



# MAGISTERE NOMBRE ET CALCUL C2

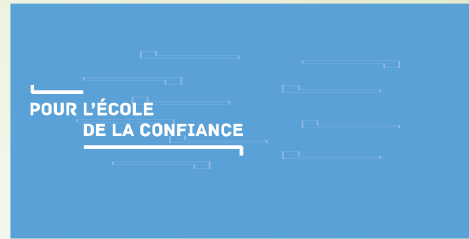
Mercredi 5 février 2020

Circonscription Lille 1 Marcq-en-Baroeul



# LE PLAN MATHÉMATIQUES

- Constats des résultats aux évaluations internationales
- Pistes d'interprétation des résultats
- Plan Villani-Torossian
- Préconisations du CNESTO



## Mathématiques CP

Ecrire des nombres entiers

Lire des nombres entiers

Résoudre des problèmes

Quantifier des collections

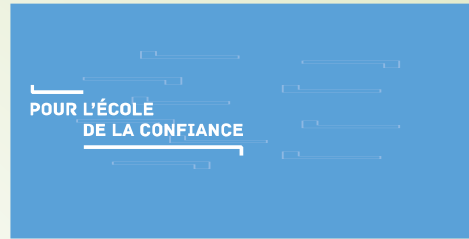
Comparer des nombres

Associer un nombre à une position

Reproduire un assemblage



Groupe	Circonscription	Departement	Academie	National
Groupe sous le seuil 1 (à besoin)	11.87	19.49	19.39	20.66
Groupe entre les seuils 1 et 2 (fragile)	29.91	33.23	33.73	32.76
Groupe au-dessus du seuil 2	58.22	47.28	46.88	46.58



## Mathématiques CE1

Reproduire un assemblage

Associer un nombre entier à une position

Additionner

Soustraire

Calculer mentalement

Ecrire des nombres entiers

Lire des nombres entiers

Représenter des nombres entiers

Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul



Groupe	Circonscription	Departement	Academie	National
Groupe sous le seuil 1 (à besoin)	7.20	10.85	10.74	10.85
Groupe entre les seuils 1 et 2 (fragile)	30.93	31.11	30.45	29.55
Groupe au-dessus du seuil 2	61.87	58.05	58.81	59.60



# NOTIONS ABORDEES

- Le nombre au cycle 2
- Le calcul mental
- Le calcul en ligne
- Les faits numériques et les procédures
- Les ordres de grandeur



# LE NOMBRE AU CYCLE 2

- Qu'est-ce qu'un nombre ?
- □ une idée qui permet de se représenter, d'imaginer une quantité, de comparer des quantités ou des mesures, mais aussi d'ordonner ou nommer des éléments par une numérotation.
- □ il peut s'écrire avec des chiffres (1 ; 87), des mots (trois), une lettre (X), un symbole (PI)
- Le nombre n'est pas un numéro Le nombre possède plusieurs écritures Le nombre se distingue du chiffre



# LES 3 ASPECTS DU NOMBRE

- □ cardinal : nombre d'éléments d'un ensemble 11 coureurs à pied
- □ ordinal : position d'un élément dans un ensemble Le 6ème étage
- □ nominal : désignation d'un élément dans un ensemble Numéros de téléphone, code postal, numéros d'adresse



# Travailler les propriétés des nombres

- Importance du calcul mental
- - Importance du dénombrement
- - Importance de la comptine numérique





# Les jeux mathématiques

- ▶ Le jeu didactique : un choix pédagogique
- ▶ - Le jeu en situation d'apprentissage : importance de la manipulation
- ▶ - Le passage à l'abstraction : vers la résolution de problèmes au cycle 3



# Des passages incontournables

- - Les situations d'échanges : type "jeu du banquier«
- - Les situations de groupements : type "les fourmillions«
- - Les situations amenant à repenser les groupements par rapport aux échanges :
- type "les carnets de timbres"

**En quoi le calcul mental est-il un enseignement fondamental ?**

## Le point de vue du citoyen

**Une mission de l'école primaire : outiller le futur citoyen pour faire face à des situations plus ou moins inédites et prendre des initiatives.**

# Le enjeux du calcul mental : le développement de connaissances et compétences mathématiques

Le calcul mental contribue notamment :

