

PROGRAMMATION NOMBRES ET CALCUL

X Apprentissage abordé ou entraîné / XX Apprentissage structuré, premières acquisitions / XXX Apprentissage structuré, entraîné, acquisitions attendues / E Evaluation

RESOLUTION DE PROBLEMES

Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.

REPERES DE PROGRESSIVITE

Au CP, l'étude systématique des **relations numériques** entre des **nombre inférieurs à 10, puis à 20** (décomposition / recombinaison), est approfondie durant toute l'année. Parallèlement, l'étude de la **numération décimale écrite en chiffres** (dizaines, unités simples) pour les **nombre jusqu'à 100** et celle de la **désignation orale**, permet aux élèves de dénombrer et constituer des collections de plus en plus importantes (la complexité de la numération orale en France doit être prise en compte pour les **nombre supérieur à 69**). Les élèves commencent à résoudre des **problèmes additifs et soustractifs** auxquels s'ajoutent des problèmes multiplicatifs dans la suite du cycle.

Au CE1, un temps conséquent est consacré à la **reprise de l'étude des nombre jusqu'à 100**, notamment pour leur **désignation orale** et pour les **stratégies de calcul mental ou écrit**. Parallèlement, l'**étude de la numération décimale écrite** (centaine, dizaines, unités simples) **est étendue par paliers**, jusqu'à **200**, puis **600** et éventuellement **1000**, puis au CE2, **jusqu'à 10 000** (l'absence de mot spécifique pour désigner le groupement suivant correspondant à 10 000 justifie ce palier).

L'étude de la **division**, travaillée au cycle 3, est **initiée au cours du cycle 2** dans des situations simples de **partage** ou de **groupement**. Elle est ensuite préparée par la **résolution de deux types de problèmes** : ceux où l'on cherche combien de fois une grandeur contient une autre grandeur et ceux où l'on partage une grandeur en un nombre donné de grandeurs

Au CE2, les élèves sont amenés à résoudre des problèmes plus complexes, éventuellement à deux étapes, nécessitant par exemple l'exploration d'un tableau ou d'un graphique, ou l'élaboration d'une stratégie de résolution originale. Le réinvestissement dans de nombreux problèmes arithmétiques élémentaires permet ensuite aux élèves d'accéder à différentes compréhensions de chaque opération.

En ce qui concerne le **calcul**, les élèves établissent puis doivent progressivement **mémoriser** : des **faits numériques: décompositions/recompositions additives** dès début de cycle (dont les **tables d'addition**), **multiplicatives** dans la suite du cycle (dont les **tables de multiplication**); des **procédures de calculs élémentaires**. Ils s'appuient sur ces connaissances pour développer des **procédures de calcul** adaptées aux nombre en jeu pour les **additions au CP**, pour les **soustractions** et les **multiplications au CE1** ainsi que pour obtenir le **quotient et le reste d'une division euclidienne par un nombre à 1 chiffre et par des nombre comme 10, 25, 50, 100 en fin de cycle**.

Les **opérations posées** permettent l'obtention de résultats notamment **lorsque le calcul mental ou écrit en ligne atteint ses limites**. Leur apprentissage est aussi un moyen de **renforcer la compréhension du système décimal de position et de consolider la mémorisation des relations numériques élémentaires**. Il a donc lieu **lorsque les élèves se sont approprié des stratégies de calcul basées sur des décompositions/recompositions liées à la numération décimale**, souvent utilisées également en calcul mental ou écrit.

Au CP, les élèves apprennent à poser les **additions en colonnes avec des nombre de deux chiffre**.

