

Le calcul au CP

Le module de formation

Présentiel 1 : apports didactiques

Distanciel 1 : expérimentations en classe et recueils de traces

Présentiel 2 : apports didactiques

Distanciel 2 : expérimentation en classe

Présentiel 3 : marché de connaissances

Le calcul au CP

Plan de l'animation

- Enjeux de l'enseignement du calcul
- Des situations d'apprentissage de référence (à expérimenter, à ritualiser...)
- L'analyse de productions d'élèves

Le calcul au CP

Plan de l'animation

- **Enjeux de l'enseignement du calcul**
- Des situations d'apprentissage de référence (à expérimenter, à ritualiser...)
- L'analyse de productions d'élèves

Le calcul au CP

« *Gymnastique mentale* »

Effectuez mentalement le calcul qui va s'afficher.
Vous aurez 15 secondes.

Le calcul au CP

$$32 \times 25$$

Le calcul au CP

- Quelles procédures avez-vous utilisées?
- Quelles connaissances mathématiques avez-vous mobilisées?

Le calcul au CP

Les procédures mobilisant des décompositions additives

« *Procédure canonique* » : distributivité « simple » de la multiplication sur l'addition

- $32 \times 25 = 32 \times 20 + 32 \times 5 = 640 + 160 = 800$
- $25 \times 32 = 25 \times 30 + 25 \times 2 = 750 + 50 = 800$

Calcul utilisant la distributivité « complexe » de la multiplication sur l'addition

$$32 \times 25 = (30 + 2) \times (20 + 5)$$

$$32 \times 25 = 30 \times 20 + 30 \times 5 + 2 \times 20 + 2 \times 5$$

$$32 \times 25 = 600 + 150 + 40 + 10 = 800$$

Le calcul au CP

Les procédures mobilisant des décompositions multiplicatives

Courantes :

$$32 \times 25 = 32 \times 100 : 4 = 3200 : 4 = 800$$

$$32 \times 25 = 32 \times 100 \times 1/4 = 3200 \times 1/4 = 800$$

$$32 \times 25 = 8 \times 4 \times 25 = 8 \times 100 = 800$$

Plus rarement:

$$32 \times 25 = 32 \times 50 / 2 = 32 \times 5 \times 10 / 2 = 160 \times 10 / 2 = 1600 / 2 = 800$$

$$32 \times 25 = 16 \times 2 \times 25 = 16 \times 50 = 8 \times 2 \times 50 = 8 \times 100 = 800$$

Le calcul au CP

Des procédures qui ne se valent pas...

- Des procédures diverses que l'on peut hiérarchiser en terme d'efficacité
- Une mobilisation
 - qui dépend de la disponibilité des connaissances numériques des élèves
 - qui est le résultat d'un compromis entre la qualité des connaissances mobilisées et le coût en calcul et en mémoire
 - qui n'implique pas les mêmes apprentissages.

Référence : [note de service du 25-4-2018](#)

« L'élève, lorsqu'il doit produire un résultat, par exemple pour une résolution de problèmes, doit pouvoir choisir le mode de calcul qui lui paraît, à lui, dans cette situation, avec ses connaissances, le plus sûr et/ou le plus rapide et/ou le plus facile. »

Le calcul au CP

Enjeux du calcul...

Un des objectifs de l'apprentissage :

L'**élargissement** des **connaissances numériques** et des **procédures disponibles** afin d'améliorer les performances de chacun (rapidité et fiabilité).

note de service du 25-4-2018

« L'acquisition par tous les élèves du **sens des opérations** ainsi que de **connaissances de faits numériques** incontournables et de **procédures de calcul** efficaces. »

Le calcul au CP

Calcul : des ressources...

Enseignement du calcul : un enjeu majeur pour la maîtrise des principaux éléments de mathématiques à l'école primaire (Note de service du 25/04/18)

En ligne

Le calcul aux cycles 2 et 3

En ligne

Le calcul au cycle 2

En ligne

Le calcul au CP

Vous avez dit calculs ?

**Calcul
mental**

**Calcul
en ligne**

**Calcul
posé**

**Calcul
instrumenté**

Le calcul au CP

Vous avez dit calculs ?

Calcul mental

Le **calcul mental** est une modalité de calcul sans recours à l'écrit si ce n'est pour :

- l'énoncé proposé par l'enseignant,
- la réponse fournie par l'élève,
- ou la correction.

Le calcul au CP

Vous avez dit calculs ?

Le **calcul posé** est une modalité de calcul écrit consistant à l'application d'un **algorithme** opératoire (par exemple celui de la multiplication entre nombres décimaux).

**Calcul
posé**

Le calcul au CP

Vous avez dit calculs ?

Calcul en ligne

Le **calcul en ligne** est une modalité de calcul écrit ou partiellement écrit. Il se distingue à la fois :

- du calcul mental, en donnant la possibilité à chaque élève, s'il en ressent le besoin, d'écrire des **étapes de calcul intermédiaires** qui seraient trop lourdes à garder en mémoire ;
- du calcul posé, dans le sens où il **ne consiste pas en la mise en œuvre d'un algorithme**, c'est-à-dire d'une succession d'étapes utilisées tout le temps dans le même ordre et de la même manière indépendamment des nombres en jeu.

Le calcul au CP

Vous avez dit calculs ?

Le **calcul instrumenté** est un calcul effectué à l'aide d'un ou plusieurs instruments, appareils, ou logiciels (abaque, boulier, calculatrice, tableur, etc.).

**Calcul
instrumenté**

Le calcul au CP

Un calcul, des calculs...

- Suivant le type de fonctionnement cognitif convoqué :
 - Le calcul « **raisonné** »: analyser des données, mettre en œuvre des stratégies, contrôler les étapes et le résultat d'un calcul
 - Le calcul **automatisé** : restituer des faits numériques ou des stratégies (procédures) mémorisées
- Suivant le moyen utilisé pour calculer :
 - Le calcul écrit (support papier/crayon)
 - Le calcul « de tête »
 - Le calcul instrumenté (abaques, bouliers, calculatrice, logiciels de calcul)

Le calcul au CP

Un calcul, des calculs...

	CALCUL RAISONNÉ	CALCUL AUTOMATISÉ
Calcul écrit (papier/crayon)	Procédures construites ou reconstruites pour trouver le résultat de calculs (+ appui sur des résultats mémorisés) ?	Techniques opératoires ?
Calcul de tête		Restitution immédiate de résultats mémorisés Mobilisation de procédures automatisées ?
Calcul instrumenté		Utilisation usuelle d'instruments de calcul ?

Le calcul au CP

Un calcul, des calculs...

