

Associer un nombre entier à une position

Nommer, lire, écrire

Représenter des nombres entiers

12345678

Apports didactiques



A partir des ressources nationales, éclairage didactique et pédagogique

Un dossier conçu et réalisé par les Missions Maternelle et Mathématiques 59

Édition 2021 - 2022

Table des matières

Enjeux et contenu des épreuves.....	4
Connaître le prescrit.....	7
Des éléments de progressivité pour développer la compétence : Représenter des nombres entiers.....	8
Des éléments de connaissances	10
<i>Garder la mémoire d'une position.....</i>	10
<i>Désigner une position par un nombre</i>	11
<i>Quelques définitions</i>	12
Enseigner l'aspect ordinal du Nombre – le nombre comme mémoire de position.....	14
<i>Comparer la position : une question d'ordre</i>	14
<i>Les positions relatives d'un objet par rapport à un autre.....</i>	14
<i>La notion de rang.....</i>	15
<i>Le nombre pour repérer et mémoriser la position d'un objet dans une file</i>	15
<i>Quelques repères pour construire une progression.....</i>	17
Sources et références	18
Annexe 1 - Scenarii du M@gistère « Enseigner le nombre de position au cycle 1 ».....	19
<i>Mise au point des connaissances.....</i>	19
<i>Étape 1 : La file ordonnée d'images en petite section (30').....</i>	20
Savoir reproduire une file de référence	20
Construire une progression	22
Différencier cardinal et ordinal.....	24
<i>Étape 2 : Le file ordonnée de perles en moyenne section (30')</i>	26
Repérer les variables et les remédiations possibles	26
Bilan de l'activité.....	28
Construire une progression (étape 2).....	28

<i>Étape 3 : Repérer une position en grande section (30')</i>	28
Analyse a priori d'un jeu	29
Application en classe : le jeu de la graine magicienne à imprimer.....	31
De la file ordonnée à la bande numérique	31
Construire une progression (étape 3)	36
Annexe 2 – Article Copirelem (source site arpeme.fr)	37
<i>Conserver la mémoire de la quantité</i>	38
<i>Garder la mémoire d'une position</i>	38
<i>Anticiper</i>	39
<i>Nombre objet</i>	40
<i>Nombre outil</i>	40
<i>Situation fondamentale du nombre cardinal</i>	41
<i>Quelques éléments d'analyse de cette situation</i>	41
<i>Situation fondamentale du nombre ordinal</i>	42
<i>Quelques éléments d'analyse de cette situation</i>	42
<i>Anticiper</i>	42
Pour aller plus loin	45

Enjeux et contenu des épreuves

Pourquoi cette épreuve ?

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...

Extrait du document d'accompagnement des évaluations nationales en début de CP CP « être capable d'utiliser le nombre pour exprimer une position »

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/CP/13/1/EV18_C2_Maths_Debut_de_CP_Ex6_Nombres_et_calculs_1010131.pdf

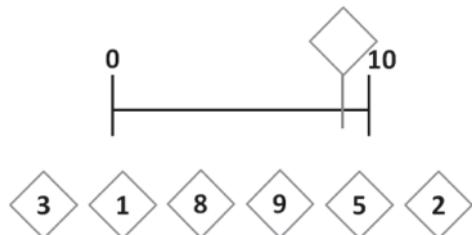
COMPÉTENCE VISÉE

Associer un nombre entier à une position

Nommer, lire, écrire,
représenter des nombres entiers

Activité de l'élève

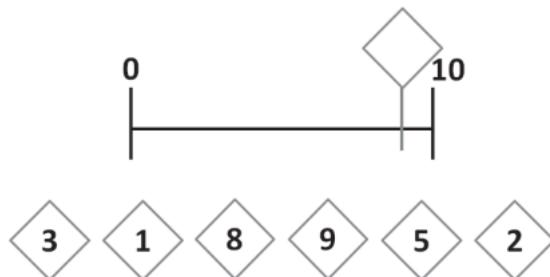
Exercice 16 : Repérer une position sur une ligne numérique pour entourer le nombre à placer sur cette position parmi 6 propositions.



La ligne numérique

La conception de la ligne numérique évolue avec l'éducation. Au départ, l'intuition des enfants est que les petits nombres sont plus espacés que les grands, parce que 1 est très différent de 2, tandis que 9 ressemble beaucoup à 10. Une étape cruciale du développement cognitif consiste à comprendre que la ligne numérique est précise et linéaire, c'est-à-dire qu'il y a le même espace entre les nombres consécutifs n et $n+1$ – et qu'on peut donc s'en servir pour faire des mesures, des additions, des soustractions, etc. Au-delà de la simple récitation d'une série de mots, la série de nombres acquiert un sens supplémentaire : chaque item dénombré fait avancer de la quantité 1, et chaque itération de l'opération +1 fait avancer d'une distance constante jusqu'au nombre suivant sur la ligne numérique.

Une revue récente (*Schneider et al. - 2018*) suggère que la compréhension de la ligne numérique est un excellent indicateur de la réussite ultérieure en mathématiques – autrement dit, elle est sensible aux difficultés mathématiques qui risquent d'affecter la scolarité ultérieure des élèves, et elle les détecte tôt, à un âge où elles peuvent encore être compensées par une intervention pédagogique. Sa sensibilité semble supérieure à celle de l'épreuve de comparaison de nombres (la capacité de décider lequel de deux nombres est le plus grand), probablement parce que le concept de ligne numérique combine les concepts de nombre cardinal et ordinal ainsi que celui de la linéarité de l'espace des nombres. La même revue suggère également que ce lien pourrait être causal (sans que cela soit encore solidement démontré), car l'entraînement des liens entre le nombre et l'espace, notamment par le biais de jeux de plateau, accélère les progrès des élèves en mathématiques.



L'exercice proposé évalue si l'élève comprend que chaque nombre correspond à une position précise sur la ligne numérique. Il a une forte composante de résolution de problèmes : l'élève doit apprendre à faire attention aux bornes et à mobiliser les connaissances pertinentes (comptage, division par deux, approximation, etc.) de façon adaptée pour résoudre chaque problème spécifique. Pour chaque item, l'élève doit choisir la bonne réponse parmi plusieurs distracteurs, dont la distance à la bonne réponse varie. Ces distracteurs ne sont évidemment pas là pour perturber les élèves, mais pour évaluer, sur la base de leurs erreurs, les difficultés qu'ils rencontrent.

Pour l'épreuve de début de CP, la ligne numérique est entre 0 et 10. L'élève doit associer un nombre à une position sur une ligne numérique (non graduée) qui va de 0 à 10.

Réf. Eval AIDE p27-28

https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Evaluations_2019-2020/00/4/EvalAide_CSEN_Definitif_Mai2019_1165004.pdf

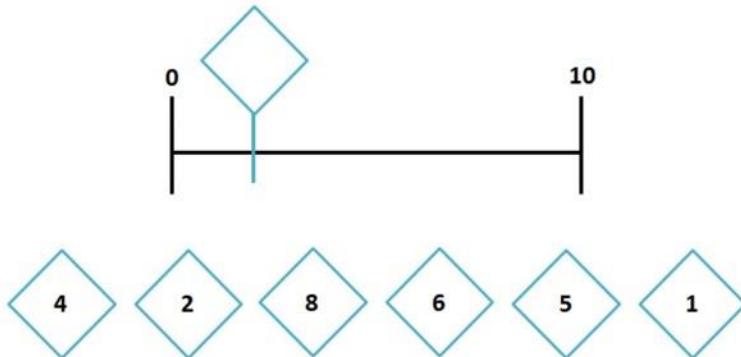


Figure 1. Quel nombre occupe la position du trait bleu ?

L'épreuve de mi-CP (partiellement reprise de celle du début de CP) combine des items présentant des bornes fixes avec des bornes de l'intervalle qui varient. Elle pose donc des problèmes de différents niveaux de difficulté. Il faut par exemple trouver le milieu de deux nombres proches (comme 12 et 14) ou plus espacés (comme 2 et 6) et comprendre comment procéder quand le segment n'est pas au milieu (par ex. 17 alors que la ligne va de 10 à 20).

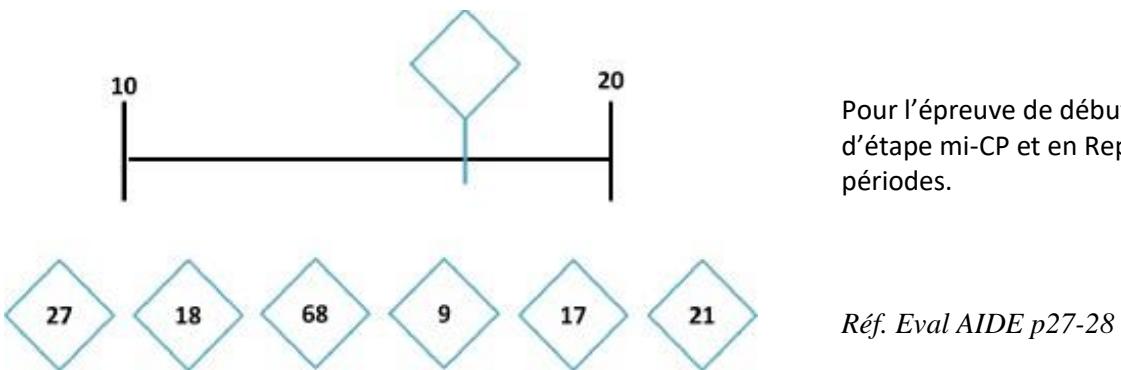


Figure 2. Quel nombre correspond à l'endroit indiqué par le trait bleu ?

Pour l'épreuve de début de CE1, le même type d'exercice est proposé au Point d'étape mi-CP et en Repère début CE1, afin d'évaluer les progrès entre ces deux périodes.

Réf. Eval AIDE p27-28

Connaître le prescrit

Programme

Utiliser le nombre pour désigner un rang, une position

Le nombre permet également de conserver la mémoire du rang d'un élément dans une collection organisée. Pour garder en mémoire le rang et la position des objets (troisième perle, cinquième cerceau), les enfants doivent définir un point de départ (origine), un sens de lecture, un sens de parcours, c'est-à-dire donner un ordre. Cet usage du nombre s'appuie à l'oral sur la connaissance de la comptine numérique et à l'écrit sur celle de l'écriture chiffrée.

L'utilisation de jeux de déplacement sur piste (type « jeux de l'oie ») permet aux enfants de faire le lien entre nombres et espace. Des parcours rectilignes avec des cases numérotées et de même taille sont à privilégier.

Attendus de fin de cycle 1

Les différences entre les individus sont importantes, mais tous les élèves devraient **en fin de GS** :

Utiliser les nombres

- **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.**
- Mobiliser des symboles analogiques, verbaux ou écrits, conventionnels ou non conventionnels pour communiquer des informations orales et écrites sur une quantité.

Étudier les nombres

- Avoir compris que tout nombre s'obtient en ajoutant un au nombre précédent et que cela correspond à l'ajout d'une unité à la quantité précédente.
- Dire la suite des nombres jusqu'à trente. Lire les nombres écrits en chiffres jusqu'à dix.

