

# Mathématiques: Masse et volume

Serge EGEA, Charles LOPEZ, Roselyne PASQUET

Janvier 2011

Vers une pédagogie différenciée : « comment intégrer un élève intellectuellement précoce en milieu ordinaire? »



**RÉFLEXION AUTOUR DU PILIER  
DÉCOUVERTE DU MONDE (B.O. N°3 19 JUIN 2008 HORS SÉRIE)**

**MASSE ET VOLUME**

**Objectifs principaux:**

- DÉCOUVRIR LES FORMES ET GRANDEURS
- DÉCOUVRIR LES OBJETS
- DÉCOUVRIR LA MATIÈRE

**Objectifs transversaux:**

- Devenir élève.
- Vivre avec son corps.
- S'approprier le langage.
- Découvrir le monde de l'écrit.
- Percevoir, Sentir, Imaginer, Créer.

**MATHEMATIQUES – CYCLE I / II**  
Moyenne et grande section de maternelle



Préambule...	Vers une démarche de pédagogie différenciée	2-3
	Les objectifs plus spécifiques E.I.P	4-6
Séance 1	<b>Du vécu au conçu</b> : « une première approche des notions masse et volume et la nécessité de coopérer »	7-8
Séance 2	<b>Tri et classement</b> « repérer des propriétés simples » situation problème.	9-13
Séance 3	Ateliers tri et classement en classe première évaluation.	14-18
Séance 4	Travail avec les cartons (grand / petit.... léger / lourd).	19-20
Séance 5	Passage au codage.	21-22
Séance 6	Jeux évaluation « codage décodage. »	23-24
Annexe 1	Albums et parcours de lecteurs et liens vers l'internet.	25-26
Annexe 2	Photos évocation	27-31
	Notions de masse et de volume –Niveau CP-CE1- (Prolongement d'activité)	32-35



### Préambule.

L'équipe pédagogique a volontairement choisi une situation dont la problématique touche tous les élèves de tous cycles de la Petite Section au CM voire du Collège au Lycée.

Le concept retenu est **Masses et Volumes** ou l'idée « *du kilo de plumes et du kilo de plomb.* »

Nous pensons que cette démarche peut s'adapter et s'appliquer à d'autres objectifs et supports.

En cycle 1 et 2, la question première étant de trouver une situation problème à vivre et faire émerger le concept avec les représentations, les mots des élèves. C'est-à-dire **passer du vécu au conçu**.

- Comment mettre en place cette situation ?
- Comment proposer des séances, élaborer un dispositif, qui puissent engager et motiver tous les élèves d'une classe en prenant en compte leur singularité et pour autant faire que **le tout soit plus important que la somme des parties qui le composent** ?

Nous ciblons donc aussi bien l'élève « ordinaire » que « l'E.I.P. » ou l'élève relevant du handicap.

### Rappel terminologique.

Une séquence peut être constituée de plusieurs séances qui elles-mêmes comportent plusieurs moments.

### Préalable avant toute séance.

1. Par le biais d'un support (lecture d'albums, présentation d'affiches, jeux de société, vidéos...) recueillir en amont les représentations des élèves, leur champ lexical maîtrisé ou tout élément pertinent qui nous permettront d'évaluer quels sont les prérequis de chacun, et le sens que les élèves prêtent aux mots et aux choses.
2. Nous proposons en salle de motricité une situation problème : Nous habillons très souvent les séances par une mise en scène, une histoire permettant d'évoquer la problématique. Avec l'aide des élèves, nous découvrons **rapidement** le dispositif et mettons en évidence la situation à résoudre. Ainsi, le problème de l'enseignant devient celui des élèves. Nous réclamons leur coopération.

### Les albums utilisés:

Pour la séance Masse et volume voici les albums retenus pour recueillir les représentations des élèves.

<b><i>Les contraires</i></b>	PITTAU et GERVAIS	Edition <i>SEUIL JEUNESSE</i>
<b><i>Faut pas confondre</i></b>	Hervé TULLET	Edition <i>SEUIL JEUNESSE</i>
<b><i>Photo les contraires</i></b>	Noël BOURCIER	Edition <i>SEUIL JEUNESSE</i>
<b><i>Gros et Petit</i></b>	Eric BATTUT	Edition <i>AUTREMENT JEUNESSE</i>
<b><i>Un tout petit coup de main</i></b>	Ann TOMPERT	Edition <i>ECOLE DES LOISIRS (lutin poche)</i>



### Séance n° 1 : (du vécu au conçu)

Domaine d'activité : « *Vivre avec son corps* », « *Vivre ensemble* »

- Exprimer les notions de lourd, de léger, de petit et de grand.
- Pour un élève E.I.P. ayant du mal à s'insérer dans un groupe classe, nous proposons un contrat didactique qui va l'obliger à coopérer avec ses pairs pour réaliser la consigne.

Champs d'actions :

- Champ lexical et mettre en mots ce que l'on ressent (travailler la syntaxe)
- Participer à la culture commune (hétérogénéité porteuse de plus-value)
- Coopérer pour réussir (hétérogénéité porteuse de plus-value)
- Travail sur le *Vivre ensemble* (complémentarité d'une équipe)

### Séance n° 2:

Domaine d'activité :

« *Vivre avec son corps* » et « *Découverte du monde* » « *relation d'équivalence* » « *partition d'un ensemble* »

- Découverte de propriétés simples (formes et grandeurs).
- Comparer, trier, classer (dégager des critères).
- Travail sur l'esprit d'analyse et de synthèse. « *S'approprier le langage* »
- Observation (analyse).
- Verbalisation, argumentation.
- Présenter le résultat de sa réflexion, c'est l'esprit de synthèse.

🍌 On proposera à l'élève E.I.P. un atelier où le contrat didactique est plus complexe. Il devra trouver des stratégies pertinentes, défendre ses choix, présenter le résultat de sa réflexion. Et il devra le faire en coopération avec un groupe de besoin.

