

Grandeurs et mesure

Clarifier les notions

Définition d'une grandeur : Notion de grandeur, comme caractéristique de la figure.

Une grandeur est un concept abstrait : « tout caractère d'un objet, susceptible de variation chez cet objet, ou d'un objet à l'autre ».

Ex : masse, longueur, aire, volume, durée, etc.

Définition d'une mesure : Notion de mesure, liée à un choix d'unité ou à un choix de système d'unités.

Une mesure est un nombre.

« Ayant fait le choix d'une grandeur appelée « unité », la mesure d'une grandeur d'un objet est le nombre d'unités permettant de réaliser une grandeur égale à celle de cet objet »

La notion de mesure dépend de l'unité choisie.

La notion de grandeur est invariante : elle ne dépend pas de l'unité choisie.

Les programmes au cycle 1 et 2

	Cycle 1			Cycle 2		
	avant 4 ans	à partir de 4 ans ou dès que les apprentissages précédents ont pu être observés	à partir de 5 ans ou dès que les apprentissages précédents ont pu être observés	CP	CE1	CE2
La longueur	Reconnaître un objet de même longueur qu'un objet donné. (Percevoir visuellement) Comparer des objets selon leur longueur. (Déplacer pour mettre à la même origine)	Comparer directement des longueurs d'objets rectilignes et verbaliser le résultat. Classer des objets rectilignes selon leur longueur. Ordonner des objets rectilignes selon leur longueur et verbaliser le résultat.	Comparer indirectement des longueurs d'objets rectilignes. Produire un objet rectiligne de même longueur qu'un objet donné.	Utiliser le lexique spécifique associé aux longueurs. (long, court, près, loin.) Comparer des segments Savoir mesurer la longueur d'un segment en utilisant une règle graduée. Connaître et utiliser les unités mètre et centimètre, (et symboles associés m et cm et correspondances). Connaître quelques longueurs de référence.	Connaître et utiliser les unités > ajout du km Choisir l'unité la mieux adaptée pour exprimer une longueur. Estimer la longueur d'un objet du quotidien.	Connaître et utiliser les unités > ajout du dm et du mm Tracer un segment de longueur donnée. Estimer une distance. Savoir ce qu'est le périmètre d'une figure plane, comparer le périmètre de plusieurs polygones sans règle graduée, en utilisant un compas. Déterminer le périmètre d'un polygone en utilisant une règle graduée.
La masse		Comparer les masses de deux objets. (Soupeser)	Ordonner les masses de trois objets. Verbaliser les résultats. Reconnaître l'égalité de deux masses et verbaliser le résultat.	Utiliser le lexique spécifique associé aux masses. (lourd, léger) Comparer des objets selon leur masse.	Savoir identifier l'objet le plus léger (ou le plus lourd). Connaître et utiliser les unités et symboles associés : g, kg et correspondances) Comparer des masses et disposer de quelques masses de référence. Estimer la masse d'objets du quotidien.	Connaître et utiliser les unités > ajout de la tonne Choisir l'unité la mieux adaptée pour exprimer une masse.
Les contenances						Comparer les contenances de différents objets. (perceptivement, transvasement, à l'aide d'un étalon) Connaître et utiliser les unités litre, décilitre et centilitre (et symboles associés L, dl et cl et correspondances)

	Cycle 1			Cycle 2		
	avant 4 ans	à partir de 4 ans ou dès que les apprentissages précédents ont pu être observés	à partir de 5 ans ou dès que les apprentissages précédents ont pu être observés	CP	CE1	CE2
La monnaie				À partir de la P. 2 ou 3, montant entiers Utiliser le lexique spécifique lié à la monnaie. Comparer les valeurs de deux ensembles (pièces/pièces ou pièces-billets/pièces billets). Déterminer la valeur en euro d'un ensemble pièces/billets. Constituer une somme d'argent donnée avec pièces/billets. Simuler des achats en manipulant pièces/billets. Rendre la monnaie.	Centimes à partir de la P. 2 au plus tard, écriture à virgule à partir de la P. 3 Connaître le lien entre les euros et les centimes. Connaître le sens de l'écriture à virgule d'une somme d'argent.	Poser et effectuer des additions de montants en euro. Poser et effectuer des soustractions de montants en euro.
Le temps				En lien avec QLM, heures entières jusqu'à 12 uniquement Lire l'heure sur une horloge à aiguilles. Positionner les aiguilles d'une horloge correspondant à une heure donnée. Associer une heure à un moment de la journée.	En lien avec QLM, heures entières, et heures Connaître, utiliser et distinguer les heures du matin et celles de l'après-midi. Connaître les unités de mesure de durée, heure et minute, et les symboles associés (h et min). Comparer et mesurer des durées écoulées entre deux instants affichés sur une horloge (pour des intervalles de temps situés dans une même journée).	En lien avec QLM, toutes les heures possible Résoudre des problèmes à une ou deux étapes impliquant des durées.