Des éléments de progressivité pour développer la compétence : Représenter des nombres entiers

(...) Amener chaque enfant à s'approprier peu à peu le concept de nombre, expression de la quantité précise d'objets d'une collection (aspect cardinal), et à savoir que le **nombre peut désigner, dans d'autres situations, un rang, une position ou un numéro (aspect ordinal)**, est l'un des enjeux majeurs de l'école

(...) En fin de grande section, les élèves doivent avoir appris à réaliser, à comparer ou à quantifier des collections, à lire l'écriture chiffrée des nombres au moins jusqu'à dix, à **ordonner les nombres et à dire combien il faut ajouter ou soustraire pour obtenir des quantités ne dépassant pas dix**.

(...) En fin d'école maternelle, les élèves doivent aussi savoir utiliser le **nombre pour exprimer et comparer un rang, pouvoir dire la suite orale des nombres jusqu'à trente et positionner des nombres sur une ligne numérique**. Le développement de ces capacités doit être assuré à l'école maternelle, tout au long du cycle, à travers le jeu et la résolution de problèmes concrets.

(...) Des activités mettant en œuvre le **processus d'itération de l'unité (7 c'est 6+1), qui donnent sens à la relation d'ordre entre les nombres (7 c'est plus petit que 8, ou 7 c'est moins que 8)**, sont aussi proposées. En complément, on développe la **connaissance de la suite orale des noms de nombres** (a minima jusqu'à trente à la fin de la grande section).

(...) Dès la petite section et tout au long du cycle, des **temps spécifiques d'enseignement** doivent être **organisés et planifiés quotidiennement, avec des objectifs précis, pour un apprentissage approfondi des nombres**.

(...) **Le jeu**, essentiel au développement de l'enfant, est un appui pédagogiquement efficace et pertinent pour l'enseignement, notamment celui des nombres. En vue de l'acquisition d'un savoir précis, l'**enseignant initie des jeux comportant des règles en lien avec les objectifs d'enseignement définis**. Dans les phases de jeu, l'élève conserve sa liberté d'agir, de prendre des décisions, de faire ses essais, de construire sa propre expérience. L'usage en classe, en petits groupes, de **jeux structurés faisant intervenir des nombres doit être quotidien** : jeux avec des dés divers, jeux de lotos, de dominos, de bataille, **jeux sur plateaux ou pistes numériques**, etc.

(...) **À la fin de l'école maternelle**, il est attendu des élèves qu'ils lisent, écrivent et **ordonnent les nombres** écrits en chiffres jusqu'à dix.

Source : *Recommandations pédagogiques Un apprentissage fondamental à l'école maternelle : découvrir les nombres et leurs utilisations*

C1 Amener les élèves à :

Utiliser le nombre pour désigner un rang, une position.

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.

- Construire une suite identique à une suite ordonnée proposée.

Garder en mémoire la position des objets.

- Placer un élément en connaissant sa position et en respectant le sens du parcours.

- Repérer et utiliser le rang d'un élément dans une suite ordonnée.

- Verbaliser le rang des éléments d'une suite ordonnée en respectant le sens de « lecture » : le premier, le deuxième...

- Dire la suite orale des mots-nombres :

- de un en un, à partir de un puis d'un autre nombre

- en avançant de deux en deux

- en reculant pour les dix premiers nombres...

Dès le début de l'année de CP, 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.

Dès le début de l'année de CE1, les élèves poursuivent l'étude de la numération décimale en travaillant avec des centaines.

La connaissance des nombres jusqu'à 100 est consolidée, notamment pour leur désignation orale et pour le calcul mental. Ils apprennent à multiplier par 10 pour mieux construire mentalement la numération décimale. 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. Le travail d'automatisation des compléments à 10 se poursuit

Sources : Repères annuels de progression pour le cycle 2 - MEN

Des éléments de connaissances

« Avoir une approche plus mathématique et moins culturelle et langagièrue du nombre. Il convient de dépasser la familiarisation avec les noms et les usages du nombre pour avoir une connaissance plus intime du nombre (quantité, position et rang) ». Viviane Bouysse

A quoi servent les nombres ?

Les grandes fonctions du nombre sont : « mémoriser une quantité (aspect cardinal) », « **mémoriser un rang (aspect ordinal)** », « anticiper les résultats d'une action (ajout, retrait...) ». 3 fonctions mais l'objet de ce dossier sera l'aspect ordinal du nombre.

Garder la mémoire d'une position

Copirelem (Extrait Article « Pourquoi enseigner le nombre à la maternelle » – voir Annexe 2)

Les hommes sont confrontés à type de problème : conserver la mémoire d'une position. Il peut s'agir de reconstituer l'ordre dans lequel étaient rangés des objets ou des personnages, de repérer un lieu dans un espace, de situer un évènement au cours de la lunaision ou de l'année...

La particularité de toutes ces situations est qu'a priori, leur résolution passe par un gros travail de mémorisation : liste des objets rangés, image globale de l'espace, listes des jours, ... et plus on rencontrera de problèmes de ce type, plus on aura de listes à mémoriser et, si les collections sont importantes, ces listes peuvent être longues...

Rapidement, on est confronté aux limites de notre mémoire.

Le concept de nombre va s'avérer utile pour dépasser ces limites : au lieu de mémoriser autant de listes que de collections ordonnées, on va en mémoriser une seule, celle des nombres rangés par ordre croissant des quantités mesurées et on va mettre cette liste ordonnée des nombres en correspondance terme à terme avec chacune de nos collections rangées. Ainsi repérer la position d'un objet dans la série passera par la mémorisation du nombre associé à cet objet. C'est la fonction ordinaire des nombres.

Remarque : nous disposons dans la langue française de mots spécifiques pour les nombres utilisés dans la résolution de ces problèmes de mémoire d'une position, les mots ordinaux (les mots ordinaux : premier, deuxième, troisième) mais les mots cardinaux (un, deux, trois, ...) sont parfois utilisés dans une fonction ordinaire, par exemple pour la date « nous sommes le jeudi 17 avril » (repérage par le nombre 17 de la position du jour dans le mois) ou pour le repérage d'un objet dans une collection ordonnée (on peut dire c'est le troisième mais aussi c'est le numéro 3).

Désigner une position par un nombre

Canopé Créteil

Problématique

Le nombre peut être utilisé non seulement pour mesurer des quantités discrètes, mais aussi pour repérer la position d'un élément dans une liste ordonnée d'objets, ou file.

On peut alors évoquer l'aspect ordinal du nombre, l'aspect cardinal étant plutôt relatif à la mesure des quantités discrètes. Mais est-il légitime de séparer ces deux aspects ? En effet, ils sont pris en compte simultanément, quand on compare deux collections du point de vue de leur quantité : l'aspect cardinal intervient, puisqu'on fait référence à la quantité, et l'aspect ordinal aussi, dans la mesure où il s'agit de situer les deux quantités l'une par rapport à l'autre. D'ailleurs, Brissiaud parle de quantité et de rang plutôt que de cardinal et d'ordinal, tandis que Fayol utilise le mot « cardinal » lorsque les quantités sont égales et le mot « ordinal » lorsqu'il s'agit de déterminer la quantité la plus grande. Quant à Fuson, elle évoque trois usages différents rattachés au mot « ordinal », selon qu'il se réfère au contexte de la séquence, à celui du comptage ou au contexte mathématique :

- Dans le contexte séquentiel, les mots nombres sont énoncés dans un certain ordre, mais cet aspect ordinal est commun à toute liste ordonnée (l'alphabet, par exemple) et la signification qu'on lui attribue n'est pas initialement quantitative.
- Dans le contexte du comptage, s'il faut ordonner les éléments pour les compter, il est possible de construire des ordres différents ; en effet, on peut compter de différentes manières. On peut associer n'importe quel mot nombre à un élément.
- Dans le contexte ordinal, l'ordinal est associé à un élément en fonction de sa position dans une file ordonnée. Ce contexte présente un ordre fixe immuable. En général, c'est un autre mot que le mot nombre qui désigne cette position (« deuxième », par exemple et non pas « deux »).

De plus, quand on repère la position d'un objet dans une liste ordonnée ou quand on compare des positions, s'agit-il uniquement de l'aspect ordinal du nombre ? En effet, pour repérer la position d'un objet dans une liste ordonnée, il est nécessaire de dénombrer tous les objets qui sont placés avant (ou après lui) : si neuf est le nombre qui permet de repérer l'objet qui est au neuvième rang dans la file, c'est qu'on a compté huit objets avant lui. La quantité d'objets est donc considérée.

Dans une tâche de repérage et de mémorisation de la position d'un objet dans une file, les élèves de GS prennent-ils en compte ces deux aspects et si oui, comment cela se traduit-il ?

D'autre part, pour exécuter ces tâches, il est nécessaire que les élèves de GS sachent ce qu'est une file. Quelles situations proposer, en amont, aux élèves de PS et de MS permettant de construire cette notion de file ?

Quelques définitions

La mise en œuvre des enseignements s'appuie sur des activités mathématiques multiples au vocabulaire polysémique. Dans les programmes, en particulier ceux de la maternelle, sont utilisés les termes **trier, classer, ranger** (des objets ou des collections...). Cette liste est souvent agrémentée par quelques autres : « Comparer », « Attribuer », « Apparier », « Ordonner », « Assigner », « Sérer » ou « Catégoriser » ...
« Dans le langage courant, certains mots sont déjà chargés de sens différents selon les personnes et les milieux » (Britt-Mari BARTH)
Il est donc essentiel de donner aux élèves une pratique commune d'un vocabulaire, de l'expliciter dans un contexte d'apprentissage mathématique et de s'entendre sur les concepts ou les apprentissages sous-jacents.

- **RANGER**

Ranger a plusieurs sens dans le langage courant (mettre en rang ; mettre en ordre ; mettre de l'ordre).

Ranger des couverts dans le tiroir du buffet... n'a pas le même sens que... ranger des feuilles de la plus courte à la plus longue.

Le premier revient à **ASSIGNER** une place dans un **CLASSEMENT** pré établi (discriminer les objets cuillères, fourchette, couteaux,... puis leur assigner une place dans le tiroir de « rangement » c'est- à-dire dans un classement pré établi et qui pourrait être étiqueté.)

Le second consiste à **ORDONNER** les feuilles les unes à la suite des autres, après avoir comparées deux à deux toutes leurs longueurs selon un ordre croissant. (revient à attribuer à chaque objet une grandeur mathématique (dans ce cas, c'est sa longueur) puis de comparer ces grandeurs mathématiques afin de les ordonner suivant une règle (ici ce sera par ordre croissant)).

Ranger en langage mathématiques

C'est attribuer à chaque objet une grandeur mesurable puis à **ORDONNER** ces grandeurs selon un ordre croissant ou décroissant après les avoir comparées deux à deux.

On place alors ces objets « en rang ».

Mathématiquement, on a bien rangé les feuilles d'arbres ou les élèves pour leur course mais on n'a pas « rangé » les couverts !

- **TRIER**

Trier des lentilles ...n'a pas le même sens que...trier des photos du dernier voyage scolaire.

Le premier revient à **écartier** des lentilles les objets qui n'en sont pas (discriminer chaque objet puis à écartier celui qui ne correspond pas à la norme que l'on s'est donnée. Choix binaire (type vrai/faux).

Le second, soit à **regrouper** les images concernant la même partie du voyage, soit les **ordonner** par chronologie (plus flou car il signifie soit regrouper des images suivant un critère faisant sens -comme le lieu ou l'activité décrite par la photographie-, soit attribuer à chaque image un repère temporel qui sert à les ordonner chronologiquement.