🍌 L'élève E.I.P. a une pensée en arborescence, parfois fulgurante. Ce qui peut lui paraître tenir de l'évidence, doit être communiqué et explicité de façon accessible à ses pairs. Nous travaillerons donc sur les principes des relations de cause à effet, de la pensée logique et cartésienne. Ceci amènera l'E.I.P. à s'approprier des schémas de réflexion qu'il pourra réinvestir plus tard. Exemple : « *grafcet* », phrase logique : « *si...alors...* », travail sur les fonctions « **OU** » et « **ET** ».

### **Séance n° 3 : « Tri et Classement » Evaluation intermédiaire**

**Domaine d'activité :** « Découverte du monde » (découverte du monde des objets et de la matière)

- Travail par ateliers.
- Travail par groupes de besoin ( **compactage**) et (**approfondissement**).
  - Chaque atelier aura un ou des contrats didactiques spécifiques.
  - Pour les E.I.P. on fera en sorte de dégager du temps pour mener avec eux une réflexion plus pointue.
  - l'élève devra par déduction trouver la fonction et l'utilisation technique correcte de plusieurs objets.
  - Il devra faire une présentation auprès de ses pairs du résultat de ses recherches.

Ainsi, on laissera une autonomie plus importante à ce groupe dans le but de répondre à son besoin de compréhension et d'approfondissement. Dans le même temps on demandera à ces élèves de présenter au groupe classe le travail réalisé, et ce, de façon cohérente et compréhensible par tous, étape par étape, ce qui est un pas vers la métacognition.

**NB :** notons que tous les élèves ne passeront pas dans tous les ateliers et que les exigences en fonction des groupes de besoin seront différentes.

### **Séance n° 4:** le passage au conçu

**Domaine d'activité :** « vivre avec son corps » passer de « l'implicite à l'explicite » du « concret à l'abstrait »

- Choisir des cartons de même couleur uniforme (il suffit de les retourner)
- Choisir des cartons de deux tailles distinctes.
  - Exemples cartons **vides sans** ramettes de papier pour les **petits légers**.
  - Exemples cartons **pleins avec ramettes** de papier pour les **petits lourds**.
  - Même raisonnement pour les grands (grand/lourd et grand/léger).

C'est une étape vers l'abstraction les objets n'ont pas de caractère affectif, ils sont neutres, de la même couleur

- Ces objets deviennent des éléments dans un ensemble.
  - On obtient, par les consignes, des relations :
    - Les lourds
    - Les légers
  - Puis par une nouvelle consigne, de nouvelles relations:
    - Les grands
    - Les petits



- On obtient **des classes d'équivalences** formant **une partition** dans un ensemble (celui des cartons).

#### Pour un élève intellectuellement précoce

- Cette activité met en jeu des notions (**réflexivité, symétrie, transitivité**) pouvant amener l'élève assez loin dans sa réflexion.

-Elle est susceptible d'aider l'E.I.P. qui, souvent a une vision globalisante des choses, à élaborer une démarche pas à pas. Ceci constitue un progrès vers la mise en place d'une pensée séquentielle qui est indispensable à l'élève pour réussir dans le cadre de l'enseignement scolaire.

## Séance 1

### Du vécu au conçu



#### Objectifs généraux :

- à partir du vécu, manipuler des objets et exprimer ce que l'élève ressent afin de repérer d'abord les propriétés simples (petit/grand, lourd/léger, encombrant/peu encombrant...)
- émergence et précision du vocabulaire lié au vécu : petit, grand, gros, lourd...

#### Objectifs spécifiques :

Elève handicapé	EIP
Les difficultés motrices seront compensées par les contraintes du dispositif à n'avoir fini que lorsque toutes les structures sont déplacées. Du fait de leur lourdeur, la coopération entre élèves est indispensable.	Du fait des structures lourdes, réussir seul est physiquement impossible. L'EIP doit donc se rendre à l'évidence qu'il a besoin de l'autre pour accomplir la tâche. On induit alors chez lui le fait que ses propositions, même si elles émergent rapidement et si elles sont pertinentes, ne peuvent être mises en œuvre qu'avec l'aide de ses camarades.
L'enseignant doit veiller, dans le cadre du langage, à mettre en avant les champs d'expertise de chaque élève sans pour autant stigmatiser les difficultés ou hiérarchiser les élèves : <ul style="list-style-type: none"><li>- On veillera à ce que l'EIP ne soit pas toujours celui qui se projette dans le futur pour résoudre la difficulté.</li><li>- On veillera à ce que l'élève handicapé ne soit pas toujours « la petite main » qui « obéit ».</li></ul> Retour métacognitif qui permet de donner autant de valeur à chacune des actions engagées par les élèves.	

Le lieu: salle de motricité

#### Le matériel:

Cubes, briques et tenons de chez ASCO assemblés pour créer des objets de poids et de volumes différents :

- 15 petites structures (1 à 2 briques assemblées)
- 7 structures volumineuses mais pas forcément lourdes (assembler 8 cubes ASCO avec 12 tenons pour réaliser un cube géant)
- 7 structures compactes et lourdes (9 cubes ASCO assemblés avec les petits tenons)
- Avoir de quoi noter.
- Un appareil photo.

## Le déroulement :

### Phase 1 :

Description du dispositif : On laisse un temps aux élèves pour qu'ils puissent découvrir le matériel par eux-mêmes. On les sollicitera pour qu'ils s'expriment et émettent des hypothèses.

### Phase 2 : Le vécu

#### Consigne(s) :

*« Comment pourriez-vous m'aider à déplacer toutes ces structures d'un côté à l'autre de la pièce ? Expliquez-moi comment vous pourriez faire ? »*

**Attention**, l'activité ne sera finie que lorsque toutes les structures auront été amenées à bon port. »

Pendant que les élèves agissent, l'enseignant observe et note les stratégies mises en œuvre et le vocabulaire employé.

### Phase 3 :

Interruption de l'activité et regroupement.

*« Qu'est-ce qui est facile ? Qu'est-ce qui est difficile ? Expliquez-nous comment vous avez fait. »*

On veut faire émerger le fait que certaines structures sont très difficilement déplaçables. On attend que les élèves mettent en mots, en employant un vocabulaire adapté, les stratégies mises en œuvre.

