



Des jeux de comparaison de poids en MS et GS

par *La main à la pâte*



La *comparaison* – mot clé de ce dossier – porte sur les effets du poids des objets, en tant que caractéristique de ces objets : effets perceptibles, évaluables à vue mais avec prudence, et aussi objectivables, repérables avec un instrument. Une bonne part du travail se rapporte au langage qui permet de communiquer sur les comparaisons, une autre à l'identification des paramètres pertinents pour prévoir des différences.

À l'école maternelle, la *masse* et le *poids* sont considérés comme synonymes. Seul le terme de *poids*, d'usage plus fréquent, sera utilisé dans ce dossier.

Les enfants vont apprendre à se méfier d'un rapprochement entre taille et poids, à se familiariser avec une procédure de *soupèsement* en affinant leurs sensations, et s'entraîner à l'usage des comparatifs.

Lorsque le soupèsement n'est pas suffisant pour différencier, ou qu'apparaît un désaccord, ils seront amenés à manipuler un instrument de comparaison : une balance ou une paire de pesons placés côte à côte. Ils apprendront à interpréter la position des plateaux d'une balance ou la différence d'élongation de deux pesons identiques.

Les séances peuvent être menées en salle de jeu ou dans la classe.



Liens avec les programmes

• Découvrir le monde / Découvrir les formes et les grandeurs

En manipulant des objets variés, repérer leurs propriétés simples (*petit/grand; lourd/léger*), puis parvenir à distinguer plusieurs critères, à comparer et à classer selon la forme, la taille, la masse, la contenance.

• Découvrir le monde / Se repérer dans l'espace

- Situer des objets les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères.
- Distinguer sa gauche et sa droite.
- Rendre compte de ses expériences par des représentations graphiques.
- Se repérer dans l'espace d'une page ou d'une feuille de papier.

• S'approprier le langage / Échanger, s'exprimer

- Ressentir et verbaliser ce que l'on a ressenti.
- Utiliser un vocabulaire adapté pour comparer des poids : *lourd, léger, plus lourd que, aussi lourd que, le plus lourd de, le moins lourd de, avoir le même poids que, peser autant que...*
- Utiliser un vocabulaire spécifique ou technique correspondant aux instruments :
 - > Pour la balance : le *fléau*, les *plateaux*, le *socle*, *équilibrer*.
 - > Pour le peson : le *ressort*, le *crochet*.
- Justifier son point de vue d'une manière ou d'une autre (mots, gestes...).

► 1 - COMPARER LES POIDS DE 2 OBJETS SANS INSTRUMENT : SOUPESER

Sur la base de comparaisons variées, les élèves vont progressivement concevoir le poids comme une propriété d'un objet, le différencier d'autres caractéristiques (taille, forme, couleur), apprendre à tenir compte du matériau dont il est fait, se heurter à la limite de la comparaison des poids par une procédure de soupèserment.

Les activités peuvent se dérouler dans la salle de jeu ou en classe, ou bien dans les deux lieux successivement, l'ordre n'ayant pas d'importance.

Les savoirs à construire

- Deux objets peuvent avoir la même forme et la même couleur et des poids

La description de lots (photos et poids des objets) pouvant servir d'exemples, pour le travail en salle de jeu et en salle de classe, est proposée sur www.lamap.fr
> Activités de classe > Matière et matériaux : Matériaux, propriétés : Témoignage > Jeux de comparaison de poids en MS et GS.

différents, ou avoir une forme ou une couleur différente et des poids égaux : le poids ne dépend pas de la couleur, ni de la forme.

- Entre 2 objets du même matériau, le plus volumineux est le plus lourd. Mais cela n'est pas vrai si les deux objets ne sont pas du même matériau.
- Entre 2 récipients identiques contenant le même matériau, celui qui est le plus rempli est le plus lourd. Mais cela n'est pas vrai si les deux récipients ne contiennent pas le même matériau.

Le matériel

L'enseignant devra prévoir plusieurs ensembles d'objets : des ensembles d'objets « lourds », et d'autres d'objets « légers ». À partir d'un ensemble d'objets « lourds » et d'un ensemble ►►



PLAN DU DOSSIER

	MATÉRIEL	ORGANISATION
1. Comparer les poids de 2 objets sans instrument : soupeser.		
1.1 Trier selon le poids.	Pour 1 lot d'objets : - 1 séance de tri. - 1 séance de comparaison des tris des groupes.	Groupes de 6 à 12 enfants. ⁽¹⁾ Classe entière.
1.2 Associer 2 poids égaux.	Pour 1 lot d'objets : 1 séance.	Groupes de 4 à 6 enfants.
2. Comparer les poids de 2 objets avec un instrument : une balance ou une paire de pesons.		
2.1 Se familiariser avec l'instrument.	1 séance.	Groupes de 10 à 12 enfants. ⁽²⁾
2.2 Apprendre à raisonner sur des schémas.	1 séance.	Groupes de 10 à 12 enfants. ⁽²⁾
2.3 Jeux de comparaison de poids.	Atelier en autonomie.	Groupes de 2 enfants.

Le nombre d'enfants par groupe dépend :

(1) du nombre d'objets du lot : il faut 2 à 4 objets par enfant.

(2) du nombre d'instruments disponibles (il faut un instrument pour 2 ou 3 enfants) mais aussi de leur degré d'autonomie.

► d'objets « légers », il préparera un premier lot mixte que les élèves devront trier.

Caractéristiques des objets

- Les objets proposés sont très variés par leur usage (matériel de mathématiques, matériel d'EPS, produits alimentaires, fournitures scolaires, jouets, vêtements, outils...), leur état (liquide, solide, poudre), leur contenu (plein, creux), leurs dimensions (corde à sauter, bobine de fil...), leur couleur,

leur forme, leur volume, leur matériau. En particulier, seront présentés des contenants identiques transparents ou opaques (cartons ou boîtes et bouteilles) renfermant des quantités variables d'eau, de sable ou d'éléments semblables (cubes, feuilles de papier, rondelles...).

- Le volume et le poids des objets doivent être adaptés aux capacités physiques des enfants et aux caractéristiques (sensibilité, poids maximum, taille des plateaux) des instruments de

comparaison qui seront utilisés par la suite.

- Un objet peut être présent en plusieurs exemplaires.

