

**Inspection de l'Éducation Nationale
Circonscription de Rivière Salée**

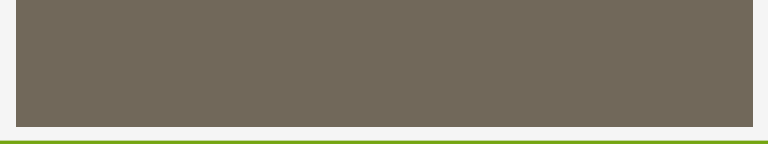
Christophe Mosbahi

Construire les grandeurs non numériques au cycle 1

Samedi 12 octobre 2013

Plan

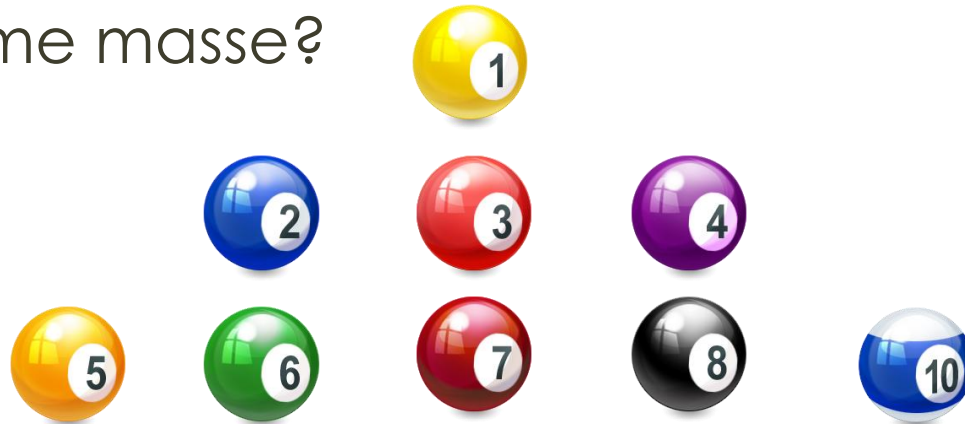
1. Introduction: pour se mettre en train 10'
2. Quelques images pour illustrer 20'
3. Un soupçon de théorie 10'
4. Un brin de pédagogie 15'
5. Jouons un peu 20'
6. Manipuler les grandeurs au cycle 1 30'
7. Conclusion 15'



1. INTRODUCTION

Petit problème pour démarrer

- Comment déterminer la boule la plus lourde sachant qu'elles n'ont pas la même masse?



Et si on y mettait quelques contraintes?

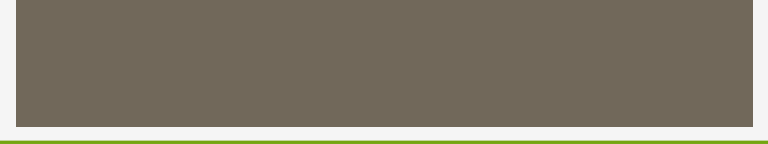
- On dispose de 9 boules identiques indiscernables au toucher dont une est plus légère et d'une balance (Roberval ou autre)

→ **Comment la déterminer en 2 comparaisons?**



Analyse

Selon vous, que mobilise-t-on pour mettre en place la procédure choisie ?



2. QUELQUES IMAGES POUR ILLUSTRER

ALORS ?

Qu'en pensez-vous ?

3. UN SOUPCON DE THEORIE

Perception

- Le mot perception désigne,
 - soit la capacité sensitive (l'instinct par exemple),
 - soit le processus de recueil et de traitement de l'information sensorielle ou sensible (en psychologie cognitive par exemple),
 - soit la prise de conscience qui en résulte.
- La perception d'une situation fait appel à la fois aux sens, à l'esprit, aux idées, à l'instant et au temps.

Perception sensorielle

- les **5 sens**,
- le sens **thermique**,
- le sens **chromatique** (nuances et dégradés de couleurs)
- **stéréognosique** (forme et volume)
- **barique** (perception de la masse par l'intermédiaire de la pression qu'elle exerce)
- **kinesthésique** (perception des mouvements)

Le développement de chacun des sens s'accompagne du développement des autres.

Perception indirectement liée aux sens

- Perception du temps (temporelle)
 - la perception des durées
 - la perception et la production de rythmes
 - la perception de l'ordre temporel et de la simultanéité
- Perception de l'espace

Mettons-nous d'accord

Qu'entend-on par grandeur ?