Ces propos vont amener la classe à constater que certaines structures sont difficilement déplaçables et que le contrat initial n'est pas encore rempli.

*« Comment peut-on faire pour réussir à les déplacer ? »*

On veut faire émerger la nécessité de coopérer, qui est une solution proposée.

### Phase 4 :

Le vécu de nouveau :

Les élèves agissent et l'enseignant observe et prend des photographies qui serviront plus tard à évoquer ce moment de travail.

### Phase 5 :

Toutes les structures ont été déplacées, le contrat est rempli.

Nouvelle phase de verbalisation permettant la mise en commun des nouveaux savoirs :

- **lexicaux**: différenciation et précision des mots.
- **sociaux**: la coopération.

## Séance 2

### Tri et classement « repérer des propriétés simples », situation problème



#### Objectifs généraux:

Comparer, classer en fonction de la masse et uniquement de la masse (condition nécessaire et suffisante).

Se rappeler la nécessité de coopérer : le but étant de mettre en œuvre les compétences de chacun (aussi bien l'élève ordinaire que l'E.I.P. et l'élève en situation de handicap).

Elève handicapé	EIP
On assure la différenciation pédagogique par le choix de l'atelier et des supports proposés.	Comme nous avons plus de deux couleurs, plus de deux formes, etc. et que nous devons appliquer un tri binaire (deux ensembles)...  Ceci implique pour l'E.I.P. d'avoir une stratégie déductive. Ce qui pourrait être de l'ordre de l'évidence doit être expliqué par le biais d'une démarche logique (pas à pas) en structurant son propos : <i>puisque ..... alors</i>

#### Objectifs spécifiques:

Ils viennent compléter les objectifs généraux.

Ils précisent ce sur quoi l'enseignant devra veiller, pour être efficient dans la réalisation de sa séance.

Ainsi dans la séance n°1 on découvre un tableau où est évoqué l'objectif nécessaire de provoquer la coopération de chacun dans l'intérêt de tous.

#### Préalable :

Cette séance n'aura lieu qu'après avoir fait en langage, une séance d'évocation.

Nous aurons pris donc soin d'avoir gardé les notes d'observations des différents groupes, d'avoir répertorié le langage spécifique et recueilli les constats des élèves suite à la séance 1. Bien sûr les photos prises en cours de séance seront un support idéal.

Lieu : Salle de motricité.

#### Matériel :

- Un panneau éléphant
- Un panneau souris
- Cubes, briques et tenons ASCO pour fabriquer
- 20 structures légères

- 15 structures très lourdes.

**Attention** : il doit y avoir une différence de poids incontestable entre les structures légères et les structures lourdes.

**Consigne 1:**


*« Je voudrais que dans votre atelier vous fassiez un tri des objets et que vous nous expliquiez votre choix »*

---

### Premier Dispositif

---

**Quatre ateliers:**

 **Deux** ateliers n'auront que des objets mélangés, c'est-à-dire : de couleurs, de formes, de tailles, de poids (lourd ou léger) différents. Ces ateliers s'adressent aux groupes avec **E.I.P.**

Ici le choix de tri peut être multiple. Mais la consigne sera :

*«Je ne peux ranger ces objets que dans deux ensembles et seulement deux ensembles.»*

Ceci implique, pour le dispositif, qu'il y ait plus de deux couleurs, plus de deux tailles et plus de deux formes. En revanche, la situation «lourd» et «léger» doit être facilement détectable.

Il faut se rappeler que le résultat seul ne compte pas. Ce qui est de l'ordre de l'implicite doit être explicité. Il faut encourager la démarche de raisonnement séquentielle et donner de la valeur au processus découvert par l'élève.

- **Un** atelier où il n'y aura que des objets petits lourds et petits légers. On exclut les critères de formes, de couleurs.
- **Un** atelier où il n'y aura que des objets grands lourds et grands légers. On exclut les critères de formes, de couleurs.

### Atelier 3

Objets  
Petits lourds  
Petits légers



Critère 1	Critère 2

Critère 1	Critère 2

Critère 1	Critère 2

Critère 1	Critère 2

### Atelier 1

Objets  
Avec plusieurs  
critères  
(E.I.P.)



Atelier 2

Objets  
Avec plusieurs  
critères  
(E.I.P.)

Atelier 4

Objets  
Grands lourds  
Grands légers

### Phase libre :

- Les élèves agissent selon leurs critères
- L'enseignant passe dans les différents ateliers. Il observe, questionne et note. Il attend l'argumentaire de chacun. Ici on prendra soin, pendant la phase d'action d'interroger aussi bien l'E.I.P., que l'élève ordinaire, que l'élève présentant un handicap.

### Phase de mise en commun :

- Les élèves parlent de ce qu'ils ont fait. On donne la priorité à ceux qui n'ont pas pu s'exprimer pendant la phase libre.
- On fait ressortir les différents critères de tri et de classement. On valide ou on infirme la mise en place de la consigne par rapport aux critères choisis par l'élève.
- L'enseignant complète avec ses notes, synthétise et restitue aux élèves.
- On choisira parmi tous les critères **un critère particulier**, c'est à dire le critère **LOURD / LEGER**

---

### Deuxième dispositif

---

**Consigne 2:** « *Je voudrais que vous transportiez tous ces objets au fond de la salle. Il faudra aussi les classer : les lourds du côté de l'éléphant, les légers du côté de la souris. Attention, tous les objets doivent être triés.* »

#### **1. Phase d'action:**

- L'enseignant observe et prend des notes qui lui permettront de réinvestir le travail plus tard.  
Il prend des photos de la situation finale : l'objectif étant de proposer des situations de « langage d'évocation » ultérieurement.  
Il prend soin de vérifier que tous les élèves sont actifs et coopèrent.  
Il laisse faire ceux qui sont dans l'action, qui coopèrent et réussissent.
- Faire le point avec les élèves en difficulté pendant la manipulation. Il devient nécessaire de les recentrer sur l'activité et de leur demander les solutions qu'ils envisagent. Se rappeler les propositions précédentes (coopération), leur laisser la possibilité de s'organiser différemment.

