

GRANDEURS ET MESURES

1°) Grandeurs rencontrées à l'école :

OBJETS	GRANDEUR	Grandeurs relevant de la physique et des mathématiques <small>Remarque : un angle est également une grandeur (grandeur concernant les secteurs angulaires).</small>
Lignes	Longueur	
Surfaces	Aire	
Solides (dont solides « creux »)	Volume (dont contenance)	
Evénements se prolongeant dans le temps	Durée	
Objets variés	Masse	
« Objets » variés	Prix	

2°) Progression générale non détaillée à adapter pour chacune des grandeurs

.. **Première étape : comparaisons (directes et indirectes) permettant de « faire apparaître » la nouvelle grandeur que l'on veut étudier.**

Prenons l'exemple de la masse.

Etant donnés deux objets A et B il est possible, en utilisant une balance, d'arriver à une conclusion du type :

l'objet A est aussi lourd que l'objet B
ou
l'objet A est moins lourd que l'objet B
ou
l'objet A est plus lourd que l'objet B

On peut donc regrouper les objets aussi lourds les uns que les autres entre eux. Par un effort d'abstraction, on sera amené à dire que ces objets ont « quelque chose en commun » que l'on appellera la masse de ces objets.

DE FACON GENERALE, LA NOTION DE GRANDEUR PREND NAISSANCE A L'OCCASION DE COMPARAISONS (DIRECTES OU INDIRECTES) CONCERNANT DES OBJETS.

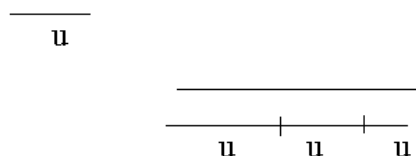
Exemples :

- la notion de longueur est construite à l'occasion de comparaisons de segments (voire de lignes quelconques)
- la notion de masse est construite à l'occasion de comparaison d'objets variés à l'aide d'une balance
- la notion de durée est construite à l'aide de comparaisons d'événements qui se prolongent dans le temps
- la notion d'aire est construite à l'occasion de comparaisons de surfaces
- la notion de volume est construite à l'occasion de comparaisons de solides creux.

♦ **Deuxième étape : mesurages en utilisant un « objet » choisi arbitrairement, appelé objet étalon (la grandeur de cet objet est l'unité choisie pour effectuer le mesurage)**

Si u est l'unité choisie, il s'agit de trouver combien de fois il faut utiliser u pour obtenir la grandeur que l'on veut mesurer.

Exemple avec la longueur d'un segment :



La longueur du segment vaut 3 si on prend u comme unité de longueur.

Remarque fondamentale : il est important de faire comprendre que le résultat dépend de l'unité qu'on a choisie voire même de faire comprendre que plus l'unité est petite plus le résultat est grand.

♦ **Troisième étape : introduction d'une unité « légale »**

Il s'agit de se mettre d'accord pour que tout le monde utilise le même étalon (et donc la même unité).

♦ **Quatrième étape : utilisation de tout un système d'unités**

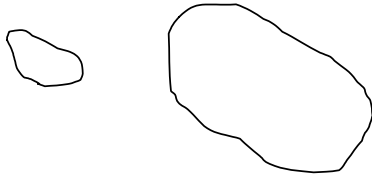
Il s'agit d'expliquer pourquoi une seule unité ne suffit pas puis de bâtir tout un système décimal d'unités.

.. **Cinquième étape : établissement de formules** (exemple : formule donnant l'aire d'un rectangle, l'aire d'un triangle)

Il ne s'agit pas de donner ici une progression détaillée et encore moins de proposer des documents utilisables tels quels en classe mais simplement d'illustrer une partie de la démarche.

Première étape pour construire la notion d'aire

a)



Quelle surface a la plus grande aire ?