On appelle **grandeur physique** toute propriété de la science de la nature qui peut être quantifiée par la mesure ou le calcul, et dont les différentes valeurs possibles s'expriment à l'aide d'un nombre réel ou d'un nombre complexe, souvent accompagné d'une unité de mesure.

Qu'est-ce qu'une mesure ?

Mesure en mathématiques

- En mathématiques, une **mesure positive** (ou simplement **mesure** quand il n'y a pas de risque de confusion) est une fonction qui associe une grandeur numérique à certains sous-ensembles d'un ensemble donné. Il s'agit d'un important concept en analyse et en théorie des probabilités.
- Intuitivement, la mesure d'un ensemble ou sous-ensemble est similaire à la notion de taille, ou de cardinal pour les ensembles discrets. Dans ce sens, la mesure est une généralisation des concepts de longueur, aire ou volume dans des espaces de dimension 1, 2 ou 3 respectivement.

Le système métrique international

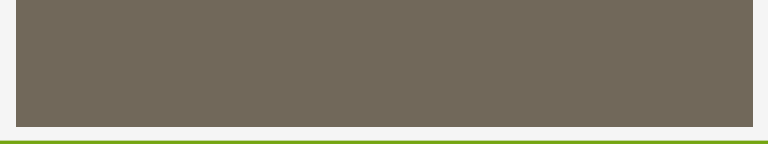
A partir de grandeurs de base, on définit des grandeurs dérivées.

Ex:

- Grandeurs de base:
 - longueur (L, mètre)
 - temps (T, seconde)
 - masse (M, kilogramme)
 - température (Θ , Kelvin)
- Grandeurs dérivées:
 - superficie (L^2 , mètre carré)
 - volume (L^3 , mètre cube)
 - angle (sans dimension ou de dimension 1, radian)
 - angle solide (sans dimension ou de dimension 1, stéradian)
 - fréquence (T^{-1} , hertz),
 - vitesse (LT^{-1} , mètre par seconde)
 - accélération (LT^{-2} , mètre par seconde carrée)
 - vitesse angulaire (T^{-1} , radian par seconde)

Quelques unités dérivées du SI

Dimension	Unité secondaire	Symbole (S.I.)	Homogène à	Exemples d'unités dérivées	Instruments de mesures
Accélération	mètre par seconde au carré	m.s ⁻²	L.T ⁻²		Accéléromètre
Masse volumique	kilogramme par mètre cube	ρ	M.L ⁻³		Pycnomètre
Énergie	joule	J	M.L ² .T ⁻²	calorie	Calorimètre
Force	newton	N	M.L.T ⁻²		Dynamomètre
Fréquence	hertz	Hz	T ⁻¹		Fréquencemètre
Pression	pascal	Pa	M.L ⁻¹ .T ⁻²	bar, torr	Manomètre
Puissance	watt	W	M.L ² .T ⁻³		Wattmètre
Superficie	mètre carré	m ²	L ²	are, hectare	
Vitesse	mètre par seconde	m.s ⁻¹	L.T ⁻¹	kilomètre par heure	Vélocimètre
Volume	mètre cube	m ³	L ³	litre	



4. UN BRIN DE PEDAGOGIE

Que demandent les programmes de 2008?

- DECOUVRIR LE MONDE AU CYCLE I -

- Découvrir la matière, découvrir les objets
- Découvrir le vivant
- Découvrir les formes et les grandeurs :

“En manipulant des objets variés, les enfants repèrent d’abord des propriétés simples (petit/grand ; lourd/léger). Progressivement, ils parviennent à distinguer plusieurs critères, à comparer et à classer selon la forme, la taille, la masse, la contenance. »

Compétence à maîtriser en fin de G.S. : dessiner un rond, un carré, un triangle.

(Page 16 B.O. N°3 du 19 juin 2008)

- Approcher les quantités et les nombres
- Se repérer dans le temps

Extraits de l'introduction des programmes :

“L'école maternelle ...leur permet de vivre des situations de jeux, de recherches, de productions libres ou guidées, d'exercices, riches et variés, qui contribuent à enrichir la formation de leur personnalité et leur éveil culturel. »

“... s'appuie sur le besoin d'agir, sur le plaisir du jeu, sur la curiosité et la propension naturelle à prendre modèle sur l'adulte et sur les autres, sur la satisfaction d'avoir dépassé des difficultés et de réussir. »

“Les activités proposées à l'école maternelle doivent offrir de multiples occasions d'expériences sensorielles et motrices en totale sécurité.”