On peut également combiner ces deux activités

Trier en langage mathématiques

C'est **comparer chaque objet** à une norme que l'on s'est donnée, puis à **écartier** celui qui ne correspond pas à la norme.

C'est donc un critère binaire (« j'ai » ou « je n'ai pas ») ou répartir des objets suivant certains critères.

- **CLASSER**

Classer des élèves selon leur arrivée au 60 m...n'a pas le même sens que...**classer** des animaux dans un même groupe taxonomique.

Le premier revient à **ORDONNER** un échantillon d'individus selon le temps croissant réalisé lors d'une performance en EPS. (**Attribuer à chaque objet une grandeur mathématique** ici, à chaque élève sa performance chronométrée, ce qui permet de **les ordonner**, ici par ordre croissant

Le second à **REGROUER** des animaux ayant (au moins) une caractéristique anatomique commune.

Classer en langage mathématiques

C'est regrouper des objets suivant une caractéristique commune

En mathématique, on distingue deux sortes de classements :

- les classements où l'on regroupe les éléments par catégories, suivant certains critères. On les appelle « classements ».
- les classements où l'on range les éléments dans un ordre déterminé on les appelle « rangements ».

Les « classements » conduisent aux partitions et relations d'équivalence, les « rangements » aux relations d'ordre.

Compter : c'est réciter la comptine numérique.

Surcompter : c'est réciter la comptine à partir d'un nombre donné différent de 1.

Décompter : c'est réciter la comptine à l'envers à partir d'un nombre donné.

Numéroter : c'est associer un numéro à chaque élément d'une collection.

Énumérer : c'est passer en revue une fois et une seule chaque élément d'une collection.

Quantifier : C'est répondre à la question : Combien il y en a ?

Dénombrer : c'est attribuer à une collection un symbole qui permet de conserver la mémoire de son cardinal. C'est donner le nombre de...

- **Autres définitions**

Cf. Guide *Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP*

- Une **file ordonnée d'objets** se rapporte à un ensemble d'objets que l'on aura rangés dans un certain ordre, avec un début et un sens de circulation.
- La **suite numérique** a un sens mathématiques et elle est employée dans les programmes. En maternelle, elle exprime la suite des nombres.
- La **bande numérique** (nommée frise numérique en CP) est une représentation écrite de la suite des nombres.
- **Le nombre : usage ordinal vs usage cardinal**
On peut distinguer deux usages du concept du nombre, mais aussi établir des liens entre :
 - **Sa valeur cardinale** lorsque le nombre désigne une quantité d'objets d'une collection ;
 - **Sa valeur ordinale** lorsque le nombre désigne un rang, une position ou un numéro.

Enseigner l'aspect ordinal du Nombre – le nombre comme mémoire de position

Pour enseigner l'aspect ordinal du nombre, des situations vont être proposées pour :

- comparer des positions sur des pistes, listes, dans un rang
- construire la même position

Comparer la position : une question d'ordre

« On ne compare pas des objets isolément mais des suites, des listes, c'est-à-dire des collections ordonnées. Une collection ordonnée ne signifie pas que les éléments de la collection sont hiérarchisés mais qu'il existe une organisation de ces éléments qui définit un sens de parcours de cette collection où les éléments se succèdent les uns aux autres, c'est la définition même d'une liste » (Margolin & Wozniak, p.62)

Les positions relatives d'un objet par rapport à un autre

« Situation très classique de constitution de collier suivant un modèle, avec des perles de différentes couleurs et de différentes formes. Chaque perle peut être placée par rapport à sa voisine. Du point de vue des connaissances en jeu, il s'agit donc de positions relatives d'un objet par rapport à un autre et non pas d'un objet sur une ligne » (Margolin & Wozniak, p.67).

➤ Exemple de situation :



Suite de perles à reconstituer : modèles à l'échelle

Cette vidéo présente une activité avec un groupe de quatre élèves. Chacun a devant lui un modèle composé de sept perles représenté à l'échelle, une brochette à compléter et des perles à disposition, en nombre plus important que le modèle. On attribue un modèle différent à chaque élève. Les perles sont des cubes, des cylindres ou des boules de deux tailles et de quatre couleurs différentes : jaune, vert, bleu, rouge. Les élèves doivent respecter la taille, la forme, la couleur et l'ordre des perles.

Puis, progression de l'activité avec un deuxième modèle, à la même échelle mais comportant davantage de perles.

Source : Magistère « Enseigner le nombre comme mémoire de position au cycle 1

➤ Autre exemple de situation à découvrir dans « la Malette maternelle : la construction du nombre » sur le site de Copirelem :

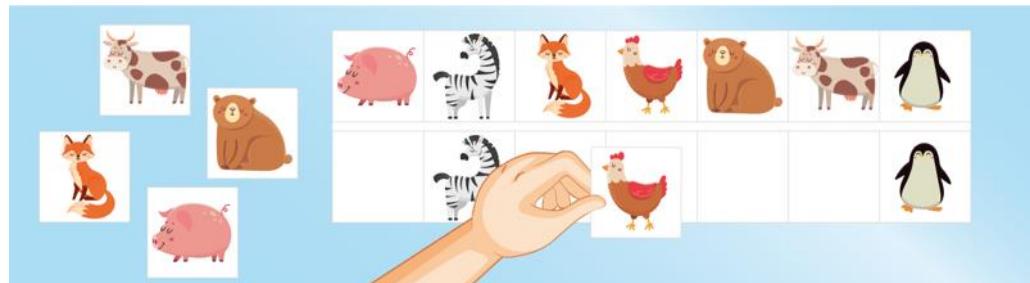
[Jeu de l'ordre](#) (Nouvelle version - mai 2019 - avec matériel à imprimer proposé par le pôle maternelle 37 - 15,6 Mo)

La notion de rang

« La situation respectez le rang correspond à un travail sur la position d'un objet sur une ligne » (Margolinas & Wozniak, p.67).

Situation « respectez le rang »

Les élèves doivent découper un seul animal sur leur bande (Les animaux sont dans un ordre différent que la bande modèle), en commençant par l'animal de gauche et le coller sur une case de la bande vierge avant de découper l'animal suivant)



Exemple : L'élève devra observer la première file et compléter la deuxième file en plaçant les images dans le même ordre.

Source : Magistère « Enseigner le nombre comme mémoire de position au cycle 1

Le nombre pour repérer et mémoriser la position d'un objet dans une file

- *Situation fondamentale/référence du nombre ordinal / Copirelem*

Une collection d'objets étant rangée dans une file (série de référence), replacer un objet choisi dans une file identique mais vide, à la même place que dans la série de référence (celle-ci n'étant plus visible).

On peut formuler ainsi de façon générique la transposition en situation d'apprentissage du deuxième problème social de référence, celui de la conservation de la mémoire d'une position. Cette situation sera déclinée à l'école dans des habillages divers et des champs numériques adaptés aux connaissances des élèves sur le nombre.

Un habillage possible est fourni par la situation du « Train des lapins » : un lapin est posé dans un wagon du « train modèle » (train d'environ 25 wagons). Après avoir observé leur « train modèle », les élèves doivent se déplacer jusqu'à leur « train personnel » et placer un lapin dans le même wagon que celui du « train modèle ».

Le recours aux nombres pour déterminer une position apparaît ici comme une procédure particulièrement plus efficace que les tentatives pour mémoriser l'image du train modèle.

Quelques éléments d'analyse de cette situation

1. Cette situation met en jeu la maîtrise de deux types de tâches :

- repérer à l'aide d'un nombre le rang d'un objet dans une collection ordonnée : choix d'une origine et à partir de celle-ci mise en correspondance de la suite ordonnée des objets avec la suite des nombres entiers en démarrant à un (de l'objet au nombre) ;

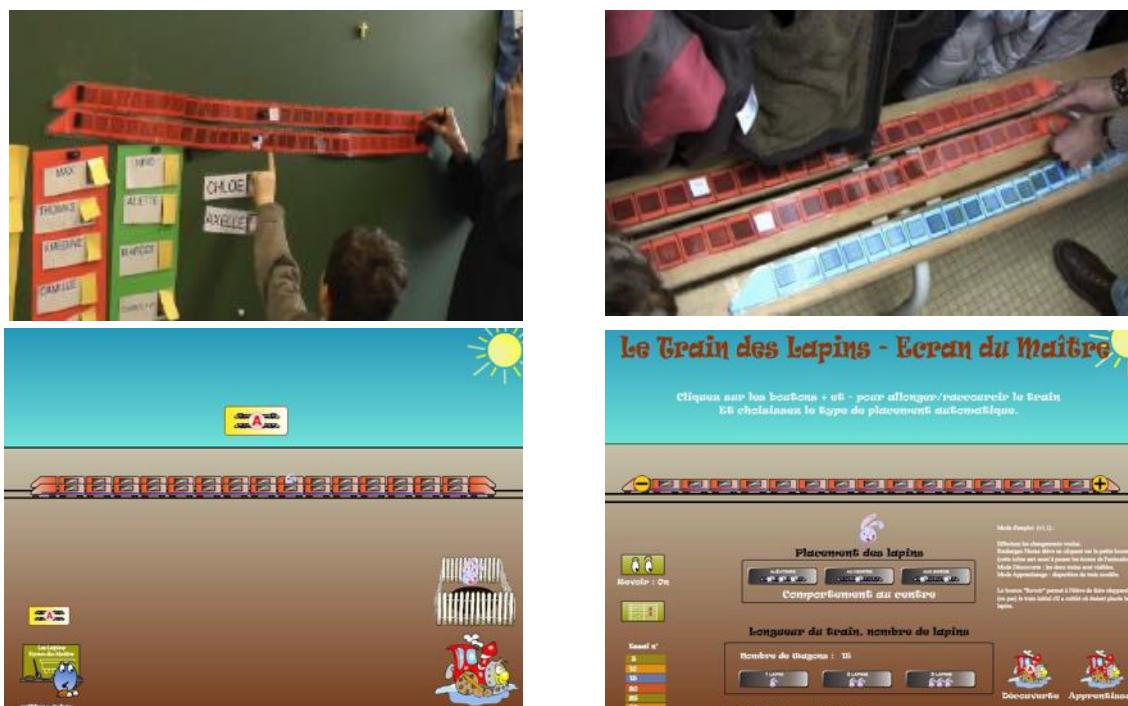
- placer un objet à un rang donné dans une file : choisir la même origine que sur le modèle et à partir du nombre indiquant son rang, retrouver la position de l'objet (du nombre à l'objet).

2. Importance d'une contrainte limitant la manipulation (ici éloignement du modèle) pour permettre le dépassement par les élèves d'une simple résolution pratique du problème qui consisterait à simplement imiter le positionnement des objets dans le modèle s'il était proche et visible.

3. Mais une fois la tâche effectuée, on peut encore revenir à la manipulation en rapprochant les deux files et permettre aux élèves de valider eux-mêmes la solution proposée.

4. L'absence d'indications relatives à l'utilisation du nombre dans la consigne donnée conditionne toujours l'acquisition d'une autonomie des élèves face à ces problèmes.

Source « La Mallette maternelle : la construction du nombre » – Copirelem : [Le train des lapins](#) (3 Mo)



- *Cardinal et ordinal / Canopé Créteil*

L'aspect du nombre considéré est ici l'ordinal, celui qui sert à exprimer un ordre, l'aspect cardinal étant celui relatif à l'utilisation du nombre comme mesure de quantités discrètes. Ces deux aspects sont liés : pour repérer la position d'un objet dans une liste ordonnée, il est nécessaire de dénombrer tous les objets qui sont placés avant ou après lui ; si un objet est placé en cinquième (ordinal) position dans la file, c'est qu'il y en avait quatre (cardinal) avant lui.