#### **2. Phase de mise en commun et de verbalisation:**

- Expliquez comment vous avez procédé

### 3. Phase de validation:

- On pointe tous les éléments déplacés et on confirme ou infirme : l'objet est-il bien à la place attendue ?
- Les élèves observent la situation finale et valident avec leurs pairs la cohérence de leur classement.
- On s'attachera à ce que les élèves utilisent un vocabulaire précis.

#### **Remarque:**

En maternelle au langage d'action succède le langage d'évocation. La prise de photos sera un des supports les plus simples et les plus appropriés pour assurer ce passage. Les élèves parleront de « *quelque chose* ». La mémoire collective de la classe sera constituée par ces photos et par d'autres traces écrites réalisées par le maître devant les élèves. Cette mémoire sert aussi de moyen de communication auprès des parents.



### Séance 3

#### Ateliers tri et classement en classe, première évaluation



#### Notez bien:

Tous les élèves n'ont pas besoin de passer dans tous les ateliers car nous aurons pris soin de constituer des groupes de besoin cohérents. Deux séances sont suffisantes.

Un temps pour la mise en commun et la présentation des travaux est à prévoir (assez rapidement) pour que chacun puisse présenter ce qu'il a fait et s'exprimer ; et ce, dans le souci de construire une culture de classe.

#### Observations:

Cette séance est une séance de recherche mais aussi d'évaluation intermédiaire. L'objectif étant de vérifier si une culture commune émerge, et de proposer aux élèves des activités qui mettent en œuvre les connaissances abordées.

#### Dispositif:

Quatre ateliers de six à huit élèves.

- Un atelier s'adressera aux élèves ayant plus de facilités.
- Deux ateliers en autonomie avec fiches de contrôle.
- Un atelier de langage pour « parler de la notion. » ou d'évocation de l'activité.
- 

#### Atelier 1: (E.I.P.)

#### Objectifs :

Savoir utiliser une balance, savoir choisir l'outil approprié. Comparer la masse de personnes ou d'objets.

Utiliser des objets techniques simples.

Les niveaux d'exigence seront déclinés en fonction des groupes d'élèves.

- Comparer les objets entre eux.
- Trouver une façon de présenter vos résultats et observations.

Les élèves observent, examinent, soupèsent les objets et notent dans un tableau celui qui est le plus lourd.

#### Matériel:

Balances de Roberval, balance romaine, pèse lettre, pèse personne à aiguille, balance ménagère électronique.

Deux personnes, des enveloppes, boîte de conserve et jus de fruit, 2 pierres, 2 outils, 2 cubes de mêmes volumes et de masses différentes

### Déroulement:

Les élèves sont placés devant un dispositif, la consigne est :

- Comment utiliser ce matériel pour comparer x et y et les groupes d'objets sur la table ?
- Comment présenter le résultat de vos recherches ?

Les enfants examinent les objets, ils les soupèsent et évaluent.

Lors de la comparaison collective des résultats, des points de vue divergents peuvent apparaître.

Comment vérifier les affirmations de chacun ? ***Il faut peser.***

- Comment puis-je savoir que cet objet est plus lourd que celui-là ?
- Relever les observations de chacun:
  - Il est plus bas (Roberval)
  - la barre monte plus haut (pèse-lettre)
  - l'aiguille de la balance va plus loin
- Dessiner ce que l'on voit avec l'appareil sélectionné.
- Choisir l'étiquette de la balance la plus facile à utiliser.
- Présenter le résultat de vos expériences dans un tableau.

### Atelier 2:

Ici l'atelier est beaucoup plus ciblé et le contrat didactique plus abordable.

### Objectif :

Comparer des matières différentes pour un même volume.

### Dispositif :

Le volume doit être identique. C'est donc la densité de la matière qui intervient.

Montrer que pour un même volume on peut avoir des masses différentes.

Les élèves comparent des matières et les classent dans un tableau imposé.

### Déroulement:

Ici pas de balance, le critère est de comparer des objets et de donner son sentiment, puis d'argumenter.

C'est une phase d'observation, d'émission d'hypothèses.

On demande de classer et de chercher une façon efficace de confirmer ou d'infirmer une hypothèse.

**Il faut donc peser !**

On pourra ensuite confier un seul type de balance au groupe et on lui demandera de confirmer ou d'infirmer le résultat précédemment obtenu et qui a été inscrit dans un tableau.

Corriger sur le même tableau.

**A la place des lettres, il serait préférable de placer une étiquette symbolisant la matière.**

### Fiche 1

(Une bouteille de 1 litre d'eau / bouteille de 1 litre de sable)

Groupe objet 1 PLUS LOURD QUE ...	
A	B
x	

### Fiche 2

(Une boîte d'allumettes remplie de copeaux de bois / boîte d'allumettes remplie de pâte à modeler)

Groupe objet 2 PLUS LOURD QUE ...	
C	D
x	

### Fiche 3

(Des pots transparents identiques remplis de farine / remplis de plumes)

Groupe objet 3 PLUS LOURD QUE ...	
E	F
x	

### Atelier 3:

#### Dispositif :

Sélectionner des images représentant divers animaux (éléphant, rhinocéros..... oiseaux, mammifères marins, poissons, insectes, divers objets / voitures, camions etc.)

#### L'objectif

Ici nous ne travaillons plus avec du concret mais avec des représentations d'élèves, une culture acquise soit en classe grâce aux lectures d'albums et à la maîtrise du vocabulaire soit en dehors de l'école.

On demande aux élèves de classer dans un tableau ces étiquettes en fonction de deux critères :

- Lourd comme un éléphant
- Léger comme une souris.



--	--

#### **Atelier 4 :**

##### **Objectif:**

Il sert à la remédiation, à sécuriser et à donner l'occasion aux « petits parleurs » de prendre de l'assurance.

C'est un atelier de langage destiné en priorité aux « petits parleurs » et aux élèves ayant besoin d'enrichir leur champ lexical.

Il s'adresse aux élèves ayant besoin de plus de temps pour entrer dans la compréhension d'une histoire ou pour évoquer les séances précédentes en motricité grâce au support des photos prises au cours de l'activité.