Poids des objets

- Dans un même ensemble, pour que tous les objets soient perçus comme équivalents par les enfants, l'écart maximum entre 2 objets doit être inférieur ou égal à leur sensibilité barique pour cet ensemble (20 % du poids moyen de l'ensemble).
- Dans un même lot, pour que le tri soit possible, chaque objet de l'ensemble d'objets « lourds » doit être perçu par les enfants comme plus lourd que tout objet de l'ensemble d'objets « légers ». Donc, l'écart entre le plus léger de l'ensemble des « lourds » et le plus lourd de l'ensemble des « légers » doit être supérieur ou égal à leur sensibilité barique pour l'ensemble des « lourds » (20 % du poids moyen de l'ensemble).
- Les lots proposés seront de plus en plus difficiles à trier : cet écart diminuera à chaque nouveau tri. Par exemple, 4 fois la sensibilité barique pour le premier lot, 2 fois pour le deuxième, 1 fois pour le dernier. Dans le dernier lot proposé, l'écart entre les 2 ensembles sera trop faible pour être estimé par soupècement et le recours à un instrument de comparaison (balance ou paire de pesons) de sensibilité adéquate deviendra nécessaire. Le tableau à la page suivante donne quelques exemples.
- Les lots proposés seront de plus en plus difficiles à trier aussi du fait de la non-concordance entre différence de poids et différence de taille ou du



Lequel est plus lourd que l'autre ?

fait des matériaux : le maître peut choisir des matériaux moins connus des enfants ou masquer le contenu des objets pour que les caractéristiques visuelles prises en compte dans les premiers essais ne donnent plus un résultat juste.

- Les objets sont numérotés, sans correspondance avec leur poids, pour que l'enseignant puisse noter facilement les résultats des tris. Il pourra préparer pour lui-même un « tableau des comparaisons » avec le numéro de chaque objet et la valeur mesurée de son poids, en les répartissant dans la colonne des objets « lourds » ou dans celle des « légers » (pour la salle de jeu et pour la classe). Un tel tableau est proposé sur le site www.lamap.fr, ►►

UTILISER SES SENS POUR ESTIMER UN POIDS : LA VUE, LE TOUCHER ET... LE SENS BARIQUE

- La vue et le toucher permettent d'estimer le volume d'un objet et donc son poids si le matériau dont il est constitué est visible et connu.
- Le sens barique est la faculté de sentir le poids d'un objet en le soupesant. Le sens barique est approximatif et subjectif. La sensibilité barique est très variable d'un individu à l'autre. Elle peut s'améliorer avec de l'entraînement.
- Après entraînement, les enfants estiment que 2 objets ont le même poids quand l'écart de leur poids n'excède pas 20 % du poids moyen des 2 objets, soit, par exemple, 40 g pour un poids moyen de 200 g. Leur sensibilité barique est donc de l'ordre de 20 %, mais elle ne descend pas en dessous de 5 g. Ces chiffres résultent d'observations mais ne peuvent être généralisés. L'enseignant adaptera le poids des objets à comparer à la sensibilité initiale des enfants de sa classe.



► avec les objets retenus comme exemples.

- Les lots sont constitués de telle sorte que les conclusions visées puissent être construites progressivement : dans le premier lot, le poids ne dépend ni de la couleur ni de la forme, et « l'objet le plus gros ou le plus rempli est le plus lourd ». Dans les lots suivants, l'objet le plus gros ou le plus rempli n'est pas toujours le plus lourd (cela dépend des éléments dont on se sert pour le remplissage).

		En salle de jeu		En classe	
		1 ^{er} lot	Dernier lot	1 ^{er} lot	Dernier lot
Ensemble d'objets « lourds »	Poids moyen	1,5 kg	1 kg	100 g	30 g
	Écart maximum	<300 g	<200 g	<20 g	<6 g
ensemble d'objets « légers »	Poids moyen	500 g	600 g	20 g	10 g
	Écart maximum	<100 g	<120 g	<5g	<5 g
Lot	Écart	1 200 g (4 x 300 g)	200 g	80 g (4 x 20 g)	5 g

1.1 - Trier selon le poids

1.1.1 - Dans la salle de jeu

Variante du jeu des déménageurs

Le jeu va consister, pour les enfants, à transporter tous les objets du lot qui leur est proposé. On leur indiquera que les objets « lourds » sont plus chers à transporter que les objets « légers », et que les transporteurs vont devoir trier les « lourds » et les « légers » pour connaître le prix du transport.

L'espace du jeu est divisé en une zone de départ (où sont répartis les objets, numérotés, du lot mixte), une zone centrale de déplacement et une zone d'arrivée (où devront être déposés les objets transportés). Cette dernière est elle-même divisée en 2 zones : celle des objets « lourds » et celle des objets « légers ».

Estimer le poids « à vue »

Avant toute manipulation, on demandera aux transporteurs de nommer les objets. Puis chaque enfant choisira, sans le toucher, un objet qu'il pense être « léger » et un autre qu'il estime « lourd ». L'enseignant lui demande d'expliciter ses arguments, qu'il écrit sur une grande feuille en regard du numéro de l'objet choisi. Cette liste permettra aux enfants de noter a posteriori, dans leur cahier d'expériences (collectif ou individuel), les résultats de leur estimation visuelle en collant les photographies des objets. Cela constituera le support d'une comparaison entre prévision visuelle et perception manuelle.

Apprendre à sentir le poids des objets

Pour faire comprendre la consigne, l'enseignant choisit un objet « lourd » et un objet « léger ». Les deux passent de main en main jusqu'à ce que le plus



Zone de départ.

lourd soit désigné par la majorité des enfants. L'enseignant place alors chacun des deux objets dans la bonne zone d'arrivée (ils serviront de repères) en rappelant la consigne.

Photographier les objets

Pour organiser les discussions ultérieures, les objets seront photographiés, les clichés obtenus jouant le rôle d'un code remplaçant le mot. Mais il ne faut pas perdre de vue que les photographies des objets à comparer ne sont pas forcément à la même échelle. Les caractéristiques visuelles ne sont donc pas identiques entre les objets réels et leurs photographies. Certains enfants peuvent être perturbés par cet intermédiaire : il faudra donc faire préciser sur quoi porte la comparaison.

Apprendre à trier

Chaque groupe sera ensuite invité à trier les objets du lot mixte qui lui est proposé, et à les placer dans la bonne zone d'arrivée.

Les enfants pourront soupeser à la façon de leur choix. Les objets qu'ils déposeront dans la zone d'arrivée seront laissés en place.