Nature de la tâche

- Trouver un moyen de mémoriser la position d'un objet dans une file de référence pour la retrouver dans une file identique.
- Reconstituer tout ou partie d'une file de référence en l'absence de celle-ci.

Variables

Selon les variables choisies par l'enseignante, les procédures mises en œuvre par les élèves pour réaliser la tâche seront différentes. En voici quelques-unes :

- le nombre d'éléments de la file de référence ;
- la manière dont est disposée la file de référence : sur la table de travail, à proximité des élèves ; en un endroit éloigné de la table de travail, non visible des élèves ;
- la position de l'objet à repérer dans la file de référence : éloignée ou non des extrémités ;
- le fait que la file de référence et celle sur laquelle la position de l'objet doit être retrouvé ne soient pas à la même échelle, si elles sont représentées.

Les procédures

Lorsque la file de référence comporte peu d'objets, les élèves peuvent s'en construire une image mentale et la mémoriser pour résoudre le problème. Il en est de même lorsqu'il s'agit de mémoriser la position d'un élément proche des extrémités. Dans les autres cas (éléments plus nombreux, position de l'objet à trouver, non située près des extrémités), il est nécessaire de recourir au nombre pour mémoriser la position et la retrouver.

Quelques repères pour construire une progression

Construire la notion de file (PS et MS)

Une file est une liste ordonnée d'objets. Différents travaux ont montré que l'élève doit mettre en œuvre certaines connaissances (savoirs ou savoir-faire) non explicitées dans les programmes, afin de pouvoir exécuter les tâches demandées pour construire le savoir en jeu. Si ces connaissances ne font pas l'objet d'un apprentissage spécifique elles sont alors à la charge des élèves. Certains d'entre eux les construisent seuls à l'extérieur de l'école, mais d'autres n'ont pas cette opportunité et se trouvent en difficulté lorsque la tâche à effectuer y fait appel. C'est le cas pour la notion de file ou une liste ordonnée d'objets. Cette connaissance intervient dans des situations proposées dès la GS, dans lesquelles les élèves doivent repérer et mémoriser la position d'un objet dans une file de référence pour la retrouver dans une autre. Pour cela ils vont utiliser le nombre comme mémoire de la position. S'ils ne savent pas ce qu'est une file, ils auront du mal à exécuter cette tâche.

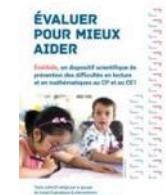
Il est donc nécessaire de proposer aux élèves dès la PS des situations leur permettant de s'approprier cette connaissance.

Utiliser le nombre pour repérer un élément dans une file (GS)

Une fois la notion de file acquise, il s'agit de proposer aux élèves des situations dans lesquelles le nombre est utilisé pour mémoriser la position d'un objet dans une file.

Sources et références

- Site Eduscol : Fiches ressources pour l'accompagnement des élèves :
<https://eduscol.education.fr/2295/utiliser-les-evaluations-au-cp-pour-faire-progresser-les-eleves>
- Texte collectif Evalaide rédigé par le CSEN :
https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Evaluations_2019-2020/00/4/EvalAide_CSEN_Definitif_Mai2019_1165004.pdf
- Recommandations pédagogiques Un apprentissage fondamental à l'école maternelle : découvrir les nombres et leurs utilisations
https://www.education.gouv.fr/bo/19/Hebdo22/MENE1915454N.htm?cid_bo=142291
- Guide pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP
<https://eduscol.education.fr/document/3738/download>
- Repères annuels – Cycle 2 -Mathématiques
https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Attendus_et_reperes_C2-3-4/75/0/20-Maths-C2-reperes-eduscol_1114750.pdf
- La construction du nombre à l'école maternelle – Claire Margolinas - Floriane Wozniak - Edition De Boek (*De la position au nombre entier* - pages 59 à 73)



Annexe 1 - Scenarii du M@gistère « Enseigner le nombre de position au cycle 1 »

Mise au point des connaissances

Cardinal ou ordinal ?

Les bonnes réponses étaient les suivantes.

	Cardinal	Ordinal
Énumérer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Décomposer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Placer sur une droite graduée	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Compter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Comparer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ordonner	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Exprimer une quantité	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mémoriser	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Cardinal ou ordinal ?

Le nombre a différents usages. Il permet d'exprimer :

- une **quantité** : ce sera un **usage cardinal** (il y a 3 objets dans cette boîte) ;
- un **positionnement** : ce sera un **usage ordinal** (la petite graine est dans le quatrième pot).

Suivant l'activité mathématique, nous verrons que ces deux usages peuvent être imbriqués, l'usage cardinal permettant essentiellement de construire le nombre.

Jouons

Citez deux jeux traditionnels, l'un de plateau et l'autre se jouant dans la cour, qui permettent de travailler le positionnement du nombre dans une bande numérique.

Jeu de plateau

jeu de l'oie

Jeu d'extérieur

marelle

Étape 1 : La file ordonnée d'images en petite section (30')

Objectifs de l'étape : Comprendre quels apprentissages la file ordonnée met en jeu. / Construire une progression sur la file ordonnée.

Durée : 30 minutes

Savoir reproduire une file de référence

Analyse des difficultés rencontrées par les élèves dans la reproduction d'une file ainsi que les stratégies qu'ils peuvent développer pour surmonter les obstacles.

- **Vidéo1 Canopé (Le nombre en maternelle - 2'22)**



Groupe de 6 élèves – chacun a une file différente de 7 images distinctes ordonnées et doit reconstituer cette file-modèle sur une grille vide placée dessous.
Les images découpées de la file-modèle sont à la disposition de chaque élève.

Analyser les difficultés rencontrées par les élèves

Glissez chacune des phrases dans les zones ci-dessous. Si nécessaire, vous pouvez revoir la vidéo.

▶

- Les élèves font des vérifications entre pairs.
- Les élèves reconstituent la file sans forcément commencer par la gauche.
- Les élèves ont reconstitué la file à l'identique.
- La validation est immédiate avec comparaison au modèle.
- La maîtresse corrige l'erreur d'une élève en pointant et nommant les images dans l'ordre, de gauche à droite.
- Pas de difficultés particulières.
- Certains élèves montrent des difficultés à reconnaître les images (parce qu'elles ont des similitudes).

Stratégies et validation observées dans la vidéo

Difficultés observées dans la vidéo

Stratégies et difficultés possibles mais qui n'apparaissent pas dans la vidéo

Passer l'activité Valider

Stratégies observées : 2 – 4 - 3

Difficultés observées : 6

Non observées : 1- 5 - 7

- **Vidéo 2 Canopé (Le nombre en maternelle – 4'36) – Suite**



Chaque élève doit reproduire la même suite d'images que précédemment. Cette fois, le modèle est éloigné et visible par les élèves depuis leur place.

Analyser les difficultés rencontrées par les élèves

Suite d'images à reconstituer : la file est devant l'élève

Glissez chacune des phrases dans les zones ci-dessous. Si nécessaire, vous pouvez revoir la vidéo.



- ⊕ Un élève ne met pas les images dans le bon ordre.
- ⊕ Validation entre pairs.
- ⊕ Validation avec une activité de langage, en nommant les images dans l'ordre.
- ⊕ Les élèves reconstituent la file.
- ⊕ Certains élèves ont du mal à retrouver leur modèle parmi les autres.
- ⊕ Validation en décrochant le modèle pour comparer.
- ⊕ Certains élèves ont du mal à reproduire leur modèle car ils le confondent avec d'autres proches du leur.
- ⊕ La maîtresse corrige l'erreur d'une élève en pointant et nommant les images dans l'ordre, de gauche à droite.
- ⊕ Certains élèves reconstituent la file de mémoire car ils ont déjà rempli la même file précédemment.



Stratégies et validation observées dans la vidéo

Difficultés observées dans la vidéo

Stratégies et difficultés possibles mais qui n'apparaissent pas dans la vidéo

[Passer l'activité](#)

[Valider](#)

Stratégies et validation observées dans la vidéo

- ⊕ Validation en décrochant le modèle pour comparer. ⊕ Les élèves reconstituent la file.
- ⊕ Certains élèves reconstituent la file de mémoire car ils ont déjà rempli la même file précédemment.
- ⊕ La maîtresse corrige l'erreur d'une élève en pointant et nommant les images dans l'ordre, de gauche à droite.

Difficultés observées dans la vidéo

- ⊕ Un élève ne met pas les images dans le bon ordre.

Stratégies et difficultés possibles mais qui n'apparaissent pas dans la vidéo

- ⊕ Certains élèves ont du mal à reproduire leur modèle car ils le confondent avec d'autres proches du leur.
- ⊕ Validation avec une activité de langage, en nommant les images dans l'ordre. ⊕ Validation entre pairs.
- ⊕ Certains élèves ont du mal à retrouver leur modèle parmi les autres.

[Passer l'activité](#)

[Valider](#)

- **Vidéo 3 Canopé (Le nombre en maternelle – 2'11) – Suite de perles à reconstituer**



Groupe de 6 élèves – Chacun a à sa disposition une brochette-modèle de perles à reproduire, une brochette à compléter et des perles dans un gobelet. L'ordre de remplissage est imposé par la brochette. Les perles diffèrent par leur forme (cubique ou cylindrique), leur taille (2 tailles différentes) et leur couleur (rouge, jaune, verte ou bleue)

Suite de perles à reconstituer

Glissez chacune des phrases dans les zones ci-dessous. Si nécessaire, vous pouvez revoir la vidéo.



- ⊕ Les difficultés peuvent provenir de la similitude de formes entre les perles, de la méconnaissance des couleurs.
- ⊕ Validation par comparaison directe avec le modèle et/ou pointage des perles dans l'ordre de remplissage.
- ⊕ Pas de difficultés particulières.
- ⊕ Les élèves éprouvent davantage de difficultés que pour la reconstitution de files d'images.
- ⊕ Validation par l'enseignante.
- ⊕ Évaluation par les pairs.



Stratégies et validation observées dans la vidéo

Stratégies et validation observées dans la vidéo

- ⊕ Validation par comparaison directe avec le modèle et/ou pointage des perles dans l'ordre de remplissage.
- ⊕ Validation par l'enseignante.

Difficultés observées dans la vidéo

Difficultés observées dans la vidéo

- ⊕ Les élèves éprouvent davantage de difficultés que pour la reconstitution de files d'images.
- ⊕ Les difficultés peuvent provenir de la similitude de formes entre les perles, de la méconnaissance des couleurs.

Stratégies et difficultés possibles mais qui n'apparaissent pas dans la vidéo

Stratégies et difficultés possibles mais qui n'apparaissent pas dans la vidéo

- ⊕ Évaluation par les pairs. ⊕ Pas de difficultés particulières.

[Passer l'activité](#)

[Valider](#)

[Passer l'activité](#)

[Valider](#)

Bilan de l'activité

On peut verbaliser en utilisant les mots qui préparent à la notion d'ordre : avant, après, ensuite, le premier, le dernier.

En petite section, les nombres étudiés vont jusqu'à 3, on peut donc verbaliser les positions à l'aide des mots : deuxième, troisième.