	CALCUL RAISONNÉ	CALCUL AUTOMATISÉ
Calcul écrit (papier/crayon)	Procédures construites ou reconstruites pour trouver le résultat de calculs (+ appui sur des résultats mémorisés)	Techniques opératoires CALCUL POSÉ
Calcul de tête		Restitution immédiate de résultats mémorisés Mobilisation de procédures automatisées CALCUL MENTAL
Calcul instrumenté	CALCUL EN LIGNE	Utilisation usuelle d'instruments de calcul CALCUL INSTRUMENTÉ

Le calcul au CP

Calcul mental...

- Le calcul mental **doit faire l'objet d'une pratique quotidienne moyenne d'au moins 15 minutes**. On privilégiera **l'alternance** de séries de **séances d'entraînement courtes** (10 à 15 minutes) avec des **séances longues** (30 à 45 minutes) **visant des apprentissages procéduraux spécifiques**.
- La construction des faits numériques relève dans un premier temps du calcul mental, mais la pratique du calcul mental s'appuie aussi sur **une bonne compréhension et une bonne connaissance des propriétés des nombres et des opérations** qui doivent être enseignées et formalisées.

Le calcul au CP

Calcul mental et calcul en ligne...

Le calcul en ligne repose sur les mêmes principes que le calcul mental, mais la mémoire de travail s'y trouve allégée

→ Proposition de calculs sur des nombres un peu plus grands ou plus nombreux

Ex : ajouter trois nombres au lieu de deux.

Ils se nourrissent mutuellement :

- les habiletés développées en calcul mental sont au service du calcul en ligne

Ex : $7+5+3=7+3+5=10+5=15$

- le calcul en ligne peut aussi être vu comme une étape dans le développement du calcul mental

Ex : le produit 6×48 peut être proposé dès la fin du cycle 2 comme calcul en ligne et au cours du cycle 3 comme calcul mental.

Le calcul au CP

Objectifs du calcul mental et en ligne

- construire puis travailler la compréhension de la notion de nombre et des propriétés de notre numération décimale de position ;
- développer la connaissance des nombres ;
- travailler le sens des opérations ;
- découvrir et utiliser les propriétés des opérations ;
- développer des habiletés calculatoires ;
- construire progressivement des faits numériques et des procédures élémentaires qui seront utiles pour mener des calculs posés et permettront de traiter des calculs (mentaux ou en ligne) plus complexes ;
- développer des compétences dans le cadre de la résolution de problèmes, par exemple au niveau du choix des opérations.

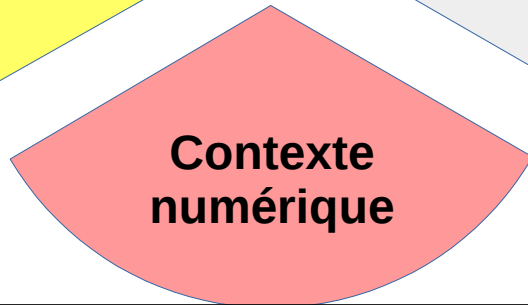
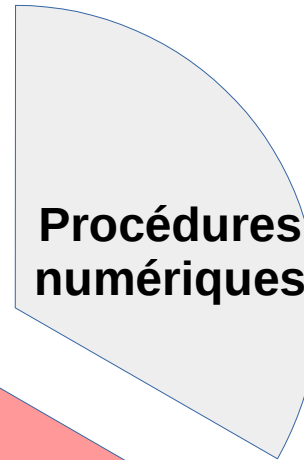
Via le calcul mental et le calcul en ligne, on apprend aussi à déterminer un ordre de grandeur et à pratiquer le calcul approché. Cette capacité est particulièrement utile pour contrôler un résultat et développer l'esprit critique.

Le calcul au CP

Composantes du calcul mental et en ligne

- Tables d'addition
- Tables de multiplication
- Double – moitié
- Quadruple – quart
- Triple – tiers
- Relation entre 5-10-15-20-25-50-100 et 15-30-45-60
- Multiples de 5-10-15-20-25-50-100
- ...

CP



Adapter la procédure aux nombres en présence

- Décomposition canonique
- Décomposition additive
- Décomposition soustractive
- Décomposition multiplicative
- Estimation de grandeur
- Distributivité
- Associativité
- Commutativité
- Complément à la dizaine, centaine
- Multiplier par 10, 100, 1000
- Diviser par 10, 100, 1000
- Ajouter/soustraire 10, 100, 1000 et leurs multiples
- Ajouter 9, 99
- ...

Le calcul au CP

Objectifs du calcul mental et en ligne et calcul posé...

Le calcul en ligne n'est pas une autre manière d'écrire un calcul posé. Le calcul posé repose sur une technique, un algorithme. Le calcul en ligne repose sur la compréhension de la notion de nombre, du principe de la numération décimale de position et des propriétés des opérations.

Les objectifs du calcul posé

- Le calcul posé permet de disposer d'une méthode de calcul sécurisante, car elle permet de garantir l'obtention d'un résultat.
- Le calcul posé donne l'occasion de réinvestir les faits numériques (tables d'addition et de multiplication en particulier) et les connaissances sur la numération.
- Le calcul posé est une manière « économique » de trouver le résultat d'une opération quand le calcul mental (ou en ligne) est inefficace.

Extrait du document d'accompagnement d'Eduscol : Le calcul aux cycle 2 et 3.

Le calcul au CP

Stratégies d'enseignement

- La place consacrée au calcul mental et au calcul en ligne dans les temps d'apprentissage et d'entraînement est plus importante que celle accordée au calcul posé.
- Les différentes formes de calcul sont travaillées dans le cadre de la résolution de problème, mais aussi pour elles-mêmes dans des temps spécifiques d'apprentissage, d'entraînement et d'évaluation.
- Pour chaque opération, le calcul posé n'est introduit qu'en aval d'activités proposées en calcul mental ou en ligne. *Vigilance quant à l'introduction trop précoce des techniques de calcul posé.*

Le calcul au CP

Enseignement du calcul : un enjeu majeur pour la maîtrise des principaux éléments de mathématiques à l'école primaire (Note de service du 25/04/18)

Qu'entend-t-on par : enseigner « les quatre opérations » ?

