

Grandeurs et mesures au cycle 2

Programmes 2008

Le nombre au cycle 2 – SCEREN – Eduscol

Conférences

01/2010 : Claude Maurin, PIUFM d'Aix-Marseille

12/2009 : Gérard Gerdil-Margueron, IUFM-UJF Grenoble - INRP-Ermel

Animations pédagogiques

Annick RIVAL – CPC Bourgoin

Catherine Lebreton, CPC Allonnes

Manuels et fichiers de cycle 2 + sources Internet

Jean Luc Despretz – CPC Landivisiau – Novembre 2011

Programmes 2008

Cycle 1

- « 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. »

Comparaison directe

Propriétés et critères

Programmes 2008

Cycle 2

- Les élèves apprennent et comparent les unités usuelles
 - de longueur (m et cm ; km et m),
 - de masse (kg et g),
 - de contenance (le litre),
 - de temps (heure, demi heure)
 - la monnaie (euro, centime d'euro).
- Ils commencent à résoudre des problèmes portant sur des longueurs, des masses, des durées ou des prix.

Programmes 2008

Compétence 3 du palier 1 du socle commun :

L'élève est capable de :

- situer un objet par rapport à soi ou à un autre objet, donner sa position et décrire son déplacement ;
- utiliser la règle et l'équerre pour tracer avec soin et précision un carré, un rectangle, un triangle rectangle ;
- utiliser les unités usuelles de mesure ; estimer une mesure ;
- être précis et soigneux dans les tracés, les mesures et les calculs ;
- résoudre des problèmes très simples ;
- observer et décrire pour mener des investigations ;

Programmes 2008

CP	CE1
<p>Repérer des événements de la journée en utilisant les heures et les demi-heures.</p> <p>Comparer et classer des objets selon leur longueur et leur masse.</p> <p>Utiliser la règle graduée pour tracer des segments, comparer des longueurs.</p> <p>Connaître et utiliser l'euro.</p> <p>Résoudre des problèmes de vie courante.</p>	<p>Utiliser un calendrier pour comparer des durées.</p> <p>Connaître la relation entre heure et minute, mètre et centimètre, kilomètre et mètre, kilogramme et gramme, euro et centime d'euro.</p> <p>Mesurer des segments, des distances.</p> <p>Résoudre des problèmes de longueur et de masse.</p>
<p>Lire ou compléter un tableau dans des situations concrètes simples</p>	<p>Utiliser un tableau, un graphique.</p> <p>Organiser les données d'un énoncé</p>

Programmes 2008

Livret de compétences – palier 1

- Utiliser les unités usuelles de mesure ; estimer une mesure
- Être précis et soigneux dans les mesures et les calculs
- Résoudre des problèmes de longueur et de masse
- Utiliser un tableau, un graphique
- Organiser les données d'un énoncé

Introduction

- Un thème complexe et **omniprésent** dans la vie de tous les jours, « outil pour découvrir et comprendre le monde »
- Un thème qui peut très vite se réduire à des exercices de virtuosités techniques sans lien avec la vie quotidienne.
- Un thème unificateur entre
 - la connaissance des nombres,
 - le calcul,
 - la proportionnalité
 - la géométrie
 - l'organisation et la gestion de données
- Un thème qui revient régulièrement dans les évaluations nationales ([CE1](#), CM2) et internationales (Pisa).

Grandeurs **et** Mesures

Grandeur : tout ce qui est susceptible d'augmentation et de diminution.

Concept qui permet de définir, pour un objet, ce qui peut être «plus grand» ou «plus petit» - (plus lourd, plus long, plus étendu ...)

L'appréhension de ce concept ne peut se faire qu'en **comparaison** avec un autre objet.

Ex : longueur/largeur/hauteur/profondeur/circonférence /périmètre/taille ; masse/ poids ; aire/ surface ; durée/ temps ; angle ; volume/ capacité/ contenance ; température ; prix/monnaie ; octet /quantité de données.

Grandeurs **et** Mesures

Mesure : désignation des grandeurs à l'aide d'un nombre et d'une unité.

Mesurer c'est calculer : sectionner, couper, transformer la grandeur à mesurer en petits morceaux tous égaux (l'unité) qui seront ensuite dénombrés.

Grandeurs et Mesures

Objet	Grandeur	Mesure
Baguette de bois	Longueur	Nombre + unité
Récréation	Durée	Nombre + unité
Récipient	Contenance	Nombre + unité
Surface plane	Aire	Nombre + unité
Objet pesant	Masse	Nombre + unité
Cube	Volume	Nombre + unité
Objet souhaité	Prix	Nombre + unité

Construire le sens

Les grandeurs avant leur mesure

Lorsqu'elle est abordée trop tôt ou trop rapidement, la mesure s'érige en obstacle à la perception de la grandeur qu'elle est censée représenter.

La première rencontre avec la notion de grandeur passe par la **manipulation** d'objets et l'élaboration de **protocoles** permettant les **comparaisons, directes ou indirectes**.

Construire le sens

- Le concept de grandeur s'acquiert progressivement en résolvant des **problèmes de comparaison**, posés à partir de **situations vécues** par les élèves.

- Il implique la compréhension de la **transitivité**

A plus lourd que B

B plus lourd que C

Donc A plus lourd que C

Construire le sens

● Influence du **perceptif**

Pour la longueur, le perceptif est plus familier (taille) mais perturbé par l'encombrement (cf deux rectangles dont l'un est proche d'un carré et l'autre très allongé)

Pour la masse : obstacle poids / volume occupé

Pour la durée : perceptif totalement subjectif

● Influence des **instruments**

Les instruments peuvent masquer la grandeur pour remplacer le concept correspondant par un nombre et conduire à un travail sur les nombres.

Comparer des grandeurs

Comparaison directe (sans mesurage)

On voit (longueur, taille, hauteur, volume, étendue)

On soupèse (masse, poids)

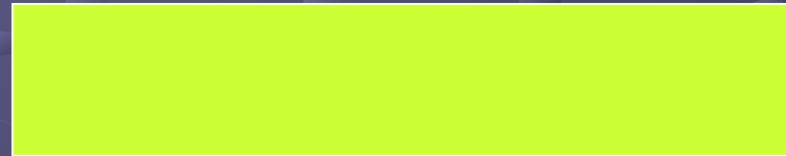
On compare, on classe

- par juxtaposition
- par équilibre
- par superposition

Comparer des grandeurs

Comparaison directe (sans mesurage)

Par juxtaposition



Transitivité

Classement

Comparer des grandeurs

Comparaison directe (sans mesurage)

Soupeser
puis vérifier
par équilibre

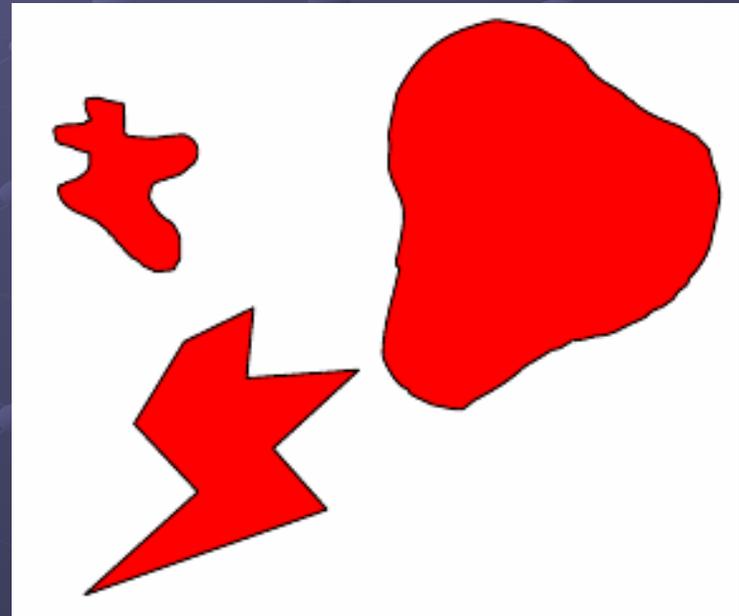
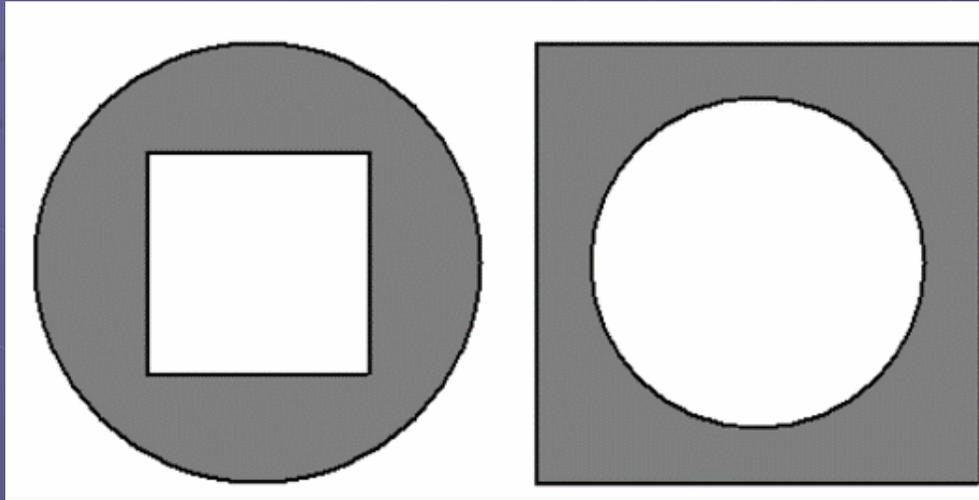