Les différents supports (images, perles, cartes) et les variations des modalités (modèle proche, éloigné, visible avec déplacement, ordre de remplissage) rendent l'exercice graduel et moins répétitif.

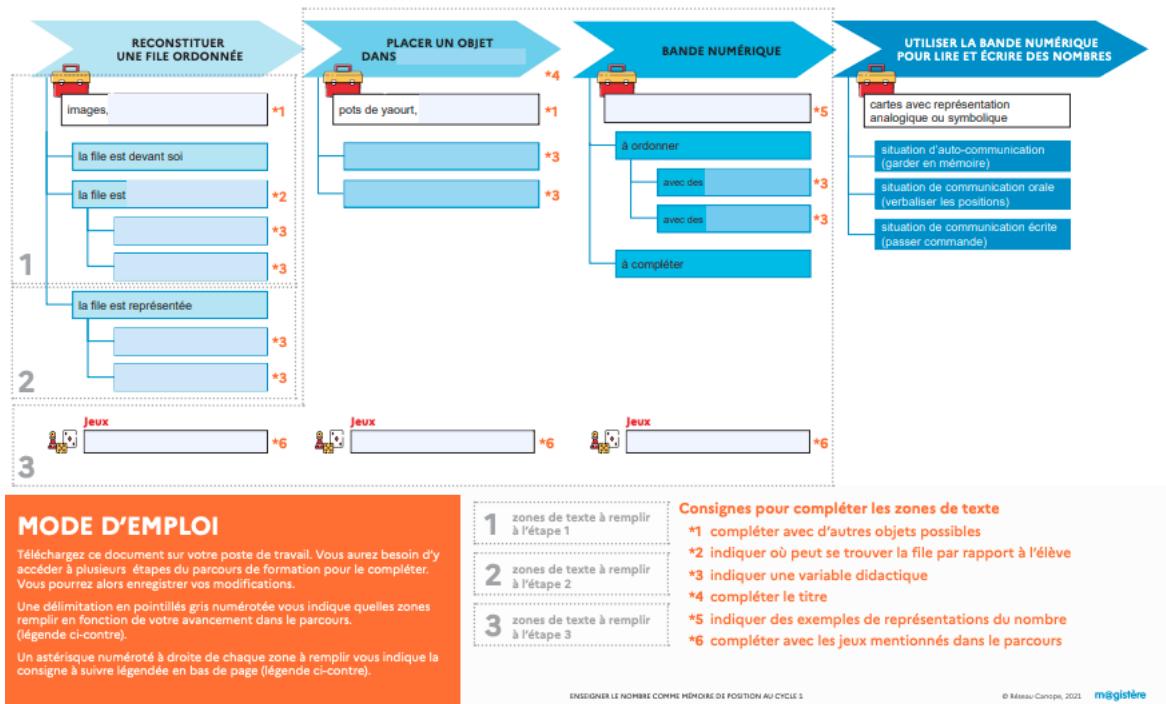
Application en classe : le jeu Respecter le rang à imprimer (voir fichiers « Respecter le rang »).

Construire une progression

Prise de notes sur une frise de la progression des apprentissages observée d'une activité à l'autre

Construire le nombre : usage ordinal

Complétez cette frise de progression en suivant le mode d'emploi ci-dessous.



L'objectif de ce support est de permettre de synthétiser la démarche d'enseignement du nombre ordinal en maternelle et de garder une trace du travail réalisé durant cette formation M@gistère.

Compléter la zone 1 de la frise.

Différencier cardinal et ordinal

Diaporama qui répondra à deux questions :

- C'est quoi ordonner ?
- Une relation d'ordre pour quoi faire ?



Vocabulaire et apports théoriques

Un peu de vocabulaire : entre usages et définitions

- Une **file ordonnée d'objets** se rapporte à un ensemble d'objets que l'on aura rangés dans un certain ordre, avec un début et un sens de circulation.
- La **suite numérique** a un sens mathématique et elle est employée dans les programmes. En maternelle, elle exprime la suite des nombres.
- La **bande numérique** (nommée **frise numérique** en CP) est une représentation écrite de la suite des nombres.
Cf. guide *Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP* en téléchargement dans la partie « Pour aller plus loin »

Le nombre : usage ordinal vs usage cardinal

On peut distinguer deux usages du concept du nombre, mais aussi établir des liens entre :

- **sa valeur cardinale** lorsque le nombre désigne une quantité d'objets d'une collection ;
- **sa valeur ordinale** lorsque le nombre désigne un rang, une position ou un numéro.

« La numération orale est essentiellement ordinale, dans le sens où elle est constituée d'une suite d'items qu'il faut connaître par cœur pour qu'elle soit opérationnelle dans le dénombrement par comptage. »

Extrait du guide *Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP*

Pour l'usage ordinal, les élèves en fin de maternelle devront être capables de positionner des objets ou des personnes, d'exprimer et de comparer un rang, d'ordonner une collection.

Le développement de ces compétences sera assuré par le langage, le jeu, et la résolution de problèmes concrets.

Dans les programmes

4.1.1. Objectifs visés et éléments de progressivité

« Dans l'apprentissage du nombre à l'école maternelle, il convient [...] d'utiliser le **nombre comme mémoire de la position.** » p. 19

« Utiliser le nombre pour désigner un rang, une position :

Le nombre permet [...] de **conserver la mémoire du rang** d'un élément dans une collection organisée.

Pour garder en mémoire le rang et la position des objets (troisième perle, cinquième cerceau), les enfants doivent **définir un sens de lecture**, un sens de parcours, c'est-à-dire donner un ordre. [...]

Cet usage du nombre s'appuie à l'oral sur la **connaissance de la comptine numérique** et à l'écrit sur celle de l'**écriture chiffrée.** » p. 20

4.1.2. Ce qui est attendu des enfants en fin d'école maternelle

« 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 » p. 21

La relation d'ordre en mathématiques

Comment ordonne-t-on les nombres ? En mathématiques, une relation d'ordre (R) relie des éléments d'un ensemble par les trois propriétés suivantes :

Réflexivité Un élément (x) est toujours en relation avec lui-même. $x R x$

Antisymétrie Si un élément (x) est en relation avec un autre (y) et réciproquement, alors ces deux éléments sont égaux. Si $x R y$ et $y R x$ alors $x = y$

Transitivité Si un premier élément (x) est en relation avec un deuxième élément (y), lui-même en relation avec un troisième (z), Si $x R y$ et $y R z$ alors $x R z$ alors le premier et le troisième sont en relation.

De plus, l'ensemble des nombres entiers est totalement ordonné, ce qui signifie que deux nombres entiers sont toujours comparables. Deux exemples :

- la relation « plus petit ou égal » est une relation d'ordre sur l'ensemble des entiers ;
- la relation « est divisible par » est une relation d'ordre sur l'ensemble des entiers moins zéro.

Étape 2 : Le file ordonnée de perles en moyenne section (30')

Objectif de l'étape : Étudier d'autres variables pour la file ordonnée.

Durée : 30 minutes

Construction de la progression de la file ordonnée pour la moyenne section.

2 vidéos tournées en moyenne section pour continuer la progression sur le nombre et pour étudier une évolution des apprentissages dans la file ordonnée.

Repérer les variables et les remédiations possibles

Analyse des difficultés rencontrées par les élèves

- **Vidéo - Partie 1 (2'38) : Suite de perles à reconstituer : modèles à l'échelle**



Un groupe de 4 élèves – Chacun a devant lui un modèle composé de sept perles représenté à l'échelle, une brochette à compléter et des perles à disposition, en nombre plus important que le modèle. On attribue un modèle différent par élève. Les perles sont des cubes, des cylindres ou des boules de 2 tailles et de 4 couleurs différentes : jaune, vert, bleu, rouge. Les élèves doivent respecter la taille, la forme, la couleur et l'ordre des perles.

Puis progression de l'activité avec un deuxième modèle, à la même échelle mais comportant davantage de perles.

Suite de perles à reconstituer : modèles à l'échelle

Glissez chacune des phrases dans les zones ci-dessous. Si nécessaire, vous pouvez revoir la vidéo.



- + Difficulté portant sur le nombre de perles.
- + Difficulté portant sur le type de perles.
- + Erreur sur l'ordre des perles.
- + Erreur sur la forme ou la couleur, comme observé pour la petite section.



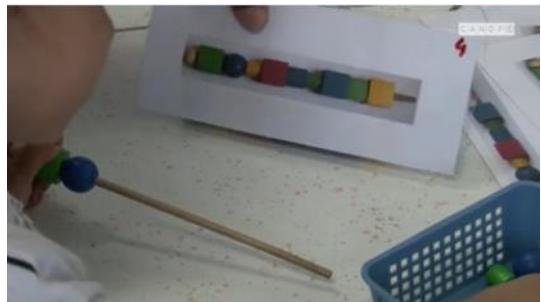
Difficultés observées dans la vidéo

- + Difficulté portant sur le type de perles.
- + Erreur sur la forme ou la couleur, comme observé pour la petite section.

Difficultés possibles mais qui n'apparaissent pas dans la vidéo

- + Difficulté portant sur le nombre de perles.
- + Erreur sur l'ordre des perles.

- **Vidéo – Partie 2 (6'08) – Suite de perles à reconstituer : modèles à une autre échelle**



Les 4 élèves doivent à présent reproduire un troisième modèle qui est à échelle réduite. Puis progression de l'activité avec un quatrième modèle, à échelle réduite, avec un nombre de perles plus important (de 7 à 9).



Identifier les difficultés rencontrées par les élèves

Suite de perles à reconstituer : modèles à une autre échelle

Glissez chacune des phrases dans les zones ci-dessous. Si nécessaire, vous pouvez revoir la vidéo.



- + Un élève a utilisé les bonnes perles mais pas dans le bon ordre. La maîtresse nomme chacune des formes pour l'aider à les remettre dans l'ordre.
- + Un élève a utilisé trop de perles.
- + Pour l'un des élèves, la difficulté se situe au niveau du nombre de perles car l'erreur est à la huitième position.
- + Un élève n'a pas complété avec le bon nombre de perles.
- + Un élève recommence avec la maîtresse qui nomme chacune des places des perles par des désignations ordinaires ou la coordination « ensuite ».



Difficultés observées dans la vidéo

- + Pour l'un des élèves, la difficulté se situe au niveau du nombre de perles car l'erreur est à la huitième position.
- + Un élève n'a pas complété avec le bon nombre de perles.
- + Un élève recommence avec la maîtresse qui nomme chacune des places des perles par des désignations ordinaires ou la coordination « ensuite ».

Difficultés possibles mais qui n'apparaissent pas dans la vidéo

- + Un élève a utilisé trop de perles.
- + Un élève a utilisé les bonnes perles mais pas dans le bon ordre. La maîtresse nomme chacune des formes pour l'aider à les remettre dans l'ordre.

Bilan de l'activité

Progression du jeu

On peut complexifier le jeu : en jouant sur le nombre de perles, leurs places, leurs tailles (modèles à l'échelle ou non, proche ou éloigné), mais aussi en en faisant un jeu de communication : un élève émetteur transmet le message à un élève receveur (sous la forme de commande par exemple). Le message pour désigner un rang peut être oral ou écrit, perle à perle ou pour la brochette complète.

Aide éventuelle par le langage

Pour aider les élèves, on compare au modèle et on verbalise les positions des perles. Par superposition ou comparaison avec le modèle, on identifie les perles dans l'ordre du remplissage, mais aussi le numéro de la place de chacune d'elle.

