**Grandeurs et mesures**

Dans la nature, il y a des objets et des phénomènes dans lesquels les hommes ont identifié des grandeurs de natures ou espèces diverses : la quantité de bûchettes dans un paquet, sa masse, son volume, les longueurs des différentes bûchettes et celle de bûchettes mises bout à bout par exemple. Ils ont inventé les nombres (et les unités nécessaires), d’abord entiers puis non entiers, pour mesurer ces grandeurs. Certaines espèces de grandeur sont discrètes (on peut les mesurer avec les nombres entiers) ; d’autres sont continues, la longueur par exemple (au cycle 3, les nombres non entiers seront nécessaires pour affiner les mesures). Au cycle 2, sont étudiés la taille d’une collection mesurée par son nombre d’éléments, la longueur, la masse, la capacité, la durée, le prix, ainsi que les repérages liés à certaines de ces grandeurs, par exemple, instant et durée, position et longueur.

L’enseignant propose aux élèves de résoudre des problèmes intégrés à la vie de la classe, les élèves y apprennent à comparer, estimer et mesurer des grandeurs. Pour aller au-delà de l’idée que mesurer c’est lire un nombre sur un instrument, comprendre l’addition de grandeurs est nécessaire. La comparaison, l’addition et le partage en parts égales ou non de grandeurs sont ainsi à l’origine des nombres et des opérations sur les nombres.

Le calcul sur les nombres permet de prévoir, sans avoir besoin de procéder à une mesure, le résultat d’actions sur des objets : deux bâtons de 12 cm et 8 cm fixés bout à bout constituent un bâton de 20 cm ; un bâton de 20 cm duquel on retranche un « bout » de 8 cm donne un bâton de 12 cm. L’emploi pertinent des opérations dans la résolution de problèmes dérive du sens des actions sur les objets et des opérations sur les grandeurs. À chaque espèce de grandeur est associé un lexique approprié que l’enseignant utilise avant même un enseignement spécifique et dont la connaissance est indispensable pour résoudre les problèmes arithmétiques impliquant ces grandeurs.

Le travail du système métrique va de pair avec celui de la numération. Par exemple, le mesurage en décimètres et centimètres et les changements d’unité (conversions) impliquant décimètres et centimètres contribuent à consolider la numération, puisque le décimètre est une dizaine de centimètres.

La maîtrise du repérage dans le temps est un enjeu important au cycle 2. La taille des collections et la longueur sont des grandeurs de la vie courante qui jouent un rôle essentiel pour les apprentissages mathématiques ultérieurs. Dans ce domaine, il s’agit à la fois de fonder les apprentissages relatifs aux nombres et au calcul et de résoudre des problèmes de mesure.

Les compétences relatives à l’étude de la taille des collections apparaissent dans le domaine nombres et calculs.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Compétences attendues en fin de cycle**  Identifier les espèces de grandeur : taille des collections, longueur, masse, capacité, durée, prix.  Utiliser des grandeurs pour interpréter des nombres et des opérations.  Utiliser le lexique spécifique, les unités de mesure usuelles, les nombres, le calcul, des instruments pour résoudre des problèmes simples de comparaison, d’estimation et de mesurage ainsi que des problèmes arithmétiques simples impliquant ces grandeurs. | | |
| **Compétence** | **Connaissances et savoirs** | **Exemples d’activités, ressources** |
| Identifier les espèces de grandeur : longueur, masse, capacité, prix, durée.  Utiliser le lexique spécifique à chaque espèce de grandeur.  Comparer, additionner, soustraire deux grandeurs de même espèce.  Multiplier, diviser une grandeur par un entier. Trouver combien de fois une grandeur est contenue dans une autre.  Mesurer un objet selon une ou plusieurs de ses grandeurs. Fabriquer un objet ayant une grandeur donnée.  Connaître les unités usuelles.  Estimer des grandeurs : une longueur, une masse, une capacité, une durée, un prix.  Comparer et déterminer des instants et durées.  Encadrer une grandeur par deux nombres entiers d’unités.  Exprimer une mesure dans une ou plusieurs unités choisies ou imposées.  Changer d’unité.  Résoudre des problèmes sur les grandeurs impliquant comparaison, estimation, mesurage, calcul ou changements d’unités.  Dans des cas simples, représenter une grandeur par une longueur, notamment sur une droite graduée. | Principes de comparaison et d’addition des grandeurs de même espèce.  Principes d’utilisation de la monnaie. Pièces et billets en usage.  Lexique spécifique à chaque espèce de grandeur.  Lien entre addition et comparaison en utilisant le complément.  Multiplication d’une grandeur par un entier.  Partition, quotition et mesure.  Notion d’unité.  Présentation et organisation de mesures sous forme de tableaux.  Ordres de grandeur des unités usuelles en les associant à quelques objets familiers.  Date. Lecture de l’heure.  Relations entre les unités usuelles. Connaissances en calcul et / ou en numération lorsque le rapport est décimal.  Correspondance entre opérations sur les grandeurs et opérations sur les nombres : par exemple, à l’addition de grandeurs correspond l’addition de leurs mesures.  Sens des opérations.  Périmètre d’un polygone.  La règle graduée en cm comme cas particulier d’une droite graduée.  - Des objets de grandeurs égales sont représentés par des segments de longueurs égales.  - Une grandeur double est représentée par une longueur double. | Les élèves réalisent des actions sur des objets correspondant à la comparaison ou à l’addition de grandeurs de même espèce (par exemple mise côte à côte ou bout à bout pour la longueur).  Les élèves font des achats fictifs, des échanges.  Au CP, les élèves repèrent des moments de la journée grâce à la petite aiguille d’une horloge : « il est plus tard que 10 heures ».  Les élèves comparent les longueurs de deux segments. Ils en tracent un troisième qui permettrait de rallonger le plus court pour le rendre aussi long que le plus long. Parmi un ensemble de petites bandes, ils choisissent celles qui permettent de reconstituer une bande donnée plus longue. Ils traduisent ces expériences dans la langue.  Pour comparer des grandeurs de façon indirecte ou les mesurer, les élèves choisissent ou inventent un instrument.  Les élèves cherchent des objets dont une longueur est 1 dm.  À vue ou en manipulant un objet, chaque élève propose une estimation d’une grandeur attachée à l’objet. Une vérification est faite avec un instrument.  Instruments : bande plus ou moins longue pour le report de longueur, ficelle, règle graduée, mètre ruban ou mètre de couturière, décamètre, balance à plateaux et masses marquées, balance à lecture directe ou à graduation, récipients de diverses formes pour transvaser, calendriers, horloges à aiguilles et à affichage digital, sablier.  Ils résolvent des problèmes impliquant des conversions. Au CE2, par exemple : combien de sachets de 100 g de farine peut-on fabriquer avec 4 kg de farine ?  Au CE1 par exemple, ils calculent la longueur d’une ligne brisée.  Supports : mesurages, tableaux, graphiques…  Les élèves estiment à vue des rapports très simples (double et moitié) de longueur notamment pour estimer à vue la position de certains nombres sur une droite graduée partiellement effacée. Ils vérifient avec une bande.  Les élèves apprennent à lire les graduations représentant des grandeurs : exemple cadran d’une balance. |