Les programmes au cycle 3

Le travail sur les grandeurs et les mesures est mené dans la continuité de ce qui a été fait au cycle 2.

Les longueurs, les masses et les contenances permettent de nourrir le travail mené sur les fractions et les nombres décimaux. Ces nombres permettent en effet de mesurer des grandeurs quand les entiers ne suffisent plus.

Les connaissances et les savoir-faire sur les mesures de longueur, de masse et de contenance sont réinvestis dans le cadre de l'enseignement de la **résolution de problèmes**, notamment de ceux qui relèvent de la **proportionnalité**. L'estimation de longueurs, de masses et de contenances contribue à développer un regard critique sur les résultats obtenus lors de la résolution de problèmes pour valider la vraisemblance des résultats trouvés.

Les connaissances et les savoir-faire sur les longueurs sont également mobilisés en **géométrie plane** lors de constructions.

Un tableau peut être utilisé pour présenter les différentes unités multiples et sous-multiples du mètre, du gramme ou du litre et leurs relations, par exemple, les unités de masse allant du milligramme à la tonne. Cependant, au cours moyen, **les élèves n'utilisent pas de tableaux pour effectuer des conversions** ; ils s'appuient sur les relations connues entre les unités en jeu, comme par exemple : « 3,5 mètres est égal à 350 centimètres, car 1 mètre est égal à 100 centimètres. ». **Les tâches de conversion contribuent ainsi à renforcer la compréhension et la maîtrise de la numération décimale.**

L'aire est introduite au CM1, en suivant la même progressivité que pour les autres grandeurs au cycle 2 : les élèves abordent cette notion en comparant des surfaces selon leur aire sans utiliser de mesures, puis ils apprennent à déterminer des aires en utilisant une unité et un quadrillage.

Il n'est pas attendu de mémorisation de formules de périmètres ou d'aires de figures planes au CM1, l'enseignement privilégiant l'acquisition de leur sens et la détermination de mesures s'appuyant sur des pavages. Cependant, les élèves peuvent établir eux-mêmes des règles de calcul et les utiliser, comme par exemple le fait que le périmètre d'un carré est le quadruple de la longueur de l'un de ses côtés.

Au cycle 2, les élèves ont commencé à évoquer les angles dans le cadre de travaux sur les polygones en parlant d'angle droit. Au CM1, le travail sur la grandeur « angle » se généralise en comparant des angles. Au cours moyen, les élèves ne travaillent qu'avec des angles saillants.

Le travail sur le repérage dans le temps et sur les durées s'appuie sur ce qui a été mené au cycle 2 et vise une parfaite compréhension des unités que sont les heures et les minutes et des relations qui les lient. Des problèmes en une ou plusieurs étapes, utilisant des ressources variées, sont proposés régulièrement pour renforcer l'aptitude à effectuer des calculs avec les unités «heure» et «minute».

Le travail sur les angles, amorcé au CM1, se poursuit au CM2. L'unité degré est introduite à partir de la mesure de l'angle droit. L'utilisation d'un instrument de mesure des angles (rapporteur) ne relève pas du CM2 et sera introduite au collège. Au cours moyen, les élèves ne travaillent qu'avec des angles saillants.

Au CM2, la compréhension du système sexagésimal (base soixante) utilisé pour les unités de durée s'étend avec l'introduction des secondes. Les unités de durée sont régulièrement utilisées dans divers cadres (EPS, travail sur la fluence en lecture ou en calcul, sciences, etc.). Des problèmes en une ou plusieurs étapes, utilisant des ressources variées, sont proposés régulièrement pour renforcer l'aptitude à effectuer des calculs avec les unités heure, minute et seconde.