La première fonction d'une balance est de comparer avant de mesurer

Comparer des grandeurs

Comparaison directe (sans mesurage)

Par superposition (calque, découpage)



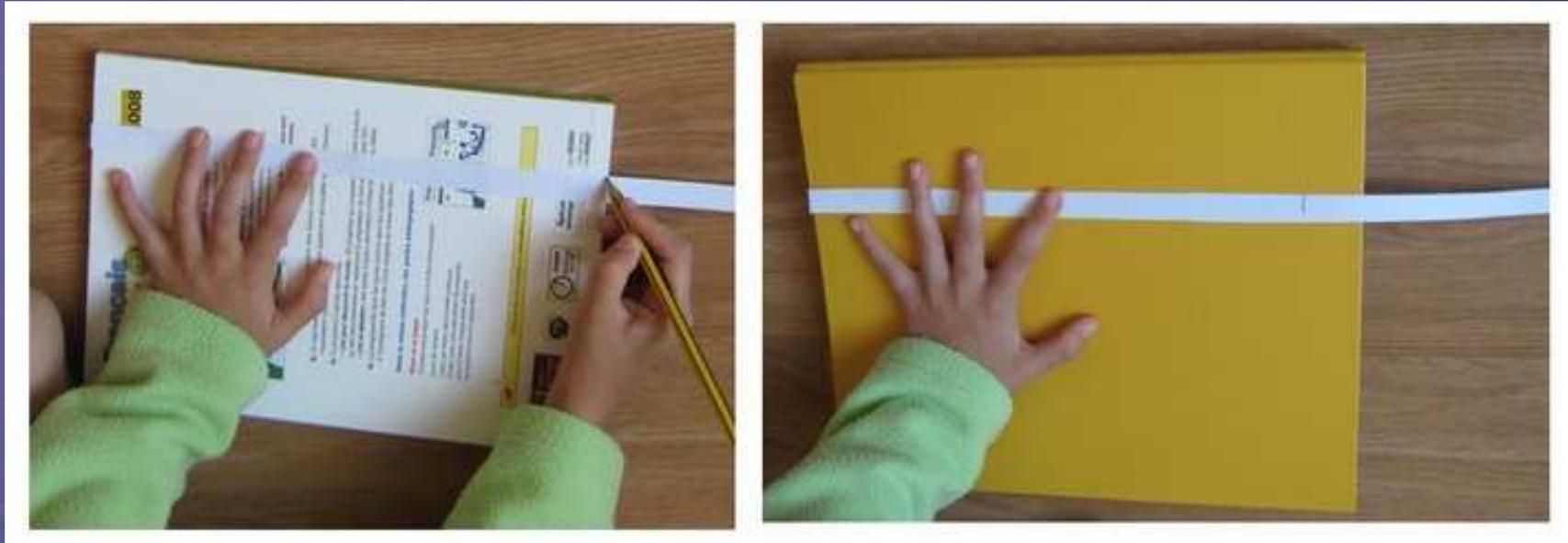
Comparer des grandeurs

Comparaison indirecte

On utilise un objet intermédiaire qui va permettre de comparer et de classer sans mesurer.

Comparer des grandeurs

Comparaison indirecte (outil intermédiaire)

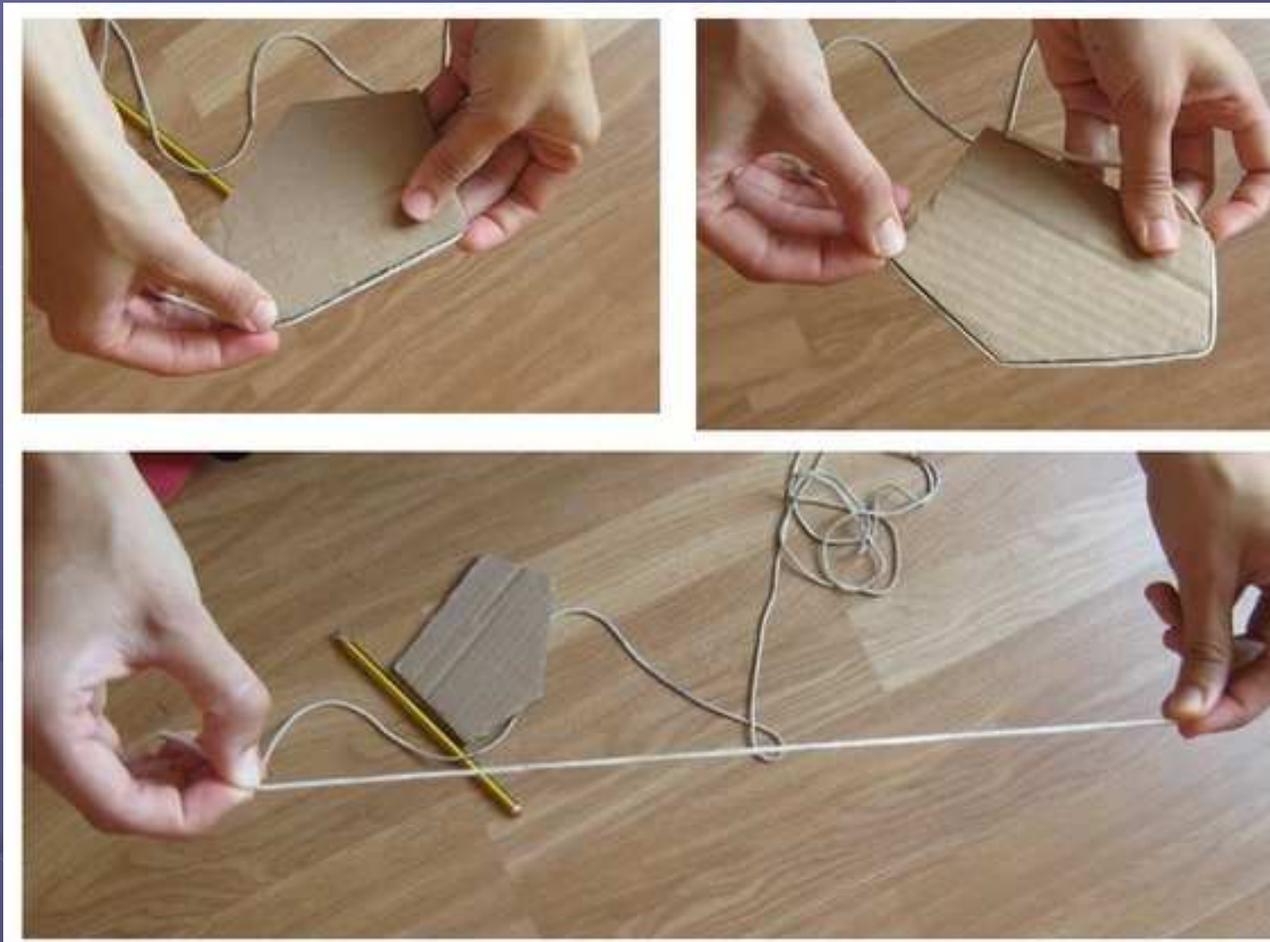


La longueur est indiquée sur la bande de papier plus grande que l'objet à mesurer.