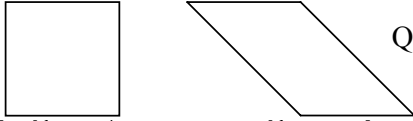
Il va sans dire qu'il faudra adapter cet exercice pour la classe (on peut penser, par exemple, à une situation avec deux terrains de jeux où on se demande quel est le terrain où il y a le plus de place pour jouer)

b)



Quelle surface a la plus grande aire ?

c)

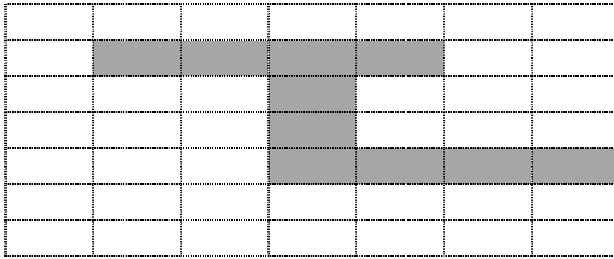


Quelle surface a la plus grande aire ?

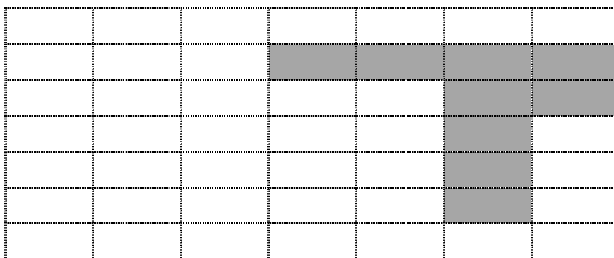
(Ce 3° est une situation-problème)

Il s'agit de découvrir qu'on peut découper la première surface en deux morceaux et réassembler les morceaux pour obtenir la deuxième surface.

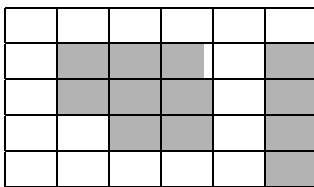
d) Pour aller vers la deuxième étape (qui consistera à mesurer des aires à l'aide d'unités variées)



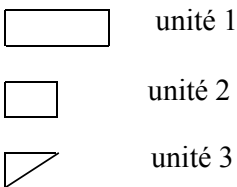
Quelle surface a la plus grande aire ?



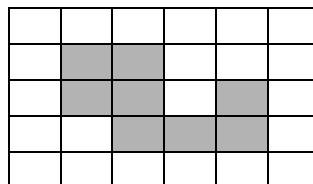
Deuxième étape



- 1°) Mesurer les aires des deux surfaces coloriées en utilisant l'unité 1
- 2°) Mesurer les aires des deux surfaces coloriées en utilisant l'unité 2
- 3°) Mesurer les aires des deux surfaces coloriées en utilisant l'unité 3



Autre exercice possible :



Eric, Claire et Ahmed ont mesuré l'aire de la surface coloriée.
 Eric a trouvé 8
 Claire a trouvé 16
 Ahmed a trouvé 32
 Quelles unités ont-ils utilisées ?

4°) Quoi à quel niveau ?

Maternelle

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.

Cycle 2

Grandeurs et mesures

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), et 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.

	CP	CE1
Grandeurs et mesures	<ul style="list-style-type: none">- Repérer des événements de la journée en utilisant les heures et les demi-heures.- Comparer et classer des objets selon leur longueur et leur masse.- Utiliser la règle graduée pour tracer des segments, comparer des longueurs.- Connaître et utiliser l'euro.- Résoudre des problèmes de vie courante.	<ul style="list-style-type: none">- Utiliser un calendrier pour comparer des durées.- Connaître la relation entre heure et minute, mètre et centimètre, kilomètre et mètre, kilogramme et gramme, euro et centime d'euro.- Mesurer des segments, des distances.- Résoudre des problèmes de longueur et de masse.

Cycle 3

Grandeurs et mesures

Les longueurs, les masses, les volumes : mesure, estimation, unités légales du système métrique, calcul sur les grandeurs, conversions, périmètre d'un polygone, formule du périmètre du carré et du rectangle, de la longueur du cercle, du volume du pavé droit.

Les aires : comparaison de surfaces selon leurs aires, unités usuelles, conversions ; formule de l'aire d'un rectangle et d'un triangle.

Les angles : comparaison, utilisation d'un gabarit et de l'équerre ; angle droit, aigu, obtus.

Le repérage du temps : lecture de l'heure et du calendrier.

