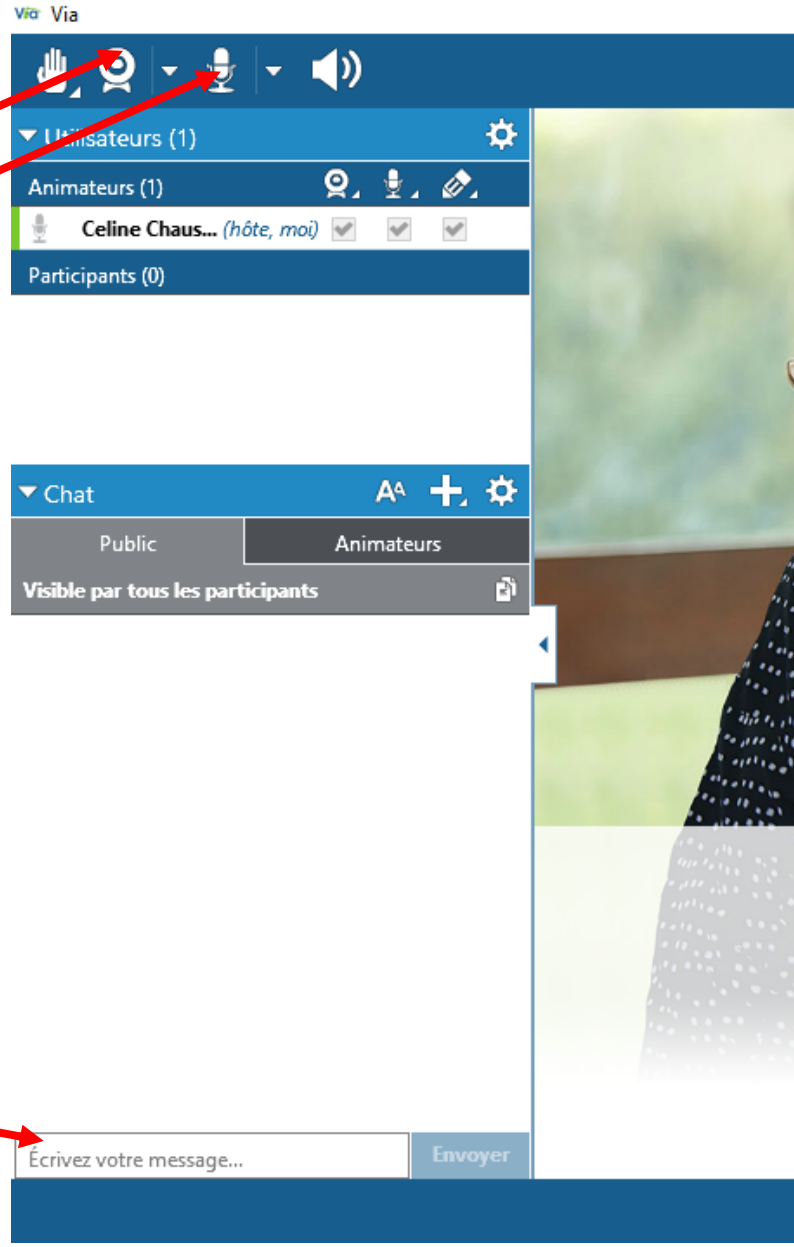


La construction du nombre au CP/CE1

Pour activer votre caméra et micro



Vous pouvez écrire dans le Chat

«Options et configurations»

The screenshot shows the top navigation bar with a gear icon highlighted by a red arrow. Below the bar, a dropdown menu titled 'Options et configuration' is visible. The background is a blurred image of a person writing on a tablet. At the bottom, there are two buttons: 'Enregistrer l'activité' (with a filmstrip icon) and 'Modifier les options' (with a gear icon).

« Fichiers à télécharger »

The screenshot shows the 'Options et configuration' dropdown menu with the 'Fichiers à télécharger' option highlighted by a red arrow. The menu also displays connection status: 'Connexion: excellente', 'Émission: <1 Ko/sec.', 'Réception: <1 Ko/sec.', and 'Latence: 40 ms.'. Other options include Audio, Assistance, Chat, Alertes et notifications, Paramètres multimédia, Accès à l'activité, and Affichage des caméras. The bottom status bar shows a printer icon, a download icon, zoom controls, and a 39% zoom level.

The screenshot shows the 'Présentation' dropdown menu with a red box highlighting the 'DIAPORAMA CM2' section. The highlighted section includes: 'DIAPORAMA CM2 PowerPoint - 47 pages', 'Documents manuels' with a link to filesender.renater.fr, 'Grille analyse manuel CM2 Word - 1 page', 'Grille commune analyse de Manuels' with a link to escola.ac-lille.fr, 'Lien vidéo présentation Course aux dixièmes' with a YouTube link, and 'Evolution du jeu Sondage - 4 question(s)'. Below the menu, a slide titled 'DIAPORAMA CM2 (47 pages)' is shown with 'Page 1' highlighted. The bottom status bar shows a printer icon, a download icon, zoom controls, and a 39% zoom level.

Objectifs de la formation

- Identifier les difficultés des élèves à travers les évaluations nationales
- Comprendre les enjeux de l'apprentissage de la numération des entiers
- S'appropriier des situations de référence et leurs variables
- Mettre en œuvre une situation en classe

Identification des difficultés des élèves à travers les évaluations nationales

Identification des difficultés des élèves



Echanges en ateliers autour des Evaluations repères CP et CE1

Consignes :



En ateliers (20 min)


Télécharger le PDF et échanger sur les difficultés qu'ont rencontrées ou auraient pu rencontrer vos élèves (2 ou 3 majeures par exercice)



EVALUATIONS 2020
REPERES CP/CE1

Mathématiques CP					
Dimensions évaluées	Compétences	Nombre d'items	2019	2020	évolution
Nombres et calculs	<i>Reconnaitre des nombres dictés</i>	10	●	●	néant
	<i>Écrire des nombres sous la dictée</i>	11	●	●	néant
	<i>Résoudre des problèmes</i>	6	●	●	néant
	<i>Dénombrer une collection et l'associer à son écriture chiffrée</i>	8	●	●	néant
	<i>Comparer des nombres</i>	40	●	●	néant
	<i>Placer un nombre sur une ligne numérique</i>	6	●	●	néant
Espace et géométrie	<i>Reproduire un assemblage</i>	8	●	●	néant

Mathématiques CE1					
Dimensions évaluées	Compétences	Nombre d'items	2019	2020	évolution
Nombres et calculs	<i>Reconnaitre des nombres dictés</i>	10	●	●	néant
	<i>Écrire des nombres sous la dictée</i>	10	●	●	néant
	<i>Représenter des nombres entiers</i>	16	●	●	néant
	<i>Résoudre des problèmes</i>	6	●	●	néant
	<i>Calculer mentalement</i>	10	●	●	néant
	<i>Calculer en ligne : additionner</i>	7	●	●	4 items nouveaux
	<i>Calculer en ligne : soustraire</i>	8	●	●	2 items nouveaux
	<i>Placer un nombre sur une ligne numérique</i>	15	●	●	néant
Espace et géométrie	<i>Reproduire un assemblage</i>	8	●	●	néant

 EXERCICE MODIFIÉ (COMPARABILITE DIACHRONIQUE INDIRECTE)