La bande de papier est reportée sur le deuxième objet à mesurer

Comparer des grandeurs

Comparaison indirecte (outil intermédiaire)



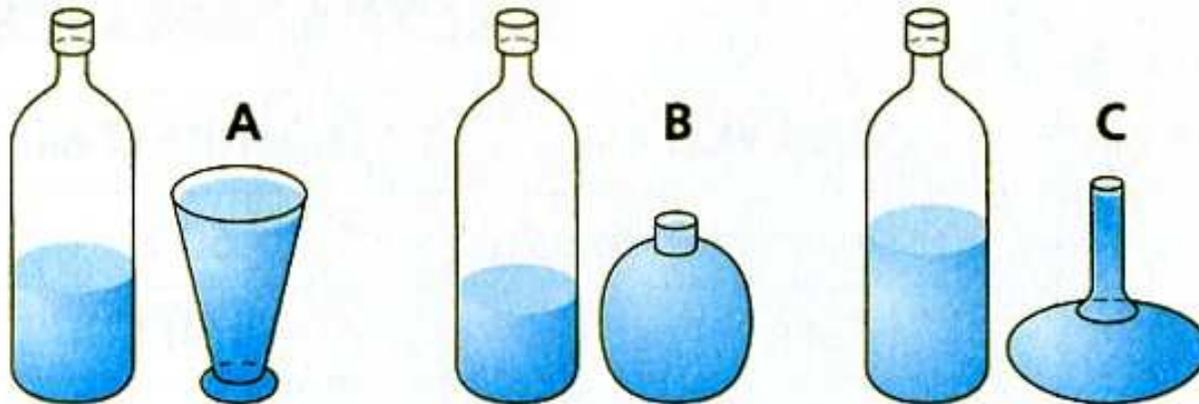
Comparer
le tour des
objets à
l'aide d'une
ficelle

Comparer
la longueur
d'objets
éloignés à
l'aide d'une
ficelle

Comparer des grandeurs

Comparaison indirecte (outil intermédiaire)

Pour comparer ses vases, Erika les remplit avec une même bouteille pleine d'eau.
Elle regarde ensuite ce qui reste dans la bouteille.



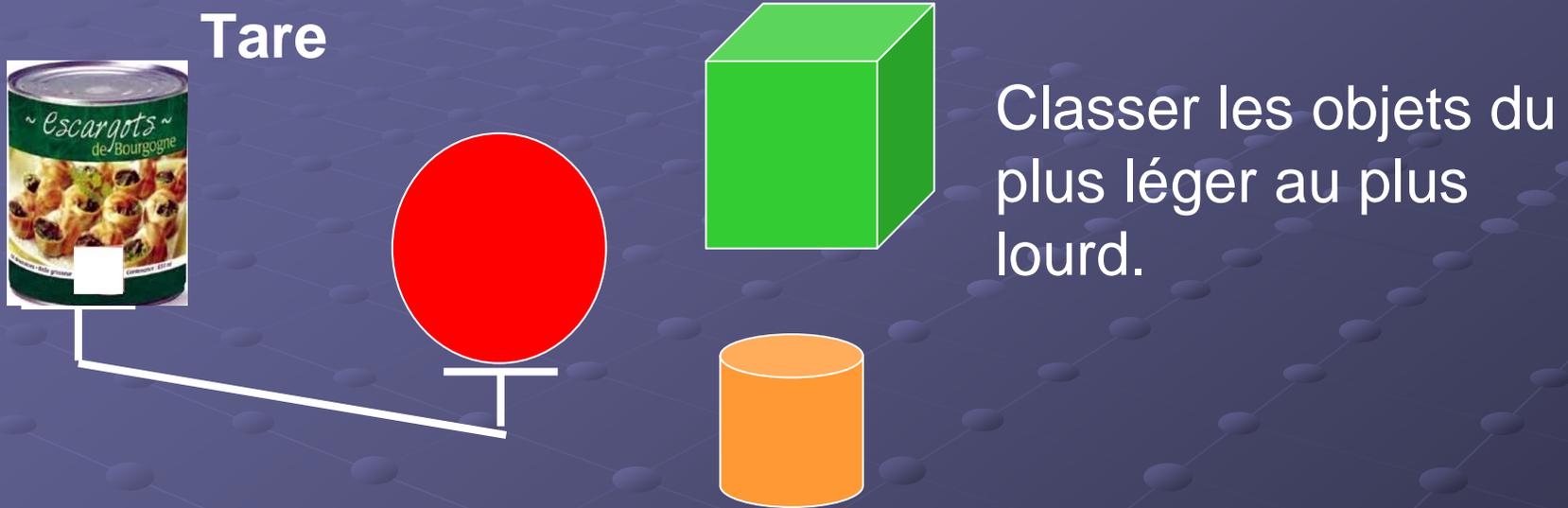
Comparer des
contenances

par
transvasement

puis par
juxtaposition

Comparer des grandeurs

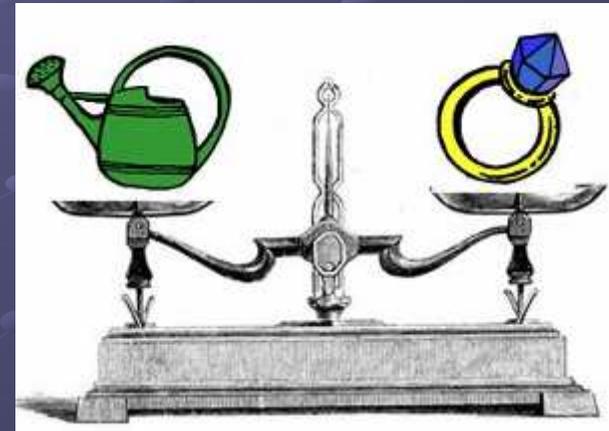
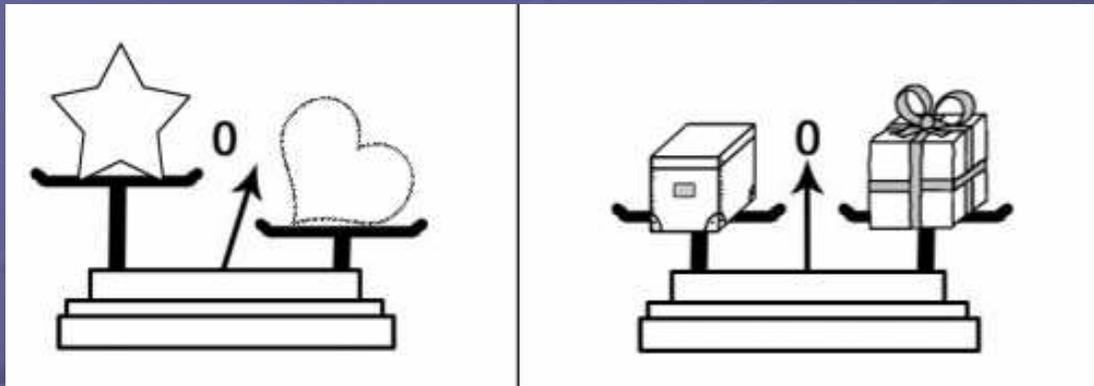
Comparaison indirecte (outil intermédiaire)



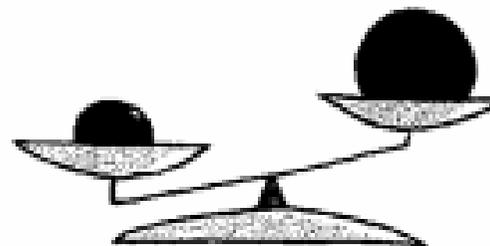
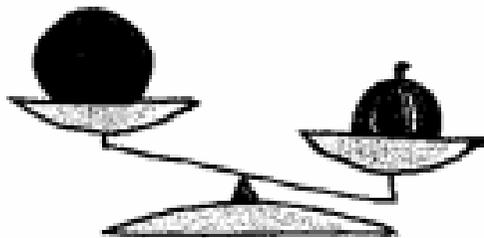
Proposer des situations qui permettent de dissocier le volume de la masse

Comparer des grandeurs

Attention à l'utilisation des fichiers sans recours à une situation vécue liée à un protocole expérimental.



3 Quel est l'objet le plus lourd : le melon, la boule de pétanque ou le ballon ?



Mesurer des grandeurs

Comparaison avec mesurage

On utilise une unité donnée pour comparer
La comparaison s'établit par comptage du
nombre d'unités.