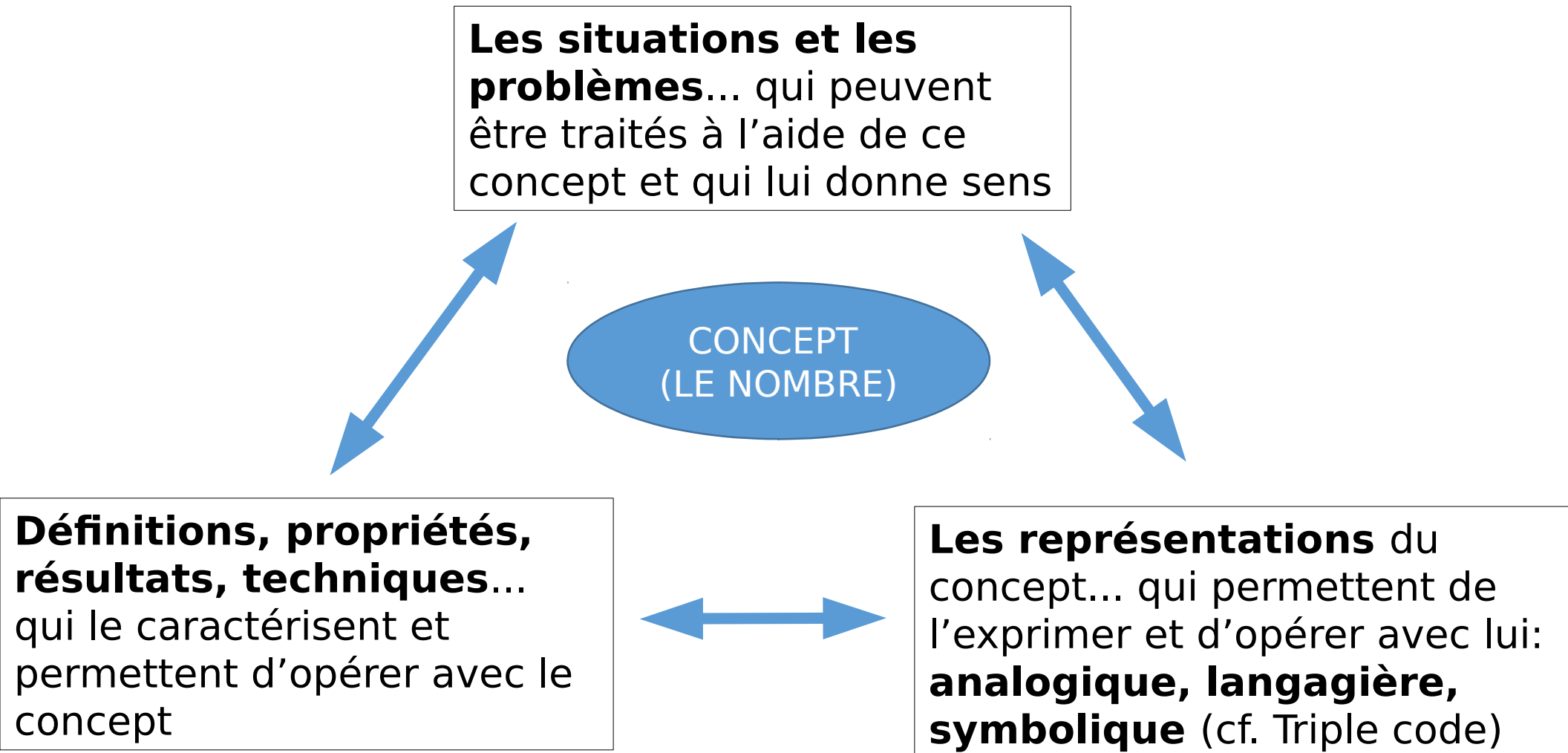
Il convient de ne pas confondre :

- l'opération mathématique : le sens (« ajouter 4 et 2 »)
- la symbolisation : $14 + 35 = 49$, qui relève du cours préparatoire pour le champ additif
- l'algorithme opératoire +
$$\begin{array}{r} 14 \\ + 35 \\ \hline 49 \end{array}$$
 qui relève du cours préparatoire pour l'addition.

L'apprentissage des quatre opérations à l'école primaire repose d'abord sur la compréhension du sens de ces opérations. L'apprentissage de l'usage du symbole mathématique associé et à fortiori celui d'un algorithme opératoire peuvent arriver dans un deuxième ou un troisième temps.

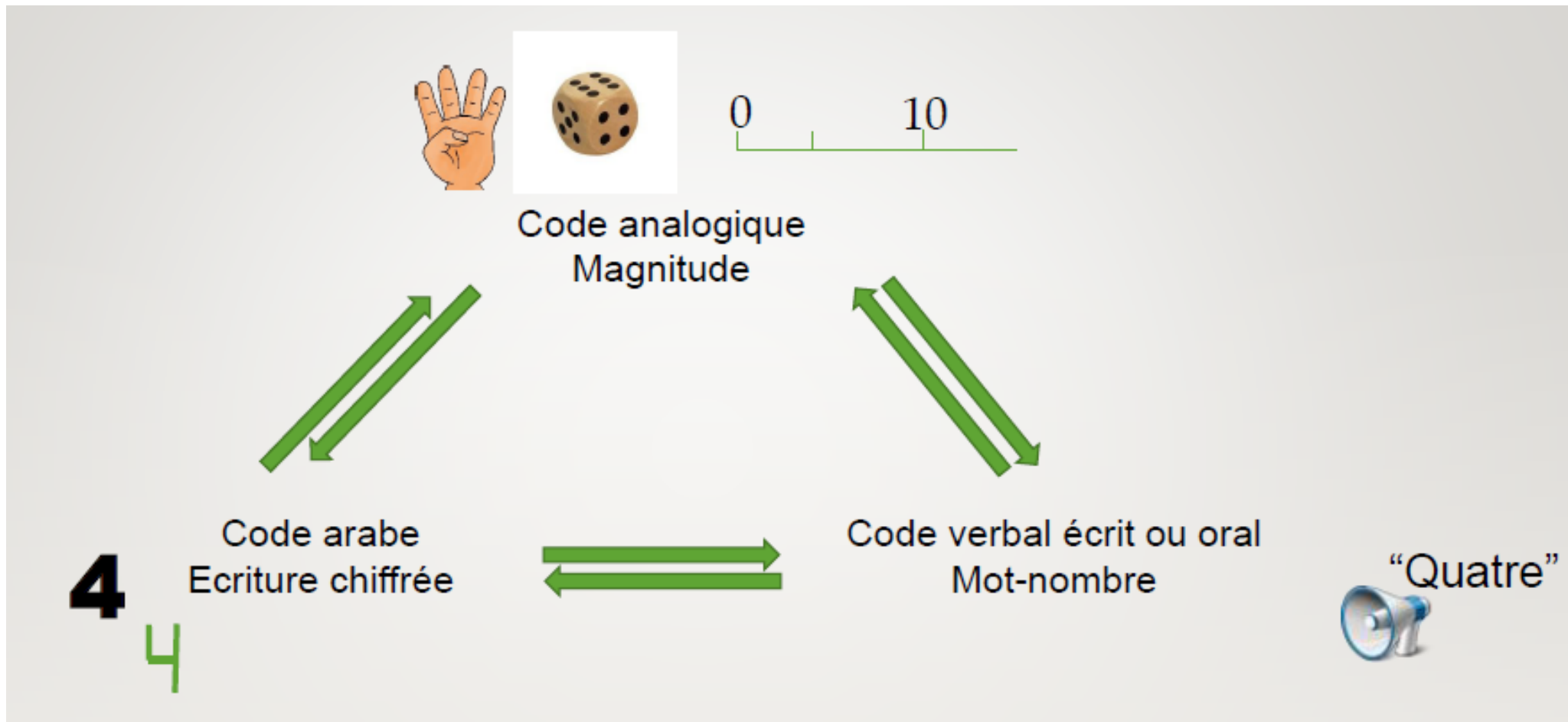
Le calcul au CP

Liens entre numérations, résolution de problème et calcul



Le calcul au CP

Le triple code par Dehaene



Le calcul au CP

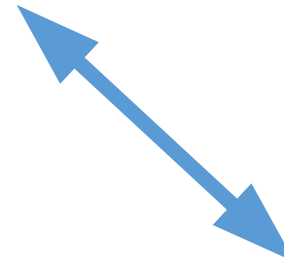
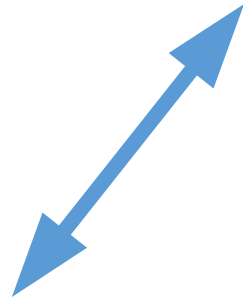
Liens entre numérations, résolution de problème et calcul

