

Grandeurs et mesures au cycle 2

Activité : Masses

Cette activité est plutôt destinée aux élèves de CE1 ou de CE2.

Présentation de la ressource

Objectifs

L'objectif de la séance est d'utiliser les propriétés additives et multiplicatives des masses pour **construire des référents au kilogramme** : savoir qu'un kilogramme c'est à peu près la masse d'une bouteille d'un litre d'eau, d'une brique de lait, de cinq pommes, de deux cents feuilles de papier et donc qu'une ramette de 500 feuilles pèse 2 kilogrammes et demi, etc. Cela permet aussi aux élèves de comprendre qu'à des volumes différents peuvent correspondre des masses identiques et de renforcer la distinction entre masse et contenance/volume.

Il convient enfin de faire en sorte que les élèves ne restent pas dans la seule manipulation et entrent dans les références mathématiques (unités de masse, calculs...) sans que ce soit l'enseignant qui pose les savoirs (importance de la trace des recherches et de sa formalisation).

Matériel

- Différents éléments de l'ordre du kilogramme, de tailles, de formes et de compositions variées.
Prendre des objets issus du quotidien de l'élève ou de la vie courante. Ils sont mis dans des emballages neutres (sachets transparents).
Exemples d'objets de la masse d'un kilogramme : feuilles de papier en ramette (environ 200 feuilles), eau, brique de lait, pâtes, riz, pommes, balles, manuel, etc.
- Masses marquées dont aucune ne fait un kilogramme. Si possible fournir deux masses marquées de 500 g.
- Balances Roberval.

Prérequis

Les élèves doivent avoir travaillé en amont sur la grandeur masse et avoir compris de quoi il s'agit. Ils doivent avoir classé des objets selon leur masse, en particulier des objets de masses volumiques différentes afin de bien différencier masse et volume.

Une séance préalable d'appropriation et de manipulation des balances de Roberval peut se révéler utile. Il s'agit de faire comprendre aux élèves le principe de l'équilibre et la recherche de celui-ci.

Organisation de la séance

SITUATION 1		SITUATION 2		SITUATION 3
Présentation et désignation des objets	Ordonner des objets selon leur masse en les soupesant	Ordonner des objets selon leur masse par comparaison avec une balance de Roberval	Ordonner des objets selon leur masse par pesée	Construction de référents de l'ordre du kilogramme

Situation 1 (15 minutes)

Présentation et désignation des objets

- Présenter explicitement le contexte de la séance : séance de mathématiques portant sur les masses, en rappelant ce qui a été vu précédemment (plus lourd que..., plus léger que..., la balance de Roberval, etc.).
- Présenter les objets à peser aux élèves, les nommer et les lister au tableau.
- Distribuer les éléments à soupeser.

Remarques

- Ce temps de présentation permet de s'assurer d'une dénomination et d'un vocabulaire communs à tous les élèves.
- L'utilisation du mot « poids » par les élèves pourra être acceptée sans être corrigée. L'enseignant veillera néanmoins à utiliser le mot « masse ». La différence entre les deux ne sera pas nécessairement explicitée. Si des élèves se posent des questions à ce sujet, il peut leur être expliqué que les deux termes « masse » et « poids » sont employés indifféremment dans la vie courante, mais qu'ils correspondent à des notions scientifiques différentes¹. Quand l'unité employée est le kilogramme ou l'un de ses multiples ou sous-multiples, il s'agit de la masse.

CONSIGNE

Max dit : « Toutes ces choses pèsent pareil ! ». Lola n'est pas d'accord. Qui a raison ? »

Temps de réflexion individuel puis mise en commun

L'enseignant demande aux élèves leur avis sur la réponse en les invitant à justifier leur propos. Plusieurs réponses peuvent être données par les élèves. Elles s'inscrivent dans des représentations autour de la matière, de la quantité, du volume ou du vécu de l'enfant.

Exemples

- représentation liée au volume : « Les peluches sont les plus lourdes car elles sont plus grosses. » ;
- représentation liée à la quantité : « Les LEGO® car il y en a beaucoup. » ;
- représentation liée à la matière : « Les balles de golf car c'est dur quand même une balle de golf. » ;
- représentation liée au vécu de l'élève : « La bouteille de lait parce que des fois c'est lourd au magasin. ».