Mesurer = dénombrer

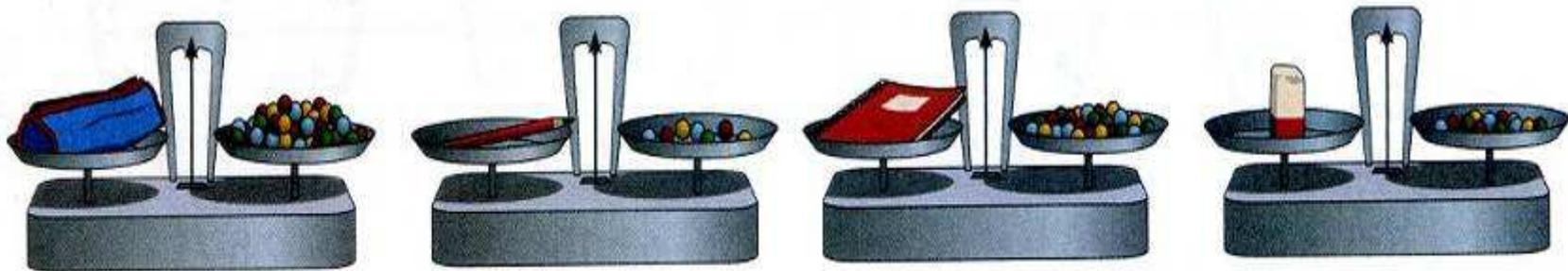
Notion importante de conservation de la
grandeur avec des unités différentes.

Mesurer des grandeurs

Comparaison avec mesurage

(par rapport à une unité donnée)

Toutes les billes ont la même masse. **Écris** les noms de ces objets du plus lourd au plus léger.



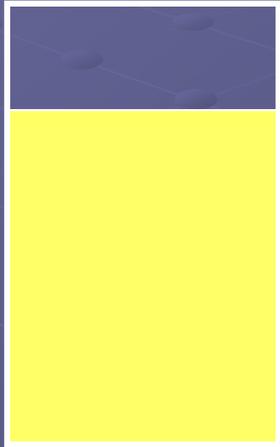
Mesurage = comptage du nombre de billes

Mesurer des grandeurs

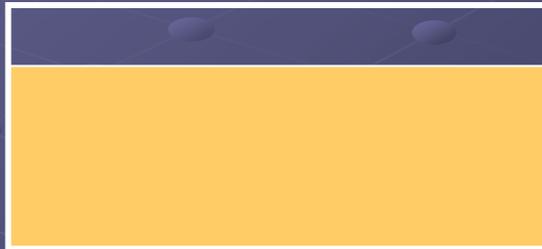
Comparaison avec mesurage

(par rapport à une unité donnée)

A



B



Quel récipient contient la quantité de sable la plus importante ?



Mesurage = comptage du nombre d'unités

Mesurer des grandeurs

Comparaison avec mesurage (par rapport à une unité donnée)



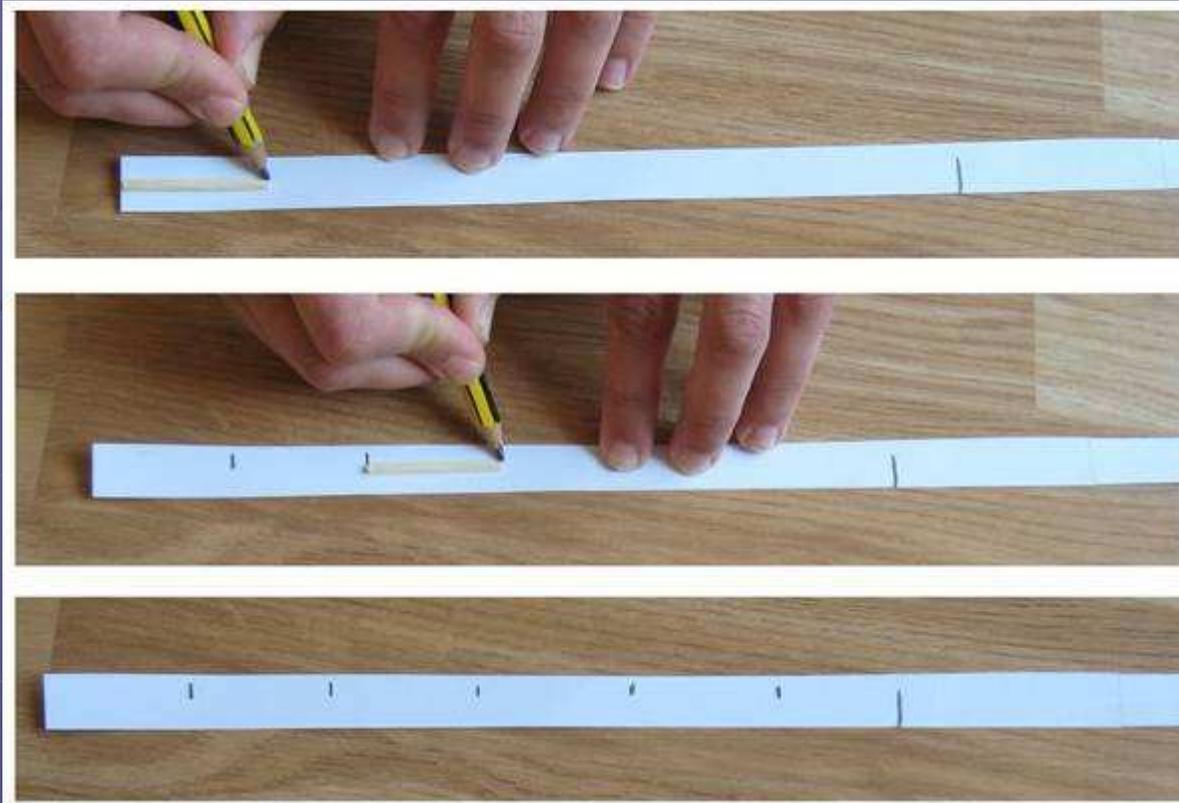
Unité de
référence

Mesurer et dénombrer

- bandes de papier
- segments
- longueurs non rectilignes
(morceaux de ficelle)

Mesurer des grandeurs

Comparaison avec mesurage (par rapport à une unité donnée)



Reporter un
étalon pour
mesurer des
bandes de
papier

Construire un
outil de mesure

Mesurer des grandeurs

Comparaison avec mesurage (nécessité d'une unité commune)



3 règles données



Mesurage de la bande de papier



La bande mesure

6 unités rouges

4 unités oranges

12 unités roses

Important (autre propriété)

Conservation de la longueur

C'est l'unité qui change

Mesurer des grandeurs

Comparaison avec mesurage (nécessité d'une unité commune)

Comprendre que pour des besoins de communication une unité de référence doit être choisie.

Proposer des **situations réelles** (émission – réception)

Ex : Commander une bande de papier avec pour seuls outils des tiges de bois (émetteurs et récepteurs ayant des tiges de longueur différentes)

Mesurer des grandeurs

Comparaison avec mesurage

(nécessité d'une unité commune)

13 toises de Paris	=	8 trabucs de Nice
29 mètres	=	9 trabucs de Nice
17 pieds de Paris	=	22 pans de Marseille
5 mètres	=	19 pans de Nice
4 toises	=	33 cannes de Marseille
14 pans de Nice	=	33 décimètres
1 arpent d'ordonnance	=	22 pieds
1 arpent de Paris	=	18 pieds
1 arpent commun	=	20 pieds

*18^{ème}
siècle*

Mesurer des grandeurs

Comparaison avec mesurage

(nécessité d'une unité commune)

Définition du mètre

7 avril 1795 : La longueur égale à la dix-millionième partie du quart du méridien terrestre.

1960 : La longueur d'onde d'une radiation du krypton 86.

1983 : La longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de $1/299\,792\,458$ de seconde.

Utiliser les mesures légales

Établir des relations entre les unités usuelles

Les élèves apprennent et comparent les unités usuelles

Connaître la relation entre heure et minute, mètre et centimètre, kilomètre et mètre, kilogramme et gramme, euro et centime d'euro.

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ euro} = 100 \text{ centimes d'euro}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

Utiliser les mesures légales

Établir des relations entre les unités usuelles

Une des finalités du cycle 2 n'est pas de savoir utiliser un tableau de conversion complexe mais de comprendre la relation entre les unités usuelles.