Quels problèmes peuvent être résolus en utilisant les nombres?

Exprimer et réaliser des quantités d'objets

Construire une quantité d'objets égale à une autre ou comparer 2 quantités d'objets éloignés

Prévoir ce que deviendra une quantité qui augmente ou qui diminue



Quelles propriétés et techniques peuvent être mobilisées?

Suite orale puis écrite des nombres

Techniques de dénombrement

Relation entre l'ajout de 1 et le passage au nombre suivant

Décomposition et recomposition de nombres



Quels types de langage (expression) peuvent être utilisés pour évoquer les nombres?

Analogique : (imagée) qtés de jetons, constellations (dé), les doigts...

Langagière : (verbale) mots (à l'oral → à l'écrit)

Symbolique : (arabe) avec les chiffres

Le calcul au CP

Programme du cycle 2 nombres et calculs

La connaissance des nombres entiers et du calcul est un objectif majeur du cycle 2. Elle se développe en appui sur les quantités et les grandeurs, en travaillant selon plusieurs axes.

- Des résolutions de problèmes contextualisés ;
- L'étude de relations internes aux nombres ;
- L'étude des différentes désignations orales et/ou écrites ;
- L'appropriation de stratégies de calcul adaptées aux nombres et aux opérations en jeu.

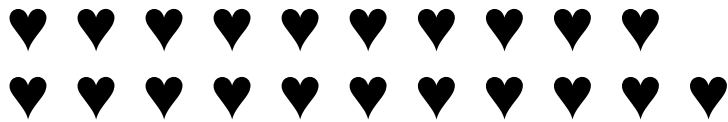
Le calcul au CP

Calculons...

Z	A	B	C	D	E
AZ	AA	AB	AC	AD	AE
BZ	BA	BB	BC	BD	BE
CZ	CA	CB	CC	CD	CE
DZ	DA	DB	DC	DD	DE
EZ	EA	EB	EC	ED	EE

Le calcul au CP

Calculons...



+

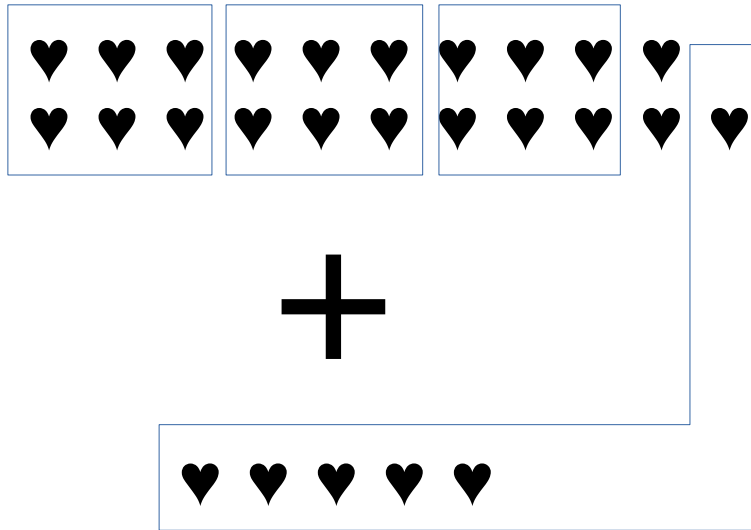


?

Z	A	B	C	D	E
[Blue shaded area]					
AZ	AA	AB	AC	AD	AE
[Blue shaded area]					
BZ	BA	BB	BC	BD	BE
[Blue shaded area]					
CZ	CA	CB	CC	CD	CE
[Blue shaded area]					
DZ	DA	DB	DC	DD	DE
[Blue shaded area]					
EZ	EA	EB	EC	ED	EE
[Blue shaded area]					

Le calcul au CP

Calculons...



DB

Z	A	B	C	D	E
AZ	AA	AB	AC	AD	AE
BZ	BA	BB	BC	BD	BE
CZ	CA	CB	CC	CD	CE
DZ	DA	DB	DC	DD	DE
EZ	EA	EB	EC	ED	EE

Le calcul au CP

Calculons...

EE + EB

?

Z	A	B	C	D	E
AZ	AA	AB	AC	AD	AE
BZ	BA	BB	BC	BD	BE
CZ	CA	CB	CC	CD	CE
DZ	DA	DB	DC	DD	DE
EZ	EA	EB	EC	ED	EE

Le calcul au CP

Calculons...

$$EE + EB$$

$$\begin{array}{r} A \\ EE \\ + EB \\ \hline AEA \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E+B = AA \\ A+E = AZ \\ AZ+E = AE \end{array}$$

AEA

Z	A	B	C	D	E
	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
AZ	AA	AB	AC	AD	AE
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
BZ	BA	BB	BC	BD	BE
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
CZ	CA	CB	CC	CD	CE
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
DZ	DA	DB	DC	DD	DE
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
EZ	EA	EB	EC	ED	EE
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼
▼▼▼▼▼	▼	▼▼	▼▼▼	▼▼▼▼	▼▼▼▼▼

Le calcul au CP

Plan de l'animation

- Enjeux de l'enseignement du calcul
- **Des situations d'apprentissage de référence (à expérimenter, à ritualiser...)**
- L'analyse de productions d'élèves

Le calcul au CP

Situations de références

- Le jeu des annonces (Recherche ACE)
- Le jeu de la boîte (Situation de Guy Brousseau)

Le calcul au CP

Le jeu des annonces

ACE : PRINCIPES

- Une progression pour l'ensemble du CP et du CE1 sur le nombre (disponible sur un blog) répartie en quatre domaines : Situation, Estimation et Grandeurs et Mesures, Résolution de problèmes et Calcul mental.
- Favoriser chez les élèves un rapport d'enquête aux mathématiques (JDN)
- Toute écriture arithmétique doit être référée à une situation concrète qui lui donne sens
- Les élèves explorent longtemps un même ensemble de situations qui évoluent au cours de l'année. On leur enseigne les moyens de répondre, par eux-mêmes, aux questions posées par la situation.

