendent les trois situations en utilisant le vocabulaire du tableau. Ils complètent le schéma de la troisième situation par le codage des flèches représentant le mouvement rectiligne c'est-à-dire le mouvement de la translation. 
- ✚ L'enseignant distribue le document en A4, et les élèves le légendent seuls. 

Étape 6 phase d'oralisation du système de poulie

- ✚ Avec l'aide de l'enseignant les élèves donnent une explication du système de poulie. Il insiste pour que les élèves utilisent le vocabulaire adapté c'est-à-dire le lexique écrit au tableau. 

« Le système de poulie sert à soulever une charge. Une corde passe par la poulie. Quelqu'un tire sur une extrémité, le mouvement de la corde est vertical vers le bas. Ce mouvement est rectiligne (en ligne droite), on appelle aussi ce mouvement une translation. A l'autre extrémité, on fixe une charge pour la hisser. Cette charge se déplace verticalement vers le haut. Ce mouvement est rectiligne (en ligne droite), on appelle aussi ce mouvement une translation.
Quand Marie tire sur la corde, grâce à la poulie, le mouvement de translation vertical vers le bas entraîne un autre mouvement de translation vertical vers le haut alors la charge monte. »
- ✚ « Nous venons d'utiliser un système faisant intervenir une poulie. Quel est son intérêt ? »
Réponse attendue ou apportée : « Une poulie permet de produire un effort dans une position plus confortable. »

Étape 7 : Trace écrite

Le système de poulie permet de soulever des charges plus facilement et de transmettre un mouvement de translation. On parle de transmission de mouvement.