Quel objectif pour l'école maternelle?

“L’objectif essentiel de l’école maternelle est l’acquisition d’un langage oral riche, organisé et compréhensible par l’autre.”

Le jeune élève est capable très tôt de reconnaître une forme mais l'acquisition du vocabulaire est essentielle pour caractériser les propriétés d’objets.

Etude du C.N.R.S. de Grenoble

(Laboratoire de Psychologie et Neurocognition) -Juillet 2008

« Toucher des figures géométriques planes en relief aide les élèves dès l'école maternelle à mieux les reconnaître visuellement et à les mémoriser ».

Le toucher permet de mieux mémoriser et appréhender les formes géométriques.

Cela aide à mieux appréhender de façon plus générale leur environnement spatial.

Le micro espace

Travaux de Guy Brousseau.

« Les obstacles épistémologiques et les problèmes en Mathématiques » - 1983 -

- Le micro espace est l'**espace des petits objets** que l'on peut manipuler et déplacer
- C'est le milieu de l'élaboration de la conception du mouvement des objets autres que l'observateur
- L'élève perçoit les objets de façon exhaustive
- L'élève est à l'extérieur de cet espace
- La feuille de papier sur laquelle il travaille est un micro espace
- **« Par le toucher avec ses mains ou avec sa bouche autant que par la vue, par les mouvements qu'il leur fait subir, l'élève identifie leur consistance, leur forme solide, leurs positions relatives et leurs propriétés».**

**Pour des élèves jeunes, les
enseignements sont
limités au seul micro espace.**

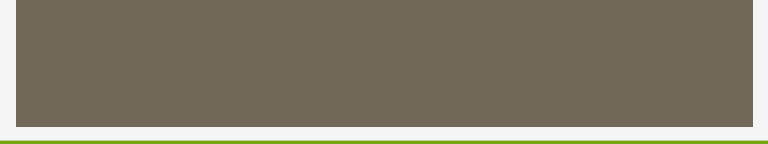


5. JOUONS UN PEU

Ateliers de travail

- Voici quelques ateliers sur lesquels nous pouvons nous pencher:
 1. Ranger ces masses de la plus légère à la plus lourde
 2. Ranger ces objets du plus léger au plus lourd
 3. Apparier les masses
 4. Quelle boule est la plus légère ?:
 5. Constituer deux ensembles de même masse

→ Pour chaque atelier, détailler l'algorithme de résolution mis en place



Viser des apprentissages en formes et grandeurs au cycle I, c'est confronter les élèves à des problèmes de :

- **Reconnaissance**
- **Reproduction**
- **Construction**
- **Description**
- **Représentation** (tridimensionnelles vers planes)
- **Transformation**

6. MANIPULER LES GRANDEURS (et les formes) AU CYCLE 1

Percevoir des ressemblances et des différences - Mettre en relation

- **Activités de rangement – Ranger (ou ordonner)** : c'est organiser des objets **selon une relation d'ordre** (exemple : ranger des bandes de papier de la plus courte à la plus longue) – **Notion de relation d'ordre**
- **Activités de classification – Classer** : c'est réaliser une partition d'objets **sans critère explicité au départ** pour obtenir **un classement** – **Notion de relation d'équivalence**
- **Activités d'appariement** (cas particulier de l'activité de classement) : c'est organiser une collection d'objets par deux ou par pair (par exemple : reconstituer les paires chaussures) – **Notion de relation d'équivalence**
- **Activités de tri – Trier** : c'est réaliser une partition d'objets (partager) **selon un (ou des) critère(s) explicité(s) au départ**.
- **Activités de comparaison – Comparer** : c'est trouver des ressemblances ou / et des différences entre des objets donnés

Percevoir des liens logiques – Agir en conséquences (relations de cause à effet)

- **Activités de sériation** : c'est mettre des objets les uns à la suite des autres selon un lien logique déterminé (par exemple : images séquentielles, jeux de dominos...)