On pourra laisser seuls quelques instants les élèves pour qu'ils puissent préparer la narration de l'histoire ou la dessiner si l'on travaille avec l'album. Si c'est avec les photos servant au langage d'évocation, on peut demander de classer chronologiquement les étapes de la séance (4 images)

Support cf. la liste des albums cités en préambule.

Elève handicapé	E.I.P.
Ateliers 2/3 + 4	Atelier 1 + atelier 4 en priorité

## Séance 4

### Travail avec les cartons (grand / petit / ... / léger / lourd)



#### **Objectifs :**

Comparer, classer en fonction de la masse et de la taille.  
Dissocier les notions de taille et de masse.  
Evaluer et réinvestir les acquisitions des compétences.

#### **Lieu :**

Salle de motricité. Nouveau dispositif.

#### **Matériel :**

Cartons d'emballage. On choisira des petits et des grands cartons (deux tailles). Ces cartons seront légers ou lourds indépendamment de leur taille.

#### **1°) Consigne :**

*« Comme vous savez déjà le faire, nous allons vous demander de trier ces objets, d'un côté les lourds, de l'autre les légers. »*

#### **Phase d'action :**

L'enseignant observe et prend des notes. (cf. séance 2)  
Il prend des photos de la situation finale.  
Il prend soin de vérifier que tous les élèves sont actifs et coopèrent.

#### **Phase de validation :**

On pointe tous les éléments déplacés et on confirme ou infirme, l'objet est-il bien à la place attendue ? Ce travail ayant déjà été effectué, il ne doit pas y avoir de difficultés.

#### **2°) Question :**

*« Aurait-on pu trier ces colis d'une autre façon ? »*

Faire émerger le critère taille.

*« Vous allez maintenant trier ces objets en fonction de leur taille : d'un côté les petits, de l'autre les grands. »*

#### **Action – Validation.**

#### **3°) Question:**

*« Observez bien tous les petits colis. Sont-ils tous identiques ? »*

Faire constater qu'il y a des petits colis légers et d'autres lourds.

*« Constate-t-on la même chose dans les gros paquets ? »*

Dans la mesure où on laisse s'exprimer les enfants, la question ou plutôt la remarque de cette disparité de masse après le tri selon la taille viendra spontanément.

#### **4°) Consignes :**

*« Tout en gardant les petits d'un côté et les grands de l'autre, vous allez les trier en fonction de leur masse. »*

Faire constater qu'on obtient quatre catégories de paquets : petits légers, petits lourds, gros légers et gros lourds.

Bien mettre en évidence que la masse et le volume ne sont pas directement liés.

## Séance 5

### Passage au codage



#### Lieu :

Salle de motricité

#### Matériel :

- cartons unicolores de tailles et de masses différentes. Prendre garde à ce que les différences de taille soient clairement repérables à l'œil nu. Il en va de même pour les masses.

- 1 appareil photo.
- 1 collection d'images pouvant symboliser le lourd, celles-ci seront puisées dans les albums, les documentaires, etc.... lus en classe.
- 1 collection pour symboliser le léger.
- 1 collection pour symboliser le grand.
- 1 collection pour symboliser le petit.

#### Objectif(s):

- trier des objets à partir de critères définis : lourd/léger, grand/petit.
- associer une symbolisation à chacun de ces critères et amener les élèves à abstraire.
- exiger l'emploi d'un vocabulaire précis.

#### Objectifs spécifiques:

Elève handicapé	E.I.P.
Laisser la possibilité à l'enseignant de faire choisir l'étiquette de codage à l'élève en situation de handicap ou alors accompagner cet élève dans l'appropriation du nouveau codage de référence qui n'est pas celui qu'il avait choisi en premier lieu.	Evaluation des progrès concernant les aptitudes à coopérer et les aptitudes motrices.

#### Déroulement:

##### Phase 1 : Description du dispositif

Phase visuelle et donc de langage. Description et comparaison des différents éléments qui constituent le dispositif.

On espère que les élèves émettront des hypothèses qui devront être validées ou invalidées par la manipulation.



## Phase 2 : La manipulation

### Les consignes:

*« Comment pourrions-nous vérifier que vos hypothèses sont vraies ou pas ? »*

On attend : il faut transporter, soulever, coopérer...

Pendant que les élèves agissent, l'enseignant observe et s'attache au langage d'action et à la richesse du vocabulaire afin de prévoir des phases de remédiation langagière.

On attend 4 catégories : petit et lourd, petit et léger, grand et lourd, grand et léger.

## Phase 3 :

Émergence du code

### Les consignes:

*« Voici plusieurs images, choisissez une image pour représenter le lourd et allez l'accrocher sur votre carton. »*

Idem avec le concept léger, petit et grand.

Sur chaque carton on obtient les images qui représentent aux yeux des élèves le critère lourd/léger puis à côté les images qui représentent le critère grand/petit.

## Phase 4 :

Validation ou invalidation argumentée des codages proposés. En groupe classe à l'oral.

On retourne en classe avec des ensembles d'images du lourd, du petit, du grand et du léger.

### Prolongement de la séance :

En classe, on reprend chaque ensemble puis on détermine collectivement l'image qui représentera désormais pour nous le lourd, le léger, le grand et le petit : le codage est décidé. Sous chaque étiquette image, nous prendrons soin d'inscrire le mot en toutes lettres.

## Séance 6

### Jeux évaluation : « codage – décodage »



**Lieu:** en classe

#### **Matériel:**

4 types d'étiquettes codage de référence :

- Petit/grand dans une barquette
- Lourd/léger dans une autre
- Des cartons grands et petits
- De quoi les alourdir.
- 

#### **Les Objectifs:**

- Evaluation des acquis concernant les notions abordées.
- Evaluation des aptitudes à coopérer.

#### **Le Déroulement:**

Jouer aux devinettes. Deux binômes A et B travaillent ensemble.