	Objectifs d'apprentissage en CM1	Objectifs d'apprentissage en CM2	Objectifs d'apprentissage en 6 ^{ème}
Longueurs	- Connaître et utiliser les unités de longueur du millimètre au kilomètre et les symboles associés - Connaître les relations entre les unités de longueur - Choisir une unité adaptée pour exprimer une longueur - Comparer des longueurs - Disposer de quelques longueurs de référence - Estimer la longueur d'un objet ou d'une distance - Savoir ce qu'est le périmètre d'une figure plane - Déterminer le périmètre d'un polygone en utilisant une règle graduée - Résoudre des problèmes mettant en jeu les longueurs des côtés d'un polygone et son périmètre		- Savoir que le périmètre du disque est proportionnel à son diamètre - Connaître la formule du périmètre d'un disque - Calculer le périmètre d'un disque - Calculer des périmètres de figures composées - Résoudre des problèmes impliquant des longueurs
Masses	- Connaître et utiliser les unités de masse du milligramme au kilogramme et la tonne, et les symboles associés - Connaître les relations entre les unités de masse - Choisir une unité adaptée pour exprimer une masse - Comparer des masses - Disposer de quelques masses de référence - Estimer la masse d'un objet		
Contenances	- Connaître et utiliser les unités de contenance du millilitre à l'hectolitre et les symboles associés - Connaître les relations entre les unités de contenance - Choisir une unité adaptée pour exprimer une contenance - Comparer des contenances		
Aires	- Comparer les aires de différentes figures planes - Déterminer des aires - Connaître et utiliser les centimètres carrés pour exprimer des aires	- Comparer les aires de différentes figures planes - Déterminer des aires - Connaître et utiliser les unités centimètre carré, décimètre carré et mètre carré pour exprimer des aires - Convertir des aires entre différentes unités - Déterminer l'aire d'un carré ou d'un rectangle	- Effectuer des conversions d'aire - Connaître la formule de l'aire d'un carré ou d'un rectangle - Calculer l'aire d'un carré ou d'un rectangle
Volumes			- Connaître l'unité centimètre cube - Comparer des volumes - Déterminer un volume
Angles	- Utiliser le lexique spécifique associé aux angles - Comprendre et utiliser les notations des angles - Comparer des angles	- Utiliser le lexique spécifique associé aux angles - Comprendre et utiliser les notations des angles - Comparer des angles - Construire un angle égal à la somme de deux angles donnés ou un angle multiple d'un angle donné - Construire par pliage la moitié d'un angle donné - Savoir qu'un angle droit mesure 90°	
Repérage dans le temps et durées	- Lire l'heure sur une horloge à aiguilles - Positionner les aiguilles d'une horloge correspondant à une heure donnée en heure et minute - Comparer et mesurer des durées écoulées entre deux instants affichés sur une horloge (instants et durées sont exprimés en heure et minute) - Résoudre des problèmes à une ou deux étapes impliquant des durées	- Lire l'heure sur une horloge à aiguilles - Positionner les aiguilles d'une horloge correspondant à une heure donnée en heure, minute et seconde - Comparer et mesurer des durées écoulées entre deux instants affichés sur une horloge (instants et durées sont exprimés en heure, minute et seconde) - Résoudre des problèmes à une ou plusieurs étapes impliquant des durées	- Effectuer des calculs sur des horaires et des durées - Résoudre des problèmes impliquant des horaires et des durées - Convertir des durées

1) En utilisant tout ou partie du matériel disponible, créez une activité qui permet à des élèves de comprendre / ressentir la grandeur qui vous est attribuée.

description de l'activité
vocabulaire associé
geste associé
sens mobilisés
niveau

2) En utilisant tout ou partie du matériel disponible, créez une activité qui permet à des élèves de comparer **indirectement** deux objets (sans la mesure), selon la grandeur qui vous est attribuée.

description de l'activité
qu'est-ce qui rend la comparaison "indirecte" ?
objet associé
niveau

Grille d'analyse du manuel

Objectifs de la séance indiqués par les auteurs	
Vocabulaire : comment les auteurs définissent-ils les termes de surface et d'aires ?	
Types de tâches (à noter chronologiquement)	Pour chaque type de tâche identifier les variables didactiques : nature de la situation (statique ou manipulatoire), type de support (uni, quadrillé ...), matériel proposé, nature des surfaces, type de mesure (exacte ou encadrement)
Difficultés et erreurs prévisibles pour les élèves	

Progression didactique

Etape 1 Comprendre la grandeur par des tâches de comparaison
Effectuer des tâches de comparaison directe, puis indirecte
Ajouter des grandeurs sans mesure

Grandeur	Masse	Contenance	Longueur	Durée	Angles
Comparaison directe	Balance (objets déplaçables)	Eau ou semoule transvasée d'un récipient dans un autre	Confronter (dos à dos, les pieds au sol / objets posés sur la table l'un contre l'autre, avec la même origine).	Passer les deux sons / activités en même temps et voir lequel se termine le plus tard.	Superposer des angles par transparence (papier-calque possible)
Comparaison indirecte	Objet intermédiaire (objets indéplaçables)	Utiliser un récipient intermédiaire.	Bandes de papier	Comparer chaque durée à une durée intermédiaire qu'on sait reconnaître et reproduire (celle d'une chanson)	Avec un gabarit (par exemple : angle droit, mais pas forcément)

Etape 2 Construire un étalon
Utiliser l'étalon pour mesurer (ramener les grandeurs dans le monde des nombres)
Comprendre qu'un étalon, c'est arbitraire : introduire les unités du SI
Mesurer et convertir

Etape 3 Calculer