Le calcul au CP

Le jeu des annonces

Les règles du jeu :

Les élèves, dans un premier temps, choisissent un nombre, qu'ils « expriment » sur leurs deux mains et qu'ils « annoncent » oralement (en disant par exemple « 3 et 2 » ou « 5 »). Dans un second temps, ils comparent cette annonce à un lancer de dé à six faces (constellations de 1 à 6).

L'élève gagne si et seulement si l'annonce est égale au lancer de dé.

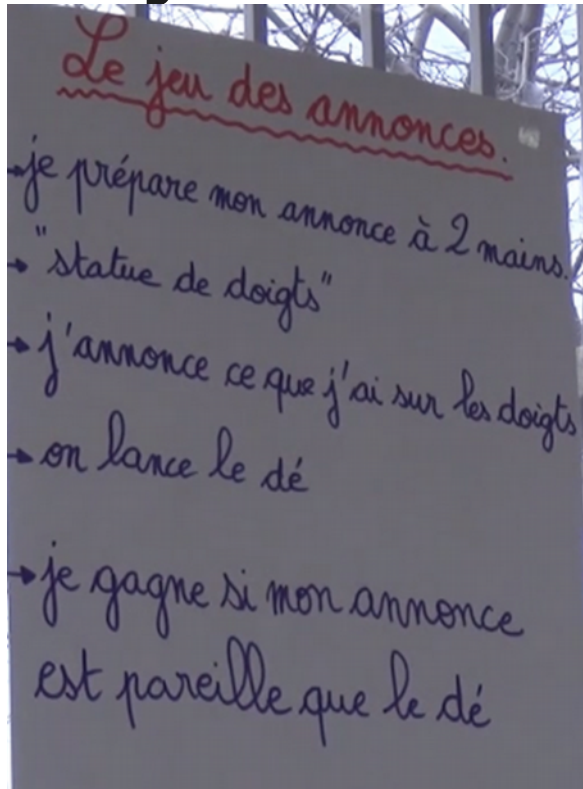
Le calcul au CP

Le jeu des annonces

- Les joueurs montrent avec leurs deux mains une « annonce », en la nommant.
- Stabilisation des annonces par la technique intitulée « statue des mains ».
- L'arbitre lance un dé (constellations de 1 à 6) : le « lancer »
- Les joueurs gagnent (un pion) si le nombre de doigts montrés (« l'annonce ») est le même que le nombre de points du dé (« le lancer »).

Le calcul au CP

Le jeu des annonces



Joueur A
Annonce 4 et montre
2 doigts sur la main
droite et 2 sur la main
gauche

Joueur B
Annonce 5 et
montre 2 doigts sur
la main droite et 3
sur la main gauche



Ce fil rouge évolue tout au long de l'année avec la manipulation des **variables didactiques** (nombres de dés, nombres de mains, cartes qui remplacent les dés, etc.)

Le calcul au CP

Le jeu des annonces

Laisser les élèves se confronter aux contraintes de la situation : découverte en situation (annonces ≤ 6 , poing fermé pour le zéro)

Rôle didactique du professeur

- Le professeur devra ne pas diffuser prématurément des connaissances mathématiques essentielles, une diffusion prématurée en empêcherait l'appréhension par les élèves.
- D'une manière générale, le professeur veillera à demander aux élèves de justifier leurs choix. Il portera une attention soutenue au vocabulaire utilisé et à la façon dont les élèves, particulièrement les moins avancés, « parlent les mathématiques ».

Le calcul au CP

Le jeu des annonces

Mise en commun

Le professeur fera une synthèse des parties réalisées au cours de la séance : ce qu'il est possible, pas possible de faire, les difficultés rencontrées...

Ce que l'on sait :

- Inutile d'annoncer 10, 9, 8 et 7 parce que ce n'est pas sur le dé.

- On peut avoir le même résultat avec différentes annonces

↳ Exemple: $\left. \begin{array}{l} 2 \text{ et } 3 \\ 4 \text{ et } 1 \\ 5 \text{ et } 0 \end{array} \right\} \text{designent } 5.$

- Le poing fermé désigne 0.

Le calcul au CP

Le jeu des annonces

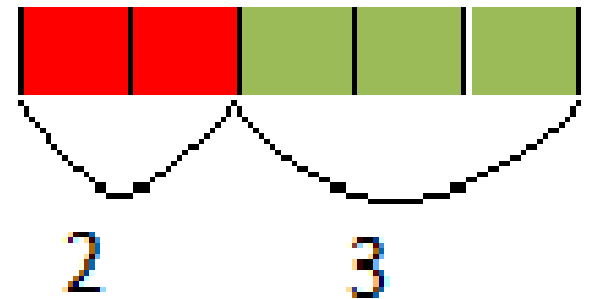
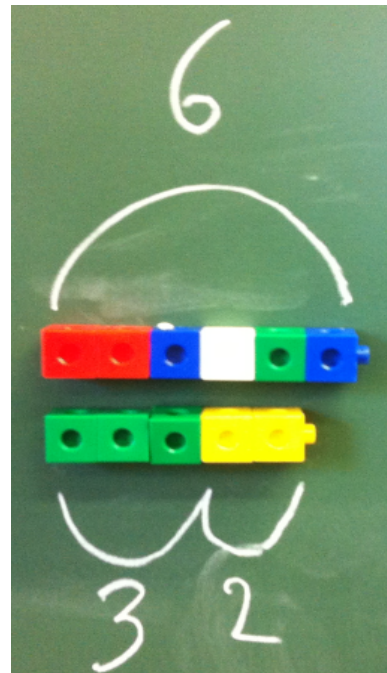
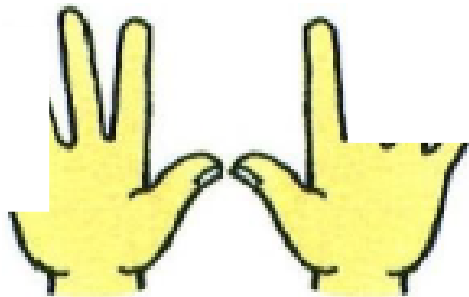
Quelles compétences travaillées (en référence aux programmes) ?

- Produire des décompositions additives à deux termes (≤ 6).
- Comparer une écriture additive à deux termes avec un nombre usuel (≤ 6).
- Connaître (savoir écrire et nommer) les nombres jusqu'à 6.
- Utiliser la propriété de commutativité de l'addition.
- Introduire les signes $+$, $=$ et \neq .
- Elaborer un premier répertoire additif (jusqu'à 6).
- Calculer mentalement des sommes.