Construire une progression (étape 2)

Pour faire une synthèse des activités sur les files ordonnées, **compléter la zone 2 de la frise de progression** téléchargée et complétée à l'étape 1. [Lien vers la frise de progression à compléter](#).

Étape 3 : Repérer une position en grande section (30')

Objectif de l'étape : Construire une progression de la file ordonnée à la bande numérique.

Durée : 30 minutes

Dans cette étape, nous arrivons à la construction de la bande numérique après avoir exploré les apprentissages que permet la file ordonnée d'objets.

Le premier jeu présenté montrera la relation entre les deux aspects du nombre : ordinal et cardinal.

Enfin, l'analyse de différents jeux bouclera la progression sur le nombre comme mémoire de position.

Analyse a priori d'un jeu

Ordinal ou cardinal ?

Ordinal ou cardinal?

Dans cette activité, nous vous invitons à observer cette suite de pots et à réfléchir aux stratégies que l'on peut adopter pour repérer la place du pot contenant une graine.



Suivant

1 / 2

Ordinal ou cardinal?

Glissez les stratégies relèvant de l'ordinal ou du cardinal dans les bonnes cases.

Stratégie utilisant l'ordinal

Stratégie utilisant le cardinal

Vérifier

Neuvième place La place après le 6 La place après le 8 Septième place



En partant de la gauche En partant de la droite

2 / 2

Ordinal ou cardinal?

Glissez les stratégies relèvant de l'ordinal ou du cardinal dans les bonnes cases.

Stratégie utilisant l'ordinal

Stratégie utilisant le cardinal

4 / 4



En partant de la gauche En partant de la droite

Septième place Neuvième place

La place après le 6 La place après le 8

2 / 2

Où est la graine magicienne ?

Identifier les stratégies des élèves

Où est la graine magicienne ?

Utilisé en grande section, le jeu de la graine magicienne va pouvoir se décliner en différentes variantes.

Nous vous proposons de regarder les vidéos suivantes et d'identifier les stratégies des élèves au cours de votre visionnage.

La situation mise en œuvre dans les vidéos suivantes est extraite de la mallette pédagogique *Mon année de maths GS* de M. Féniichel, M.-S. Mazollier et C. Tritsch, publiée aux éditions SED.

Suivant

1 / 8

Identifier les stratégies des élèves

Présentation du jeu

L'enseignante a disposé 2 lignes de 15 pots chacune.

Dans une première ligne, chaque pot contient une graine sauf un.



Dans une seconde ligne, les pots sont recouverts d'un couvercle.



Seul le pot qui est à la même position que le pot vide de la première ligne contient une graine. Il faut retrouver où se situe le pot couvert contenant une graine en repérant la position du pot vide dans la première ligne.

Suivant

2 / 8

Vidéo « Explication du jeu par l'enseignante »

Identifier les stratégies des élèves



Monstre-moi comment tu as fait.

2:02 / 2:48

Identifier les stratégies des élèves

Quelle stratégie l'élève a-t-elle utilisée lors de son 2^e essai pour retrouver la place du petit pot contenant une graine ?

Cochez la ou les bonnes réponses.

- stratégie en partant de la droite
- stratégie en partant de la gauche +1
- stratégie utilisant le cardinal +1
- stratégie utilisant l'ordinal

2/2

2:34 / 2:48

Identifier les stratégies des élèves



-Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf.

2:49 / 3:12

Identifier les stratégies des élèves

Quelle stratégie l'élève a-t-elle utilisée pour retrouver la place du petit pot contenant une graine ?

Cochez la ou les bonnes réponses.

- stratégie utilisant le cardinal
- stratégie utilisant l'ordinal +1
- stratégie en partant de la gauche
- stratégie en partant de la droite +1

2/2

2:57 / 3:12

Déclinaisons et évolutions

Le principe de ce jeu peut être décliné selon différentes situations.

En voici un exemple : le train des lapins

On place un lapin dans un train composé de plusieurs wagons. Ce train-modèle est éloigné des élèves et visible après déplacement. Les élèves disposent chacun d'un train et d'un lapin qu'ils devront poser sur leur train, à la même place que celui du train-modèle.

Pour faire évoluer le jeu, on peut augmenter le nombre de wagons et de lapins à placer.

Application en classe : le jeu de la graine magicienne à imprimer

Pour reproduire le jeu de la graine magicienne avec vos élèves, vous pouvez également utiliser des cartes représentant des gobelets avec ou sans graine. Nous avons ainsi conçu des cartes à imprimer et à découper pour faciliter la mise en place de cette activité dans votre classe.

De la file ordonnée à la bande numérique

Diaporama qui synthétise de quelle façon on passe de la file ordonnée à la bande numérique. Les trois dernières diapositives vous présenteront des **jeux qui permettent d'apprendre l'ordre des nombres** : *Respecter le rang*, *La chenille* et *Le colimaçon*.

1 Comment apprendre l'usage ordinal du nombre ?

La progression de l'apprentissage se fera à travers différents jeux.

Les élèves vont apprendre à **passer de la file ordonnée d'objets à la bande numérique**.

Dans une file ordonnée avec un ordre conventionnel, on va avoir : **une direction** (verticale, horizontale), **un sens** (de gauche à droite), avec **un début** (et une fin).

Le vocabulaire utilisé pour positionner des objets sur une file ordonnée sera : **avant, après, entre, premier, dernier**.

Pour une bande numérique, l'ordre sera régi par un **critère de quantité** :

2 est avant 3, 2 est plus petit que 3.

Les places de ces nombres seront repérées avec le vocabulaire : **deuxième, troisième...**

2_ Repérage d'une position

Dans une file ordonnée

On peut nommer :

- les cartes images par ce qu'elles représentent ;
- les perles par leur couleur, leur forme ou leur taille ;

mais ce qui va indiquer leur **position** les unes par rapport aux autres sera construit avec les prépositions **avant**, **après**, et, plus tard, à l'aide des **nombres ordinaux**.

Aides éventuelles pour ce repérage :

- **repérage visuel** des images placées aux extrémités ;
- utilisation d'une image déjà placée comme **point de repère** ;
- **pointage** et/ou **verbalisation** des positions ;
- **comptage** par la droite ou par la gauche suivant le nombre d'objets ;
- apprentissage de la convention de gauche à droite.

Pour repérer un nombre sur la bande numérique :

Cet usage du nombre s'appuie à l'oral sur la **connaissance de la comptine numérique** et à l'écrit sur celle de l'**écriture chiffrée**.

3_Vers l'écriture chiffrée

« L'affichage de la classe et le matériel disponible

Ces traces constituent un affichage de référence qui évolue également tout au long de l'année :

- bande numérique ;
- corde à nombres ;
- tableau des nombres ;
- calendrier ;
- affiches réalisées dans les activités avec schémas ou photos : sur l'énumération, sur les règles du jeu de l'awélé ;
- équivalences entre les collections de doigts, de dé, en vrac et les nombres en écriture chiffrée. »

Extrait de l'ouvrage *Enseigner les mathématiques en maternelle*, p. 141

4_Comment utiliser la bande numérique ?

Elle permet de :

- lire et écrire les **nombres** pour mémoriser l'écriture chiffrée ;
- construire l'**image linéaire** sur un axe orienté de la suite numérique ;
- repérer la place des **nombres** les uns par rapport aux autres : celui qui est avant ou après.

Pour la construction du nombre, elle permet aussi de calculer l'augmentation ou la diminution d'une quantité par déplacement sur la bande.

5_Des jeux pour comparer, ranger, encadrer, intercaler

Suivant

Dans les diapos suivantes, nous vous présentons trois jeux accompagnés de propositions de variables didactiques qui permettent de construire une progression.

Ce sera ensuite à votre tour d'imaginer les variables d'un jeu lors de la prochaine activité.

Des jeux pour comparer, ranger, encadrer, intercaler

Suivant

Dans les diapos suivantes, nous vous présentons trois jeux accompagnés de propositions de variables didactiques qui permettent de construire une progression.

Ce sera ensuite à votre tour d'imaginer les variables d'un jeu lors de la prochaine activité.

6_Des jeux pour comparer, ranger, encadrer, intercaler

Respecter le rang

Niveaux : PS et MS

Matériel

- bandes vierges ;
- bandes modèles ;
- images découpées ou à découper.

But du jeu

Reconstituer une bande identique au modèle afin de reproduire une suite ordonnée dans un ordre linéaire. Il faut faire appel au comptage.

Validation par superposition.

Évolutions du jeu

- Découper les images : on ne pourra donc pas choisir l'ordre du remplissage
- Transformer le jeu en situation de communication
- Retrouver une carte retournée, une graine dans un pot
- Augmenter le nombre de cartes

Adaptation à d'autres situations

- Se mettre en rang
- Remettre les cartes d'une histoire d'album dans l'ordre

7_Des jeux pour comparer, ranger, encadrer, intercaler (suite)

La chenille

Niveaux : de la PS (analogique) à la GS (symbolique)

Matériel

- des cartes avec des constellations ;
- une chenille avec des anneaux
évidés.

But du jeu

Replacer les cartes dans les anneaux dans l'ordre de la bande numérique.

Évolutions du jeu

- Le nombre de cartes à placer
- Des cartes avec des représentations symboliques et non analogiques

Difficultés

Ne pas savoir énumérer, ne pas partir dans le « bon » sens pour compter.

Adaptation à d'autres situations

- Avec des cerceaux et des étiquettes
- Des objets ou des élèves jouent le rôle des nombres

8_Des jeux pour comparer, ranger, encadrer, intercaler (suite)

Le colimaçon

Niveaux : PS et MS

Matériel

Version marelle

- la marelle dessinée au sol ;
- des objets pour marquer
les cases : cailloux par exemple ;
- des jetons pour marquer
les points.

Version papier

- un colimaçon imprimé ;
- des pions et des jetons.

But du jeu

Marquer le plus de points possible en faisant des tours de colimaçon sans erreur, à cloche-pied pour la version marelle et avec un pion pour la version imprimée.

Évolutions du jeu

- Sauter à cloche-pied sans passer par le centre
- Remplacer les cailloux ou les jetons par des cartes qui auront la même valeur que le nombre de la case que l'on recouvre

Difficultés

Ne pas savoir énumérer, ne pas (re)connaître l'ordre des nombres.

Adaptation à d'autres situations

Avec des cerceaux et des étiquettes sur un parcours ayant une autre forme.

Tout le monde connaît le jeu de l'oie.

Mais comment l'adapter afin de construire une progression pédagogique ?

Niveaux : MS à GS

Matériel

- un plateau de jeu ;
- un dé ;
- des pions.

But du jeu

Le premier qui atteint la case « arrivée » en déplaçant son pion avec le dé et à son tour a gagné.

Difficultés

Partir de sa case pour compter sans la compter... c'est-à-dire avoir la notion de départ, d'origine, voire de zéro.

Adaptation à d'autres situations

Avec un objectif de parcours sans erreur : jeu de la marelle, jeu du colimaçon, jeu Plouf dans l'eau (issu de l'ouvrage **Vers les maths GS** aux éditions Accès).

Le jeu de l'oie

Quelles variantes possibles... ?

Imaginez des variables qui permettent de mettre en œuvre une progression avec le jeu de l'oie.