Au CE1, ils consolident la maîtrise de l'**addition avec des nombre plus grand et avec des nombre de taille différente** ; ils apprennent **une technique de calcul posé pour la soustraction**. *Le choix de cette technique est laissé aux équipes d'école, il doit être suivi au cycle 3.*

Au CE2, ils consolident la **maîtrise de la soustraction** ; ils apprennent **une technique de calcul posé pour la multiplication**, tout d'abord en multipliant **un nombre à deux chiffre par un nombre à un chiffre** puis avec des **nombre plus grand**. *Le choix de ces techniques est laissé aux équipes d'école, il doit être suivi au cycle 3.*

En début du cycle 3, les nombre sont abordés jusqu'à 1 000 000, puis progressivement jusqu'au **milliard**. Ce travail devra être **entretenu tout au long du cycle 3**.

Fractions et décimaux : Les fractions sont à la fois objet d'étude et support pour l'introduction et l'apprentissage des nombre décimaux. Pour cette raison, on commence dès le **CM1 l'étude des fractions simples** (comme $\frac{2}{3}$; $\frac{2}{4}$, $\frac{5}{2}$) et des **fraction décimales**. Du **CM1 à la 6e**, on aborde **différentes conceptions possibles de la fraction**, du **partage de grandeurs** jusqu'au quotient de deux nombre entiers, qui sera étudié en 6e. Pour les **nombre décimaux**, les activités peuvent **se limiter aux centièmes en début de cycle** pour s'étendre aux dix-millièmes en 6e.

Le calcul : La pratique du calcul mental s'étend progressivement des nombre entiers aux nombre décimaux, et les procédures à mobiliser se complexifient.

Les **différentes techniques opératoires portent sur des nombre entiers et/ou des nombre décimaux** : **addition et soustraction pour les nombre décimaux** dès le **CM1** ; **multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier au CM2**, de deux nombre décimaux en 6e ; **division euclidienne dès le début de cycle**, **division de deux nombre entiers avec quotient décimal**, **division d'un nombre décimal par un nombre entier à partir du CM2**.

Dès le début du cycle 3, les problèmes proposés relèvent des quatre opérations, l'objectif est d'automatiser la reconnaissance de l'opération en fin de cycle 3. La progressivité sur la résolution de problèmes, outre la structure mathématique du problème, repose notamment sur les nombre mis en jeu; le nombre d'étapes de calcul et la détermination ou non de ces étapes par les élèves. La communication de la démarche et des résultats prend différentes formes et s'enrichit au cours du cycle.