Le calcul au CP

Le jeu des annonces

Mise en commun : Construire une tour ou un train correspondant à l'annonce

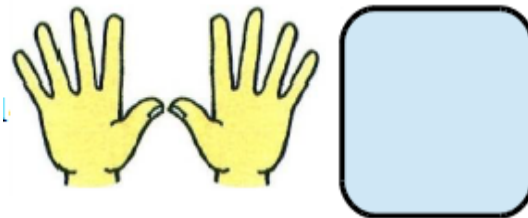


Le calcul au CP

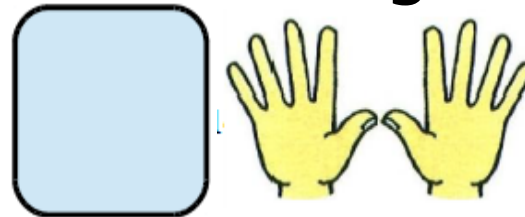
Le jeu des annonces

Trace écrite individuelle : exemples d'incitation que les professeurs peuvent proposer dans le journal du nombre ou le cahier de calcul

- Fais une annonce en coloriant les doigts que tu lèves et dessine les points du dé pour que ton annonce soit gagnante



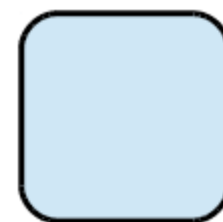
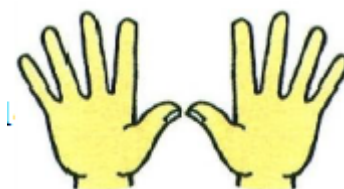
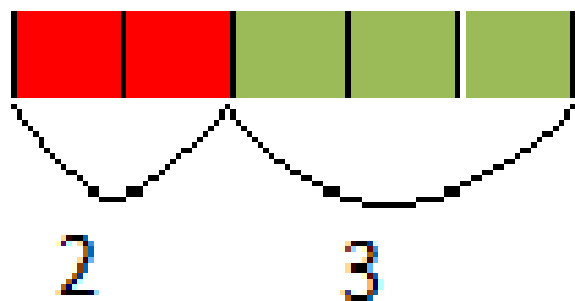
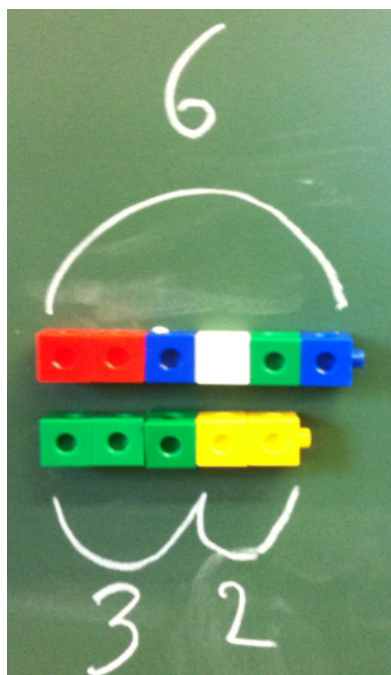
- Dessine les points du dé et colorie les doigts pour faire une annonce gagnante.



Le calcul au CP

Le jeu des annonces

Introduction progressive de la symbolisation mathématique :



$$2 + 3 = 5$$

$$5 = 3 + 2$$

Le calcul au CP

Le jeu des annonces

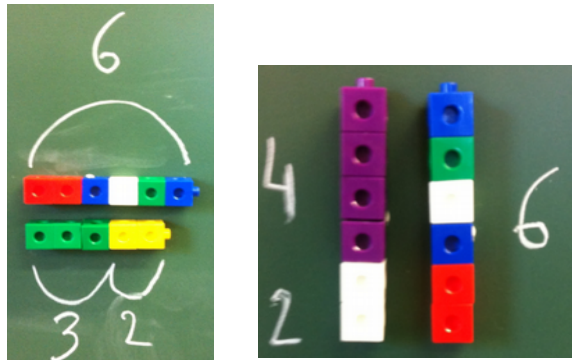
Le *jeu des annonces* est une **situation évolutive** : (oral -> écrit)

- **La construction du nombre** à travers l'usage de **compositions** (par exemple, 4 et 2 ou 5 et 1 sont 6) et **décompositions** (par exemple, 6 peut se décomposer en 4 et 2 ou en 5 et 1).
- **La comparaison** : « notions de plus grand que et plus petit que »
- **Les différentes représentations** : les **désignations orales, analogiques, symboliques des nombres**
- **Les systèmes de représentation de la situation** (-> abstraction)
- Introduction des **signes +, = et \neq** et **compréhension** des égalités numériques
- **La construction des répertoires** additifs de base (décompositions jusqu'à 12 et doubles) : **affichage collectif** en lien avec un document individuel (reprenant l'affichage collectif).

Le calcul au CP

Le jeu des annonces et les représentations du jeu

Cubes organisés en ligne



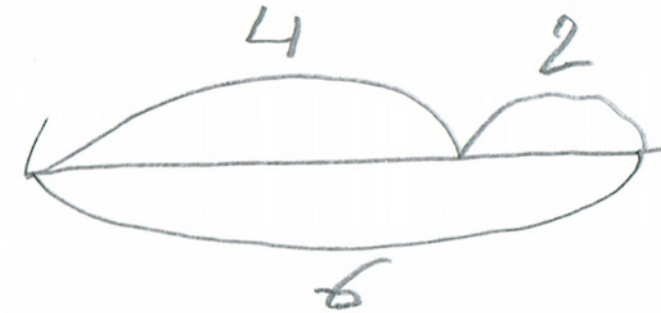
Écritures mathématiques

$$2 + 4 = 6$$
$$6 = 2 + 4$$

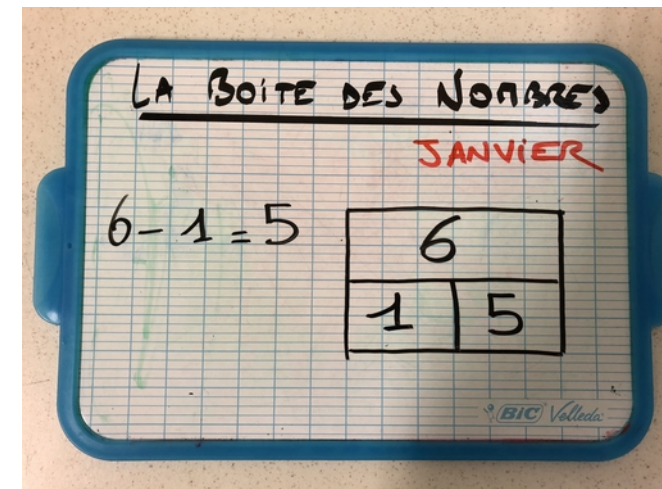
Partie du jeu



Schémas-ligne



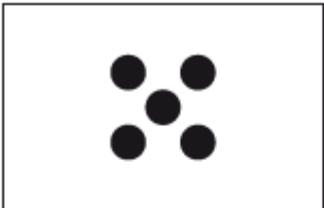
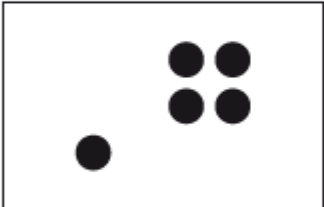
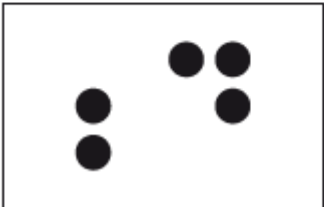
Boîte



Le calcul au CP

Le jeu des annonces : traces écrites

Désigner 5

	5
	$4 + 1$ $1 + 4$
	$2 + 3$ $3 + 2$

Le calcul au CP

Le jeu de la boîte

Déroulement :

Dans une **boîte opaque**, on **ajoute** ou **retire** des objets.