Complétez les cases ci-dessous pour proposer des variantes possibles et créer une progression pédagogique.

Parcours : Le parcours peut être en ou en , on peut en changer le .

Dé : Le dé peut avoir plus ou moins de , avoir plusieurs faces ou toutes .
Sur les faces, il peut y avoir des ou des .

Cases : Le parcours peut présenter des cases à , des cases avec des ...

 Vérifier

Le jeu de l'oie

Quelles variantes possibles... ?

Imaginez des variables qui permettent de mettre en œuvre une progression avec le jeu de l'oie.

Complétez les cases ci-dessous pour proposer des variantes possibles et créer une progression pédagogique.

Parcours : Le parcours peut être en ligne ou en spirale , on peut en changer le sens .

Dé : Le dé peut avoir plus ou moins de faces , avoir plusieurs faces pareilles ou toutes différentes .
Sur les faces, il peut y avoir des points ou des chiffres .

Cases : Le parcours peut présenter des cases à sauter , des cases avec des défis ...

 10/10

Application en classe : le jeu de la chenille à imprimer

Application en classe : le jeu de l'oie à imprimer

Application en classe : le jeu du colimaçon à imprimer ou à dessiner au sol

Construire une progression (étape 3)

À l'aide du diaporama et des jeux, terminer la frise en **complétant la zone 3 de la frise de progression** que vous avez téléchargée et complétée aux étapes 1 et 2.

[Lien vers la frise de progression à compléter.](#)

Annexe 2 – Article Copirelem (source site arpeme.fr)

ENSEIGNER LE NOMBRE À L'ÉCOLE MATERNELLE,

La question du « comment » enseigner le nombre à l'école maternelle est souvent posée. Deux réponses arrivent alors fréquemment : « il faut manipuler » ; « il faut donner du sens aux apprentissages ». La première est souvent posée comme méthode naturelle d'apprentissage du nombre et comme la plus compatible avec l'âge et le développement des enfants. Mais on s'interroge rarement sur la contradiction qu'il peut y avoir entre le concret des manipulations et le caractère abstrait du nombre. Peut-on envisager l'apprentissage du nombre, concept abstrait, construction de l'esprit humain en restant dans le registre de la manipulation d'objets matériels et ne convient-il pas de réfléchir aux formes de manipulations qui favorisent l'accès au concept de nombre et à celles qui peuvent y faire obstacle ?

La deuxième, dans sa formulation, peut laisser entendre que le sens est un supplément d'âme qu'il s'agit d'apporter au nombre lors de son apprentissage. Elle me semble refléter le fait que ce sens du concept de nombre n'est sans doute pas aussi transparent que certains l'imaginent pour les professeurs des écoles.

Afin de permettre aux enseignants de comprendre le sens du concept de nombre et de son apprentissage à l'école, nous proposons de laisser de côté le « comment » et de nous intéresser au « pourquoi » en ne s'arrêtant pas aux seules raisons institutionnelles du type « c'est au programme ».

La question dont nous proposons l'étude est donc : pourquoi enseigner le nombre aux enfants de l'école maternelle ? Et pour tenter d'y apporter une réponse quelque peu consistante, cette question semble en appeler une autre : pourquoi l'humanité a-t-elle construit le concept de nombre ?

Dans un premier temps nous expliciterons ce qui a conduit l'humanité à cette construction conceptuelle : le nombre ; nous utiliserons ensuite les réponses apportées pour formuler une réponse possible à la question du « pourquoi » enseigner le nombre à l'école maternelle. Ce détour épistémologique nous permettra de mieux comprendre le sens de l'apprentissage du nombre ; nous pourrons alors porter un autre regard sur la question du « comment » enseigner le nombre à l'école maternelle.

POURQUOI L'HUMANITÉ A-T-ELLE CONSTRUIT LE CONCEPT DE NOMBRE ?

Lorsqu'on examine la naissance et le développement de l'utilisation des nombres dans les différentes civilisations, le nombre apparaît comme une construction intellectuelle pour faciliter la résolution de certains problèmes pratiques rencontrés.

Conserver la mémoire de la quantité

Le premier de ces problèmes semble lié aux nombreuses situations dans lesquelles l'homme a éprouvé le besoin de vérifier la stabilité ou non dans le temps d'une quantité : moutons du berger lorsqu'il les fait rentrer à la bergerie (sont-ils tous là ? n'en a-t-il pas égaré durant la journée ? ...) ; effectifs d'une armée entre le début et la fin d'une bataille ; fortune dont on veut montrer l'importance à la tribu voisine sans pour autant courir le risque d'en perdre une partie au cours du déplacement ; ... ou bien à celles dans lesquelles il doit produire une quantité d'objets en lien avec une quantité déjà constituée : dans le commerce, adapter le paiement à la quantité livrée ; prévoir des hébergements suffisants pour une population donnée ; ...

Dans toutes ces situations, il s'agit soit d'être en mesure d'évoquer une quantité sans devoir exhiber la collection correspondante, soit de construire une collection dont le cardinal dépend d'une collection donnée et ce, y compris en l'absence de cette dernière.

On voit sur l'exemple de ce premier problème que **le nombre est inventé pour éviter la manipulation** lorsque celle-ci devient trop pénible : pour troquer des moutons contre des céréales, utiliser l'intermédiaire du nombre demandera moins de travail physique que la mise en correspondance effective d'une collection de sacs de grains avec les bêtes d'un troupeau. Le nombre apparaît comme une construction intellectuelle, une représentation de certaines caractéristiques des collections et le choix de ce détours par l'abstrait pour résoudre un problème pratique est motivé par le souci d'économie ; il s'agit de se rendre la vie meilleure en remplaçant des manipulations parfois difficiles par une opération intellectuelle.

Garder la mémoire d'une position

Les hommes sont confrontés à un autre type de problème : conserver la mémoire d'une position. Il peut s'agir de reconstituer l'ordre dans lequel étaient rangés des objets ou des personnages, de repérer un lieu dans un espace, de situer un évènement au cours de la lunaison ou de l'année... La particularité de toutes ces situations est qu'à priori, leur résolution passe par un gros travail de mémorisation : liste des objets rangés, image globale de l'espace, listes des jours, ... et plus on rencontrera de problèmes de ce type, plus on aura de listes à mémoriser et, si les collections sont importantes, ces listes peuvent être longues... rapidement, on est confronté aux limites de notre mémoire.

Le concept de nombre va s'avérer utile pour dépasser ces limites : au lieu de mémoriser autant de listes que de collections ordonnées, on va en mémoriser une seule, celle des nombres rangés par ordre croissant des quantités mesurées et on va mettre cette liste

ordonnée des nombres en correspondance terme à terme avec chacune de nos collections rangées. Ainsi repérer la position d'un objet dans la série passera par la mémorisation du nombre associé à cet objet. C'est la fonction ordinale des nombres.

Remarquons à ce sujet que nous disposons dans la langue française de mots spécifiques pour les nombres utilisés dans la résolution de ces problèmes de mémoire d'une position, les mots ordinaux (premier, deuxième, troisième, ...) mais que les mots cardinaux (un, deux, trois, ...) sont parfois utilisés dans une fonction ordinale, par exemple pour la date « nous sommes le jeudi 17 avril » (repérage par le nombre 17 de la position du jour dans le mois) ou pour le repérage d'un objet dans une collection ordonnée (on pourra dire « c'est le troisième » mais aussi « c'est le numéro 3 »¹).

Anticiper

Une troisième catégorie de problèmes va encourager l'humanité à développer le concept de nombre comme outil pour prendre pouvoir sur le monde. Le nombre va permettre d'anticiper certains résultats relatifs à des collections en l'absence de celles-ci : comparer des quantités sans avoir à manipuler les collections correspondantes ; prévoir le résultat d'une action sur une collection avant que celle-ci ait lieu (ajout, retrait, partage). Ainsi le concept de nombre permet de penser le monde avant d'agir sur le monde ; il donne la possibilité de renoncer à certaines actions après en avoir anticipé les conséquences.

Ici encore on perçoit comment le nombre se construit d'une certaine façon comme substitut de la manipulation matérielle : il doit servir à se libérer des actions matérielles et à les penser.

Ainsi enfermer l'apprentissage du nombre dans certaines formes de manipulation peut s'avérer un obstacle à l'accès au concept de nombre. Il s'agira donc plutôt de trouver des modalités d'apprentissage s'appuyant certes sur la manipulation mais aussi s'en détachant, de faire passer les élèves d'agir dans le monde à utiliser le concept de nombre pour penser leur action dans le monde.

POURQUOI ENSEIGNER LE NOMBRE À L'ÉCOLE MATERNELLE ?

Dans la perspective d'une école destinée à permettre à tous les enfants de devenir des citoyens éclairés et libres, le détour épistémologique que nous venons d'effectuer permet d'apporter des réponses à cette question du sens de l'apprentissage du nombre à l'école maternelle.

En effet, nous avons repéré quatre problèmes pratiques : mémoriser une quantité, mémoriser une position, comparer des collections, anticiper le résultat d'une action sur une ou plusieurs collections. Les hommes sont confrontés sous des formes diverses à ces problèmes dans toutes les sociétés, c'est pourquoi nous les qualifierons de problèmes sociaux de référence. Le point commun à tous ces problèmes est le nombre comme outil

¹ Dans ce type d'expression, la notion d'ordre et même de nombre peut disparaître complètement et il ne reste plus qu'une désignation de l'objet comme par exemple, dans les numéros de téléphone.

facilitant leur résolution, la rendant moins coûteuse en libérant des manipulations longues et pénibles. L'enjeu d'un apprentissage du nombre à l'école est donc de permettre à tous d'accéder à cet outil construit par l'homme pour se rendre la vie meilleure. Il va donc comporter deux aspects qui vont non pas se succéder mais être présents en parallèle et de façon dialectique : l'étude des nombres et la résolution des problèmes à l'aide des nombres.

Nombre objet

Il s'agira d'acquérir progressivement les connaissances nécessaires sur les nombres afin de pouvoir les utiliser dans la résolution de problèmes.

Les connaissances sur les nombres sous leur aspect **objet** sont constituées par :

- Les mots nombres (*un, deux, trois* exprimés à l'oral).
- L'écriture des nombres (des chiffres pour écrire les nombres *1, 15, 23, ...*).
- Les constellations du dé, les constellations des cartes à points ou d'autres représentations analogiques des nombres par des collections organisées.

Ces connaissances vont se construire à partir de supports variés dont principalement :

- La comptine numérique (égrenage des mots) qui aide à la mémorisation des mots nombres ;
- Les affichages de diverses représentations des premiers nombres afin de développer au-delà de trois des procédures de dénombrement sans recours au comptage un à un (reconnaissance directe du nombre d'éléments) ;
- Les étiquettes nombres qui fournissent des représentations écrites de nombres « isolés » à des enfants encore non scripteurs ;
- La bande numérique qui permet d'accéder à une présentation ordonnée des écritures des premiers nombres.

On ne vise ni un élargissement trop rapide du champ numérique des nombres connus par les élèves, ni l'accumulation de connaissances encyclopédiques sur les nombres. L'étude des nombres doit être motivée par le besoin ressenti de mieux les connaître afin de les utiliser de façon pertinente dans les problèmes.