1. La masse est une grandeur physique intrinsèque à un objet, dont l'unité dans le système international est le kilogramme. Le poids est une autre grandeur physique de la famille des forces, et dont l'unité est le Newton (N). La masse d'un objet ne dépend pas de l'endroit où il se trouve, contrairement à son poids, qui est notamment inférieur en altitude. De même, sur la Lune, un objet a la même masse que sur la Terre alors que son poids, qui correspond à la force de la pesanteur, est inférieur.

Ce premier temps permet aux élèves de s'approprier la situation. Il permet aussi à l'enseignant :

- de préciser le vocabulaire lié à la séance ;
- de recueillir des informations quant aux représentations des élèves.

Recherche en soupesant les objets

Les élèves soupèsent les éléments (trois éléments par groupe) et les ordonnent en fonction de leur masse. À l'issue de la séance, ils gardent une trace écrite (photographie, rédaction d'une courte phrase, mise en ordre de vignettes représentant les objets etc.).

Ce travail permet de donner du sens à la masse et on peut mettre en évidence le rapport volume/masse.

Les échanges intra-groupes puis inter-groupes doivent permettre de confronter les avis divergents et ainsi renforcer la compréhension de ce qu'est la masse d'un objet.

Il est à noter que cet exercice peut être particulièrement complexe, même pour des adultes, avec des objets très volumineux. On veillera donc à présenter des objets de masses volumiques différentes, mais en restant dans des limites qui permettent une préhension aisée des objets proposés.

Situation 2 (15 minutes)

Recherche par comparaison deux à deux

CONSIGNE

« Pour vérifier la classification que vous avez établie, vous allez utiliser les balances pour comparer les objets deux à deux ».

Distribuer les éléments à peser puis les balances sans les masses marquées. Les élèves comparent les masses des objets en les déposant sur les plateaux de la balance Roberval. Ils sont invités à rédiger une phrase de conclusion.

EXEMPLES DE COMPARAISONS	COMMENTAIRES
	<p>Procédure de comparaison terme à terme. Cette procédure permet de confirmer ou infirmer les résultats établis en soupesant les objets.</p>
	

Retrouvez Éduscol sur



Recherche par pesée

CONSIGNE

« Déterminer la masse de chacun des objets à l'aide de la balance et des masses marquées ».

Distribuer des masses marquées (la somme de ces masses doit faire au moins un kilogramme). Faire réaliser une mesure pour chacun des objets.

L'introduction des masses marquées permettra :

- d'associer une valeur numérique aux objets ;
- confirmer, par les mesures, l'ordre établi précédemment ;
- permettre aux premières représentations du kilogramme de se construire.

EXEMPLE D'UTILISATION DES MASSES MARQUÉES	COMMENTAIRES
	<p>Limiter le nombre d'objets à peser (3 par groupes) permet de ne pas consacrer trop de temps à cette activité assez répétitive.</p> <p>Les pesées ne feront pas exactement 1000 g. Cela peut être lié à la masse de ces objets qui n'est pas exactement 1000g, aux préparations, aux pesées elles-mêmes ou à différentes incertitudes. Cela ne revêt pas d'enjeu majeur car ce qui sera pointé ultérieurement est la proximité à 1000 g des masses observées.</p> <p>Des difficultés liées à l'addition des masses peuvent apparaître. Celles-ci peuvent se résoudre par l'utilisation de la calculatrice, mais ce travail peut permettre de revenir sur l'addition et la numération.</p> <p>On peut étayer le travail des élèves en travaillant sur les stratégies de pesage, ils peuvent être invités à garder une trace écrite des pesées pour s'assurer d'obtenir un encadrement de plus en plus précis.</p> <p>L'utilisation du terme « mesurer » est approprié pour la masse, il permet de renforcer l'idée que l'on cherche ici une valeur approchée, l'équilibre peut ne jamais être obtenu selon les masses dont on dispose, comme lorsque l'on mesure un segment, et que l'on se trouve entre deux graduations.</p>

Les situations précédentes peuvent être abordées en situations filées ou dans un espace dédié (« coin mesures ») tout au long de la semaine si la classe ne dispose pas suffisamment de balances.