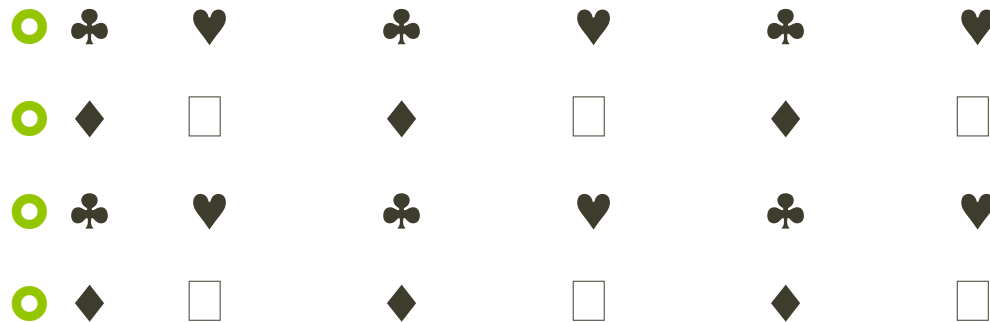
Percevoir des régularités – Agencer

- **La suite algorithmique** : c'est constituer une suite générée par un ensemble de règles appelé « algorithmes »
 - **Algorithmes répétitifs (ou suites isomorphes)** : c'est reproduire une « période » (ou une « séquence ») proposée d'une manière répétitive
 - suite algorithmique binaire : « période » constituée de deux éléments
 - suite algorithmique ternaire : « période » constituée de trois éléments
 - suite algorithmique quaternaire : « période » constituée de quatre éléments
 - **Algorithmes récursifs** : c'est constituer une suite d'objets en respectant l'évolution d'une partie de la « période » proposée ; par exemple :



- Les algorithmes peuvent être proposés :
 - de manière horizontale
 - de manière verticale
 - de manière oblique
 - en pavage (périodique) régulier

Par exemple :



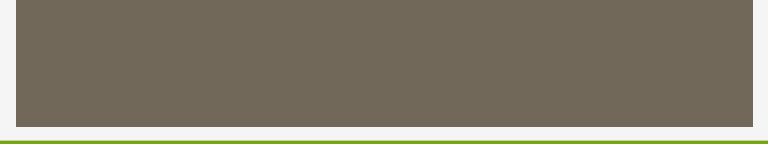
- **Activités de pavages – de mosaïques**
- **Activités d'encastrement** : repérer des indices visuels liés à la forme et au gabarit
- **Activités de puzzles** : c'est repérer des indices visuels afin d'anticiper les actions qui permettront la réalisation finale
- **Activités d'empilement – d'emboîtement** : réaliser des jeux de construction

Représenter – Pour communiquer – Pour se souvenir

- **Activités de dessin** : dessiner ce que l'on voit
- **Activités de codage et de décodage** : représenter ce que l'on voit en utilisant des codes – symboliser les objets
- **Activités de décoration** : utiliser des algorithmes

Percevoir des liens logiques – Agir en conséquences (relations de cause à effet)

- **Activités de sériation** : c'est mettre des objets les uns à la suite des autres selon un lien logique déterminé (par exemple : images séquentielles, jeux de dominos...)



7. CONCLUSION

**En maternelle, les activités
comporteront en priorité des
manipulations diverses et
variées.**

- Ne pas aller trop vite vers la mesure.

*- Prendre le temps de mettre en place les
fondamentaux qui permettront la construction de
l'abstraction.*

Découvrir les grandeurs en P.S.

Des activités pour comparer des grandeurs :

Comparaison directe de grandeurs

Expériences liées aux masses

Lexique à construire :

Grand / Petit – Lourd / Léger

Découvrir les grandeurs en M.S.

Poursuite et complexification des activités des P.S.
En augmentant le nombre d'objets (4 objets).

Lexique :

**long, court,
moins long que, plus long que,
plus lourd que, moins lourd que.**

Découvrir les grandeurs en G.S.

**Poursuite et complexification des activités de M.S.
Sur les grandeurs.**

- **Plus de 4 objets,**
- **Comparer grâce à un étalon,**
- **Construire des objets de même longueur qu'un objet donné,**
- **Comparer des contenances par transvasement...**

Lexique :

« Plus que ... », « Moins que... », « Aussi que ... »



Merci de votre participation

Christophe Mosbahi