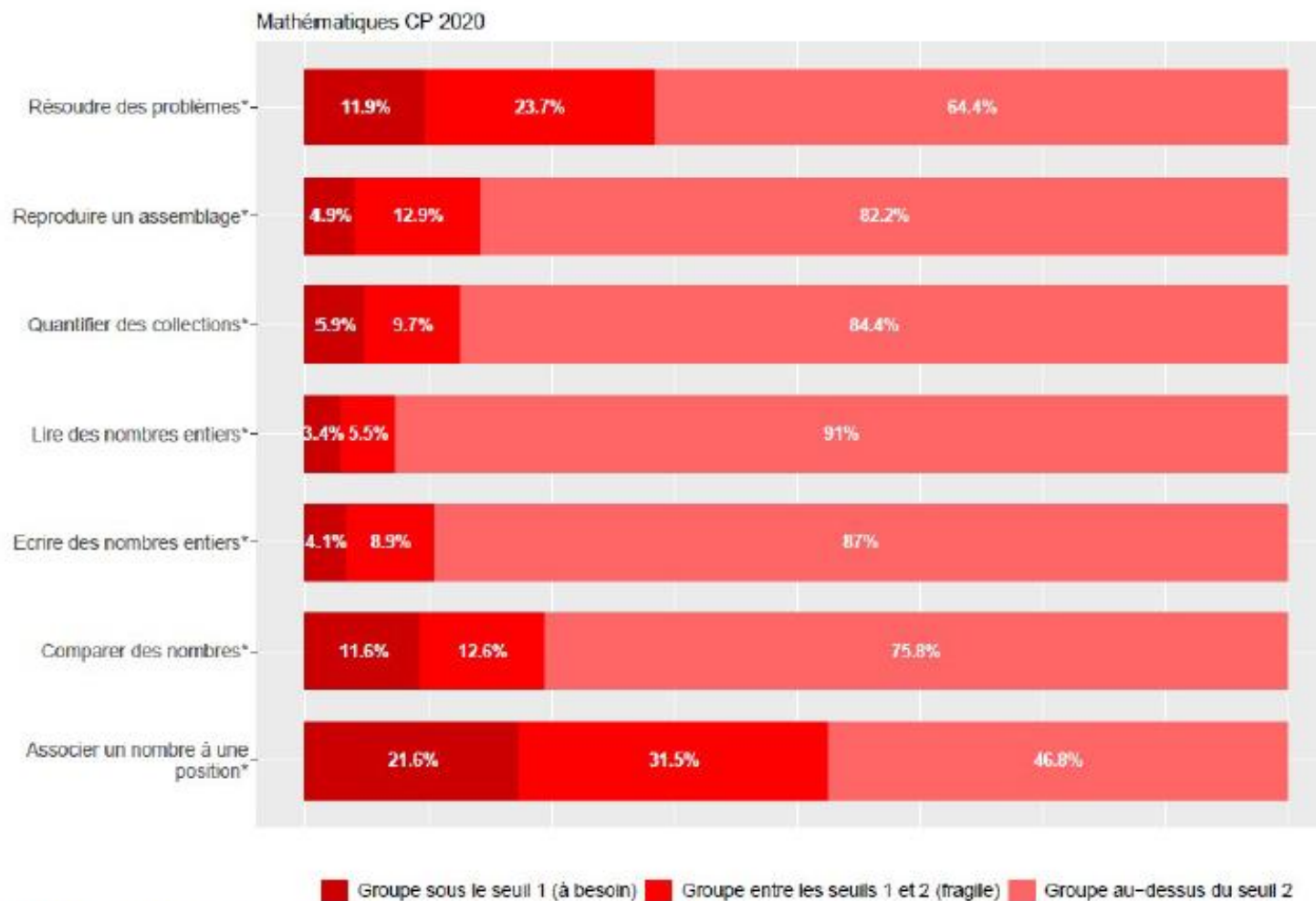
 EXERCICE IDENTIQUE (COMPARABILITE DIACHRONIQUE DIRECTE)

Figure 5.2 – Répartition des élèves dans les groupes selon le domaine évalué en mathématiques en début de CP à la rentrée 2020



Source : MENJS-DEPP, Repères CP-CE1
© DEPP

Note : par le jeu des arrondis, la somme des groupes peut être différente de 100.

DOCUMENT DE TRAVAIL - 2020-E04
Novembre 2020

Evaluations 2020
Repères CP, CE1 : premiers résultats

CP Mathématiques, résultats 2020

En début de CP en 2020, tous les exercices étaient identiques à ceux proposés en 2019. L'exercice de la ligne numérique (« Associer un nombre à une position ») et celui de la résolution de problèmes sont également les moins bien réussis. Les mieux réussis sont les exercices de lecture et d'écriture de nombres entiers.

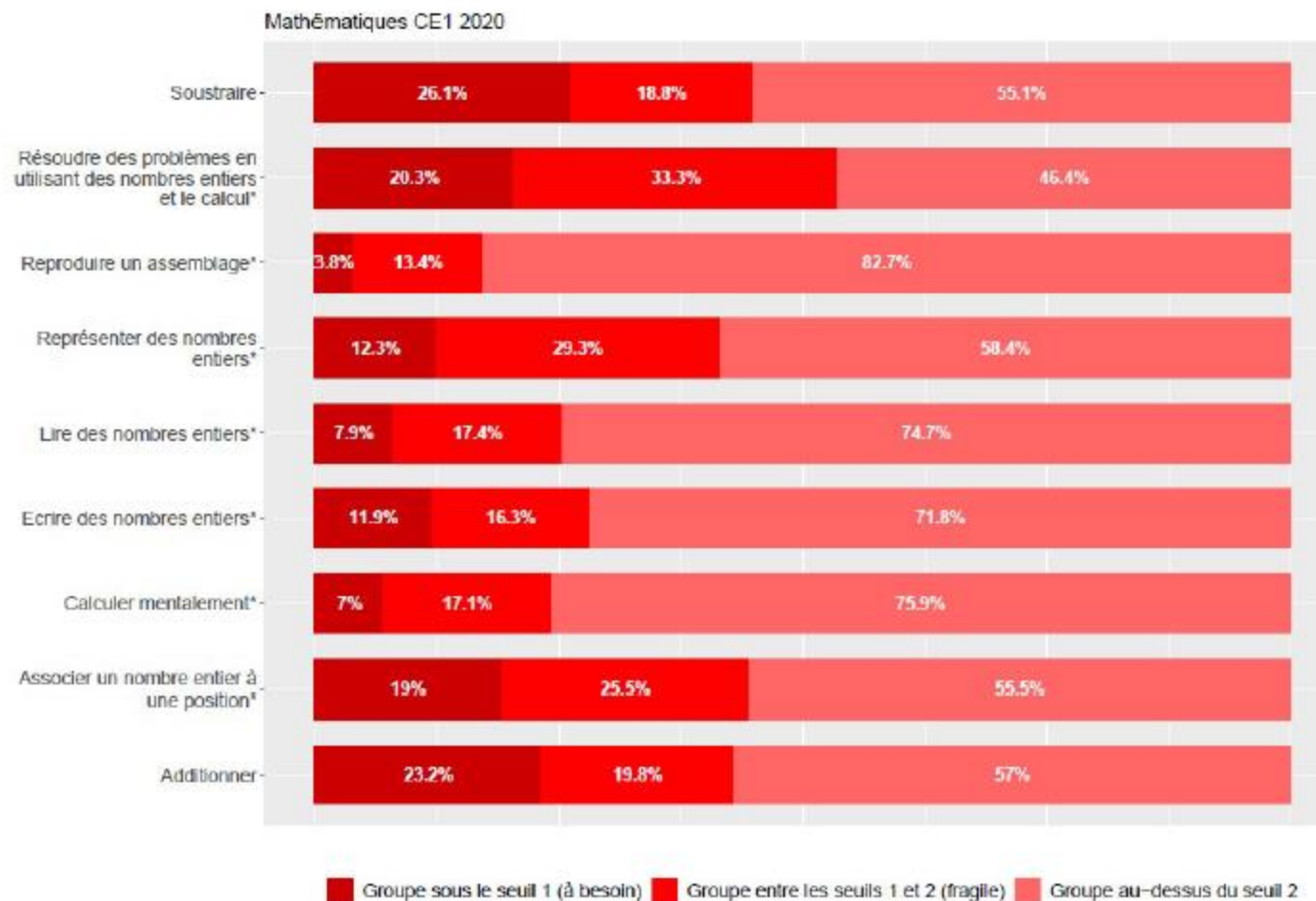
DOCUMENT DE TRAVAIL · 2020-E04

NOVEMBRE 2020

Evaluations 2020
Repères CP, CE1 : premiers résultats

DIRECTION DE L'ÉVALUATION, DE LA PROSPECTIVE ET DE LA PERFORMANCE

Figure 5.4 – Répartition des élèves dans les groupes selon le domaine évalué en mathématiques en début de CE1 à la rentrée 2020