#### **Phase 1 :**

**Décodage et fabrication.**

#### **Consigne**

*« Chaque binôme va piocher une étiquette dans chaque barquette puis le binôme ira dans son espace pour fabriquer le carton qui correspond aux étiquettes. Ensuite vous échangerez vos cartons. »*

#### **Phase 2 :**

**Réception des cartons réalisés et codage.**

Consigne :

*« Vous avez devant vous le carton réalisé par l'autre binôme. Vous devez choisir les étiquettes à placer pour réaliser le codage. »*

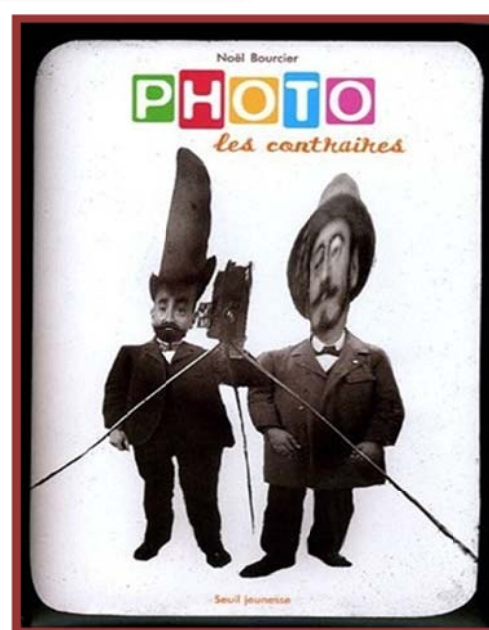
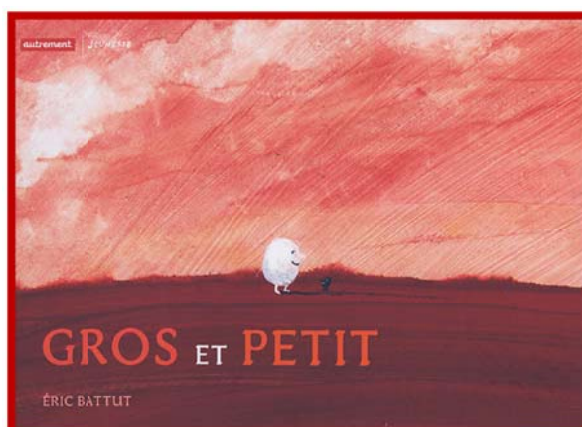
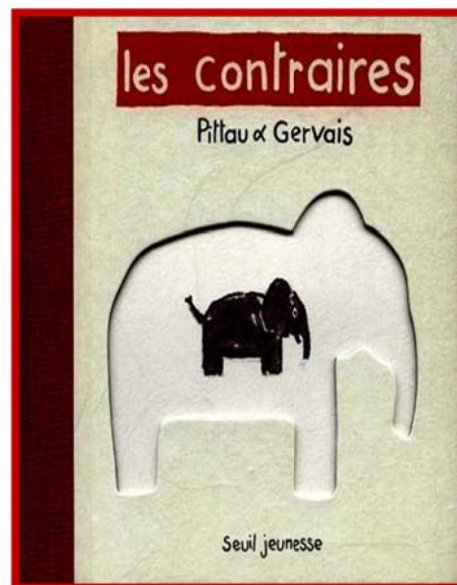
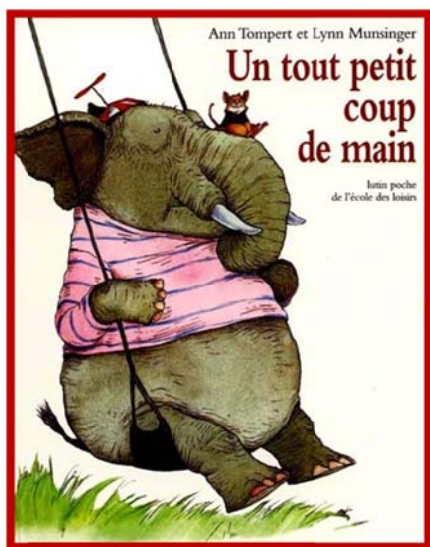
### Phase 3 :

#### **Comparaison des codages et argumentation (évaluation)**

Plusieurs attendus :

- codages justes
- codages incorrects : erreurs attendues :
- non appropriation du codage : je dis lourd mais je prends l'étiquette léger par exemple
- non appropriation des concepts : c'est lourd et je dis léger

ANNEXE 1  
Albums et parcours de lecteurs  
Liens vers l'Internet



### Liens intéressants

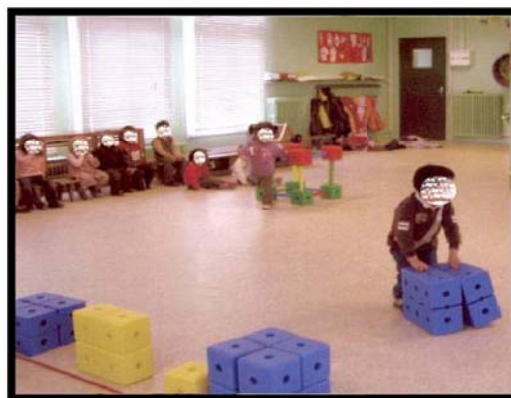


- - **NECTAR**, site enseignant.
- - ***Les arts plastiques à l'école maternelle : «TOUT LE CONTRAIRE DE TOUT»*** (article de Carole LAGNIEZ Conseillère pédagogique en Arts visuels)

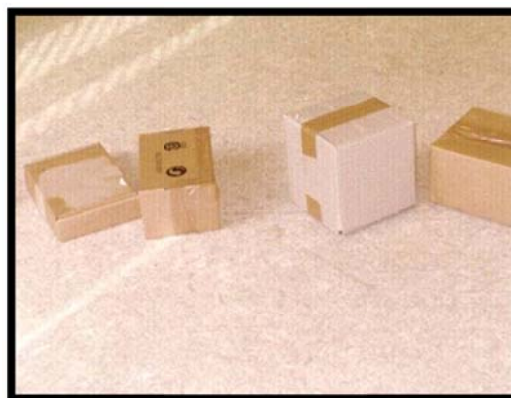
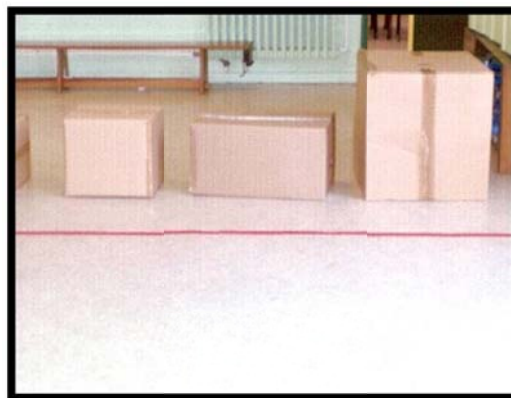