Certains enfants cherchent à associer 2 objets de poids différents : pour cela, ils choisissent 2 objets qu'ils soupèsent simultanément. S'ils considèrent que leurs poids sont semblables, ils reposent alors un des 2 objets (ou les deux). S'ils les considèrent comme différents, ils vont déposer la paire d'objets, l'un dans la zone des « lourds », l'autre dans celle des « légers ».

Comment apprendre à soupeser ?

Différents gestes sont proposés aux enfants pour entraîner leur perception :

- Soulever un objet avec une main, puis l'autre main, puis à 2 mains.
- Lever l'objet à hauteur de la taille, ou au-dessus de la tête, et maintenir quelques instants.
- Saisir l'objet dans la main ou le déposer sur la main, main à plat ou en creux.
- Sentir avec les yeux ouverts ou fermés, assis ou debout.
- Porter l'objet (préalablement placé dans un sac, pour éviter que la pression de l'objet sur la main soit prise en compte) à la main ou au bout d'un doigt.
- Soupeser un objet, puis l'autre, ou les deux simultanément.
- Changer les objets de main.
- Soupeser avec les bras près du corps ou écartés à l'horizontale.



Un enfant soupèse, yeux fermés.

Mais d'autres choisissent un seul objet à la fois et vont le déposer dans une des deux zones. Cette procédure peut être pertinente tant que la différence des poids est importante.

Lors des premières parties, la plupart des enfants ne soupèsent pas. Ils utilisent leur souvenir du poids d'objets ou de matériaux qu'ils ont déjà rencontrés ou font confiance à leur estimation visuelle. Mais au fur et à mesure que le contenu des lots évolue, cette estimation visuelle devient de moins en moins fonctionnelle et les enfants vont progressivement apprendre à soupeser. ►►



►► L'enseignant relève les numéros des objets considérés comme « lourds » et ceux des objets considérés comme « légers » par ce groupe.

Puis les enfants se réunissent dans la zone d'arrivée pour discuter du tri effectué :

Maître : *Comment avez-vous fait pour savoir que ces objets étaient plus légers que les autres ?*

Élève : *Parce que c'était petit.*

É : *Parce que c'était léger.*

É : *Parce qu'avant, on a vérifié.*

M : *Et comment as-tu fait pour vérifier ?*

É : *J'ai pris l'objet et après, c'était lourd ou léger.*

É : *J'ai senti avec mes mains.*

M : *Est-ce que vous êtes sûrs que tous ces objets sont légers ?*

É : *Non, il y a la bouteille.*

É : *La grosse ! Elle est lourde.*

Le groupe est amené à soupeser à nouveau et s'accorde pour changer quelques objets de zone.

Puis les enfants ramènent l'ensemble des objets au départ et les mélangent pour qu'un autre groupe puisse prendre leur place.

Remarque : Les enfants montrent souvent le résultat à la question posée en levant l'objet correspondant ; il vaut donc mieux demander à désigner le plus léger pour éviter un conflit avec l'observation de la balance où l'objet le plus lourd est le plus bas.

Lorsque tous les groupes ont travaillé sur le même lot, les tris sont comparés : l'enseignant consulte les



Regroupement dans la zone d'arrivée.

*Partager
ses sensations
pour affiner
sa perception
du poids.*

listes des objets notés dans la colonne des « lourds » pour chaque groupe, et extrait des zones d'arrivée les objets qui n'ont pas été évalués de la même façon par les différents groupes. Il fera de même avec les objets « légers ». Les objets litigieux sont à nouveau soupesés.

Si la divergence entre les groupes est trop importante, une partie est rejouée avec le même lot.

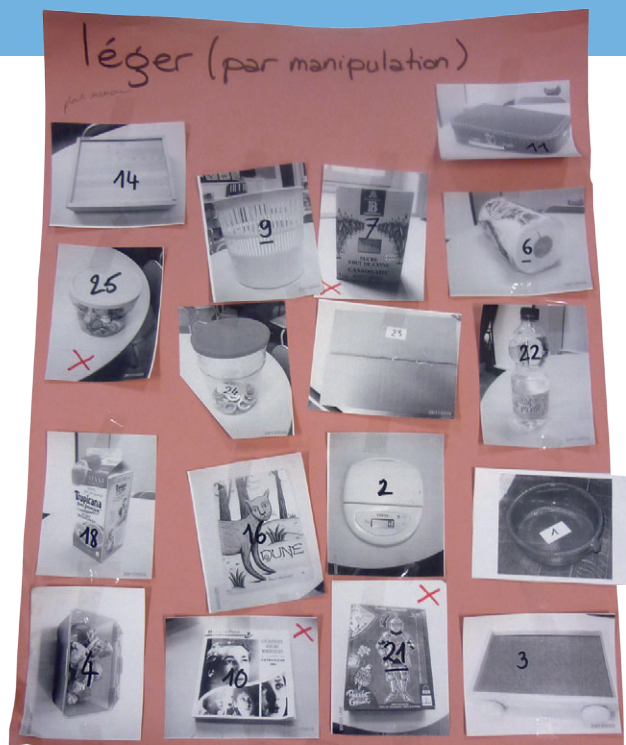
Pour permettre aux enfants de multiplier leurs comparaisons avant discussion, on pourra choisir de refaire jouer chaque groupe plusieurs fois avec le même lot, sans faire discuter les tris entre les parties, mais seulement à la fin.

Apprendre à représenter ses résultats et à travailler sur ces représentations

Lors d'une deuxième séance, une phase de représentation permettra de rediscuter les résultats obtenus.

L'enseignant indique à chaque groupe les numéros des objets présents dans chacune des zones à la fin de ses essais. Le travail va consister à représenter le résultat du tri en collant les photographies des objets sur 2 affiches (avec





Cahier d'expériences collectif.

l'aide de l'adulte pour les « grands » nombres).

Les enfants pourront choisir un objet de référence « lourd » pour désigner l'ensemble des objets « lourds », et un objet « léger » pour l'ensemble des objets « légers ». Ou bien les affiches seront de couleurs différentes (le même codage pour tous les groupes).

En cas de désaccord, l'enseignant saisira l'occasion pour introduire un instrument de comparaison.

Si une estimation visuelle a été faite avant le transport, chaque groupe réalise 4 affiches au lieu de 2 : celles des objets considérés comme « lourds » / « légers » avant manipulation, et celles correspondant au tri effectué par manipulation.