Les durées : unités de mesure des durées, calcul de la durée écoulée entre deux instants donnés.

La monnaie

La résolution de problèmes concrets contribue à consolider les connaissances et capacités relatives aux grandeurs et à leur mesure, et, à leur donner sens. À cette occasion des estimations de mesure peuvent être fournies puis validées.

	CE2	CM1	CM2
Grandeurs et mesure	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les unités de mesure suivantes et les relations qui les lient : . Longueur : le mètre, le kilomètre, le centimètre, le millimètre ; . Masse : le kilogramme, le gramme ; . Capacité : le litre, le centilitre ; . Monnaie : l'euro et le centime ; . Temps : l'heure, la minute, la seconde, le mois, l'année. - Utiliser des instruments pour mesurer des longueurs, des masses, des capacités, puis exprimer cette mesure par un nombre entier ou un encadrement par deux nombres entiers. - Vérifier qu'un angle est droit en utilisant l'équerre ou un gabarit. - Calculer le périmètre d'un polygone. - Lire l'heure sur une montre à aiguilles ou une horloge. Problèmes - Résoudre des problèmes dont la résolution implique les grandeurs ci-dessus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître et utiliser les unités usuelles de mesure des durées, ainsi que les unités du système métrique pour les longueurs, les masses et les contenances, et leurs relations. - Reporter des longueurs à l'aide du compas. - Formules du périmètre du carré et du rectangle. Aires - Mesurer ou estimer l'aire d'une surface grâce à un pavage effectif à l'aide d'une surface de référence ou grâce à l'utilisation d'un réseau quadrillé. - Classer et ranger des surfaces selon leur aire. Angles - Comparer les angles d'une figure en utilisant un gabarit. - Estimer et vérifier en utilisant l'équerre, qu'un angle est droit, aigu ou obtus. Problèmes - Résoudre des problèmes dont la résolution implique éventuellement des conversions. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer une durée à partir de la donnée de l'instant initial et de l'instant final. - Formule de la longueur d'un cercle. - Formule du volume du pavé droit (initiation à l'utilisation d'unités métriques de volume). Aires - Calculer l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un triangle en utilisant la formule appropriée. - Connaître et utiliser les unités d'aire usuelles (cm², m² et km²). Angles - Reproduire un angle donné en utilisant un gabarit. Problèmes - Résoudre des problèmes dont la résolution implique des conversions. - Résoudre des problèmes dont la résolution implique simultanément des unités différentes de mesure.

Tableau concernant les unités légales et les unités usuelles :

Longueur	1Gm			1Mm			1km	1hm	1dam	1m	1dm	1cm	1mm			1 μ m 1 μ <i>micron</i>			1nm	
Masse	1Gg			1Mg 1T <i>tonne</i>	1q <i>quintal</i>		1kg	1hg	1dag	1g	1dg	1cg	1mg			1 μ g			1ng	
Aire				1km ²			1hm ² 1ha <i>hectare</i>		1dam ² 1a <i>are</i>			1m ² 1ca <i>centiare</i>		1dm ²		1cm ²			1mm ²	
Volume	1km ³			1hm ³			1da m ³				1m ³ 1kl	1hl	1dal	1dm ³ 1l <i>litre</i>	1dl	1cl	1cm ³ 1ml			1mm ³

Préfixes :

G giga 10⁹ M méga 10⁶ k kilo 10³ h hecto 10² da déca 10¹ d déci 10⁻¹ c centi 10⁻²

m milli 10⁻³ μ micro 10⁻⁶ n nano 10⁻⁹

Quelques remarques à propos des unités :

- On écrit « deux centimètres » mais « 2 cm »
- On écrit « 10 g 25 cg » ou « 10,25 g » mais pas « 10g,25 »
- Attention : cm² signifie (cm)² et pas c(m)² donc 1 cl = $\frac{1}{100}$ l mais 1cm² \neq $\frac{1}{100}$ m² (être conscient de cette difficulté pour les élèves)
- On écrit km/h (ou $\frac{\text{km}}{\text{h}}$) mais pas kilomètre/h ou km/heure et surtout pas kmh (on a intérêt à dire « kilomètre **par** heure »)