Source : MENJS-DEPP, Repères CP-CE1
© DEPP

Note : par le jeu des arrondis, la somme des groupes peut être différente de 100.

DOCUMENT DE TRAVAIL - 2020-E04
NOVEMBRE 2020

CE1 Mathématiques, résultats 2020

A l'exception des domaines « soustraire et « additionner » pour lesquels les contenus ont été modifiés entre 2019 et 2020, les exercices ont été repris à l'identique aux deux temps de mesure. En mathématiques, l'exercice de résolution de problèmes et, dans une moindre mesure, ceux d'additions et de soustractions sont les moins bien réussis. L'exercice de la ligne numérique (« Associer un nombre à une position ») est aussi moins bien maîtrisé. Les plus réussis sont les exercices de géométrie, de calcul mental et de lecture de nombres.

DOCUMENT DE TRAVAIL · 2020-E04

NOVEMBRE 2020

Evaluations 2020
Repères CP, CE1 : premiers résultats

Enjeux de l'apprentissage de la numération

Vidéo E. Mounier

« Deux numération pour comprendre le nombre » 1^{ère} partie



Visionner la vidéo de **4'** à **24'**
Puis de **33'** à **38'**



1. Quelle est la difficulté majeure des élèves qui est évoquée au cours de cette vidéo ?
2. Quels sont les deux types de numération dont parle Mounier ?
3. Qu'est-ce qui les différencie ?



<https://tube-lille.beta.education.fr/videos/watch/9d543c4e-294e-482c-805b-196ef61eb5c5>

Vidéo en ligne à partir de la recherche Google : « Conférence Eric Mounier ac-lille.fr »

Enjeux de l'apprentissage de la numération

Les programmes

BO n°31 30/07/20 (programme consolidé)

« La connaissance des nombres entiers et du calcul est un objectif majeur du cycle 2. »

- Consolidation cycle 1
- Etude de différentes manières de désigner les nombres : écriture en chiffres, nom à l'oral, compositions-décompositions (à partir des propriétés numériques), décomposition en unités de numération (dizaines, unités,...)
- Nombres entiers et calculs = objectif majeur du cycle 2
- Des résolutions de problèmes contextualisés dont les actions portent sur des objets d'abord matériel puis évoqués à l'oral puis à l'écrit
- Etude de relations internes entre les nombres :
- Etude des différentes désignations orales et/ou écrites

Attendus de fin de cycle

- Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer, comparer.
- Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers.
- Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers

Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer, comparer.

- Dénombrer, constituer et comparer des collections en les organisant, notamment par des groupements par dizaines, centaines et milliers :
 - désignation du nombre d'éléments de diverses façons : écritures additives ou multiplicatives, écritures en unités de numération, écriture usuelle ;
 - utilisation de ces diverses désignations pour comparer des collections.
- Repérer un rang ou une position dans une file ou sur une piste.
- Faire le lien entre le rang dans une liste et le nombre d'éléments qui le précèdent :
 - relation entre ordinaux et cardinaux.
- Comparer, ranger, encadrer, intercaler des nombres entiers, en utilisant les symboles =, \neq , $<$, $>$:
 - égalité traduisant l'équivalence de deux désignations du même nombre ;
 - ordre ;
 - sens des symboles =, \neq , $<$, $>$.

Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers.

- 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...). Passer d'une représentation à une autre, en particulier associer les noms des nombres à leurs écritures chiffrées.
- Interpréter les noms des nombres à l'aide des unités de numération et des écritures arithmétiques.
- Utiliser des écritures en unités de numération (5d 6u, mais aussi 4d 16u ou 6u 5d pour 56) :
 - o unités de numération (unités simples, dizaines, centaines, milliers) et leurs relations (principe décimal de la numération en chiffres) ;
 - o valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un nombre (principe de position) ;
 - o noms des nombres.
- Itérer une suite de 1 en 1, de 10 en 10, de 100 en 100.
- Associer un nombre entier à une position sur une demi-droite graduée, ainsi qu'à la distance de ce point à l'origine.
- Graduer une demi-droite munie d'un point origine à l'aide d'une unité de longueur.
- Associer un nombre ou un encadrement à une grandeur en mesurant celle-ci à l'aide d'une unité.
- Faire le lien entre unités de numération et unités du système métrique étudiées au cycle 2.



NOMBRES ET CALCULS

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

Nombres

CP	CE1	CE2
<p>Dès le début de l'année, les élèves poursuivent le travail mené à l'école maternelle. Ils dénombrent des collections en utilisant les nombres entiers. Ils utilisent ces nombres pour comparer des collections et apprennent à les ordonner. Ils repèrent les nombres qui sont avant et après, le suivant et le précédent d'un nombre.</p> <p>Ils décomposent et recomposent quotidiennement des collections pour automatiser progressivement les relations entre les nombres, particulièrement avec les nombres 5, 10 et 20.</p> <p>Par exemple, 10, c'est 7 plus 3, mais aussi 9 plus 1.</p> <p>Dès la période 2, ils réalisent des groupements par 10. Ils s'exercent à échanger 10 unités pour une dizaine, et inversement.</p> <p>Le travail de groupements par 10 permet d'aborder rapidement les nombres supérieurs à 20 (jusqu'à 60 au moins) pour travailler sur les aspects positionnel et décimal de la numération écrite.</p> <p>Les nombres jusqu'à 100 sont introduits suffisamment tôt (en période 4 au plus tard) pour pouvoir être maîtrisés à la fin du CP.</p> <p>Dès le début de l'année, les élèves étudient de façon systématique la numération décimale écrite en chiffres (dizaines, unités simples) pour les nombres jusqu'à 100. La désignation orale des nombres est démarrée en période 3 : « 53, c'est 5 dizaines et 3 unités ; c'est (5 fois 10) et (3 fois 1) ».</p>	<p>Dès le début de l'année, les élèves poursuivent l'étude de la numération décimale en travaillant avec des centaines.</p> <p>La connaissance des nombres jusqu'à 100 est consolidée, notamment pour leur désignation orale et pour le calcul mental.</p> <p>Ils apprennent à multiplier par 10 pour mieux construire mentalement la numération décimale.</p> <p>Ils consolident (réduction du nombre d'erreurs) et optimisent (rapidité accrue du calcul) l'automatisation des relations entre les nombres, particulièrement avec les nombres 5, 10 et 20.</p> <p>Le travail d'automatisation des compléments à 10 se poursuit.</p>	<p>Dès le début de l'année, les élèves poursuivent l'étude de la numération décimale en travaillant avec des milliers.</p> <p>Parallèlement, la connaissance des nombres jusqu'à 1 000 est consolidée, notamment pour leur désignation orale et pour le calcul mental.</p> <p>Ils consolident leur connaissance de la multiplication par 10 et apprennent à multiplier par 100.</p>

NOMBRES ET CALCULS (suite)

Résolution de problèmes

On introduit explicitement le sens des opérations et des symboles =, +, -, × et :

Dès le début de l'année, les élèves commencent à résoudre des problèmes additifs.