Les estimations visuelles initiales éventuelles sont confrontées au tri effectué.
Maître : Comment avez-vous su que c'étaient des objets légers ?

Élève : Le filet à ballon, il est tout vide.

É : Le cerceau, il est tout vide.

É : La Rajabulle, on le sait, c'est léger et la mousse du ballon en mousse, aussi.

É : Le palet, on le sait.

É : La petite bouteille, elle est vide.

É : Quand c'est petit, c'est léger.

M : Mais le cale-porte est petit et lourd ?

É : ???

(Les enfants n'ont en général pas pensé d'emblée au matériau.)

M : Comment rendre le jeu plus difficile ?

É : On peut mettre plus de petites choses lourdes et plus de grosses choses légères.

Apprendre à formuler les comparaisons

L'enseignant incite les enfants à formuler les comparaisons :

Maître : Quel est le plus lourd, le dictionnaire ou le petit livre ? Quel est le plus léger ? Le petit livre est-il plus lourd que le dictionnaire ?

Élève : Le dictionnaire est le plus lourd.

É : Le dictionnaire est plus lourd que le petit livre.

Certains enfants ont besoin de temps pour pouvoir exprimer des comparaisons et commencent par dire seulement :

É : Le dictionnaire est lourd.

Dire « aussi lourd que » est encore plus difficile !

M : Quel est le plus lourd, le livre ou la boîte d'écrous ?

É : C'est pareil.

É : Ils sont lourds pareil.

M : Le livre est aussi lourd que la boîte d'écrous.





►► Apprendre à distinguer le poids d'autres grandeurs

L'enseignant guide vers une distinction entre le poids et d'autres caractéristiques des objets. Par exemple, il fait comparer un petit objet « lourd » (une boule de pétanque) et un gros objet « léger » (un sac plein de Rajabulle).

Maître : *Lequel est le plus gros ?*

Élève : *Celui-là (en montrant le sac plein de Rajabulle.)*

M : *Lequel est le plus lourd ?*

É : *La boule.*

M : *Est-ce que c'est le plus gros qui est le plus lourd ?*

Apprendre à affiner ses perceptions

Le jeu est repris avec un lot mixte d'objets dont la différence de poids est moindre.

Dans le dernier lot, l'écart de poids entre les deux ensembles d'objets est trop faible pour que l'estimation de la différence de poids par soupèsement soit possible. Les résultats obtenus par les différents groupes sont peu cohérents. L'enseignant proposera alors un instrument de comparaison pour mettre tout le monde d'accord.

1.1.2- En classe

Les activités en classe sont semblables à celles réalisées dans la salle de jeu. Deux boîtes permettent de déposer les objets triés. La mise en situation peut être le tri d'objets pour un colis postal : le prix de l'envoi n'est pas le même si l'objet est « lourd » ou « léger ».

Des enfants soupèsent 2 pincesaux :

Élève : *Ils sont tous les deux légers.*

É : *C'est le gros parce qu'il descend beaucoup des mains.*

Ils soupèsent ensuite des emballages de papier d'aluminium : l'un d'entre eux est vide.

Maître : *Avant de comparer ces objets, que remarquez-vous ?*

Élève : *Ce sont les mêmes, ils ont la même taille.*

M : *Prenez-les, lequel est le plus lourd ? Lequel est le plus léger ?*

É : *Il y en a un qui est plus lourd parce qu'il est plus penché.*

É : *Il y en a un qui a plus de papier que l'autre.*

Puis ils soupèsent des tubes transparents remplis plus ou moins de colle :

M : *À votre avis, lequel est le plus lourd ?*

É : *C'est celui où il y a plus de colle, il est plus rempli.*

É : *Non, ils sont tous les deux légers.*



1.2 - Associer 2 poids égaux

À présent, l'activité va consister à associer des objets de même poids par paires. Pour cela, les enfants devront affiner leur perception dans l'opération de soupèsement.

Matériel

L'enseignant prépare un ensemble d'objets pouvant être appariés selon le critère de poids, indépendamment des indices visuels. Il en constitue plusieurs lots : dans les premiers qui seront donnés aux élèves, l'écart entre les poids des paires sera plus grand que dans les suivants.

Un lot comprend 4 à 8 paires d'objets de même poids, mélangées. Les objets sont numérotés, sans relation avec leur poids. On évitera que ces numéros soient apparents car ce matériel sera

proposé ultérieurement pour un jeu d'association. L'enseignant se construit un « tableau des associations » comportant les numéros et les poids de chaque objet de chaque lot.

Les objets des lots successivement proposés aux élèves seront de plus en plus difficiles à associer :

- du fait d'un écart de poids de plus en plus faible entre objets non appariables de poids proches : par exemple 2,5 fois la sensibilité barique pour le premier lot, et 1,5 fois pour le deuxième ;
- ou du fait de la non-concordance entre différence de poids et différence de taille ;
- ou du fait des matériaux.

Le tableau suivant donne quelques exemples :

Un ensemble d'objets utilisables pour cette activité en salle de jeu d'une part, et en salle de classe d'autre part, est présenté sur le site www.lamap.fr (photos et poids des objets).

	En salle de jeu		En classe	
	1 ^{er} lot	Dernier lot	1 ^{er} lot	Dernier lot
Paire A	1 kg	1 kg	100 g	25 g
Écart paire A/ paire B	500 g (2,5 x 200)	300 g (1,5 x 200)	50 g (2,5 x 20)	7,5 g (1,5 x 5)
Paire B	500 g	700 g	50 g	17,5 g
Écart paire B/ paire C	250 g (2,5 x 100)	200 g (≈ 1,5 x 140)	25 g (2,5 x 10)	5,5 g (≈ 1,5 x 3,5)
Paire C	250 g	500 g	25 g	12 g
Écart paire C/ paire D	125 g (2,5 x 50)	150 g (1,5 x 100)	12,5 g (2,5 x 5)	5 g ⁽¹⁾
Paire D	125 g	350 g	12,5 g	7 g

⁽¹⁾ La sensibilité barique minimale est de 5 g.

Dans le dernier lot, l'écart est trop faible pour être estimé par soupèse-

ment et le recours à un instrument de comparaison (balances ou paires de pesons) devient nécessaire.