CONNAISSANCES ET COMPETENCES ASSOCIEES	CP	CE1	CE2		CM1	CM2	6ème
Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer, comparer				Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux			
Dénombrer, constituer et comparer des collections .	XXX	XXX	X	Composer, décomposer les grands nombres entiers , en utilisant des regroupements par milliers.	XXX	XXX	X
Utiliser diverses stratégies de dénombrement .	XXX	XXX	X	Unités de numération (unités simples, dizaines, centaines, milliers, millions, milliards) et leurs relations.	XXX	XXX	X
Procédures de dénombrement (décompositions/recompositions additives ou multiplicatives, utilisations d'unités intermédiaires : dizaines, centaines, en relation ou non avec des groupements).	XXX	XXX	XXX	Comprendre et appliquer les règles de la numération aux grands nombres (jusqu'à 12 chiffres).	XX	XXX	XXX
Repérer un rang ou une position dans une file ou sur une piste.	XXX	XXX	XXX	Comparer, ranger, encadrer des grands nombres entiers , les repérer et les placer sur une demi-droite graduée adaptée.	XXX	XXX	X
Faire le lien entre le rang dans une liste et le nombre d'éléments qui le précède	XX	XXX	XXX	Comprendre et utiliser la notion de fractions simples . Écritures fractionnaires. Diverses désignations des fractions (orales, écrites et décompositions).	XX	XXX	XXX
Relation entre ordinaux et cardinaux . Comparer, ranger, encadrer, intercaler des nombres entiers, en utilisant les symboles =, ≠, <, >.	XX	XXX	XXX	Repérer et placer des fractions sur une demi-droite graduée adaptée. Une première extension de la relation d'ordre.	XX	XXX	XXX
Egalité traduisant l'équivalence de deux désignations du même nombre.	XX	XXX	XXX	Encadrer une fraction par deux nombres entiers consécutifs.	XX	XXX	XXX
Ordre .	XXX	XXX	XXX	Établir des égalités entre des fractions simples.	XX	XXX	XXX
Sens des symboles =, ≠, <, >.	XX	XXX	XXX	Comprendre et utiliser la notion de nombre décimal . Spécificités des nombres décimaux.	XXX	XXX	XXX
Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers				Associer diverses désignations d'un nombre décimal (fractions décimales, écritures à virgule et décompositions).	XXX	XXX	XXX
Utiliser diverses représentations des nombres (écritures en chiffres et en lettres, noms à l'oral, graduations sur une demi-droite, constellations sur des dés, doigts de la main...).	XXX	XXX	X	Règles et fonctionnement des systèmes de numération dans le champ des nombres décimaux, relations entre unités de numération (point de vue décimal), valeurs des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture à virgule d'un nombre décimal (point de vue positionnel).	XXX	XXX	XXX
Passer d'une représentation à une autre, en particulier associer les noms des nombres à leurs écritures chiffrées .	XX	XX	XXX	Repérer et placer des décimaux sur une demi-droite graduée adaptée.	XX	XXX	XXX
Interpréter les noms des nombres à l'aide des unités de numération et des écritures arithmétiques .	XX	XX	XXX	Comparer, ranger, encadrer, intercaler des nombres décimaux. Ordre sur les nombres décimaux .	XX	XXX	XXX
Unités de numération (unités simples, dizaines, centaines, milliers) et leurs relations (principe décimal de la numération en chiffres).	XX	XX	XXX		X	X	X
Valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un nombre (principe de position).	X	XX	XXX		XXX	X	X

Noms des nombres.	X	XX	XXX		XXX	X	X
Associer un nombre entier à une position sur une demi-droite graduée, ainsi qu'à la distance de ce point à l'origine.	X	XX	XXX		X	X	X
Associer un nombre ou un encadrement à une grandeur en mesurant celle-ci à l'aide d'une unité .	X	XX	XXX		X	X	X
La demi-droite graduée comme mode de représentation des nombres grâce au lien entre nombres et longueurs .	X	XX	XXX		X	X	X
Lien entre nombre et mesure de grandeurs une unité étant choisie.	X	XX	XXX		X	X	X
Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul				Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul			
Résoudre des problèmes issus de situations de la vie quotidienne ou adaptés de jeux portant sur des grandeurs et leur mesure, des déplacements sur une demi-droite graduée..., conduisant à utiliser les quatre opérations.	XX	XX	XXX	Résoudre des problèmes mettant en jeu les quatre opérations.	XXX	XXX	XXX
Sens des opérations.	X	XX	XXX	Sens des opérations.	XXX	XXX	X
Problèmes relevant des structures additives (addition/soustraction).	XX	XXX	XXX	Problèmes relevant : des structures additives ; des structures multiplicatives.	XXX	X	X
Problèmes relevant des structures multiplicatives , de partages ou de groupements (multiplication/division).	X	XX	XXX	Proportionnalité			
Modéliser ces problèmes à l'aide d' écritures mathématiques .	X	XX	XXX	Reconnaître et résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant une procédure adaptée.	X	XXX	XXX
Sens des symboles +, -, ×, :	X	XX	XXX		X	X	X
Organisation et gestion de données				Organisation et gestion de données			
Exploiter des données numériques pour répondre à des questions.	X	XX	XXX	Prélever des données numériques à partir de supports variés. Produire des tableaux, diagrammes et graphiques organisant des données numériques.	XXX	XXX	XXX
Présenter et organiser des mesures sous forme de tableaux.	X	XX	XXX	Exploiter et communiquer des résultats de mesures .	XXX	XXX	XXX
Modes de représentation de données numériques : tableaux, graphiques simples, etc.	X	XX	XXX	Représentations usuelles : tableaux (en deux ou plusieurs colonnes, à double entrée) ; diagrammes en bâtons, circulaires ou semi-circulaires ; graphiques cartésiens.	XXX	XXX	XXX
Calculer avec des nombres entiers				Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux			
Mémoriser des faits numériques et des procédures .	XX	XX	XXX	Mémoriser des faits numériques et des procédures élémentaires de calcul .	XXX	XXX	X
Tables de l'addition et de la multiplication .	add XX	add et mult XXX	add et mult XXX		X	X	X
Décompositions additives et multiplicatives de 10 et de 100, compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure, multiplication par une puissance de 10, doubles et moitiés de nombres d'usage courant, etc.	XXX	XXX	XXX		XXX	X	X
Élaborer ou choisir des stratégies de calcul à l'oral et à l'écrit .	XXX	XXX	XXX	Élaborer ou choisir des stratégies de calcul à l'oral et à l'écrit .	XXX	XXX	XXX