À partir de la période 3, les élèves résolvent aussi quelques problèmes multiplicatifs portant sur de petits nombres et dont la résolution s'appuie sur une itération d'additions, sans aucune difficulté calculatoire mais invitant à construire en situation le sens de la multiplication.

En parallèle, dans la continuité du travail sur le sens effectué en maternelle, des problèmes de division sont initiés dans des situations très simples de partage ou de groupement.

Dès le début de l'année, les élèves consolident leur capacité à résoudre des problèmes additifs à une ou deux étapes.

À partir de la période 3, ils rencontrent de nouveaux problèmes multiplicatifs qu'ils peuvent résoudre en utilisant leurs connaissances des premières tables de multiplication (exemple de la tablette de chocolat : combien y a-t-il de carreaux dans une tablette de 3 carreaux par 6 ?).

En période 4, l'étude du sens de la division est 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 équitablement une grandeur en un nombre donné de grandeurs.

En parallèle, les élèves résolvent des problèmes à deux étapes mixant addition et soustraction, ou multiplication lorsque les nombres en jeu ne nécessitent pas la mise en œuvre d'un algorithme opératoire.

Dès le début de l'année, les élèves résolvent des problèmes additifs et multiplicatifs portant sur des nombres plus grands, ou des problèmes relevant de plusieurs opérations, nécessitant par exemple l'exploration d'un tableau ou d'un graphique.

Tout au long de l'année, en appui sur les compétences en calcul qui augmentent progressivement, les élèves consolident l'étude du sens de la division par la résolution de deux types de problèmes abordés au CE1 : le partage et le groupement.

Le réinvestissement dans de nombreux problèmes arithmétiques élémentaires permet ensuite aux élèves d'accéder à différentes compréhensions de chaque opération et les liens entre elles.

Calcul

En ce qui concerne le calcul, les élèves établissent puis doivent progressivement mémoriser des faits numériques et des procédures.

Les faits numériques à mobiliser pour le calcul en ligne, le calcul mental et le calcul posé.

Dès le début de l'année, les élèves consolident les acquis de l'école maternelle (identifications rapides et répétées de quantités « d'un coup d'œil », automatisation de la reconnaissance de la quantité en situation de jeu type constellations, doigts, dés, collections d'objets). Ils apprennent les compléments à 10, les décompositions additives des nombres inférieurs à 10.

Les élèves apprennent au plus tard en période 2 les doubles des nombres inférieurs à 10 et les moitiés des nombres inférieurs à 20.

En fin d'année, la plupart des résultats des tables d'addition sont mémorisés.

Dès le début de l'année, les élèves apprennent à chercher les compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure.

Dès le début de la période 2, les élèves apprennent des doubles et moitiés de nombres d'usage courant (nombres inférieurs à 10, dizaines entières inférieures à 100, 25, 50, 100), y compris et la table de multiplication par 2.

Les élèves apprennent au plus tard en période 3 les multiplications par 10 ; et les tables de multiplication par 3, 4 et 5.

En fin d'année, ces faits numériques sont mémorisés.

Dès le début de l'année, les élèves apprennent à chercher les compléments à 1 000 et consolident leur aptitude à chercher les compléments à la centaine supérieure.

Les élèves apprennent au plus tard en période 3 les multiplications par 10 et par 100 ; et les tables de multiplication par 6, 7, 8, 9.

En fin d'année, ces faits numériques sont mémorisés.

Les procédures à mobiliser pour le calcul en ligne et le calcul mental.

MATHÉMATIQUES

Évaluation en début de CP

Exercice n°7

Nombres et calculs

Comprendre et utiliser des nombres entiers pour **dénombrer**, ordonner, repérer, comparer

COMPÉTENCE VISÉE

Être capable de quantifier des collections jusqu'à 10 au moins.

Activité : entourer le nombre qui correspond au nombre de balles dans le panier.

POURQUOI CE TEST ?

L'intuition des nombres, chez les bébés et les enfants de maternelle, commence par la connaissance des quantités concrètes et approximatives. Ce « sens du nombre » sert de fondement à l'apprentissage ultérieur des symboles pour les nombres (chiffres arabes, noms de nombres à l'oral et à l'écrit). Le passage rapide d'une représentation symbolique (par exemple « 5 ») à une représentation non-symbolique de la quantité correspondante (une collection de 5 objets), et inversement, joue un rôle essentiel dans la compréhension du sens de l'arithmétique.

Suggestions d'activités pour renforcer cette compétence

Il est nécessaire de comprendre, de faire verbaliser et d'expliciter la procédure utilisée par l'élève pour dénombrer, individuellement ou en petits groupes.

- Multiplier les occasions d'associer le nom oral, le nombre écrit en chiffres et la quantité (collections d'objets concrets, identiques ou non, déplaçables ou non, de collections dessinées, représentées par les doigts, des symboles, constellations abaques, collections témoins...).
- Dénombrer des objets du quotidien, identiques ou non, déplaçables ou non, en faisant varier la nature des objets, leur taille, leur forme, les couleurs...
- Proposer des jeux comme ceux de la marchande, des commandes : des situations de type « va chercher en une seule fois ce qu'il faut pour qu'il y ait un chapeau pour chaque poupée / un gâteau par assiette / un marron dans chaque trou de la boîte / une voiture dans chaque garage... ».
- Quantifier des collections, les composer et les décomposer par manipulations effectives puis mentales : dire combien il faut ajouter ou enlever pour obtenir une quantité cible.

Exemples d'activités

Dénombrer la collection d'objets en déplaçant un à un les objets (le dernier mot prononcé correspond au cardinal de la collection).



Dénombrer les collections en pointant, en barrant...



Agir sur ces collections (opérer des ajouts et des retraits).

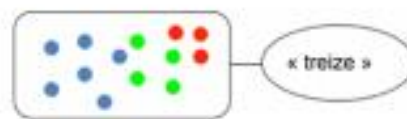
- « Sur ta table, tu places 9 jetons. Maintenant, tu enlèves 6 jetons et tu les mets dans la boîte. Combien reste-t-il de jetons sur la table ? »
- « Pour l'anniversaire de Léo, maman a gonflé 4 ballons rouges, 3 ballons verts et 5 ballons bleus. Combien a-t-elle gonflé de ballons en tout ? »
- « Sur le collier de Léa, il y avait 15 perles, mais le fil du collier a cassé ! Léa a perdu 6 perles. Combien de perles reste-t-il sur le collier ? »

Organiser la collection avant de la dénombrer (lorsqu'elle est déplaçable).

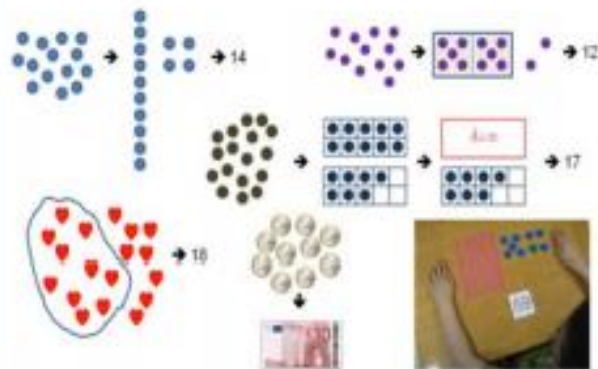


Réaliser des collections manipulables ou des collections représentées.