On pose des **questions** sur le **nombre contenu dans la boîte** à la fin ou sur le **nombre d'objets ajoutés**. La **validation** est **matérielle**.



Matériel :

- Une boîte opaque
- Des sachets
- Des jetons d'au moins 2 couleurs
- Des cubes emboîtables

Le calcul au CP

Le jeu de la boîte

- Une situation de référence pour une grande partie des problèmes du champ additif (en lien avec la typologie de Vergnaud *)
- Dans une même classe de problèmes selon ce qui est à chercher, c'est une addition ou une soustraction qui est l'opération experte associée
 - Envisager l'introduction de l'addition et de la soustraction simultanément
- 4 variantes de problèmes en CP, pour centrer l'apprentissage sur le sens de l'opération et donc de reconnaître les problèmes que chacune des opérations permet de résoudre.

Le calcul au CP

Le jeu de la boîte

Pourquoi envisager problèmes et calcul ensemble?

- Résoudre des problèmes par comptage, surcomptages et décomptages
- Relier ces procédures élémentaires à une opération via son signe :
+ ou -
- > *pour donner du sens à ces opérations* (**MODELISER**)

Aller vers des techniques plus élaborées pour trouver le résultat d'une opération: (**CALCULER**)

- Comptage -> Calcul mental avec appui sur les résultats mémorisés
- Technique opératoires pour les plus grands nombres

Le calcul au CP

Le jeu de la boîte

- Rôle du questionnement et de l'anticipation :
« La seule manipulation ne permet pas d'apprendre. C'est l'obligation d'anticiper le résultat d'une action qui permet d'avancer vers le calcul. »

- « La manipulation d'objets et l'observation de réalités concrètes ne suffisent pas. Il faut qu'elles donnent lieu à des questionnements qui conduisent les élèves à anticiper des réponses dont ils peuvent ensuite vérifier la validité en revenant aux objets. »

R. Charnay

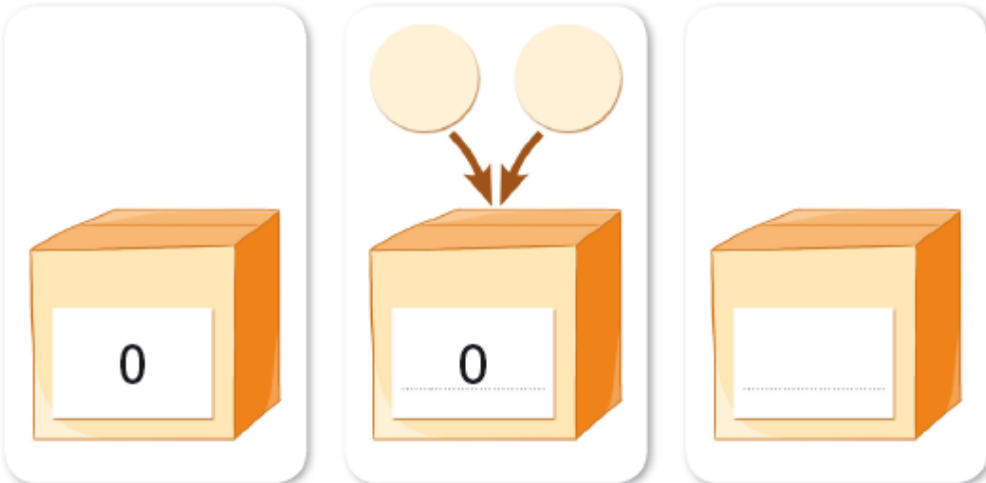
Le calcul au CP

Le jeu de la boîte : variantes pour addition

Variante A

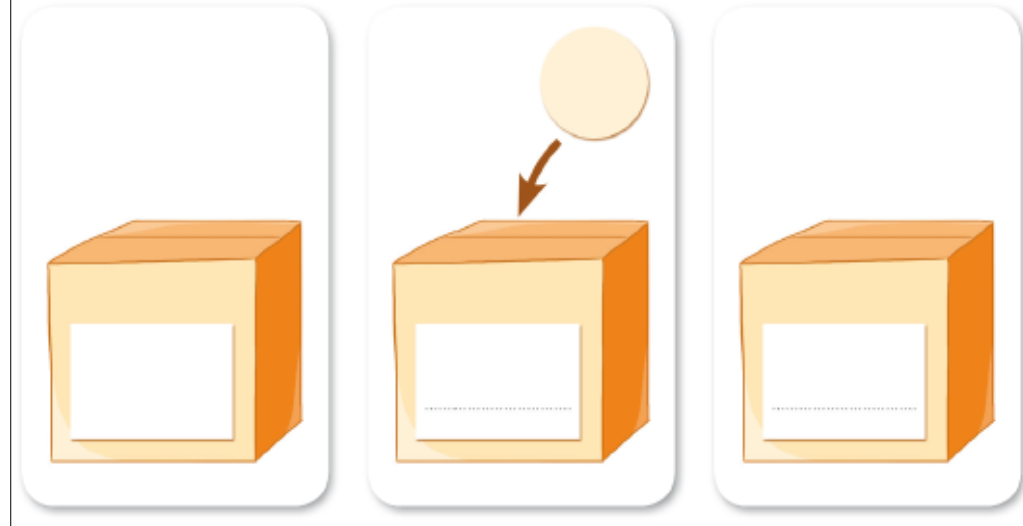
La boîte est vide. On met en même temps objets et dans la boîte.

Quel est le nombre d'objets dans la boîte ?



Variante B

Il y a objets dans la boîte. On en met
Quel est le nombre d'objets dans la boîte ?