Vérifier la vraisemblance d'un résultat , notamment en estimant son ordre de grandeur.	X	XX	XXX	Vérifier la vraisemblance d'un résultat , notamment en estimant son ordre de grandeur.	XXX	XXX	XXX
Addition, soustraction, multiplication, division.	add XXX	add /soust XXX mult XX	4 op XXX	Addition, soustraction, multiplication, division.	XXX	XXX	XXX
Propriétés implicites des opérations : $2+9$, c'est pareil que $9+2$; $3 \times 5 \times 2$, c'est pareil que 3×10 .	XX	XXX	XXX	Propriétés des opérations : $2+9 = 9+2$; $3 \times 5 \times 2 = 3 \times 10$; $5 \times 12 = 5 \times 10 + 5 \times 2$	XXX	XXX	XXX
Propriétés de la numération : « $50+80$, c'est 5 dizaines + 8 dizaines, c'est 13 dizaines, c'est 130 »; « 4×60 , c'est 4×6 dizaines, c'est 24 dizaines, c'est 240 ».	XX	XXX	XXX	Faits et procédures numériques additifs et multiplicatifs	XXX	XXX	X
				Multiples et diviseurs des nombres d'usage courant.	XXX	XXX	X
				Critères de divisibilité (2, 3, 4, 5, 9, 10).	XXX	XXX	X
Calcul mental : calculer mentalement pour obtenir un résultat exact ou évaluer un ordre de grandeur.	XXX	XXX	XXX	Calcul mental : calculer mentalement pour obtenir un résultat exact ou évaluer un ordre de grandeur.	XXX	XXX	XXX
Calcul en ligne : calculer en utilisant des écritures en ligne additives, soustractives, multiplicatives, mixtes.	add XXX	Add /Soust /Mult XXX	XXX	Calcul en ligne : utiliser des parenthèses dans des situations très simples. Règles d'utilisation des parenthèses.	XX	XXX	XXX
Calcul posé : mettre en œuvre un algorithme de calcul posé pour l'addition, la soustraction, la multiplication.	add XXX	add /soust XXX mult XX	Add /Soust /Mult XXX	Calcul posé : mettre en œuvre un algorithme de calcul posé pour l'addition, la soustraction, la multiplication, la division.	XXX	X	X
				Techniques opératoires de calcul (dans le cas de la division, on se limite à diviser par un entier).	XXX	XXX	X
				Calcul instrumenté : utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat.	XXX	XXX	X
				Fonctions de base d'une calculatrice .	X	XX	XXX

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

<i>Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer, comparer.</i>			E	<i>Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux.</i>			E
<i>Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers.</i>			E	<i>Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux.</i>			E
<i>Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul.</i>			E	<i>Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul.</i>			E
<i>Calculer avec des nombres entiers.</i>			E				

Proposition de Sylvie COUSTIER - Conseillère Pédagogique - IEN OULLINS-RHÔNE