1.2.1 - Dans la salle de jeu

Les enfants sont en petits groupes de 6 à 8. Sur l'aire de jeu, sont disposés des cerceaux destinés à accueillir les paires d'objets reconstituées. Les objets sont initialement répartis au hasard à côté des cerceaux. Les enfants doivent comparer deux à deux les objets en les soupesant pour reconstituer les paires. Pour diminuer le nombre de comparaisons nécessaires, on peut colorer, dans chaque paire, un objet en bleu et l'autre en vert. Une paire est donc toujours composée d'un objet vert et d'un autre bleu. Une fois choisi un objet vert, l'autre sera à chercher parmi les objets bleus.

Les groupes jouent tour à tour comme dans le jeu précédent. Si tous les objets ont la même forme et le même volume, les enfants commencent par demander au maître ce qu'il y a à l'intérieur des boîtes, ou les secouent pour tenter de le deviner. Puis ils commencent à soupeser. Au début, les enfants choisissent les objets sans méthode. L'enseignant les aidera ensuite à être plus efficaces dans leur recherche :

Maître : *Que fais-tu si les 2 objets de la paire n'ont pas le même poids ? Si tu reposes les deux n'importe où, tu vas peut-être les reprendre et tu n'auras toujours pas de paire.*

Peu à peu, les essais s'organisent : l'objet sélectionné est comparé aux objets restants, ceux qui n'ont pas le même poids sont écartés. Les propositions de quelques-uns sont testées ►►



► par tous : les paires proposées passent de main en main. Des paires d'objets de poids visiblement différents comme 2 bouteilles transparentes contenant 2 volumes d'eau différents peuvent cependant être validées par erreur.

Quand tous les objets sont appariés, l'enseignant demande une nouvelle vérification. À nouveau, les paires d'objets passent de main en main. Certains ferment les yeux et restent concentrés et silencieux avant de donner leur jugement.

Lorsque le groupe d'enfants s'est mis d'accord sur les paires, celles-ci sont placées dans un cerceau.

Les différents groupes se succèdent, et l'enseignant note les contenus des cerceaux après le travail de chacun.

Puis les résultats des groupes sont comparés. Les objets litigieux sont à nouveau soupesés. Le contenu des récipients opaques est dévoilé :

Élève : *Dans celui-là, y a plus de billes !
J'en étais sûr !*

Le jeu est repris avec un autre lot plus difficile à traiter.

Si un désaccord est constaté, le maître propose de vérifier avec un instrument que les objets sont bien appariés, qu'ils ont bien le même poids.

1.2.2- En classe

Les activités en classe sont semblables à celles réalisées dans la salle de jeu, mais avec des objets plus adaptés au lieu. Ce seront, par exemple, de petites boîtes différemment remplies.

Les objets sont au départ répartis sur la table de chaque groupe. Des récipients permettent de déposer les paires d'objets reconstituées.

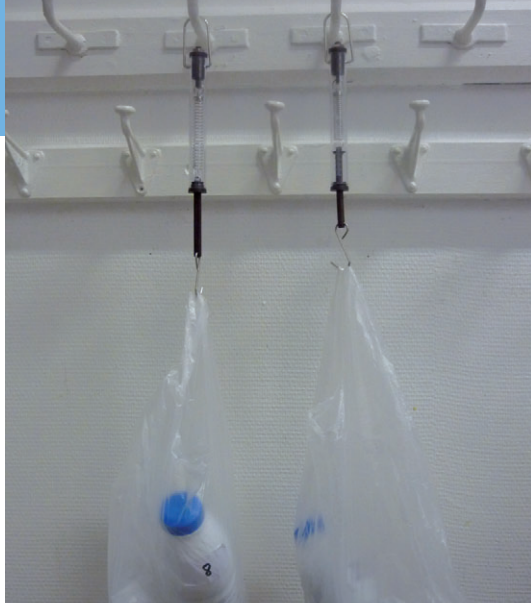
L'enfant soupèse les petites boîtes, qu'il doit assembler pour former 4 paires.

► 2- COMPARER LES POIDS DE 2 OBJETS AVEC UN INSTRUMENT : UNE BALANCE OU UNE PAIRE DE PESONS

Le *peson*, ou *dynamomètre*, est un instrument qui permet de comparer des poids en se fondant sur l'allongement d'un ressort (à spires non jointives) auquel ils sont suspendus. L'allongement du ressort est proportionnel au poids qui provoque l'allongement, avec une valeur limite d'élasticité qui rendrait la déformation irréversible. Si 2 pesons identiques (de même sensibilité, de même allongement pour un même poids) sont accrochés à la même hauteur, la comparaison des poids est immédiate comme avec la balance de Roberval : l'objet suspendu le plus bas est le plus lourd et 2 objets à la même hauteur sont de même poids. Avec un seul peson, la comparaison est indirecte : la longueur du ressort allongé par le premier objet est reportée sur une



Apparier les objets.



Paire de pesons.

bande de papier, puis comparée à celle du ressort allongé avec le second objet. L'enseignant achètera ces instruments dans le commerce ou les fabriquera lui-même. Dans les deux cas, il faudra les tester.

2.1 - Se familiariser avec l'instrument

2.1.1 - Utiliser une balance à fléau

Les élèves vont devoir comparer 2 objets en fonction de leur poids, en utilisant des balances. Il faut d'abord qu'ils constatent les propriétés des balances en utilisant des objets dont ils savent par ailleurs comparer les poids. Les activités peuvent se dérouler dans la salle de jeu ou en classe, ou dans les deux lieux successivement, l'ordre n'ayant pas d'importance.

Matériel

Il faudra prévoir le matériel suivant :

- Une balance pour 2 enfants.
- Les lots d'objets utilisés dans la partie 1.1.2 ou 1.1.1 ou 1.2.1 ou 1.2.2, en écartant les objets difficiles à poser sur les

plateaux ou dont le poids dépasse la capacité de la balance.

Déroulement

L'enseignant commence par rappeler qu'il y a eu des désaccords dans les tris précédents :

Maître : Comment pourrait-on faire pour savoir qui a raison ? Pour savoir si les deux objets sont légers ou s'il y en a un qui est plus lourd ?

Élève : On mesure.

É : Ça s'appelle mesurer !

É : Non, mesurer, c'est pour la taille. Quand c'est le poids, on pèse. (Le mot peser est spontanément employé par les enfants.)

É : Ah, oui ! On fait les kilos !

M : Qui a une balance ?

É : Moi, moi, moi...

M : Où est-elle ?

É : Dans la salle de bains.