« Dans ta boîte de jetons, tu prends 6 jetons bleus, 3 jetons rouges et 4 jetons verts. Maintenant, tu comptes combien tu en as en tout. »



Organiser des collections, réaliser des groupements et des échanges.



MATHÉMATIQUES

Évaluation en début de CP

Exercice n°16

Nombres et calculs

Nommer, lire, écrire, **représenter** des nombres entiers

COMPÉTENCE VISÉE

Être capable d'associer un nombre entier à une position.

Activité : repérer une position sur une ligne numérique pour entourer le nombre à placer sur cette position parmi 6 propositions.

POURQUOI CE TEST ?

L'idée que les nombres forment une ligne orientée de la gauche vers la droite est l'un des concepts les plus fondamentaux et les plus utiles en mathématiques. Chez l'adulte, le nombre et l'espace sont automatiquement associés dans les mêmes régions du cerveau, et le concept de « ligne numérique » facilite la compréhension de l'arithmétique : additionner, c'est se déplacer d'un certain nombre d'unités vers la droite, etc. La correspondance nombre-espace est également fondamentale en géométrie (littéralement la mesure de la terre) : les nombres servent à mesurer l'espace. Cette idée clé sous-tend l'apprentissage ultérieur de toute une série de concepts mathématiques plus avancés : coordonnées spatiales, nombre négatif, fraction, nombre réel, nombre complexe...

Suggestions d'activités pour renforcer cette compétence

Le nombre permet de repérer les objets désignés, les uns par rapport aux autres

(exemple : la troisième chaise de la dernière rangée).

- Réciter la comptine de 1 en 1, de 2 en 2, en variant le nombre de départ.
- Au fil de la découverte des nombres :
 - dire la comptine numérique,
 - dire le nombre suivant et/ou précédant un nombre donné,
 - dire le nombre placé entre deux nombres donnés.
- Faire des jeux d'estimation : [Application proposée par Arithm'école ACE](#).
- Faire vivre « physiquement » des situations : par exemple en EPS, placer des plots qui donnent les bornes [0-10] et aller se placer à la place du nombre énoncé par l'enseignant ou un élève.
- Montrer les régularités entre les positions : par exemple de 7 à 10 c'est comme de 5 à 8, on se déplace de 3.
- Utiliser des jeux de plateau avec comptage en continu (le jeu de l'oie et d'autres).
- Mesurer pour se représenter les longueurs pour comprendre le principe de la « graduation » (mesurer la longueur du couloir, se mesurer...) permet de prendre des repères marqués sur une bande de papier (il s'agit d'évoquer la position et la graduation mais il n'est pas question de mesurer une position).

MATHÉMATIQUES

Évaluation en début de CE1

Exercice n°7

Nombres et calculs

Nommer, lire, écrire, **représenter** des nombres entiers

COMPÉTENCE VISÉE

Être capable de représenter les nombres entiers.

Activité : rechercher, parmi différentes représentations de nombres, celles qui correspondent à un nombre en particulier.

POURQUOI CE TEST ?

L'intuition des nombres, chez les bébés et les enfants de maternelle, commence par la connaissance des quantités concrètes et approximatives. Ce « sens du nombre » sert de fondement à l'apprentissage ultérieur des symboles pour désigner les nombres (chiffres arabes, noms de nombres à l'oral et à l'écrit). Le passage rapide d'une représentation symbolique (par exemple « 5 ») à une représentation non-symbolique de la quantité correspondante (une collection de 5 objets) joue un rôle essentiel dans la compréhension du sens de l'arithmétique.

L'exercice demande de combiner différentes représentations pour former une certaine quantité (par exemple $7 =$ une collection concrète de 5 points + la quantité représentée par le chiffre 2). La recherche suggère que, plus un élève maîtrise de nombreuses manières de grouper des petites quantités, quelle que soit la façon dont elles sont représentées, pour former un total donné (par exemple $7 = 5+2, 6+1, 3+3+1, \text{etc.}$), plus il aura de facilités ultérieures en arithmétique.

Suggestions d'activités pour renforcer cette compétence

- Assurer la connaissance de la suite orale des nombres en multipliant les exercices de récitation de cette suite : compter le plus loin possible, de 1 en 1, de 2 en 2 (ne pas toujours commencer par « un »).
- Créer des jeux (de dominos, par exemple) en groupe, puis les échanger pour les utiliser.
- Manipuler des collections variées pour décomposer, recomposer les nombres, en particulier de 0 à 20.
- Fabriquer la « carte » de chaque nombre, en regroupant des représentations différentes, afin de permettre de construire ou de renforcer la construction du nombre par la mise en relation de différentes désignations.
- Écritures et décompositions possibles d'un nombre.
- Utiliser quotidiennement diverses désignations et représentations des nombres (collections d'objets, écritures en chiffres, noms à l'oral, constellations sur des dés, doigts de la main...) ; passer d'une représentation à une autre, en insistant plus particulièrement sur le lien avec les noms des nombres représentés.
- Associer diverses représentations du nombre, dont des représentations analogiques, organisées ou pas, avec mises en évidence des décompositions en paquets de 10 (exemple $30 = 10 + 10 + 10$; et pas 3 dizaines et 0 unité).
- Parallèlement, proposer des exercices favorisant la mémorisation des faits numériques : doubles, moitiés, compléments à 5, à 10...

MATHÉMATIQUES

Évaluation en début de CE1

Exercice n°15

Nombres et calculs

Nommer, lire, écrire, **représenter** des nombres entiers (**ligne numérique**)

COMPÉTENCE VISÉE

Être capable d'associer un nombre entier à une position.

Activité : repérer une position sur une ligne numérique pour entourer le nombre à placer sur cette position parmi 6 propositions.

POURQUOI CE TEST ?

L'idée que les nombres forment une ligne orientée de la gauche vers la droite s'avère essentielle dans l'apprentissage des mathématiques. Chez l'adulte, le nombre et l'espace sont automatiquement associés dans les mêmes régions du cerveau, et le concept de « ligne numérique » facilite la compréhension de l'arithmétique : additionner peut se représenter par le déplacement d'un certain nombre d'unités vers la droite, etc. La correspondance nombre-espace est également fondamentale en géométrie (littéralement la mesure de la terre) : les nombres servent à mesurer l'espace. Cette idée clé sous-tend l'apprentissage ultérieur de toute une série de concepts mathématiques plus avancés : coordonnées spatiales, nombre négatif, fraction, nombre réel, nombre complexe....

Cela sert aussi à la représentation symbolique du temps.

Suggestions d'activités pour renforcer cette compétence

Travailler dans l'espace :

- construire une graduation par itération de l'unité, pour permettre à l'élève de faire la différence entre intervalle et repères (ou borne) tout en les mettant en relation : à partir de la donnée d'une ligne (le bord d'un support rectangulaire) et d'un étalon, faire construire aux élèves la graduation pour leur permettre de faire l'expérience du report d'un étalon, toujours le même, de la nécessité de marquer l'extrémité de l'étalon sur la ligne et des choix possibles pour l'étiquetage (le long du segment ou bien sur les repères, avec 0 sur le premier repère à gauche, ou bien en débutant par un autre nombre que 0).
- jouer / utiliser un mètre, une règle graduée ;
- établir des liens entre la suite du comptage le déplacement dans l'espace, par exemple en EPS : faire vivre une situation semblable à celle de l'évaluation (placer des plots qui donnent les bornes (0-10 par exemple) et aller se placer à la place du nombre énoncé) ; établir ensuite le lien avec la situation en classe (schéma, par exemple).