Nombre outil

Ce pouvoir sur le monde que l'humanité a acquis grâce à la construction du concept de nombre, il s'agit de le transmettre aux enfants par l'intermédiaire de l'école. À terme, il s'agit donc de rendre les élèves autonomes dans la résolution des problèmes sociaux de référence dans les situations où ils pourront les rencontrer. Outre l'acquisition de connaissances sur les nombres, il faudra leur faire découvrir puis maîtriser les techniques de résolution de ces problèmes à l'aide des nombres, mais aussi les conduire à être capable face à la diversité des situations qu'ils pourront rencontrer de discerner celles dans lesquelles l'utilisation des nombres sera pertinente. On va donc transposer à l'école chacun des problèmes sociaux de référence pour construire une situation déclinable sous divers habillages qui devra d'une part permettre l'acquisition

des techniques de résolution et d'autre part construire cette capacité de discernement de la pertinence ou non de l'utilisation du nombre dans une situation.

Situation fondamentale du nombre cardinal

Aller chercher en une seule fois une collection équivalente à une collection de référence (qui n'est plus visible) sans que la consigne indique l'utilisation du nombre.

Voilà comment on peut formuler de façon générique la transposition en situation d'apprentissage du premier problème social de référence, celui de la conservation de la mémoire d'une quantité. Cette situation sera évidemment déclinée à l'école dans des habillages divers² et des champs numériques adaptés aux connaissances des élèves sur le nombre.

Quelques éléments d'analyse de cette situation

1. Cette situation met en jeu la maîtrise de deux types de tâches :
 - dénombrer une collection de n objets : passer de la collection de référence à un nombre mémoire de la quantité une fois cette collection non visible ;
 - construire une collection de n objets : utiliser le nombre mémorisé pour construire la nouvelle collection.
2. On retrouve bien derrière cette situation notre problème social de référence de mémoire de la quantité dans ces modalités les plus complexes comme prévoir des hébergements suffisants pour une population donnée pour reprendre un des exemple donnés plus haut.
3. La manipulation est bien présente dans la mesure où les deux collections vont être matériellement construites, mais une partie de la manipulation est empêchée : l'éloignement (dans l'espace ou dans le temps) de la collection de référence et de la collection à construire interdit une résolution pratique du problème par appariement des objets de la nouvelle collection à ceux de la première. Et c'est parce que cette partie de la manipulation est empêchée que l'utilisation du nombre va devenir incontournable. On a là un des éléments fondamentaux de la situation : la contrainte imposée à la manipulation va permettre à l'élève d'accéder à ce que l'homme a justement construit pour éviter cette résolution pratique du problème par la seule manipulation qui devenait trop coûteuse.
4. Dans l'apprentissage, le retour à l'appariement effectif des deux collections, une fois le problème résolu, va permettre aux élèves de valider par eux-mêmes la solution qu'ils auront proposée ; cela implique que cette mise en correspondance terme à terme de deux collections soit maîtrisée préalablement à la première rencontre de ces problèmes de mémoire de la quantité.
5. Enfin le dernier élément fondamental de cette situation réside dans l'absence d'indications relatives à l'utilisation du nombre dans la consigne donnée. C'est à cette

² Par exemple :

Le bus : aller chercher en un seul voyage juste ce qu'il faut de passagers pour en placer un à chacune des places libres d'un bus, sans laisser de place vide, ni de passager sans place.

Voitures et garages : une collection de garages étant donnée, aller chercher en un seul voyage juste ce qu'il faut de voitures pour en placer une dans chaque garage et que chaque voiture ait son garage.

Nourrir les animaux : une collection d'animaux étant donnée, aller chercher en un seul voyage juste ce qu'il faut de portions de nourriture pour que chaque animal reçoive une portion.

condition que l'autonomie des élèves face au premier problème social de référence pourra se construire ; ils doivent apprendre à discerner si l'utilisation des nombres est pertinente ou non.

Situation fondamentale du nombre ordinal

Une collection d'objets étant rangée dans une file (série de référence), replacer un objet choisi dans une file identique mais vide, à la même place que dans la série de référence (celle-ci n'étant plus visible).

On peut formuler ainsi de façon générique la transposition en situation d'apprentissage du deuxième problème social de référence, celui de la conservation de la mémoire d'une position. Comme pour le premier problème, cette situation sera déclinée à l'école dans des habillages divers et des champs numériques adaptés aux connaissances des élèves sur le nombre. Un habillage possible est fourni par la situation du « Train des lapins »³ : un lapin est posé dans un des wagons du « train modèle » (train d'environ 25 wagons). Après avoir observé leur « train modèle », les élèves doivent se déplacer jusqu'à leur « train personnel » et placer un lapin dans le même wagon que celui du « train modèle ». Le recours aux nombres pour déterminer une position apparaît ici comme une procédure particulièrement plus efficace que les tentatives pour mémoriser l'image du train modèle.

Quelques éléments d'analyse de cette situation

1. Cette situation met en jeu la maîtrise de deux types de tâches :
 - repérer à l'aide d'un nombre le rang d'un objet dans une collection ordonnée : choix d'une origine et à partir de celle-ci mise en correspondance de la suite ordonnée des objets avec la suite des nombres entiers en démarrant à un (de l'objet au nombre) ;
 - placer un objet à un rang donné dans une file : choisir la même origine que sur le modèle et à partir du nombre indiquant son rang, retrouver la position de l'objet (du nombre à l'objet).
2. On retrouve l'importance d'une contrainte limitant la manipulation (ici éloignement du modèle) pour permettre le dépassement par les élèves d'une simple résolution pratique du problème qui consisterait à simplement imiter le positionnement des objets dans le modèle s'il était proche et visible.
3. Mais une fois la tâche effectuée, on peut encore revenir à la manipulation en rapprochant les deux files et permettre aux élèves de valider eux-mêmes la solution proposée.
4. L'absence d'indications relatives à l'utilisation du nombre dans la consigne donnée conditionne toujours l'acquisition d'une autonomie des élèves face à ces problèmes.

Anticiper

Cet aspect de l'utilisation des nombres sera davantage développé à l'école élémentaire et débouchera en particulier sur le calcul et son utilisation dans la résolution de problèmes. Mais dès l'école maternelle, les élèves pourront commencer à découvrir ce pouvoir d'anticipation donné par l'utilisation des nombres.

³ Voir http://python.espe-bretagne.fr/blog-gri-recherche/?page_id=201

Cela se fera tout d'abord dans des situations mettant en jeu la comparaison de collections du point de vue de la quantité ; les élèves découvriront l'utilité des nombres pour comparer des collections, les ranger par effectifs croissants ou décroissants, intercaler une collection entre une d'effectif inférieur et une autre d'effectif supérieur, encadrer une collection entre deux collections l'une comportant moins d'éléments et l'autre plus que la collection donnée. Jouer à "La bataille" à deux joueurs ou plus, dans un champ numérique qui évoluera avec les connaissances des enfants sur les nombres, avec des cartes sur lesquelles on pourra trouver représentées des collections organisées ou non, des nombres donnés par leur écriture en chiffres ou par des constellations est un exemple d'habillage pour l'école maternelle du troisième problème social de référence pour l'utilisation du nombre : comparer des quantités sans avoir à manipuler les collections correspondantes.

Ensuite, sans introduire le symbolisme arithmétique, ils pourront découvrir dans un champ numérique restreint (nombres inférieurs à dix) l'efficacité des nombres pour prédire le résultat d'un ajout, d'un retrait ou d'un partage. Ce travail se poursuivra au cycle 2 avec l'introduction des symboles d'opération qui serviront à rendre compte d'actions sans avoir besoin de les effectuer. Dans ces situations comme pour celles relatives aux deux premiers problèmes sociaux de référence, la manipulation effective des collections devra être limitée pour passer de la résolution pratique des problèmes (par exemple pour un problème d'ajout, je fabrique la collection et je compte le nombre total d'objets) à une résolution utilisant le nombre (je prédis à l'aide des nombres et de mes connaissances sur les nombres le résultat de l'ajout et je peux ensuite réaliser l'action pour valider mon travail d'anticipation).

COMMENT ENSEIGNER LE NOMBRE À L'ÉCOLE MATERNELLE ?

L'enseignement du nombre à l'école maternelle est souvent perçu aujourd'hui comme évident et naturel. Nous avons fait le choix ici de réinterroger cette évidence et de chercher à expliciter ce qui peut motiver et justifier cet enseignement à l'école maternelle. Cette quête nous apporte un éclairage nouveau sur la question plus classique des modalités de l'apprentissage du nombre à l'école maternelle, sur la place de la manipulation et sur le sens des activités sur les nombres pour les jeunes enfants.

Enseigner le nombre aux enfants à l'école maternelle, ce n'est pas seulement leur transmettre des connaissances sur les nombres, c'est aussi les rendre capables de résoudre les problèmes qui ont conduit à cette construction de l'esprit humain chaque fois qu'ils y seront confrontés à l'école mais surtout hors de l'école. Sans pour autant délaisser l'étude de l'objet "nombre", c'est la résolution des problèmes qui va donc être au centre des apprentissages sur le nombre à l'école maternelle. Les élèves devront y acquérir des techniques de résolution mais aussi une attitude : discerner de façon autonome les situations nécessitant l'utilisation des nombres. Être compétent dans le domaine des nombres, ce n'est pas seulement réaliser des performances sous la houlette d'un adulte enseignant, c'est à terme être capable de se passer de l'enseignant heureusement devenu inutile pour utiliser le nombre à bon escient.

Dans ce processus la manipulation n'est pas une recette magique qui résoudrait toutes les difficultés des enfants dans les apprentissages relatifs au nombre. Elle est indispensable pour permettre aux élèves de s'approprier et se représenter les problèmes ; elle joue aussi un rôle fondamental dans la validation par les élèves des solutions proposées ; mais le but reste de dépasser cette manipulation pour accéder au nombre qui est et restera un concept, une abstraction. Pour qu'elle soit un levier dans l'apprentissage, la manipulation devra toujours être contrainte et, à un moment donné, empêchée ; sans cela elle s'érigera en obstacle aux apprentissages, enfermant l'élève dans l'action alors que l'objectif est de le conduire à penser cette action.

Enfin la question du sens s'est dédoublée : l'apprentissage du nombre a du sens pour l'élève lorsqu'il comprend que l'utilisation du nombre est une clé qui lui donne de plus en plus de pouvoir sur le monde ; l'enseignement du nombre à l'école maternelle a du sens pour le professeur des écoles qui est en mesure de replacer celui-ci dans l'ensemble de l'éducation proposée aux enfants par l'école, mais aussi dans la dynamique intellectuelle de l'humanité.

Pour aller plus loin

Malette maternelle : la construction du nombre

Copirelem, IFÉ. Arpeme, mise à jour 2021

Enseigner les mathématiques en maternelle : construire des outils pour structurer la pensée

Frédéric Castel, Fabienne Emprin-Charlotte, Fabien Emprin. Réseau Canopé, 2019

Le nombre en maternelle

Muriel Fénichel, Marie-Sophie Mazollier. Réseau Canopé, 2015

Des situations problèmes pour travailler l'aspect ordinal du nombre

Pôle de ressources Maternelle. DSSEN de Moselle, 2011

Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP

Ministère de l'Éducation nationale, 2020

Utiliser les évaluations au CP pour faire progresser les élèves

Éduscol, 2021

Parcours m@gistère Donner du sens à « compter » en maternelle

un parcours d'1h30 qui vous propose de mener une réflexion sur les façons d'aider les élèves à donner du sens à compter.

[Lien vers le parcours](#)