## ANNEXE 2

### Photos évocation

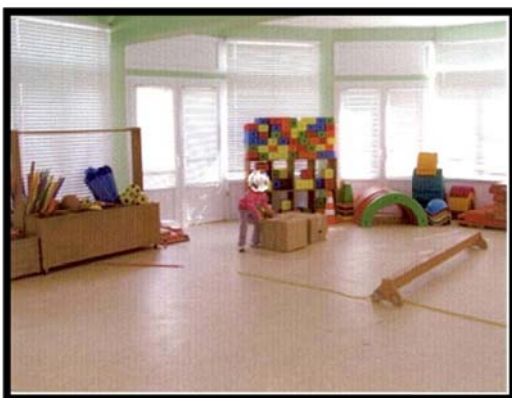


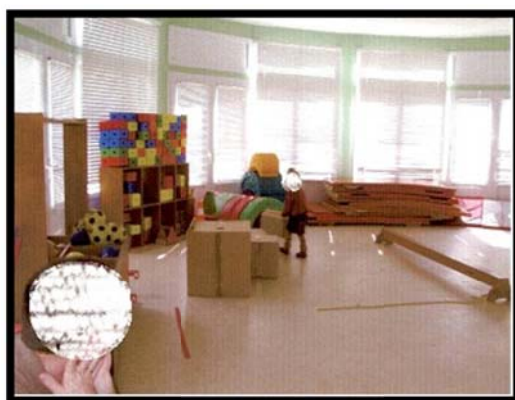
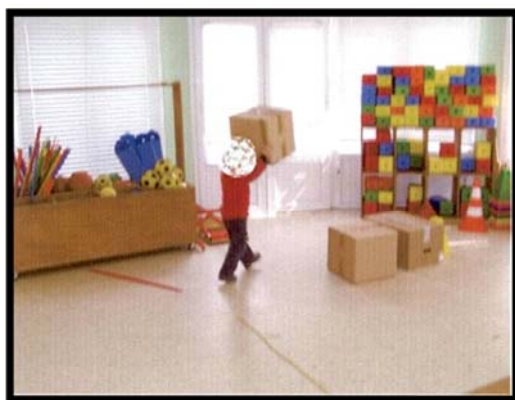














On veillera tout au long de ces séances à faire manipuler les élèves de manière à les mettre tous en activité, en particulier l'E.I.P. Ce dernier est parfois plus maladroit que les autres élèves dans les phases pratiques qui mettent en œuvre des capacités motrices.

### ● 1<sup>ère</sup> séance :

L'enseignant s'assurera des prérequis en proposant à ses élèves un tri d'objets pour mettre en valeur la notion de masse. Il met à leur disposition des boîtes remplies et fermées d'apparence identique.

Consigne : « Vous devez trier les cartons en deux catégories. »

S'assurer que le concept de tri est acquis sinon y revenir.

Faire le point sur la notion de masse qui doit être acquise à la fin de l'école maternelle. Faire émerger les mots « lourd » et « léger » qui vont être à la base du classement des objets.

Conserver une première trace écrite, demander aux élèves par quels procédés on peut garder un souvenir de cette première manipulation. On sollicite là l'imagination, on fait appel à des situations déjà vécues en classe (évocation), on s'adresse à tous mais particulièrement à l'E.I.P.

Réponses attendues des élèves que l'on guidera si nécessaire :

« On peut prendre des photos. On peut mettre une gommette rouge sur les colis légers, une gommette bleue sur les colis lourds. On peut dessiner une souris sur les colis légers et un éléphant sur les colis lourds. On peut numéroter les colis et écrire sur une feuille quels sont les numéros des légers et des lourds. »...

Ici il peut être pertinent de différencier la tâche en fonction des compétences déjà acquises, on demandera à l'E.I.P de réaliser la trace écrite la plus abstraite.

### ● 2<sup>e</sup> séance :

Objectif : casser les représentations. Un colis de petite taille n'est pas forcément léger de même un colis volumineux n'est pas obligatoirement lourd.

Méthode : on va proposer aux élèves des colis de tailles et de masses nettement différentes pour éviter les difficultés de tri dues à l'appréciation subjective ou à des hésitations.

Réalisation : dans un premier temps on va demander aux élèves de trier les paquets sans les manipuler. Faire apparaître les représentations. Peut-être certains élèves exprimeront leur impossibilité à réaliser ce travail, noter leurs remarques.

Cette fois la trace écrite fera appel à la numérotation des colis et à la réalisation d'un tableau personnel. L'E.I.P devra se débrouiller seul alors que d'autres élèves pourront travailler en binômes et les élèves les plus en difficulté travailleront dans un petit groupe avec leur enseignant

	1	2	3	4	5	6	7	8
écris Lourd (L) ou léger (l)								

Dans un deuxième temps on demande le même travail avec la possibilité de manipuler les colis.

Une mise en commun finale doit valider le travail de chacun.

	1	2	3	4	5	6	7	8
sans manipulation								
avec manipulation								
validation								

Synthèse : comparer les résultats obtenus sans et avec manipulation.

Réalisation d'un tableau collectif :

	grand et léger	grand et lourd	petit et léger	petit et lourd
Numéro des colis				

Ou à double entrée, que l'on peut demander en travail individuel, à certains élèves :  
« Ecrire les numéros des colis dans les cases correspondantes ».

	grand	petit
lourd		
léger		

### 3<sup>ème</sup> séance :

Découverte de la balance de Roberval. On s'intéressera dans un premier temps à son fonctionnement en « pesant » simultanément deux objets de masses très différentes (une bouteille vide et une autre pleine) pour éviter toute contestation possible.