M : Qu'est-ce qu'on fait avec ?

É : On se pèse.

É : On pèse nos pieds.

É : Moi, elle est dans la cuisine.

M : Qu'est-ce qu'on pèse avec ?

É : On pèse les choses pour faire un gâteau. Pour peser les fruits.



Des photos d'instruments (pesons et balances), ainsi qu'une procédure de test sont proposées sur le site www.lamap.fr



Tentative de comparaison avec un pèse-personne.



Découvrir une balance fabriquée par le maître.



Découvrir une balance du commerce.

► Certains objets sont alors pesés avec un pèse-personne ou une balance de cuisine. Mais ces balances ne déterminent pas directement quel objet est le plus lourd. L'enseignant introduit alors un autre type de balance, une balance à plateaux.

En petits groupes, les enfants vont faire des expériences avec les objets et les instruments. Dans un premier temps, ils prendront connaissance librement du matériel : certains appuient sur les plateaux, d'autres choisissent 2 objets et les posent sur le même plateau, d'autres encore placent un objet d'un côté de la balance et ne mettent rien de l'autre côté. D'autres, enfin, posent un objet sur chaque plateau mais ne savent pas conclure.

L'enseignant pourra guider la procédure en suggérant aux enfants de prendre un objet dans chaque main (le plus lourd dans la main droite, par exemple) et de les poser simultanément sur la balance (le plus lourd dans le plateau de droite).

Certains ne perçoivent pas la différence de hauteur entre les deux plateaux. D'autres, qui ne remarquent pas la bascule du fléau quand les poids sont inégaux, se fient à la position de celui-ci pour juger de l'égalité des poids. L'enseignant peut les amener à repérer les changements de position du fléau en le recouvrant d'un ruban adhésif de couleur.

À la fin de la séance, un regroupement permet de discuter des expériences de chacun.

Maître : *Est-ce qu'avec cette balance, on peut savoir si la boîte est plus lourde que la bouteille ?*

Élève : *Oui.*

M : *Comment le sait-on ? Comment se sert-on de cette balance ?*

É : *On met les choses sur les assiettes (les plateaux).*

É : *Là où ça tombe, c'est lourd.*

É : *Quand c'est en bas, c'est lourd.*

É : *Quand c'est léger, c'est en haut.*

É : *Quand c'est plus lourd, ça descend, ça tombe.*

M : *Comment sait-on que la bouteille est aussi lourde que la boule ?*

É : C'est pareil. Les plateaux sont hauts pareil.

É : Elle est droite.

On voit revenir des commentaires qui ne sont pas toujours des comparaisons.

On veillera à faire varier les formulations et à les améliorer :

- Le plus lourd des deux objets est le plus bas.
- Si le fléau penche, les deux objets n'ont pas le même poids.

- La balance penche du côté où est posé l'objet le plus lourd.

- Si les deux objets ont le même poids, alors le fléau est horizontal.

- Si le fléau est horizontal, alors les deux objets ont le même poids. La balance est en équilibre.

L'emploi de « Si... alors » (lien de causalité entre l'inclinaison du fléau de la balance et la différence de poids des objets) sera sans doute difficile.

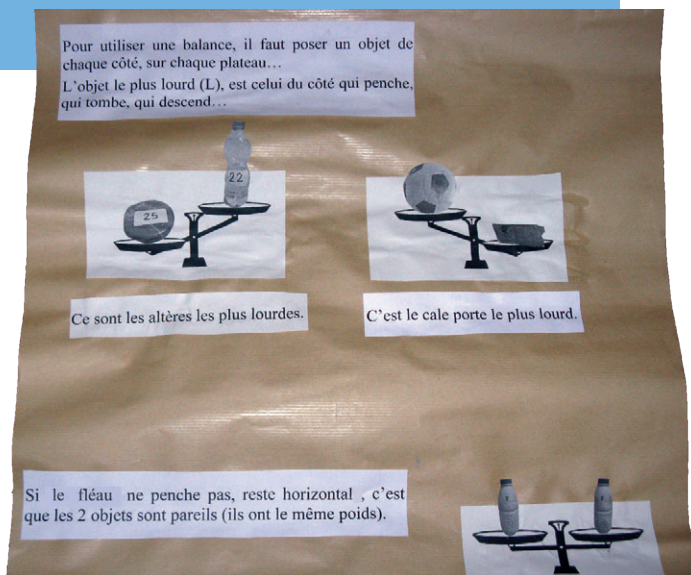
L'enseignant pourra faire mimer le fléau de la balance par les enfants :



Les enfants imitent le mouvement du fléau.

Maître : Tes deux bras sont le fléau. Je pose la bouteille pleine sur une de tes mains et la bouteille vide sur l'autre. Que se passe-t-il ?

Si plusieurs types de balances sont disponibles, les résultats donnés par les différents instruments seront comparés.



Synthèse sur le fonctionnement de la balance.

Mais des questions surgissent, qu'il faut explorer. Par exemple, le résultat dépend-il du plateau choisi ?

C'est l'occasion d'élaborer un protocole. Les enfants proposent de changer les objets de place sur la balance. L'enseignant fera exprimer les idées préconçues, en les faisant argumenter.

2.1.2- Utiliser une paire de pesons

Matériel

- 2 pesons pour un groupe de 2 enfants.
- Les lots d'objets utilisés dans la partie 1.1.2 ou 1.1.1 ou 1.2.1 ou 1.2.2.

Déroulement

Les activités et les jeux sont semblables à ceux décrits pour l'utilisation de la balance. Seules les différences notables sont ici indiquées.

Chaque enfant reçoit un peson et observe son fonctionnement.

Élève : Il y a un ressort. Quand on tire, le ressort s'écarte. Il y a des chiffres. Il y a un crochet et un anneau.





Se familiariser avec une paire de pesons.



► Maître : *Est-ce que le ressort s'écarte toujours de la même façon ?*

É : *Non, si on tire plus, ça s'écarte plus.*

Jeu libre

Les objets sont placés dans les sacs accrochés aux pesons. Puis les enfants partagent leurs observations au coin de regroupement.

Maître : *Est-ce qu'avec les 2 pesons, on peut savoir si la boîte est plus lourde que la bouteille ?*

Élève : *Oui.*

M : *Comment le sait-on ? Comment se sert-on des 2 pesons ?*

É : *On met les choses dans les sacs. Le ressort descend.*

É : *Quand c'est plus lourd, le ressort s'écarte plus.*

Les enfants observent l'écartement des spires du ressort avant son allongement.