Différenciation

L'enseignant peut souhaiter différencier le travail des élèves lors de cette deuxième situation :

- en travaillant sur les contenus :
 - en fonction des objets donnés à peser (atteindre l'équilibre est plus aisé avec un objet de 950 g qu'avec un objet de 957 g) ;
 - en fonction des masses marquées proposées pour peser (la répartition des masses données peut faciliter ou complexifier le calcul) ;
- en accompagnant le travail des élèves :
 - par une présence plus ou moins importante de l'enseignant auprès de certains élèves ;
 - en proposant une fiche guide qui peut rappeler les procédures étapes de la pesée.

Situation 3 (15 minutes)

Mise en commun et analyse des diverses propositions

Selon les choix opérés par l'enseignant, cette phase peut être détachée des séances et se dérouler un autre jour de la semaine.

Un tableau récapitulatif permet de faire la synthèse des différentes pesées effectuées en notant les résultats. Si plusieurs groupes ont pesé les mêmes objets, on peut faire apparaître les différentes mesures obtenues. Ces différentes mesures ne seront sans doute pas égales, il faut alors différencier les résultats incohérents dus à des erreurs de lecture des masses ou de calcul des différences, des résultats simplement différents à cause de l'incertitude de la mesure (comment les objets sont placés sur le plateau, type d'arrondi, etc.).

Remarque : Dans le tableau ci-dessous, les deux premières mesures (balles de golf et bonbons) ont été directement arrondies par l'enseignant.

Objets	Masse (en g)
Balles de golf	1000 g
Bonbons	1000 g

Il est préférable, pour donner tout son sens à la mesure, de noter dans un premier temps la valeur exacte puis de procéder à l'arrondi ensuite.

Sucre	995 g
Lait	1041 g

À partir de ces résultats, on peut dire avec les élèves que 995 grammes ou 1041 grammes, c'est presque 1000 grammes donc presque 1 kilogramme. On peut ici inviter les élèves à soupeser une masse de 5 g ou 41 g en même temps qu'une masse d'un kilogramme pour bien percevoir que 5 g est négligeable par rapport à 1 kg.

L'objectif est de :

- faire émerger la notion de référent au kilogramme ; 1 kg est la masse d'un litre d'eau et $1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g}$;
- faire prendre conscience aux élèves que deux objets dans des matières très différentes, de volumes très différents, etc., peuvent avoir des masses proches ;
- doter les élèves d'un panel d'objets auxquels ils pourront se référer pour estimer des masses :
 - 1 L d'eau pèse 1 kg, une bouteille d'un litre et demi pèse donc 1 kg et 500 g et un pack de six bouteille d'eau pèse 9 kg ;
 - 200 feuilles de papier pèsent à peu près 1 kg, donc une ramette de 500 feuilles de papier pèse à peu près 2 kg et 500 g ;
 - 5 pommes pèsent à peu près 1 kg, donc une pomme pèse à peu près 200 g.
 - etc.

Il est essentiel de faire vivre les référents établis lors de telles séances en s'en servant régulièrement lorsque l'on cherche à estimer des masses, ou pour établir un ordre de grandeur de la masse d'un objet que l'on s'apprête à peser afin de s'assurer de repérer d'éventuelles mesures incohérentes. Les temps quotidiens de calcul mental ou de travail mental peuvent permettre de remobiliser tout au long de l'année les référents établis lors des séances sur les grandeurs et mesures.

La trace écrite est élaborée avec les élèves en tenant compte des savoirs mathématiques. Elle n'est pas forcément définitive et prend en compte des remarques ou constats pertinents des élèves. Elle est courte, écrite en termes accessibles aux élèves et illustrée d'exemples.

Exemple de trace écrite

Un kilogramme est la masse d'une litre d'eau.

Un kilogramme c'est la même chose que 1000 grammes : $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$

Selon les objets, un kilogramme prend plus ou moins de place. Un kilogramme, c'est par exemple, un paquet de farine, environ 200 feuilles de papier, ou, à peu près 5 pommes.

1 kg 

1 kg 

1 kg 

Retrouvez Éduscol sur