- ▶ au développement des 6 compétences fondamentales en mathématiques (dont calculer, chercher, représenter, raisonner)
- ▶ à la compréhension des nombres (entiers, fractions, nombres décimaux - numération de position) et de leurs relations
- ▶ à la construction du sens des opérations et de leurs principales propriétés. Exemples :
  - ▶ Commutativité de l'addition et de la multiplication ( $5 \times 7 = 7 \times 5$ )
  - ▶ Distributivité ( $45 \times 34 = 45 \times 30 + 45 \times 4$ )
  - ▶ Associativité de l'addition et de la multiplication  $(25 \times 4) \times 2 = 25 \times (4 \times 2)$

# Le calcul pour les mathématiques

- ▶ **Le calcul n'est pas seulement un outil au service des mathématiques, il contribue lui-même à développer des concepts mathématiques (connaissances numériques et raisonnement)**
- ▶ **Derrière les différentes formes de calcul, dans les pratiques les plus routinières (dont le calcul posé), se manifeste « une intelligence » ( Butlen 2007)**



# LA TEMPORALITE DU CALCUL MENTAL

- Fréquence
  - Une pratique quotidienne moyenne d'au moins 15 minutes
- Alternance
  - Séances d'entraînement courtes (10 à 15 minutes)
  - Séances longues visant des apprentissages procéduraux spécifiques (30 à 45 minutes)

▶ **Cadre institutionnel**



# **Socle commun de connaissances, de connaissances et de culture**

*BO n° 17 du 23 avril 2015*

# Socle commun de connaissances, de compétences et de culture

*B.O. n° 17 du 23 avril 2015*

## ► **Domaine 1 : Les langages pour communiquer et pour penser**

Le domaine des langages pour penser et communiquer recouvre quatre types de langage, qui sont à la fois des objets de savoir et des outils : la langue française ; les langues vivantes étrangères ou régionales ; **les langages mathématiques**, scientifiques et informatiques ; les langages des arts et du corps. Ce domaine permet l'accès à d'autres savoirs et à une culture rendant possible l'exercice de l'esprit critique ; il implique la maîtrise de codes, de règles, de systèmes de signes et de représentations. **Il met en jeu des connaissances et des compétences qui sont sollicitées comme outils de pensée, de communication, d'expression et de travail** et qui sont utilisées dans tous les champs du savoir et dans la plupart des activités.

(...)

### **Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques**

L'élève utilise les principes du système de numération décimal et les langages formels (lettres, symboles...) propres aux mathématiques et aux disciplines scientifiques, notamment pour **effectuer des calculs et modéliser des situations**.

# Socle commun de connaissances, de compétences et de culture

*B.O. n° 17 du 23 avril 2015*

## ► **Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre**

Ce domaine a pour objectif de permettre à tous les élèves d'apprendre à apprendre, seuls ou collectivement, en classe ou en dehors, afin de réussir dans leurs études et, par la suite, se former tout au long de la vie. Les méthodes et outils pour apprendre doivent faire l'objet d'un apprentissage explicite en situation, dans tous les enseignements et espaces de la vie scolaire.

En classe, l'élève est amené à résoudre un problème, comprendre un document, rédiger un texte, prendre des notes, effectuer une prestation ou produire des objets. Il doit savoir apprendre une leçon, rédiger un devoir, préparer un exposé, prendre la parole, travailler à un projet, s'entraîner en choisissant les démarches adaptées aux objectifs d'apprentissage préalablement explicités. Ces compétences requièrent l'usage de tous les outils théoriques et pratiques à sa disposition, la fréquentation des bibliothèques et centres de documentation, la capacité à utiliser de manière pertinente les technologies numériques pour faire des recherches, accéder à l'information, la hiérarchiser et produire soi-même des contenus.

La maîtrise des méthodes et outils pour apprendre développe l'autonomie et les capacités d'initiative ; elle favorise l'implication dans le travail commun, l'entraide et la coopération.

# Socle commun de connaissances, de compétences et de culture

*B.O. n° 17 du 23 avril 2015*

## ► **Domaine 3 : la formation de la personne et du citoyen**

(...)

### **Réflexion et discernement**

L'élève est attentif à la portée de ses paroles et à la responsabilité de ses actes.

Il fonde et défend ses jugements en s'appuyant sur sa réflexion et sur sa maîtrise de l'argumentation. Il comprend les choix moraux que chacun fait dans sa vie ; il peut discuter de ces choix ainsi que de quelques grands problèmes éthiques liés notamment aux évolutions sociales, scientifiques ou techniques.

L'élève vérifie la validité d'une information et distingue ce qui est objectif et ce qui est subjectif. Il apprend à justifier ses choix et à confronter ses propres jugements avec ceux des autres. Il sait remettre en cause ses jugements initiaux après un débat argumenté, il distingue son intérêt particulier de l'intérêt général. Il met en application et respecte les grands principes républicains.