Que signifie *horizontal* pour les enfants ?

C'est une recherche du bon usage du mot *horizontal* et non pas une définition dont il est question ici.

La notion de plan horizontal est au programme du Cycle 3. Aux Cycles 1 et 2, on peut se contenter de repères visuels, globalement perçus :

→ Rechercher des lignes horizontales dans la classe (mobilier, angles des murets, baguettes).

→ Repérer ces lignes « droites » et « qui ne penchent pas » et « qui ne montent pas... ».

→ Retracer au feutre des lignes horizontales sur de grandes feuilles quadrillées (papier bulle de coupe, par exemple).

On peut travailler uniquement les formulations mettant en jeu « moins lourd », « plus lourd » et « plus léger » sans prendre en compte celles qui mettent en jeu « moins léger ».

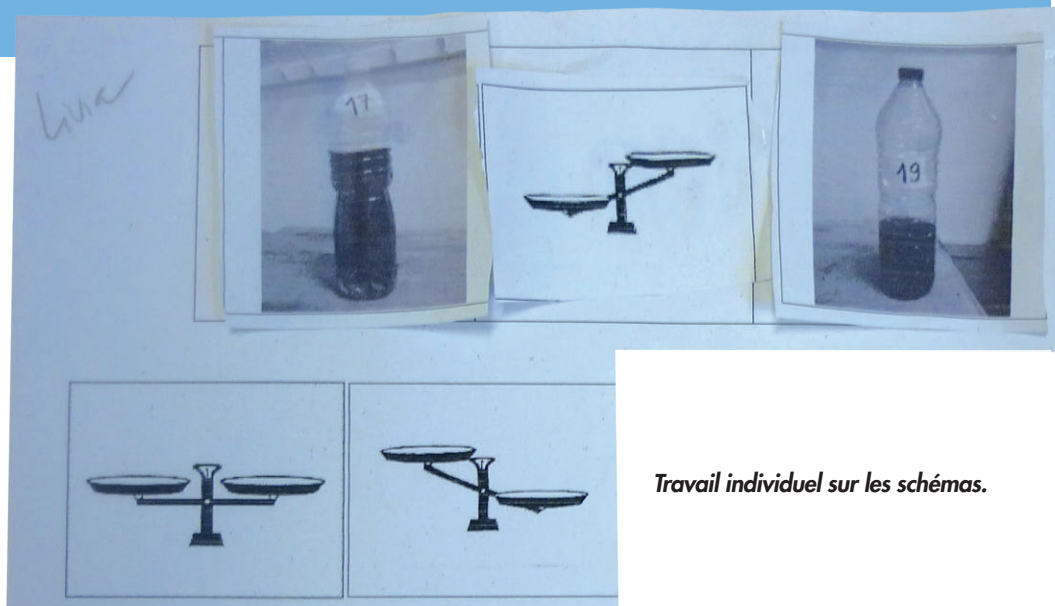
2.2 - Apprendre à raisonner sur des schémas

2.2.1 - Le fonctionnement d'une balance

Le matériel est le même que pour la séquence de familiarisation avec l'instrument (partie 2.1).

La schématisation de la balance et des objets est une tâche trop complexe pour des enfants de maternelle. En revanche, le repérage d'éléments de schémas (les objets comparés, la position relative des plateaux) en référence à une expérience est possible.

Par exemple, si l'enfant doit comparer le poids d'un sac de Rajabulle et d'une bouteille d'eau, il a à sa disposition les photos d'un sac de Rajabulle et d'une bouteille d'eau ainsi que 3 schémas représentant une balance (Roberval ou à plateaux suspendus, selon l'ins-



Travail individuel sur les schémas.



Travail collectif sur les schémas.




trument avec lequel il a travaillé) dans 3 états différents : plateaux à la même hauteur, plateau de gauche en bas, plateau de droite en bas. Il lui faudra placer dans un cadre comportant 3 cases les objets et le schéma de la balance de telle sorte que l'ensemble soit cohérent avec ce qu'il observe. Des schémas de balance à fléau ou Roberval dans 3 états sont disponibles sur le site www.lamap.fr

Pour les traces collectives, ces représentations sont fixées avec des aimants, de la pâte à fixer ou du velcro. Les tableaux




peuvent être regroupés sur des affiches à raison d'une ligne par comparaison.

2.2.2- Travail sur les représentations de l'espace

Si le cadre de 3 cases est entièrement à remplir par l'élève, deux schéma-

		
Le sac de Rajabulle est plus léger (moins lourd) que la bouteille d'eau.		La bouteille d'eau est plus lourde que le paquet de coton.

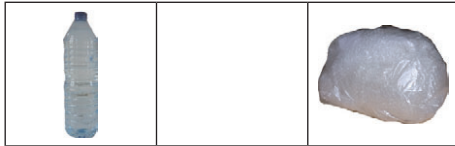
ou

		
La bouteille d'eau est plus lourde que le paquet de coton.		Le sac de Rajabulle est plus léger (moins lourd) que la bouteille d'eau.



►► tisations équivalentes peuvent être obtenues.

On peut proposer un cadre où les objets sont déjà représentés :

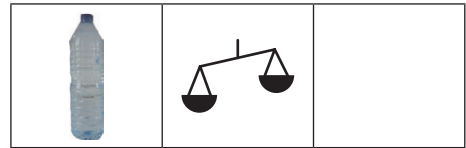


Il peut y avoir alors contradiction entre la position des objets dans la réalité et sur le dessin.

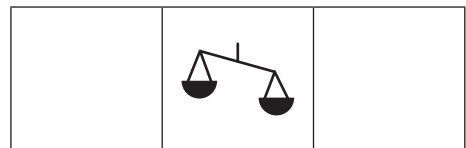
Si l'enfant s'est construit une règle opérationnelle sur le fonctionnement de la balance, il pourra passer de la comparaison réelle à sa représentation : il faut mettre sur le dessin le plateau le plus bas du côté de l'objet le plus lourd et le plateau relevé du côté du plus léger. Le travail sur les schémas permet de tester l'appropriation du fonctionnement de la balance.