Proposer des jeux d'estimation : [une application sur le site Arithm'école ACE](#).

- utiliser le nombre pour exprimer la position d'un objet ou d'une personne dans un jeu, dans une situation organisée, sur un rang ou pour comparer des positions.

Réciter la comptine numérique avec flexibilité :

- en avant, en arrière, de deux en deux... ; dire le nombre suivant et/ou précédent un nombre donné ; le nombre placé entre deux nombres donnés, ou au milieu d'un intervalle ;
- en tant que ressource pour dénombrer et ordonner, la suite orale des nombres (comptine numérique) doit être stable, ordonnée, segmentée et suffisamment longue.

Les premiers éléments de la suite numérique doivent être mis en place jusqu'à trente puis progressivement étendus jusqu'à cent :

- repérer les nombres qui sont avant et après, le suivant et le précédent d'un nombre ;

Enjeux de l'apprentissage de la numération

Vidéo E. Mounier

« Deux numération pour comprendre le nombre » 2ème partie

Visionner la vidéo de **38'** à **52'**

Enjeux de l'apprentissage de la numération

Le Guide orange



Nov. 2020

Le guide orange en mathématiques dans ses grandes lignes



7 niveaux d'importance...

Construction d'un
texte du savoir

Modélisation de
résolution

Identification de
cheminements
cognitifs

Lien entre sens des
opérations et
technique



Rôle de la
manipulation et de
la verbalisation

Distinction de deux
systèmes de
numération :
numération orale et
écrite chiffrée

Travail des
différents modes de
calcul (mental, en
ligne posé)

Introduction

Fondés sur des schémas et s'appuyant sur la reconnaissance de modèles sous-jacent

La résolution de problème au centre de tous les apprentissages mathématiques

Choisis suivant les procédures et calculs mobilisables

Faisant progresser les élèves dans leurs stratégies

Stratégie 1. Les stratégies de dénombrement plutôt élémentaires : comptage, surcomptage ou décomptage, de 1 en 1 ou par sauts...

Stratégie 2. Les stratégies de dénombrement s'appuyant sur des représentations symboliques des collections : représentations diverses, par exemple figuratives ou schématiques

Stratégie 3. Les stratégies de (ou proches du) calcul, plus ou moins explicitées et formalisées : frise numérique, schémas conventionnels, écritures mathématiques formelles ($c-a=b$) ou transitoires ($a+?=c$ ou a à c).

1. Quels systèmes de numération enseigner, pourquoi et comment ?

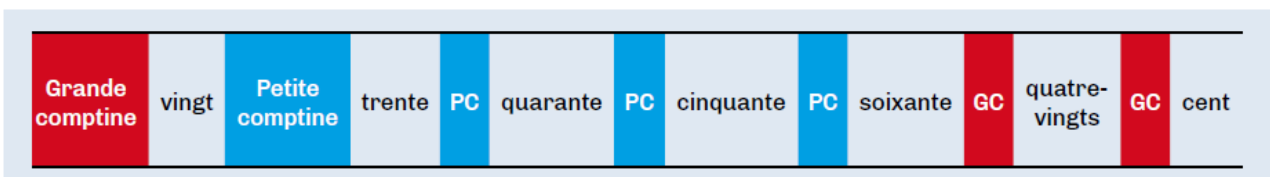
2 systèmes de numération

Numération orale
le nom des nombres

(pas de nécessité de connaître son écriture chiffrée)

Petite comptine : 1 à 9

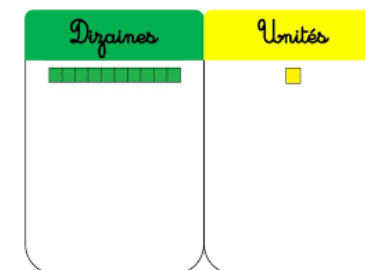
Grande comptine : 1 à 19 (utilisée de 0 à 19 puis de 60 à 80 et de 80 à 100)



Numération écrite chiffrée

(pas de nécessité de connaître le nom du nombre)

Aspects décimaux et positionnels à appréhender



Un dialogue peut s'instaurer entre des procédures utilisant les ressources de l'un ou de l'autre des systèmes

1. Quels systèmes de numération enseigner, pourquoi et comment ?

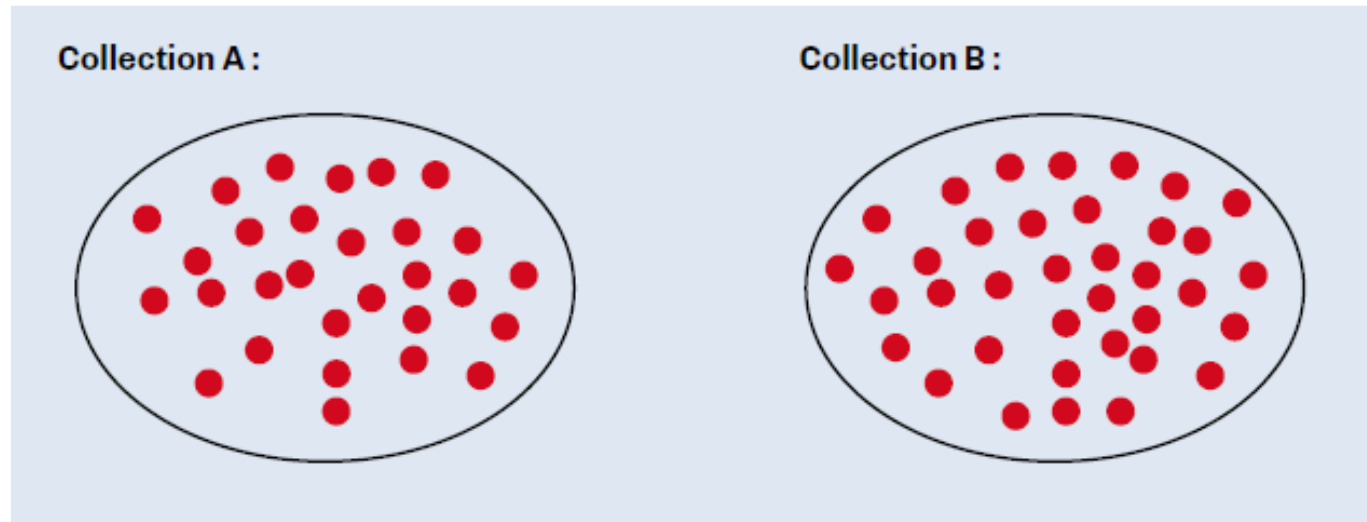
La **comparaison de collections** peut servir d'appui à la construction des deux systèmes