|  |
| --- |
| **Repères de progressivité**   * Les opérations sur les grandeurs, la comparaison, l’estimation et la construction du mesurage contribuent à l’identification des différentes espèces de grandeur, puis au calcul sur les grandeurs. * Tout au long du cycle, les élèves travaillent sur des grandeurs de différentes espèces et mesurent des grandeurs au moyen d’instruments adéquats en s’appropriant peu à peu les unités usuelles. L’introduction des différentes unités et leur mise en relation progressive contribuent à la progressivité des apprentissages. Les grandeurs (et les unités) étudiées sont *la taille des collections* (en unités simples, en dizaines de…au CP ; en centaines de… au CE1 ; en milliers, en dizaines de milliers, en centaines de milliers de…, au CE2) ; *le repérage d’un rang* dans une liste au CP ; *le repérage du temps* (la date au CP, l’heure en h au CP, en h et demi-heure au CE1, en h et min au CE2), *la durée* (jour et semaine et leur relation au CP, relations entre j et h, entre h et min au CE1, j, mois, année et leurs relations, min, s et leur relation au CE2) ; *la longueur* (comparaison, double et moitié au CP, en dm, cm, m et leurs relations, en km comme unité indépendante, en unités arbitraires, au CE1 puis en mm, dam et hm au CE2) ; *la position sur une droite graduée* au CE1 ; la *masse* (en kg et grammes, comme unités indépendantes au CE1, puis en relation au CE2) ; la *capacité* (en litres au CE1, en cL et dL au CE2) ; *les prix* (au choix de l’enseignant en euros ou en centimes au CP, en euros et en centimes d’euros, comme unités indépendantes au CE1, en relation au CE2). Les relations décimales entre unités qui font l’objet d’un enseignement sont mises en relation avec les unités de numération. * Le lexique suivant est introduit : le double d’une longueur, sa moitié au CP ; le triple, tiers, quart… d’une grandeur au CE2.   **L’enseignant, peut, lors de la résolution de problèmes, aller au-delà des repères de progressivité identifiés dans chacune des classes (renvoi lien hypertexte).** |
| **Croisements inter-domaines en mathématiques et entre disciplines**  Le travail dans ce domaine constitue un élément important pour les croisements inter-domaines au sein des mathématiques.   * Les grandeurs fondent les nombres et le calcul. Le travail sur les mesures renforce les connaissances liées à la numération. En retour les connaissances sur les nombres et le calcul enrichissent la capacité à résoudre des problèmes sur les grandeurs. * Le travail sur la longueur contribue de façon essentielle à l’activité géométrique, et réciproquement.   Le travail sur les grandeurs et leur mesure permet des mises en relations fécondes avec d’autres disciplines : par exemple Questionner le monde ou EPS (travail sur les durées et les longueurs), l’éducation musicale (travail sur les durées). Les grandeurs, les opérations sur les grandeurs et leur mesure sont des clés pour étudier de nombreuses questions de modélisation. |