

I.2.1 - Défi : comment déplacer une lourde charge ?

Niveaux conseillés	CE2, CM1, CM2, 6e
Résumé	Les élèves imaginent et essaient différentes solutions permettant de déplacer une charge lourde. La classe discute d'une méthode permettant de mesurer l'intensité de la force qu'ils fournissent.
Notions	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacer une charge nécessite d'appliquer une force. • Il est possible d'utiliser un dynamomètre pour mesurer cette force.
Modalité d'investigation	Expérimentation
Matériel	Pour chaque groupe : <ul style="list-style-type: none"> • élastiques de différentes tailles • 1 dynamomètre, idéalement de 10 N (mais il peut être utile d'avoir quelques dynamomètres de 5 ou 50 N)
Lexique	charge, poids, masse, force
Durée	1 h

Avant-propos

Il faut éviter d'annoncer à la classe que l'on va travailler sur la roue (titre de la séquence)... car sinon, la réponse à la question « comment déplacer une charge lourde ? » (cf. ci-dessous) est évidente, et l'on court-circuite toute la séance.

Question initiale (collectivement)

L'enseignant lance le défi à la classe : Comment pourrait-on faire pour déplacer une charge lourde, comme le bureau de l'enseignant par exemple ?

L'enseignant recueille l'ensemble des idées énoncées et le vocabulaire employé.

Plusieurs solutions sont proposées : se mettre à plusieurs, utiliser une corde pour tirer pendant que d'autres poussent, mettre le bureau sur des roulettes, des rondins, un tapis que l'on pourrait tirer...

Sans chercher à tester ces méthodes (pour le moment), l'enseignant demande ensuite quelles méthodes étaient utilisées par le passé (préhistoire, Antiquité...).

Si les mots suivants ont été évoqués lors de la discussion, l'enseignant veille à ce que chacun en comprenne bien le sens (définition collective au besoin) : charge, poids, masse, force...

L'enseignant demande ensuite aux élèves comment on peut faire pour tester l'efficacité des différentes méthodes. Par efficacité, on entend une méthode qui permet de déplacer un objet avec un effort minimal. Les élèves pensent en général qu'il leur suffit d'essayer et de ressentir l'effort fourni. On peut alors leur demander d'imaginer une méthode plus précise, qui utiliserait un instrument de mesure.

On montre aux élèves un gros élastique en leur demandant : « Comment puis-je me servir de ceci pour mesurer la force que je dois exercer ? ».

Sans difficulté, les élèves imaginent que, lorsque l'on tire sur l'élastique, celui-ci va davantage s'étirer si l'effort est plus important.

Expérimentation (par groupes)

Les élèves, répartis par groupes, utilisent des élastiques pour mesurer l'effort nécessaire au déplacement de plusieurs objets, plus ou moins lourds (un dictionnaire, une trousse, une caisse de livres...)

Ils mesurent, avec leurs règles, l'allongement des élastiques dans les différents cas, et constatent que cet allongement est plus important quand l'objet est plus lourd (c.-à-d. plus difficile à déplacer). Afin de ne faire varier qu'un paramètre (le poids), il est préférable de prendre le même objet, plus ou moins chargé : par exemple, une trousse vide, et la même trousse pleine.



Classe de CM2 d'Anne-Marie Lebrun (Bourg-la-Reine)

Mise en commun (collectivement)

Après s'être assuré que les élèves aient bien compris le rôle de l'élastique, l'enseignant montre un dynamomètre à la classe, et explique son fonctionnement : c'est un dispositif similaire à l'élastique (un ressort s'allonge quand on tire dessus), mais il est gradué, ce qui rend la mesure plus facile à faire.

Notes scientifiques

- Attention, il existe souvent 2 graduations, une en newtons (l'unité de mesure de la force), l'autre en grammes (c'est un raccourci lié au fait que la masse d'un objet est proportionnelle à son poids). L'unité qui nous intéresse est le newton.
- Il est parfois nécessaire d'étalonner les dynamomètres (tourner une mollette pour régler la tension du ressort afin que le « zéro » soit bien placé). L'enseignant distribue ensuite un dynamomètre à chaque groupe, et laisse les élèves le manipuler librement en prévision de la séance suivante, qui nécessitera de savoir les utiliser.

Conclusion

La classe élabore une conclusion collective, par exemple : *Le déplacement d'une charge nécessite d'appliquer une force que l'on peut mesurer à l'aide d'un dynamomètre ou d'un élastique.*

Notes pédagogiques

Dans toute cette séquence, et plus généralement dans tout le projet, nous parlerons indifféremment de masse et de poids, car travailler sur la différence entre ces deux notions n'est pas l'objectif du projet. Au quotidien, même les scientifiques utilisent cet abus de langage et parlent de « poids » quand ils désignent une masse. Cependant, si l'on souhaite absolument être précis, il s'agira en général de masse, et pas de poids.

Dans cette séquence, on emploie à plusieurs reprises le mot « force ». Il s'agit d'un concept abstrait, loin des programmes de l'école primaire ou de la 6e, et dont nous ne visons pas ici une définition précise. Cependant, il s'agit également d'un concept dont les enfants ont une compréhension intuitive qui, si elle est limitée, est largement suffisante pour ce projet. Il s'agit simplement de comprendre qu'un déplacement nécessite de fournir un effort et qu'il existe un moyen simple pour mesurer l'intensité de l'effort à fournir : l'allongement d'un ressort par exemple (principe du dynamomètre). C'est ce qui justifie le choix de parler de force plutôt que d'énergie, car on ne peut pas mesurer directement l'énergie dépensée lors du déplacement d'une charge.