(...)

# Socle commun de connaissances, de compétences et de culture

*B.O. n° 17 du 23 avril 2015*

## ► **Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques**

(...)

### **Démarches scientifiques**

L'élève sait mener une démarche d'investigation. Pour cela, il décrit et questionne ses observations ; il prélève, organise et traite l'information utile ; il formule des hypothèses, les teste et les éprouve ; il manipule, explore plusieurs pistes, procède par essais et erreurs ; il modélise pour représenter une situation ; il analyse, argumente, mène différents types de raisonnements (par analogie, déduction logique...) ; il rend compte de sa démarche. Il exploite et communique les résultats de mesures ou de recherches en utilisant les langages scientifiques à bon escient.

L'élève pratique le calcul, mental et écrit, exact et approché, il estime et contrôle les résultats, notamment en utilisant les ordres de grandeur. Il résout des problèmes impliquant des grandeurs variées (géométriques, physiques, économiques...), en particulier des situations de proportionnalité. Il interprète des résultats statistiques et les représente graphiquement.

(...)

# Programmes

*B.O. n° 30 du 26 juillet 2018*

# ► Volet 1 : les spécificités du cycle des apprentissages

B.O. n° 30 du 26 juillet 2018

Extraits :

- Au cycle 2, l'acquisition des savoirs fondamentaux (lire, écrire, compter, respecter autrui) est la priorité.
- Au cycle 2, le sens et l'automatisation se construisent simultanément.
- Au cycle 2, on articule le concret et l'abstrait.
- Au cycle 2, on apprend à justifier de façon rationnelle.

# ► Mathématiques

B.O. n° 30 du 26 juillet 2018

Extraits :

- « La pratique quotidienne du calcul mental conforte la maîtrise des nombres et des opérations et permet l'acquisition d'automatismes procéduraux et la mémorisation progressive de résultats comme ceux des compléments à 10, des tables d'addition et de multiplication »
- « Au cycle 2, la résolution de problèmes est au centre de l'activité mathématique des élèves, développant leurs capacités à chercher, raisonner, communiquer. Les problèmes permettent d'aborder de nouvelles notions, de consolider des acquisitions, de provoquer des questionnements. »
- « La composante écrite de l'activité mathématique devient essentielle. Ces écrits sont d'abord des écritures et des représentations produites en situation par les élèves eux-mêmes qui évoluent progressivement avec l'aide du professeur vers des formes conventionnelles institutionnalisées dans les cahiers par des traces écrites qui ont valeur de référence. »



# ► Nombres et calculs

B.O. n° 30 du 26 juillet 2018

Extraits :

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

► Parmi les axes travaillés :

« L'appropriation de stratégies de calcul adaptées aux nombres et aux opérations en jeu. Ces stratégies s'appuient sur la connaissance de faits numériques mémorisés (répertoires additif et multiplicatif, connaissance des unités de numération et de leurs relations, etc.) et sur celle des propriétés des opérations et de la numération. Le calcul mental est essentiel dans la vie quotidienne où il est souvent nécessaire de parvenir rapidement à un ordre de grandeur du résultat d'une opération, ou de vérifier un prix, etc. »

## ► Attendus de fin de cycle

B.O. n° 30 du 26 juillet 2018

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



# Le calcul en ligne

Quelles spécificités?

# Les spécificités du calcul en ligne





# Les spécificités du calcul en ligne

Le calcul en ligne est une modalité de calcul écrit ou partiellement écrit

- Diffère du calcul mental
- Diffère du calcul posé
- Consigne donnée à l'oral ou à l'écrit mais le résultat et les étapes intermédiaires sont écrits



# Les spécificités du calcul en ligne

## Le calcul en ligne n'est pas:

➡ Une autre manière d'écrire un calcul posé

Attention au vocabulaire : On ne pose pas une opération en ligne, on écrit un calcul en ligne.

➡ Un exercice écrit

Il n'y a pas de « contraintes fortes » sur les attendus de la trace écrite (orthographiques et/ou syntaxiques).



# Les spécificités du calcul en ligne

## Lien avec le calcul mental

Le calcul mental et le calcul en ligne vivent indépendamment mais se nourrissent mutuellement :

- les habiletés développées en calcul mental sont au service du calcul en ligne;
- le calcul en ligne peut aussi être vu comme une étape dans le développement du calcul mental ;
- Le calcul en ligne ne se limite toutefois pas à cette conception, certains calculs proposés en ligne ne peuvent en effet pas être gérés de façon purement mentale.