		X 1000	X 100	X 10			100 fois plus petit	
		unités	centaines	dizaines	unités			
	Les milliers		Les unités simples					
longueur		km			m		cm	
masse		kg			g			
contenance					L			
prix					euro		centime	

Utiliser les mesures légales

Établir des relations entre les unités usuelles

Les situations proposées au cycle 2 peuvent être résolues avec des stratégies diversifiées qui ne nécessitent pas obligatoirement le recours au tableau de conversion.

Problème CE1

Un menuisier coupe une planche de 1 m 80 cm dans un morceau de bois de 2 m. Combien mesure le morceau qui reste ?

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

Compare les distances en utilisant < ou > ou =.

$$8 \text{ m } 40 \dots 840 \text{ cm}$$

$$80 \text{ cm} \dots 1 \text{ m } 05 \text{ cm}$$

$$60 \text{ cm} \dots 0 \text{ m } 60 \text{ cm}$$

$$2 \text{ m} \dots 208 \text{ cm}$$

Utiliser les mesures légales

Ordre de grandeur et choix de l'unité

On découvre la nécessité d'adapter l'unité de mesure à la grandeur à mesurer.

Ex : Classer de grands objets (ficelles non déplaçables) selon leurs longueurs avec pour outils :

- des « centimètres-étalons »
- des règles graduées courtes
- des tiges non graduées de 1m
- des mètres-ruban ...

Mesurer, peser, comparer les objets du **quotidien** de l'élève : tableau, cahier, classe, préau, ... **en adaptant l'unité.**

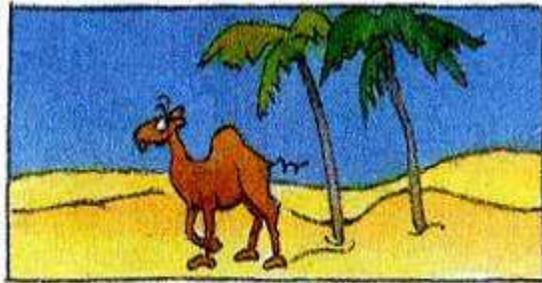
Utiliser les mesures légales

Ordre de grandeur : construire un répertoire d'équivalences

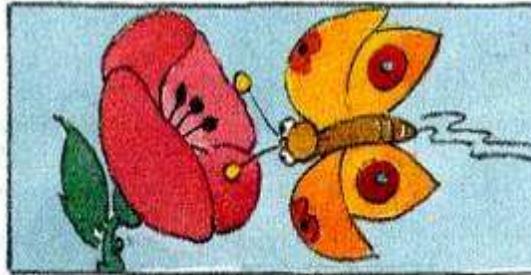
Un centimètre (cm) c'est long comme	Une mouche
Un centimètre (cm) c'est épais comme	Un livre de classe
Un mètre (m) c'est long comme	Un pan du tableau
Un mètre (m) c'est haut comme	Un élève de GS
Un kilomètre (km) c'est long comme	La distance pour se rendre au terrain de sport
Un gramme (g) c'est lourd comme	Un taille crayon
Un kilogramme (kg) c'est lourd comme	Un litre d'eau, une boîte de sucre

Utiliser les mesures légales

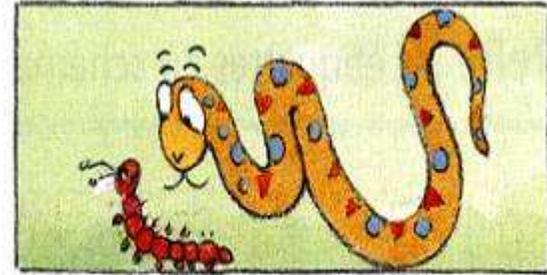
Ordre de grandeur et choix de l'unité



hauteur d'un palmier : 7



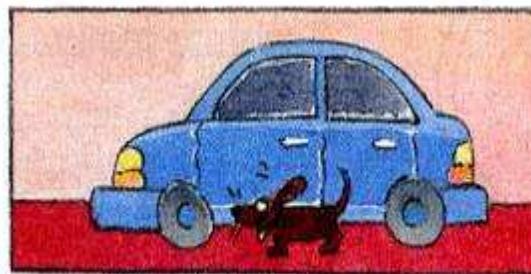
longueur d'un papillon : 3



longueur d'un serpent : 80



hauteur de François : 125



longueur d'une automobile : 4



longueur d'une enveloppe : 16

Utiliser les mesures légales

Apprendre à mesurer et à tracer

Au quotidien (cahiers du jour : traits soulignés, construction de tableaux, frises, ...)

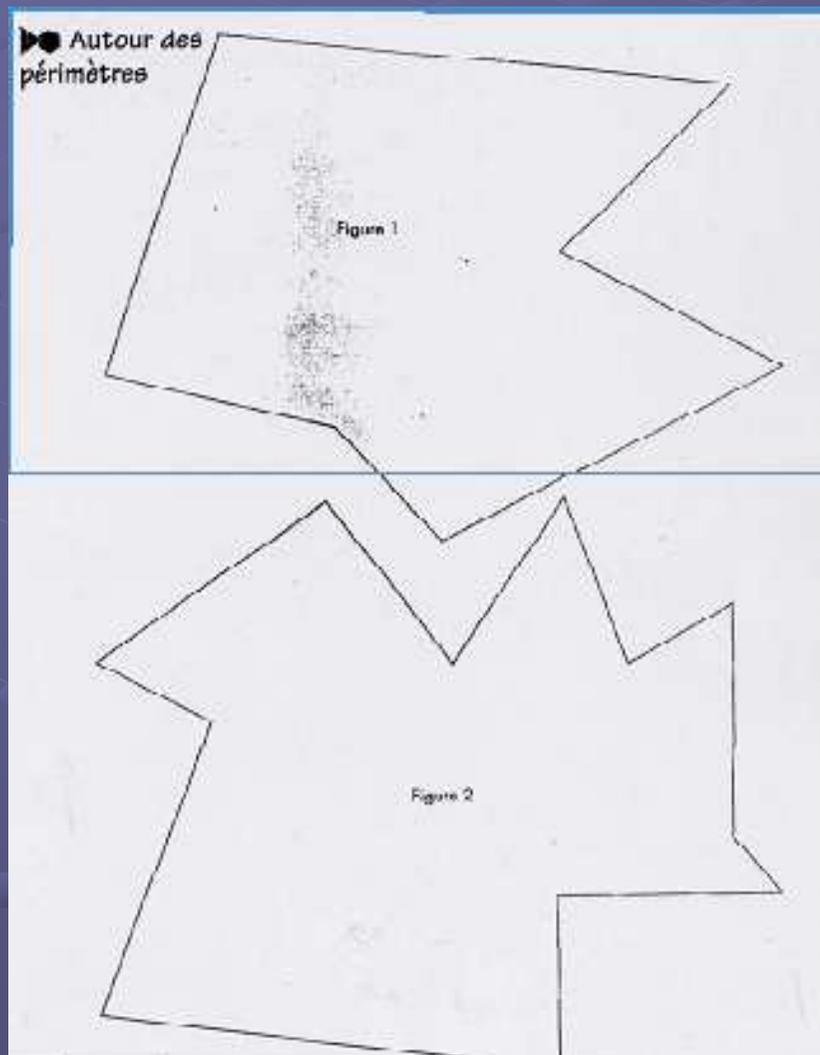
Exercices d'entraînement (manuels, fichiers)

Réinvestissement dans d'autres domaines

(ex : dessins géométriques, arts visuels, EPS, découverte du monde ...)