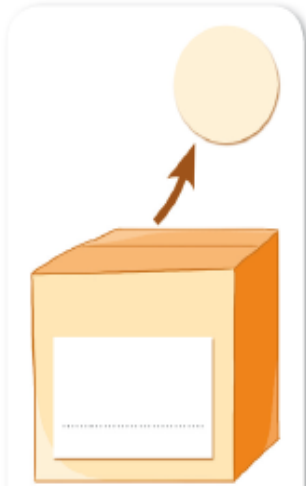


Le calcul au CP

Le jeu de la boîte : variantes pour soustraction

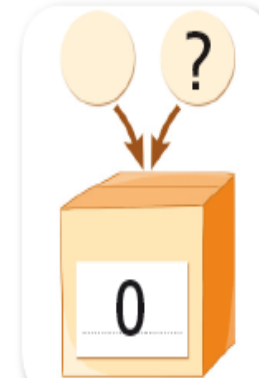
Variante C

Il y a objets dans la boîte. On en enlève
Quel est le nombre d'objets dans la boîte ?



Variante D

La boîte est vide. On met en même temps objets
et un nombre inconnu d'objets dans la boîte.
À la fin, il y a objets dans la boîte.



Le calcul au CP

Le jeu de la boîte : validation et procédures

- L'ordre de grandeur peut-être discuté avant la validation : cette réponse est-elle possible?
- La validation est d'abord matérielle (on compte, sur- ou décompte en regardant dans la boîte par exemple) puis progressivement, intellectuelle (technique de calcul mental), le recours au matériel étant toujours possible.
- C'est l'occasion d'étudier différentes procédures conduisant à la bonne réponse

Le calcul au CP

Le jeu de la boîte : procédures observées

- Représenter les jetons par un dessin puis comptage
- Comptage sur les doigts, (des 2 mains: 1...4 / 1...3) puis recomptage des doigts levés ou reconnaissance de la constellation (// ACE)
- Surcomptage : Avec les doigts ou avec la bande numérique (avec erreur éventuelle)
- Utilisation de résultats mémorisés
- Réponse directe (exacte ou non) sans manifestation de la procédure utilisée

Le calcul au CP

Le jeu de la boîte : les difficultés

- Compréhension difficile du problème qui conduit à choisir un nombre au hasard
- De procédures de sur-comptage peu stabilisées
- D'une suite des noms de nombres réduite
- Du passage au-delà de 10 qui réduit l'efficacité du comptage sur les doigts

Le calcul au CP

Plan de l'animation

- Enjeux de l'enseignement du calcul
- Des situations d'apprentissage de référence (à expérimenter, à ritualiser...)
- **L'analyse de productions d'élèves**

Le calcul au CP

Analyse des erreurs des élèves

L'erreur considérée comme une faute, comme la conséquence d'un manque de connaissance → source d'angoisse et de stress pour l'élève.

Comment faire de l'erreur un outil pour enseigner ?
Quelle exploitation positive peut-on faire des erreurs des élèves ?

Apprendre à **porter un regard différent sur la difficulté et sur l'erreur** en observant et analysant finement les productions des élèves...

Le calcul au CP

Un regard différent sur les erreurs des élèves

- Loïc, élève de CP, a écrit : $5 + 4 = 8$
- Erreur fréquente chez les jeunes élèves, qui face à l'égalité $3 + 4 = \dots$, répondent « 5 ».

Approche fréquente et trop rapide de l'erreur :

- *Erreur d'étourderie si elles sont produites par de bons élèves*
- *Manque de connaissance évoqué pour d'autres élèves...*

→ Tenter de **COMPRENDRE ce qui est à l'origine des erreurs** produites

→ Chercher quelles **situations** sont les mieux à même d'**aider à les dépasser**

Le calcul au CP

Analyser : VIP (Valoriser, Interpréter, Poser l'écart)

L'erreur de Loïc : **5 + 4 = 8**

- *Il ne connaît pas « ses tables d'addition »... ou autre hypothèse???*

→ **Erreur de « sur--comptage »**: au lieu d'avancer de 4 au-delà de 5 (« en comptant 6, 7, 8, 9 »), il a bien avancé de 4 mais en partant de 5 (« 5, 6, 7, **8**»). Sa procédure, même si ce n'est pas la plus efficace permet de réussir. Mais son exécution n'est pas opérante.

Aide: Dans un premier temps reconnaître la validité de la procédure et l'aider à la mettre en œuvre correctement (appui sur la bande numérique)

→ Orienter vers des stratégies plus efficaces (dans sa ZPD) : par exemple appui sur les doubles ($4+4=8$, et $5+4$ c'est « un de plus » donc 9)

Le calcul au CP

Analyser : VIP (Valoriser, Interpréter, Poser l'écart)

- **3 + 4 = ...** , répondent « **5** »
- Hypothèse: Dans une société de l'écrit comme la nôtre, les écritures chiffrées ont très souvent le statut de numéros (dates, dossards, numérotation des maisons, chaîne de TV...). Il suffit que les élèves voient les numéros 3 et 4 juxtaposés... pour qu'ils continuent la suite
- Aide : Apprendre à traiter ici les écritures chiffrées selon la logique du calcul. Ex.: repasser par la quantité, la « décoder » (appui sur les collections, constellations, doigts et comptage) ou décomposer le « 5 » puis comparer 2 décompositions additives : $3+4 \neq$ ou $= 1+4?$ (en débattre)

Le calcul au CP

Apprendre à partir de ses erreurs

- Les erreurs font partie de l'apprentissage. L'erreur est plutôt une réalité propre à tout apprentissage, variable d'un élève à l'autre.
 - Apprendre, c'est toujours courir le risque de se tromper. La perspective est qu'au terme de l'apprentissage les erreurs soient surmontées.
- Quelle aide apporter aux élèves? Des pistes...
- La répétition (de la même leçon, explication)
 - L'entraînement (exercices supplémentaires)
- peuvent parfois être utiles, voire suffisants*

Le calcul au CP

Aider les élèves à progresser

Des pistes pour faire progresser les élèves :

- Le questionnement: « l'entretien d'explicitation ». Comment as-tu obtenu cette réponse? Qu'as-tu compris? (verbalisation)
- Le débat entre élèves : choix de productions, erronées ou pas, (par l'enseignant) et débattre de la « véracité » d'une production (preuve mathématique), s'exprimer sur sa manière de procéder et la soumettre à la classe (climat scolaire)
- Le recours à un matériel (de numération, bande numérique) ou une représentation (triple code, schéma...) pour convoquer le sens
- La bienveillance : l'écoute de l'élève, la confiance faite à son travail, l'encouragement, la stimulation, une attitude positive contribuent à faire avancer les élèves

Le calcul au CP

Pour le prochain présentiel (8 janvier)...

- Recueillir des productions d'élèves « erronées » (copie, photo, film?)
 - Tenter de les interpréter (à plusieurs)
 - Dire quelles réponses ou situations ont été proposées
- > Envoyer le tout au moins 15 jours avant le prochain regroupement (avant vacances de Noël)*

Prendre connaissance

des textes officiels (BO 26.04.2019) et documents ressources Eduscol

Quels outils (papiers ou numériques) pour l'enseignement du calcul ?

Le calcul au CP

MERCI

dominique.herisse@ac-grenoble.fr