# Les objectifs du calcul en ligne







# Les objectifs du calcul en ligne

- Le calcul en ligne permet de construire des procédures efficaces de calcul
- À long terme ces procédures pourront être automatisées pour devenir des procédures de calcul mental
- Une différenciation est nécessaire : l'automatisation d'une procédure n'est pas attendue de tous les élèves au même moment.



# Les objectifs du calcul en ligne

POUR

- Donner du sens à la numération décimale
- Développer la connaissance des nombres
- Travailler le sens des opérations



# Les objectifs du calcul en ligne

POUR

- Découvrir et utiliser les propriétés des opérations (sans forcément les nommer mais en les verbalisant):
  - Commutativité  $2 + 9$ , c'est pareil que  $9 + 2$   
 $3 \times 5$ , c'est pareil que  $5 \times 3$
  - Associativité  $3 \times 5 \times 2$ , c'est pareil que  $3 \times 10$
  - Distributivité Propriétés du type :  $5 \times 12 = 5 \times 10 + 5 \times 2$
  - Exemples prototypiques



# Les objectifs du calcul en ligne

Pour

➤ Connaitre les propriétés relatives aux opérations, pouvant faciliter le calcul mental ou en ligne en permettant de créer des étapes intermédiaires :

➤ Division par un produit  $24 : 4 = (24 : 2) : 2$

➤ Conservation de l'écart par soustraction

$$64 - 23 = 61 - 20 = 41$$



# Les objectifs du calcul en ligne

Le calcul en ligne participe à

- Donner du sens
- Au signe « = »
- Au signe «  $\neq$  »



# Les objectifs du calcul en ligne

Le calcul en ligne participe aussi avec le calcul mental

- à la mémorisation progressive de faits numériques et de stratégies de calcul;
- au développement de compétences relatives au calcul d'ordre de grandeur ;
- au développement de l'agilité numérique mentale des élèves, de leurs habiletés calculatoires et de l'intelligence du calcul (anticiper, faire des choix, contrôler, ...)
- au développement de l'aptitude à prendre des initiatives ;
- à la motivation des élèves en rendant le calcul à la fois stratégique et automatique.



# Points de vigilance



## Points de vigilance

- Etapes de calcul comme écrits transitoires conçues comme support de la pensée
- Progressivité pour mener vers le calcul en ligne:
  - le passage de procédures de comptage au calcul
  - l'utilisation au préalable de calculs séparés, arbres, mots, flèches etc.
  - la nature des nombres, les opérations en jeu, les écritures de nombres (décomposition)





## Points de vigilance

- Utilisation de registres différents sur le plan langagier (du langage usuel au langage mathématiques) pour faciliter la compréhension de la procédure visée
- Textes de savoirs : importance des traces écrites individuelles et collectives
- Statut du signe =
- Elaboration d'une évaluation spécifique



# Temporalité



# La temporalité du calcul en ligne

- Fréquence

Le temps passé au calcul en ligne doit être supérieur au temps passé au calcul posé

- Dans un objectif d'appropriation : massé

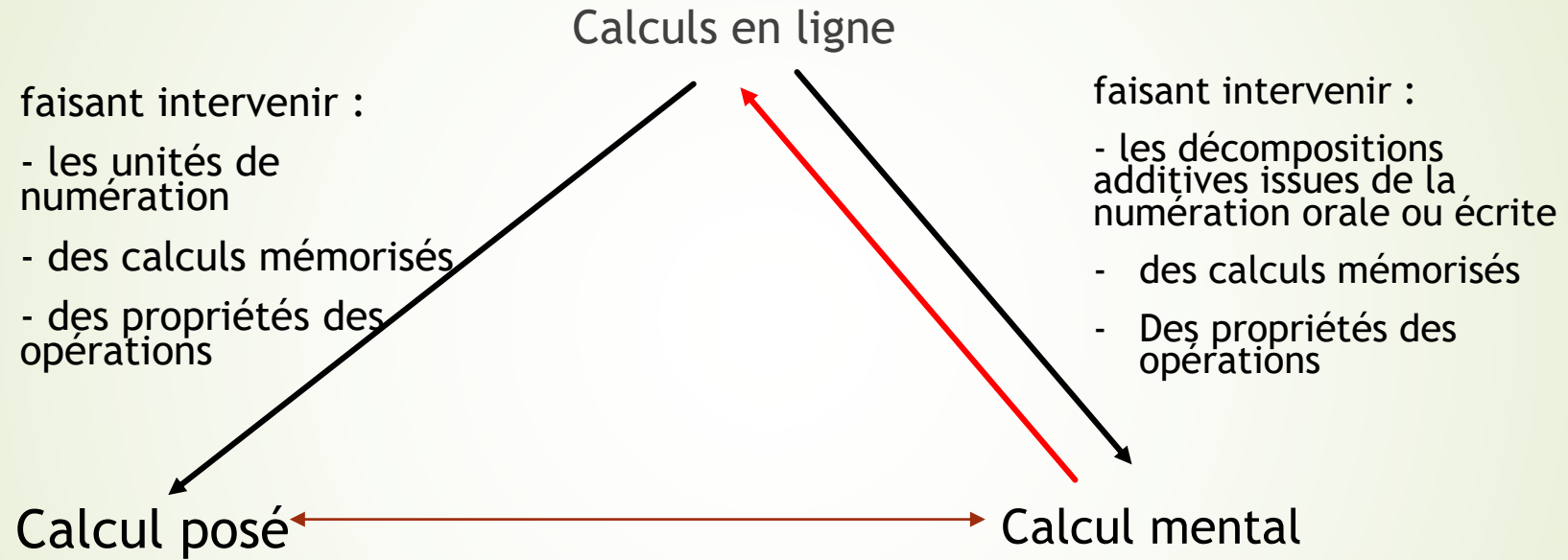
- Dans un objectif d'entretien/réinvestissement : filé