On travaillera sur le « poids » de certains objets, par exemple des produits alimentaires emballés dans des emballages de même nature pour que celle-ci n'influe pas exagérément sur la masse totale : pâtes, sucre, farine, riz, gâteaux...

Dans un premier temps on procèdera à une pesée comparative : un produit par rapport à un autre en utilisant la balance de Roberval. Il apparaîtra que la manipulation est fastidieuse pour remplir le tableau suivant.

aliments rangés du plus léger au plus lourd				
---	--	--	--	--

On sollicitera les propositions des élèves pour tenter de faciliter ce travail. Devrait apparaître la proposition d'utiliser une balance à pesée directe (à aiguille ou à affichage digital). Ce type de pesée nécessite d'introduire la notion d'unité de mesure des masses : le gramme. La notion de kilogramme est certainement connue de tous les élèves qui se sont déjà pesés.

L'E.I.P ou tout autre élève capable de le faire sera chargé de noter au tableau les masses de ces articles. Une discussion pourra également émerger à partir de la lecture des emballages qui indiquent la masse nette des produits. Pourquoi la masse indiquée est-elle toujours inférieure à celle mesurée ?

Réalisation du tableau en grand format avec possibilité d'y coller les emballages découpés et d'y indiquer les masses.

#### 4<sup>ème</sup> séance :

##### Prolongement possible pour l'E.I.P :

Lui proposer après préparation (recherche faite par l'enseignant) ou en lui fournissant un document approprié (page d'encyclopédie papier ou informatique) de ranger du plus « léger » au plus lourd un certain nombre d'animaux.

##### Exemple 1 :

Range du plus léger au plus lourd ces oiseaux en fonction de leur poids moyen :

- |                               |          |
|-------------------------------|----------|
| - <b>pigeon ramier</b>        | - 490 g  |
| - <b>mésange bleue</b>        | - 11g    |
| - <b>rouge-gorge familier</b> | - 18 g   |
| - <b>étourneau sansonnet</b>  | - 80 g   |
| - <b>faucon crécerelle</b>    | - 250 g  |
| - <b>chouette hulotte</b>     | - 500 g  |
| - <b>martinet noir</b>        | - 45 g   |
| - <b>vautour fauve</b>        | - 9500 g |
| - <b>goéland argenté</b>      | - 850 g  |

Ce travail présente une certaine difficulté pour des enfants de CP qui ne connaissent pas encore les nombres à 3 ou 4 chiffres et qui ne savent pas encore tous lire. Ce travail est normalement à la portée de tous au CE1.

On peut demander aux élèves qui en sont capables de consulter le site <http://www.oiseaux.net/> ou un guide ornithologique, et de préciser pour chacun de ces oiseaux quel est son régime alimentaire, combien d'œufs ils pondent chaque année, de dessiner l'oiseau qui lui plaît le plus...

La recherche sur le site fera de plus appel à la compétence « connaître l'ordre alphabétique » pour y retrouver les oiseaux demandés.

En prolongement à ce travail, il peut être demandé aux élèves qui l'ont réalisé, de communiquer leurs démarches aux autres élèves. L'ensemble de la classe pourra ensuite travailler, en s'appuyant sur ces résultats, à la constitution d'un affichage de présentation de ces oiseaux, de constituer une frise sur laquelle ils seront rangés du plus léger au plus lourd.

Par exemple :

	1	2	3	4
nom de l'oiseau				
illustration				
masse				
nombre d'œufs pondus				

Exemple 2 à proposer à des élèves plus âgés :

Range du plus lourd au plus léger ces dinosaures :

Leurs masses respectives peuvent être communiquées aux élèves. Ils peuvent aussi les rechercher dans un ouvrage spécialisé ou à travers le site <http://dinonews.net>

Dans une classe à plusieurs niveaux on mettra à profit la présence d'élèves de cycle 3 pour une aide à la recherche et pour expliquer et convertir les masses de T en kg, éventuellement calculer les masses moyennes. Faire comprendre que ces masses ne peuvent être estimées qu'à partir des fragments de squelettes retrouvés.

- **Tyrannosaurus rex** – de 4,5 à 7 T
- **Allosaurus rex** – de 1 à 3 T
- **Apatosaurus** – de 30 à 35 T
- **Diplodocus** – de 6 à 20 T
- **Brachiosaurus** – de 30 à 80 T
- **Triceratops** – de 4,5 à 8 T
- **Velociraptor** – de 7 à 15 kg

(Très léger par rapport aux autres dinosaures mentionnés, permet de constater la grande diversité de ces animaux préhistoriques)

- **Giganotosaurus** – de 6 à 8 T
- **Iguanodon** – de 4,5 à 5,5 T
- **Stégosaurus** – de 1,8 à 2,5 T

Ces derniers exercices peuvent également s'adresser à des élèves de cycle 3. Les enseignants sauront les adapter en fonction du niveau de compétence acquis par leurs élèves.



5 decimal

$$f(x) = x^4 - x^3 - 75$$

$$x = 3 \quad x = 4$$

$$x_0 = 3.1$$

$$x_1 = 3.1 - \frac{286.29151 - 29.791 - 75}{119.164 - 2883}$$

$$= 3.1 - \frac{181.50051}{90.334} = 1.0907841$$

$$x_2 = 1.0907841 - \frac{14156476 - 1.2978257 - 75}{15.913}$$

$$= 1.0907841 + 74.882179 / 1.6218731 = 47.2$$

$$x_0 = 3.22$$

$$x_1 = 3.22 - \frac{107.5034 - 33.386248 - 75}{133.54}$$

$$x_2 = \dots - \frac{108.6584 - 33.654938 - 75}{108.65375 - 33.65375}$$

$$x_3 = \dots = 3.2285773$$

$$= 3.2285773$$

$$(3.2285773)$$

$$= \cos x \quad y = x$$

$$f(x) = 0$$