Procédure 1 : correspondance terme à terme

Procédure 2 : nom du nombre par comptage un à un

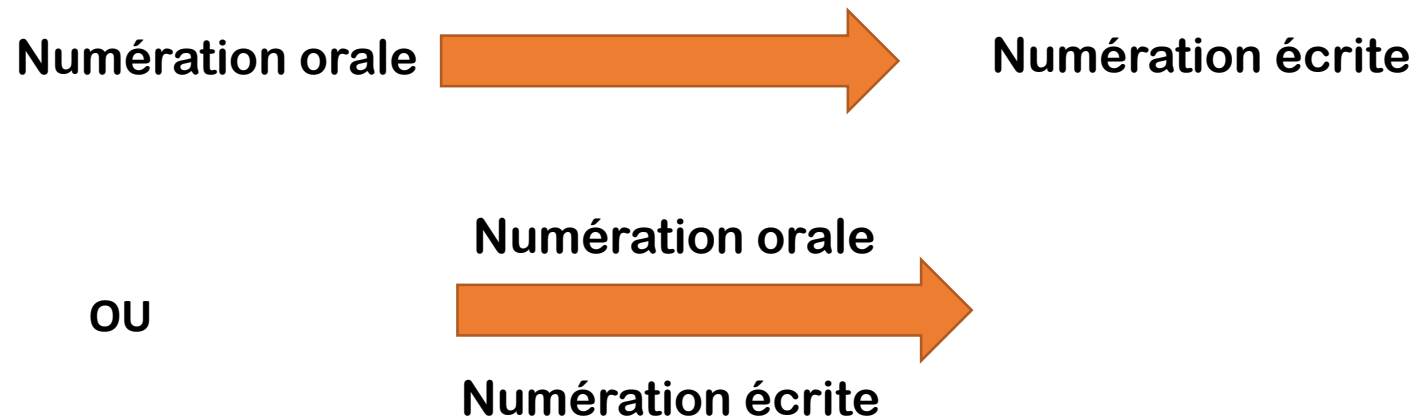
Procédure 3 : nom du nombre par comptage dix par dix

Procédure 4 : écriture chiffrée par organisation de la collection en dizaines



1. Quels systèmes de numération enseigner, pourquoi et comment ?

2 itinéraires de progression possible :



- ✓ Importance de travailler la dizaine en amont des deux systèmes : s'appuyer sur le matériel

Focus | Une séquence sur la numération écrite chiffrée : comparer des nombres en utilisant une écriture chiffrée
(-> comprendre la valeur des chiffres dans le nombre)

2. Calcul et sens des opérations

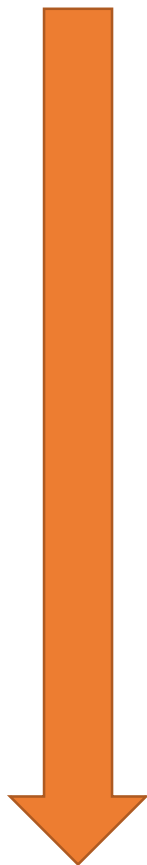
- ✓ La **manipulation** et la **verbalisation** ont un rôle essentiel dans le **processus d'abstraction** (accès à la compréhension du sens de l'opération et son symbolisme (+,-,=) Cf. situation de la boîte
- ✓ Institutionnalisation = attention particulière
- ✓ Les résultats à mémoriser et les procédures élémentaires à automatiser doivent être consignés dans les cahiers des élèves



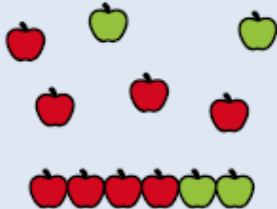


Cf liste de difficultés courantes et pistes de remédiation dans le guide orange

Focus | L'apprentissage des tables d'additions (découpage par familles)

Focus | Une séance de calcul mental

3. Résolution de problèmes et modélisation



MODE SENSORI-MOTEUR³⁸	<p>Manipulation d'objets tangibles proches de la réalité :</p> 	<p>Manipulation d'objets tangibles figuratifs :</p> 
MODE IMAGÉ	<p>Représentations imagées des objets tangibles proches de la réalité :</p> 	<ul style="list-style-type: none">• Représentation avec un schéma : • Représentation présymbolique (schéma en barres + écriture symbolique) : 
MODE SYMBOLIQUE	<p>Écriture en langage mathématique : $4 + 2 = 6$</p>	

Manipuler-verbaliser-abstraire

3. Résolution de problèmes et modélisation

3 types de problèmes :

- Basiques (1 étape) : à travailler régulièrement
- Complexes (plusieurs étapes) permet de tester la disponibilité des connaissances des élèves
- Atypiques (pour chercher)

- ✓ Temps consacré aux problèmes basiques = conséquent et régulier
- ✓ Enseignement explicite guidé s'appuyant sur des temps d'institutionnalisation hiérarchisant les procédures

4. Le matériel et son utilisation

- Utilisation régulière constante et sur une longue période (>1 an)
- Matériel transparent (qui montre l'assemblage = différents objets vie courante) en lien avec le concept travaillé
- Les incontournables : cubes emboîtables sécables, frise numérique, tableau des nombres (dispo individuellement)
- En complément : compteurs, matériel multibase, monnaie, tableau de numération

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Dizaines	Unités

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99



5. Le jeu dans l'apprentissage

**Le jeu, nécessaire...
mais pas suffisant!**



Focus | Grille d'analyse dans le guide orange

éduscol POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE Cf. Eduscol Les mathématiques par les jeux



- **Des jeux pour s'entraîner au calcul**
ex : jeu du Lucky Luke, Le bon débarras, les cartes recto-verso, le Yams
- **Des jeux pour construire des apprentissages : situation mathématiques**
Ex : jeu du saladier, jeu de déplacement sur piste, jeu du Chiffroscope



6. Le choix du manuel

Le seul travail sur fichier ne suffit pas...



Cf grille d'analyse dans le guide orange



Etre attentif à :

- sa programmation : conformité aux programmes, aux documents d'accompagnement, au guide orange
- la construction du nombre : présence d'une articulation autour des deux systèmes de numération (orale et écrite chiffrée)
- la progression en calcul mental (séquences : mémorisation des faits numériques, développement et automatisations de procédures de calcul) et l'approche du calcul posé ;
- la régularité de la résolution de problèmes dans tous les domaines ;
- la structure globale des séances d'apprentissage proposées (manipulation, institutionnalisation, entraînement, différenciation, évaluation)

7. Programmer sa progression

Rappel : 2 itinéraires possible
Numération orale → numération écrite
Ou les 2 numérations en parallèle

Période 1 et 2

EXPLORER LES « PETITS » NOMBRES EN UTILISANT LE SYSTÈME DE NUMÉRATION ORAL

- Renforcement des connaissances de la grande comptine de 1 à 19 et de la petite comptine de 1 à 9 pour construire une frise numérique structurée au moins jusqu'à trente.
- Usages sociaux tels que la date.
- Dénombrement, estimation et comparaison de petites collections (jusqu'à vingt).
- Comparaison de nombres selon leur nom (ordre d'arrivée dans la comptine)
 - au moins jusqu'à trente.
- Calcul mental (jusqu'à vingt) : techniques et explicitation, lien avec les problèmes arithmétiques.

CONSTRUIRE LE SYSTÈME DE NUMÉRATION ÉCRIT CHIFFRÉ

- Travail sur la dizaine
- Construction du système de numération écrit chiffré
- Compréhension/construction des écritures chiffrées en termes de dizaines et unités, via des comparaisons, dénombrements et estimations de collections.

Période 3, 4 et 5

EXPLORER LES NOMBRES EN UTILISANT LE SYSTÈME DE NUMÉRATION ORAL

- Reprise et poursuite de la structure de la comptine numérique en petite comptine de 1 à 9 et grande comptine de 1 à 19 pour construire une frise numérique structurée (progressivement jusqu'à 100).
- Comptine de dix en dix (dix, vingt, etc.).
- Rencontre de l'écriture littérale en français des noms des nombres (progressivement jusqu'à 100).
- Dénombrement (procédure « nom du nombre »), estimation et comparaison de quantités (progressivement jusqu'à 100).
- Comparaison, ordre et encadrement de nombres selon leur nom (ordre d'arrivée dans la comptine)
 - progressivement jusqu'à 100.
- Calcul mental (jusqu'à 20 puis au-delà) : techniques et explicitation, lien avec les problèmes arithmétiques.