Utiliser les mesures légales

Proposer des situations de recherche

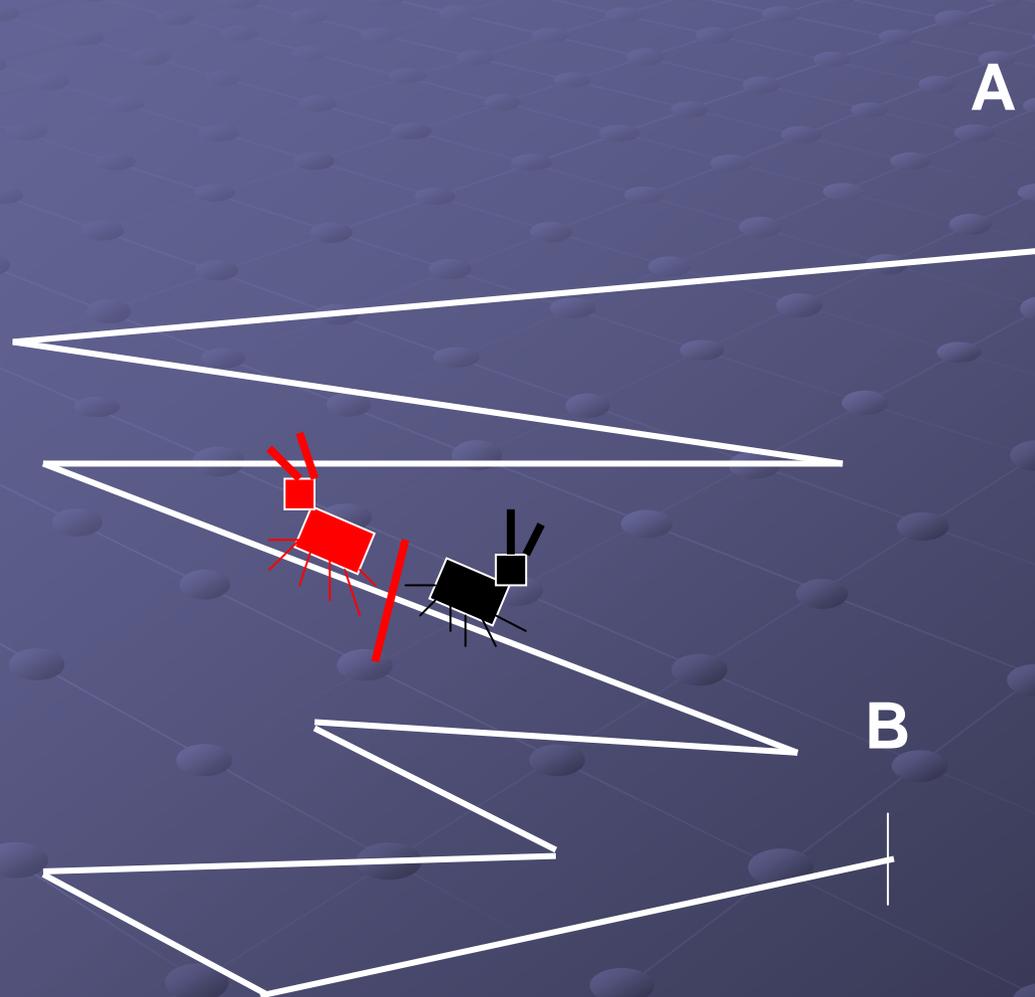


Quelle est la forme qui a le plus grand périmètre (tour) ?

Dessiner des lignes brisées, des serpents de 1m sur une petite feuille.

Utiliser les mesures légales

Proposer des situations de recherche



La fourmi rouge se rend en A et la fourmi noire se rend en B

De quel point devraient-elles partir pour parcourir la même distance ?

Utiliser les mesures légales

Proposer des situations de recherche

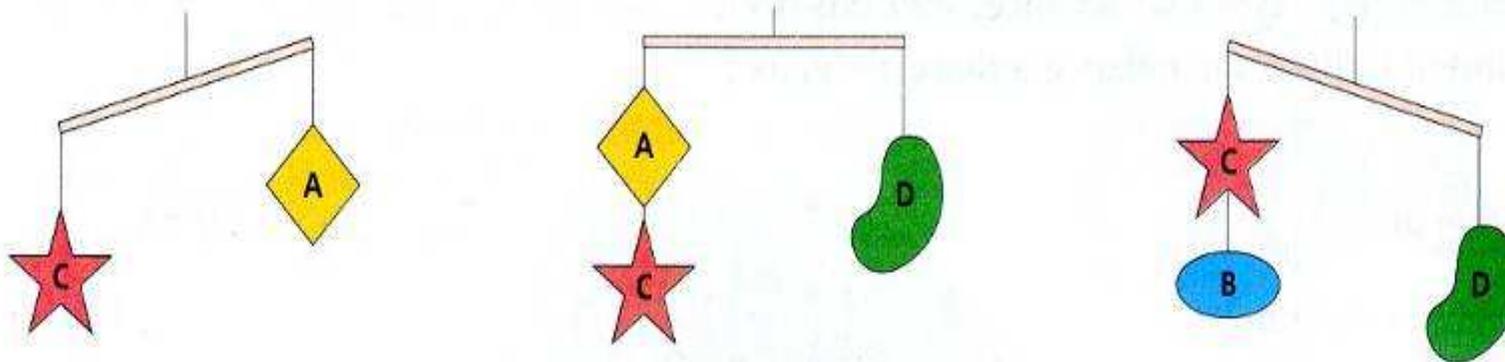


Les élèves doivent ranger les sabliers (fabriqués en classe) du plus rapide au plus lent

Utiliser les mesures légales

Proposer des situations de recherche

Sandra accroche des objets aux extrémités d'une barre suspendue en son milieu. Elle observe si la barre est en équilibre ou pas.



- D'après ces 3 essais, **range** les 4 objets du plus lourd au plus léger.

Utiliser les mesures légales

Proposer des situations de recherche



Que peut-on
calculer ?

Cas particulier des durées

Perception subjective

10 min de récréation \neq 10 min d'attente \neq 10 min de travail

Pas de comparaison directe

Deux grandeurs distinctes exprimées par la même unité de mesure

L'instant, l'heure

Il est 10h 30 min

La durée, le temps

Il s'est écoulé 1h et 20 min

Des unités non décimales

1 h = 60 min = 12 x 5 min

Double sens des graduations : 5 min et 1 h et rôle des aiguilles

Cas particulier des durées

Privilégier des situations qui permettent d'appréhender **ces deux grandeurs**, et pas seulement l'instant.

Mesurer le temps qui passe **et** calculer le temps qui passe.

Apprendre à lire l'heure sur une horloge murale **en commençant par des temps simples (9h, 10h 30) en lien avec la vie de la classe (emploi du temps).**

Cas particulier des durées

Exemple

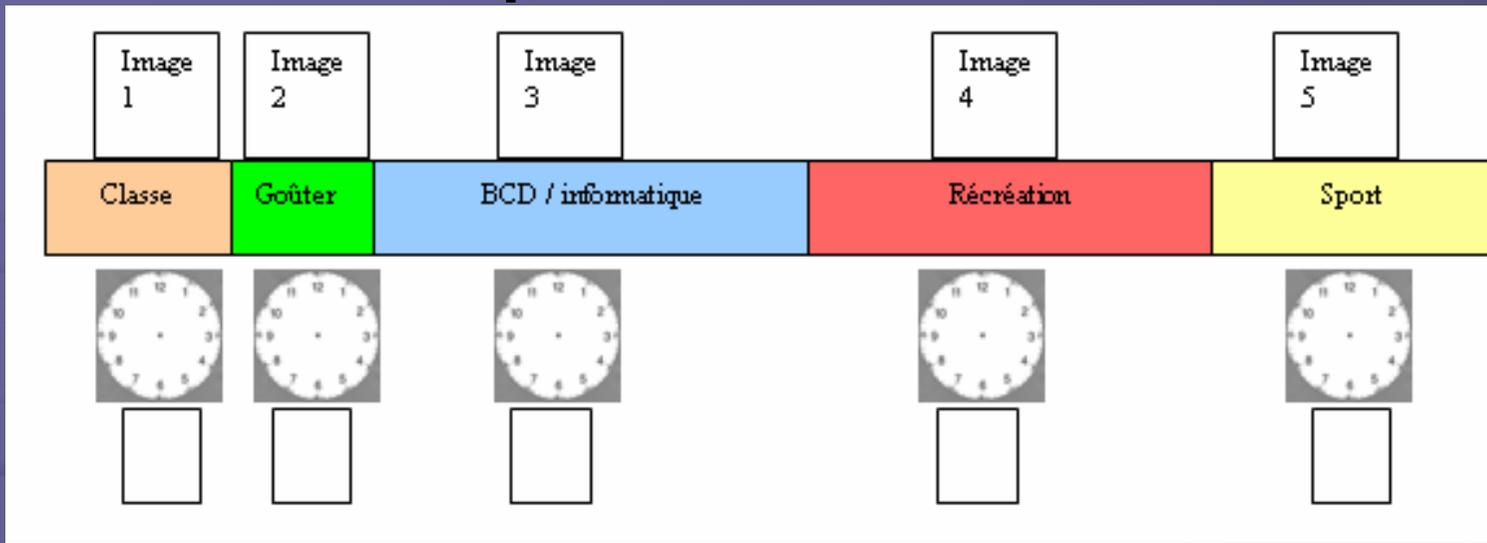
Mesurer
et
comparer
des
durées de
séances