On peut aussi proposer :

- un cadre où la case centrale est présente, ainsi qu'un des objets : l'élève devra alors choisir la photo d'un objet compatible avec les éléments présentés ;



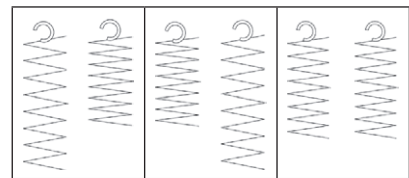
- ou un cadre avec la case centrale remplie : l'élève aura le choix des objets compatibles. Cette dernière tâche est nettement plus difficile.



2.2.3- Le fonctionnement d'une paire de pesons

Le déroulement adopté pour les balances est repris avec une paire de pesons.

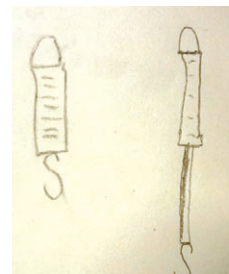
En ce qui concerne les instruments, les enfants disposent des 3 dessins suivants :



Attention, piège !

La balance est symétrique : les plateaux sont identiques et les deux bras du fléau ont même longueur. Deux objets de poids différents étant posés sur les plateaux, si l'observateur échange les objets sur les plateaux, ou s'il se positionne de l'autre côté de la balance, ou encore s'il fait tourner la balance d'un demi-tour, il observe la même position des plateaux et des objets et produit le même schéma. On veillera donc à ce que les enfants ne puissent pas tourner autour de la balance en posant par exemple celle-ci sur une table poussée contre un mur.

Ou bien ils devront dessiner les pesons eux-mêmes.



Dessin des pesons.

2.3 - Jeux de comparaison de poids

Dès que les enfants maîtrisent la procédure de soupèsement et l'utilisation de l'outil de comparaison, des jeux sont proposés auxquels ils pourront jouer en autonomie.

Jeu de tri

Matériel

- Lot d'objets de la partie 1.1.2 ou 1.1.1.
- Un instrument de comparaison.
- 2 boîtes de dépôt des objets triés.

Déroulement

Les objets sont déposés sur la table. Les enfants doivent les trier et les déposer dans 2 boîtes selon qu'ils sont « lourds » ou « légers ».

Des photos des objets (ou leurs numéros) triés et rangés dans 2 enveloppes pourront permettre aux joueurs de vérifier leur tri à la fin du jeu.

Jeu de bataille (à 2 joueurs)

Matériel

- Lot d'objets de la partie 1.1.2 ou 1.1.1 ou 1.2.1 ou 1.2.2.
- Un instrument de comparaison.
- Cartes au verso desquelles sont collées les photos des objets.

Déroulement

Les objets sont déposés sur la table ainsi que l'instrument de mesure. Le principe est celui, classique, du jeu de bataille. Les cartes portent chacune la photo d'un objet (le même peut être représenté plusieurs fois). Elles sont mélangées et distribuées également aux deux joueurs, qui les placent en pile devant eux, face cachée.



Le jeu de bataille.

Les deux joueurs retournent en même temps leur première carte. Ils choisissent chacun l'objet représenté et le posent sur un côté de l'instrument. Celui qui possède la carte représentant l'objet le plus lourd ramasse les deux cartes et les place sous sa pile. Puis le jeu se poursuit. ►►





►► Il y a bataille lorsque les deux cartes retournées sont identiques, mais également lorsque deux objets sont de même poids. Dans ce cas, chaque joueur ôte son objet de l'instrument, place sur la carte qu'il a jouée une deuxième carte face cachée, puis une troisième face visible.

Le gagnant est celui dont le nouvel objet pèse le plus lourd. Il remporte alors les six cartes.

Lorsqu'un joueur ne possède plus de carte, il est déclaré perdant.

« Que le plus lourd gagne » (à 2 joueurs)

Matériel

- Lot d'objets de la partie 1.1.2 ou 1.1.1 ou 1.2.1 ou 1.2.2.
- Un instrument de comparaison.
- 2 boîtes de rangement.
- Un grand sac.

Déroulement

Le principe est encore celui du jeu de bataille, mais on joue ici directement avec les objets, sans cartes. Les objets sont cachés dans un sac, le même pour



Memory.

les deux joueurs qui possèdent chacun une boîte vide pour placer les objets gagnés au cours de la partie.

Le premier prend, sans regarder, un objet dans le sac, le second fait de même. Chacun place son objet sur un côté de l'instrument pour déterminer le plus lourd. Le joueur qui a choisi l'objet le plus lourd place dans sa boîte les deux objets. C'est alors au tour du joueur qui a perdu son objet d'en choisir un nouveau dans le sac.

Il y a bataille lorsque deux objets ont le même poids. Dans ce cas, chaque joueur ôte son objet de l'instrument et le remet dans le sac.

Les joueurs poursuivent ainsi jusqu'à ce que le sac soit vide. Chacun compte alors les objets de sa boîte pour déterminer le gagnant.

La stratégie consiste à soupeser les objets dans le sac et non pas à choisir celui qui semble le plus gros.

Variante : un sac par joueur, mais il faut que les deux sacs donnent les mêmes chances de gagner...



Le joueur choisit sans regarder un objet dans le sac.

Memory

Matériel

- Lot d'objets de la partie 1.2.1 ou 1.2.2.
- Un instrument de comparaison.
- Un plateau de jeu (plateau avec des cases de couleurs différentes).
- 2 boîtes de rangement.
- Un grand sac.

Déroulement

Les objets du jeu « Associer des objets de poids proches » sont posés sur les cases du plateau de jeu. Un joueur soupèse 2 objets et les compare. S'il estime que les deux objets sont de poids différents, il les repose sur les cases où il les a pris. S'il pense qu'ils ont le même poids, il l'annonce et fait estimer les poids des objets à l'autre joueur pour valider son constat.

En cas de contestation, les joueurs ont recours à l'instrument.

Celui qui a trouvé deux objets de poids identiques les garde et c'est au suivant d'essayer.



Vérification à l'aide de la balance de Roberval.

Celui qui a le plus d'objets appariés a gagné.

Le principe du memory s'applique à ce jeu dans la mesure où le joueur essaie de se souvenir sur quelle case (importance de la couleur) se trouve tel objet qu'il a déjà soupesé. On peut même convenir d'annoncer à voix haute la couleur sur laquelle se trouvait l'objet le plus lourd parmi les deux soupesés. Il peut être plus facile de poser sur le plateau de jeu des cartes représentant les objets, ceux-ci étant posés à côté du plateau. ■



L'enfant soupèse 2 objets.

Les illustrations de ce dossier sont © La main à la pâte.