7. Programmer sa progression

Période 3, 4 et 5

EXPLORER LES NOMBRES EN UTILISANT LE SYSTÈME DE NUMÉRATION ÉCRIT CHIFFRÉ

Si ce n'est pas encore fait, poursuivre jusqu'à 100 la construction de la numération écrite chiffrée durant la période 3.

- Dénombrement (procédure « écriture chiffrée »), estimation et comparaison de quantités (jusqu'à 100).
- Travail de l'aspect positionnel et de l'aspect décimal en utilisant des collections partiellement organisées en dizaines.
- Exercices avec les unités de numération (jusqu'à 100).
- Comparaison, ordre et encadrement de nombres (utilisation de la signification des chiffres) – jusqu'à 100.
- Addition posée et initiation au calcul de la soustraction (jusqu'à 100) : techniques et justification, lien avec les problèmes arithmétiques.

LIENS ET DIALOGUE ENTRE LES DEUX SYSTÈMES DE NUMÉRATION

- Lire et écrire les nombres (jusqu'à 100).
- Dénombrement, estimation et comparaison de quantités (jusqu'à 100) : deux procédures à enseigner, l'une privilégiant la numération orale (procédure « nom du nombre »), l'autre la numération écrite chiffrée (procédure « écriture chiffrée »).
- Calcul mental, en ligne et posé.
- Comparaison, ordre et encadrement de nombres (jusqu'à 100).
- Repérage d'un rang ou d'une position (jusqu'à 100).
- Problèmes arithmétiques (jusqu'à 100).

Enjeux de l'apprentissage de la numération

Ressources évaluations nationales

Diaporama Marc

Une situation de référence

Les Fourmillions



Situation de référence: les fourmillions

- **Compétences travaillées:**

- dénombrer, constituer et comparer des collections en les organisant, notamment par des groupements par dizaines et centaines
- observer, analyser, comparer, justifier ses procédures

- **Objectifs de la séquence:**

- Utiliser de groupements par 10 pour organiser une importante collections d'objets
- Restituer le résultat sous différentes formes: écriture du nombre en chiffres: 47- Ecriture du nombre grâce au « compteur » : 4 paquets de 10 jetons et 7 jetons (tableau-réponse) - Ecriture additive du nombre : $10+10+10+10 + 7$
- Repérer dans l'écriture chiffrée des nombres, le rôle des groupements par 10
- Repérer dans un nombre à 2 chiffres , la signification des chiffres en fonction de leur position

Pré requis

- Savoir faire correspondre un nombre à une quantité (3 cubes c'est 1 cube et encore 1 cube et encore 1 cube : itération de l'unité)
- Familiariser les élèves sur le sens de la dizaine par des activités ritualisées


Les fourmillions : séance 1

Matériel : 234 objets par équipe de 4 au CP (choix volontaire d'une très grande collection d'objets non emboîtables pour faire naître la nécessité d'une procédure experte) Pour les CE1 supérieur à 500 et aussi plus de 1000

élastiques, sachets, barquettes...

1 feuille de couleur (différente par groupe) + 1 crayon

1 enveloppe cachetée avec la réponse attendue sous forme de « compteur » (paquets de 10, objets restés seuls)

Phase	Organisation	Description	Gestes professionnels associés
1) Mise en activité	collective	Passation de la consigne : « Combien y a-t-il d'objets exactement dans votre collection ? » Faire faire une estimation 	S'assurer que la consigne soit bien comprise : la refaire verbaliser par certains Les groupes sont réalisés au préalable par l'enseignant(e)
2) Recherche	En équipe de 4 élèves	Les enfants après un temps de recherche pourront transmettre leur résultat oralement ou en l'inscrivant sur un papier fourni (une couleur par équipe)	Circuler entre les groupes pour s'assurer de l'application de la consigne, de l'implication de tous

<p>Bilan intermédiaire avant de relancer l'activité</p>	<p>Collective</p>	<p>un papier fourni (une couleur par équipe)</p> <p>Les enfants répartis recherchent librement. (Possibilité d'avoir recours aux référents de la classe : bande numérique, château des nombres...)</p> <p>Confrontation des stratégies : <u>Ce que l'on recherche</u> : une organisation de la collection en paquets vers une organisation de la collection en paquets de 10 (faire la relation avec les bons points ou le rituel « chaque jour compte »)</p>	<p>l'application de la consigne, de l'implication de tous</p> <p>Observer les stratégies (Vidéo 0481 : pas d'organisation au sein du groupe 0485 : début de stratégie groupement par 10)</p> <p>Faire verbaliser les stratégies utilisées Cf vidéos 0488 : confrontation /questionnement de l'Ens</p> <p>Repérer et noter les réponses des groupes Faire justifier les élèves Avantage de constituer des paquets de 10 ? Mise en avant de la stratégie la plus efficace Cf vidéo 0492</p>
--	-------------------	--	---

Relance de l'activité :
nouvelle contrainte
(faire des paquets de
10)

Équipe de 4

Collective

Retour au dénombrement par paquet de 10
(On propose de nouveau la possibilité d'écrire sur leur feuille de couleur pour se souvenir de la réponse)

Vérifier que la stratégie proposée soit appliquée par toutes les équipes

Observer les sources d'erreur

Difficulté de compter les paquets de 10- Mauvaise représentation du résultat : « 14 paquets de 10 ça fait 400 » - Difficulté pour écrire les nombres- Problème de mémorisation et de concertation au sein du groupe.)

I

3) Formalisation/
Institutionnalisation

Équipe de 4

Bilan final : présentation des résultats de chaque équipe
oralement

Validation en ouvrant l'enveloppe-réponse
Et explication du « tableau réponse »



Pour les équipes ayant « échoué », donner la possibilité
de revenir sur le dénombrement de leur collection
(Les élèves ayant réussi pourront venir en aide aux autres équipes)

**Faire verbaliser le résultat de chaque
équipe et leur « stratégie »**

Comparer avec la réponse exacte de
l'enveloppe et **déterminer ce qui a pu
poser problème** à certaines équipes

Vidéo 0505 (sources d'erreurs)

Présentation du « tableau-réponse »

(Schématisation) pour donner un moyen
commun de présenter le résultat

Validation du résultat

Comment faire évoluer la situation de référence : « des fourmillions »?

- **Quelles variables peut on proposer en :**
 - Séance 2
 - Séance 3

Exemple de prolongement

- **Séance 2:**

- changer les objets (cubes encastrables)
- jouer sur les quantités au niveau des collections
- objets déplaçables ou non déplaçables
- groupements non visibles: proposer des enveloppes opaques pour que l'élève rencontre des difficultés à dénombrer 1 à 1 les objets (problème de mémorisation): il sera incité à faire des groupements pour une meilleure efficacité
- Imposer de donner le résultat sous la forme du « compteur »
- Trouver une représentation du matériel organisé en paquet de 10 (vers l'écriture additive)

Exemple de prolongement

• **Séance 3:**

- Augmenter le nombre d'objets pour travailler les centaines et les milliers (CE1)
- Au départ, collection constituée dans une boîte transparente : visible mais pas possible de les toucher
- Au départ, collection représentée sous la forme « du compteur »
- Au départ, collection représentée sous la forme de l'écriture additive
- Donner le résultat sous différentes formes (écriture chiffrée- avec le « compteur » - avec l'écriture additive)
 - Constater la correspondance entre le chiffre des dizaines du nombre et le nombre de paquets de 10 (idem pour les unités)
 - Introduire le vocabulaire : dizaine/ unité
 - Pour les CE1: introduire l'écriture multiplicative