Matériel

Photos
Horloge
Sablier



Cas particulier des durées



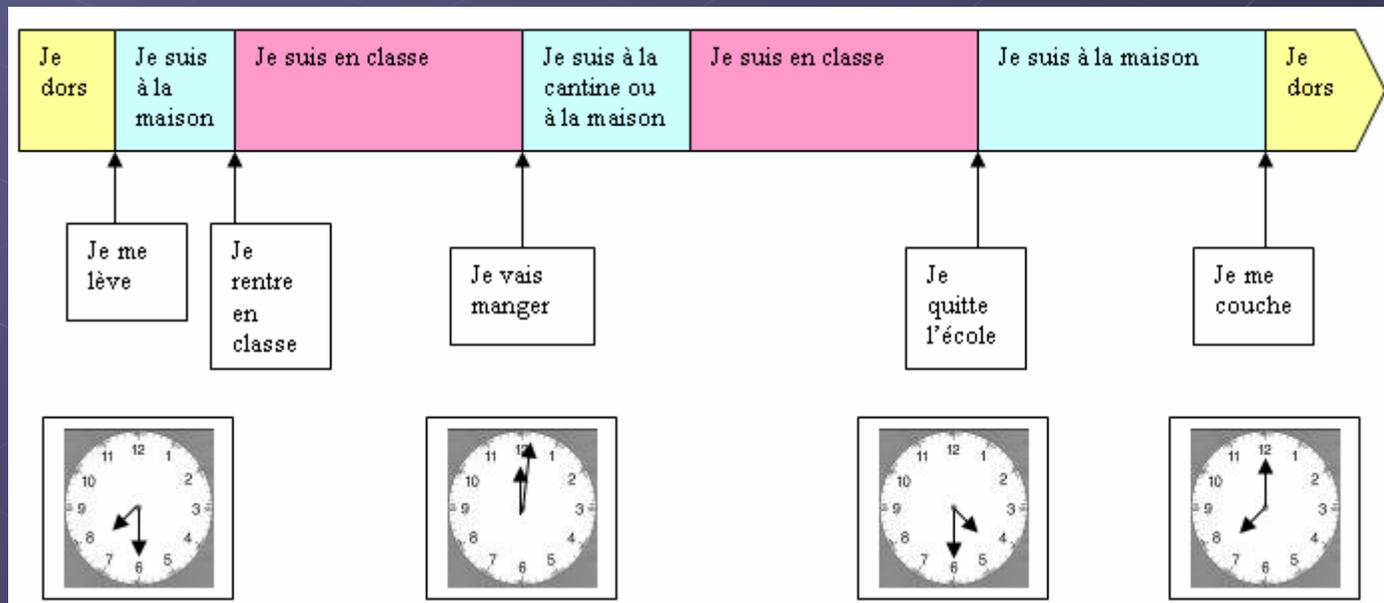
Comparaison de durées

Mesurage

Classement / rangement

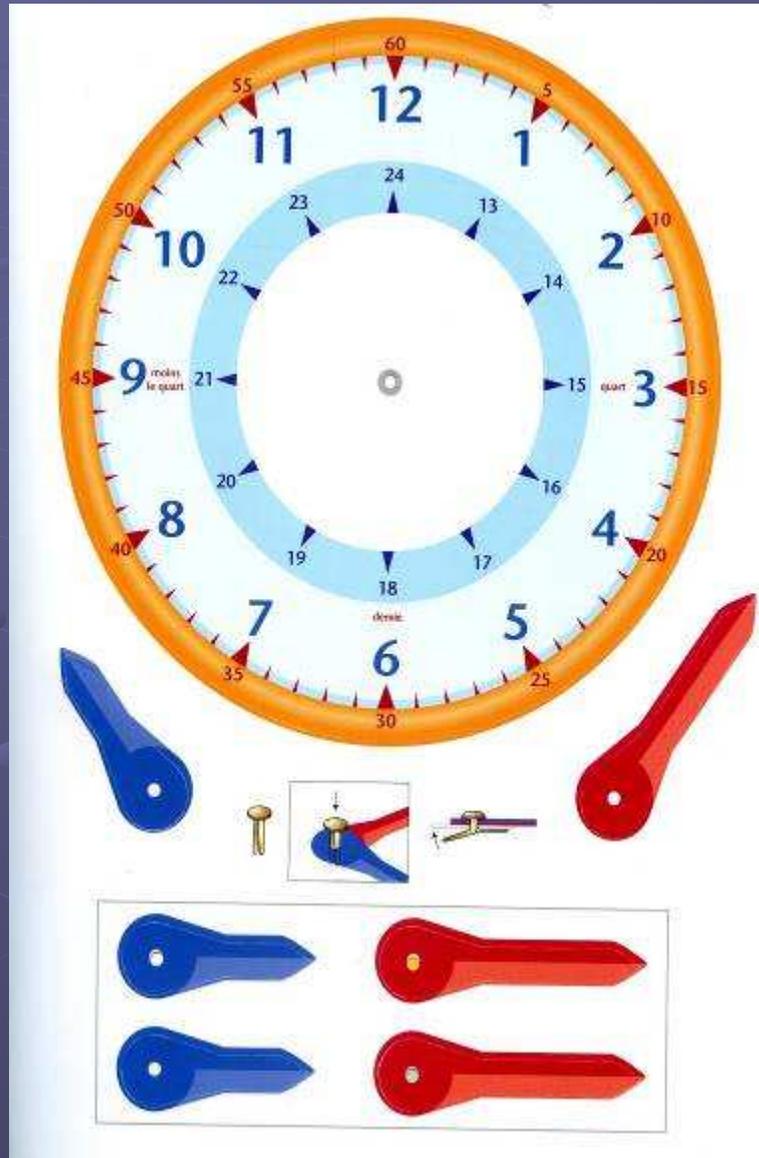
Lecture de l'heure

Gestion de données



Cas particulier des durées

Construire
et utiliser
une
horloge



Exemple

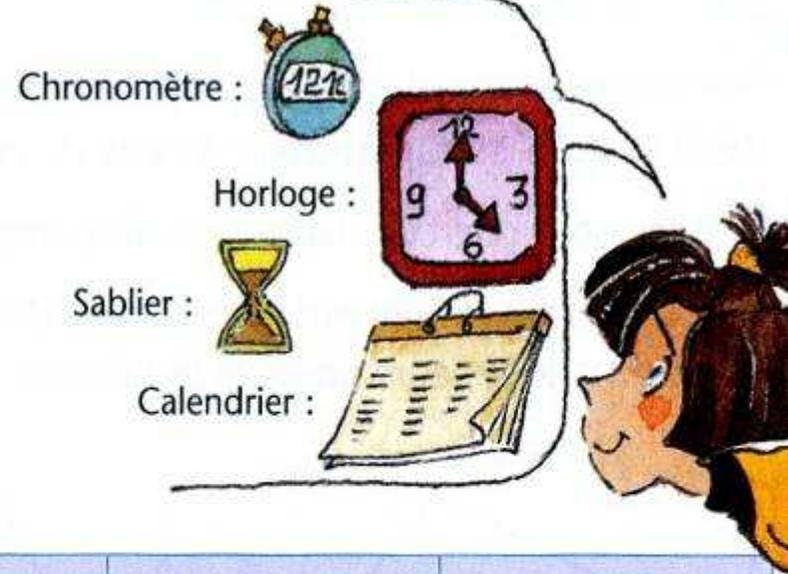
*Pour comprendre les
mathématiques –
CE1*

Cas particulier des durées

Quels instruments et quelles unités utilise-t-on pour mesurer les durées ?

Complète le tableau.

1 min = 60 s
1 h = 60 min
1 j = 24 h



	Les vacances de Pâques	La course du 60 m	La cuisson de l'œuf à la coque	Le voyage en avion Paris - Pointe-à-Pitre
Instrument
Unité

Cas particulier des durées

Calendriers et frises



2012

JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE
1 D Thierry	1 M Alphonse	1 S Gilles	1 L Thér. de l'E.
2 L Martinien	2 J Julien Eym.	2 D Ingrid	2 M Léger
3 M Thomas	3 V Lydie	3 L Grégoire	3 M Gérard
4 M Florent	4 S J.-M. Vianney	4 M Rosalie	4 J Fr. d'Assise
5 J Antoine	5 D Abel	5 M Raïssa	5 V Fleur
6 V Mariette	6 L Transfiguration	6 J Bertrand	6 S Bruno
7 S Raoul	7 M Gaétan	7 V Reine	7 D Serge
8 D Thibault	8 M Dominique	8 S Nativité	8 L Pélagie
9 L Amandine	9 J Amour	9 D Alain	9 M Denis
10 M Ulrich	10 V Laurent	10 L Inès	10 M Ghislain
11 M Benoît	11 S Claire	11 M Adelphe	11 J Firmin
12 J Olivier	12 D Clarisse	12 M Apollinaire	12 V Wilfried
13 V Henri, Joël	13 L Hippolyte	13 J Aimé	13 S Géraud
14 S Fête Nationale	14 M Evrard	14 V La Croix	14 D Juste
15 D Donald	15 M Assomption	15 S Roland	15 L Thér. d'Avila
16 L ND Mt Carmel	16 J Armel	16 D Edith	16 M Edwige
17 M Charlotte	17 V Hyacinthe	17 L Renaud	17 M Baudouin
18 M Frédéric	18 S Hélène	18 M Nadège	18 J Luc
19 J Arsène	19 D Jean-Eudes	19 M Emilie	19 V René
20 V Marina	20 L Bernard	20 J Davy	20 S Adeline
21 S Victor	21 M Christophe	21 V Matthieu	21 D Céline
22 D Marie-Mad.	22 M Fabrice	22 S Maurice	22 L Elodie
23 L Brigitte	23 J Rose de Lima	23 D Automne	23 M Jean de C.
24 M Christine	24 V Barthélémy	24 L Thècle	24 M Florentin
25 M Jacques	25 S Louis	25 M Hermann	25 J Crépin
26 J Anne, Joachim	26 D Natacha	26 M Côme, Damien	26 V Dimitri
27 V Nathalie	27 L Monique	27 J Vincent de P.	27 S Emeline
28 S Samson	28 M Augustin	28 V Venceslas	28 D Jude
29 D Marthe	29 M Sabine	29 S Michel	29 L Narcisse
30 L Juliette	30 J Fiacre	30 D Jérôme	30 M Bienvenu
31 M Ignace de L.	31 V Aristide		31 M Quentin

Choisir un calendrier **actualisé** avec de nombreuses données (mois, dates, jours, fêtes, phases de la lune, vacances ...)

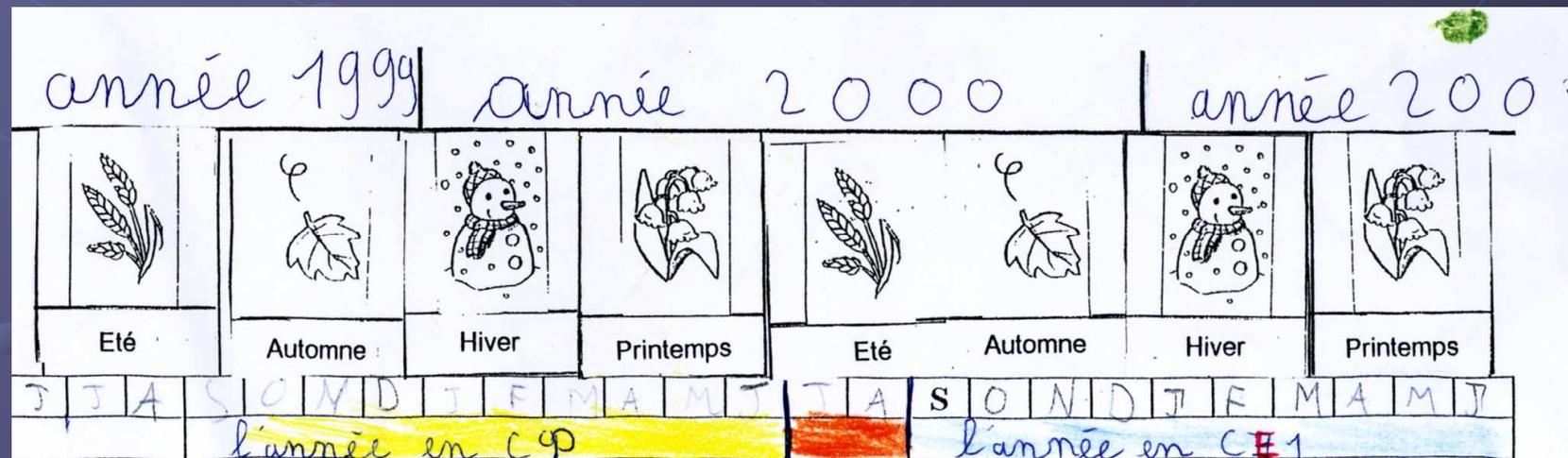
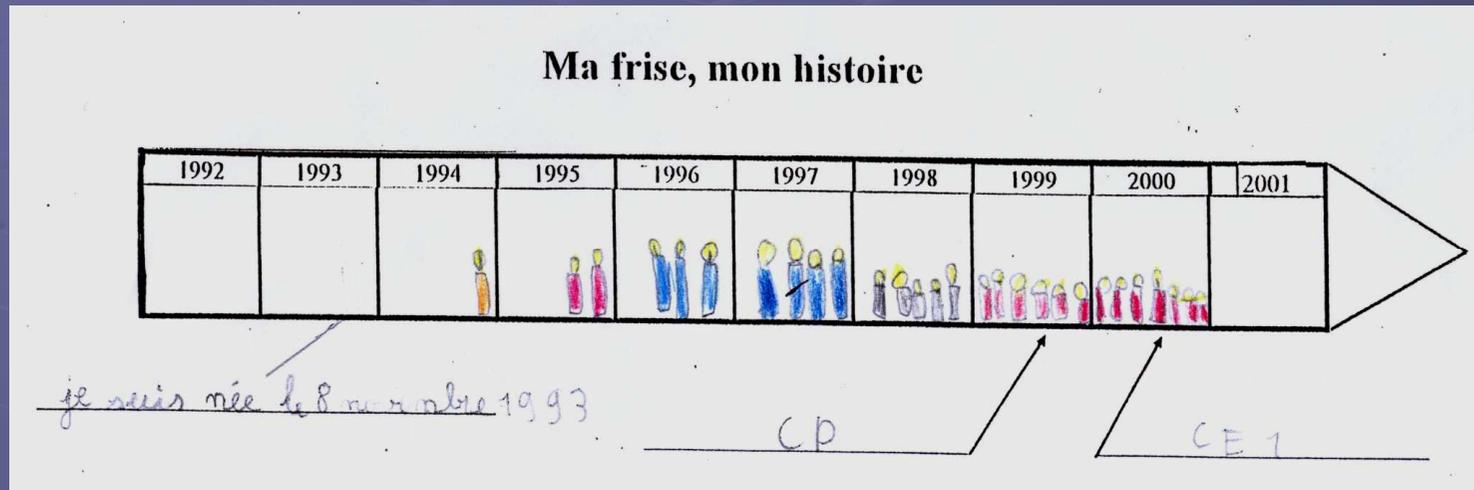
Écritures

16 novembre 2011

16/11/2011

Cas particulier des durées

Calendriers et frises



Cas particulier des durées

Calendriers et frises

Exemple de tableau individuel au CE1

Préparer à l'histoire – cycle 2 – CRDP Nord Pas de Calais

Mes activités en dehors de l'école, un jour de classe

La journée de Léa	
7h30	Je me lève et je prends mon petit déjeuner
8h	Je fais ma toilette
8h30	Je m'habille
8h45	Je pars à l'école
9h	Je suis en classe
17h	Je sors de l'école
17h20	Je goûte à la maison
17h45	J'apprends mes leçons
18h20	Je joue dans ma chambre
19h	Je dîne
19h30	Je me brosse les dents
19h35	Je regarde la télévision
20h30	Je me couche

Progression des apprentissages

Comparaison directe de grandeurs

- Juxtaposition
- Superposition

Comparaison indirecte d'objets éloignés

- Utilisation d'un objet intermédiaire
- Transitivité et relation d'ordre

Comparaison avec mesurage (unité de référence)

- Dénombrement
- Calcul opératoire
- Conservation de la grandeur

Mesurer avec une unité légale

- Mise en évidence du besoin de cette unité
- Adaptation de l'unité à la grandeur mesurée
- Utilisation des instruments de mesure
- Rapport entre unités : conversions nécessaires
- Situations problèmes et calculs

Grandeur

Mesure

Progression des apprentissages

Nécessité d'une réflexion de cycle

Voir [propositions](#)