- Durée

Variable en fonction de l'objectif visé

- **Nécessité d'une programmation de cycle**

# Conclusion





# Synthèse

- Avoir un **enseignement structuré du calcul mental** : séances avec un objectif clairement identifié qui s'inscrivent dans des séquences
- Utiliser la **diversité des modalités de travail** en fonction de l'objectif visé
- **Expliciter la procédure devant être acquise** : institutionnalisation , trace écrite
- Conduite des moments de **correction** : choix à effectuer
- **Evaluer ce qui est enseigné** : valorisation des progrès
- Renforcer le travail de **mémorisation des tables en classe**
- Développer la pratique du **calcul en ligne**

# Comment apprendre à compter et à calculer



## 4 formes de calcul

Le calcul mental

Le calcul en ligne

Le calcul posé

Le calcul instrumenté

# « Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux »

*Programmes du 26 novembre 2015*

**Calcul mental et calcul en ligne**  
*faits numériques et procédures*

**Calcul posé**

**Calcul  
instrumenté**



## Les faits numériques

- ▶ Les faits numériques font appel à la mémoire, on les mémorise.
- ▶ Mémorisation à construire en classe :
  - ▶ Apprendre les tables d'addition et de multiplication
  - ▶ Les compléments à 10, à la dizaine supérieure, à 500
  - ▶ Doubles, moitiés
  - ▶ Multiples et diviseurs des nombres d'usage courant.

# Les procédures

Les procédures sont un répertoire de techniques mobilisables issues d'un enseignement structuré et explicite.

Procédures à automatiser :

- ▶ S'appuyer sur un multiple de 10 pour réaliser plus facilement un calcul additif
- S'appuyer sur un multiple de 10 pour réaliser facilement un calcul additif
- Multiplier par 10, 100, 1000

...

▶ ...

## Différencier faits numériques et procédures : à vous de jouer !


- $5 \times 2$
- $12 \times 11$
- $10 - 3$
- $56 - 29$
- $45 + 27$
- $5 + 5$
- 78 pour aller à 100

**ATTENTION**

**Enseignement des faits  
numériques**

**≠**

**Enseignement des procédures**



# Quelques procédures

## 45 + 17

- $45+17 = 45+10+7 = 55+7 = 62$
- $45+17 = 45+20-3 = 65-3 = 62$
- $45+17 = 40+5+10+7 = 50+12 = 62$
- $45+17 = 45+5+12 = 50+12 = 62$
- $45+17 = 45+15+2 = 60+2 = 62$
- $45+17 = 2+43+17 = 2+60 = 62$
- de nombreuses propriétés sont utilisées implicitement et automatiquement : -  
Décomposition -Commutativité -Associativité (la distributivité également si on avait demandé  $45 \times 7$ )



# ENSEIGNER LES PROCEDURES

➤  $45+17 = 45+10+7=55+7=62$

$45+17 = 45+20-3=65-3=62$

➤ Décomposition du 2<sup>nd</sup> nombre

➤  $45+17 = 45+5+12=50+12=62$

➤  $45+17 = 45+15+2=60+2=62$

➤  $45+17 = 2+43+17=2+60=62$

➤ Passage à la dizaine supérieure

➤  $45+17 = 40+5+10+7=50+12=62$

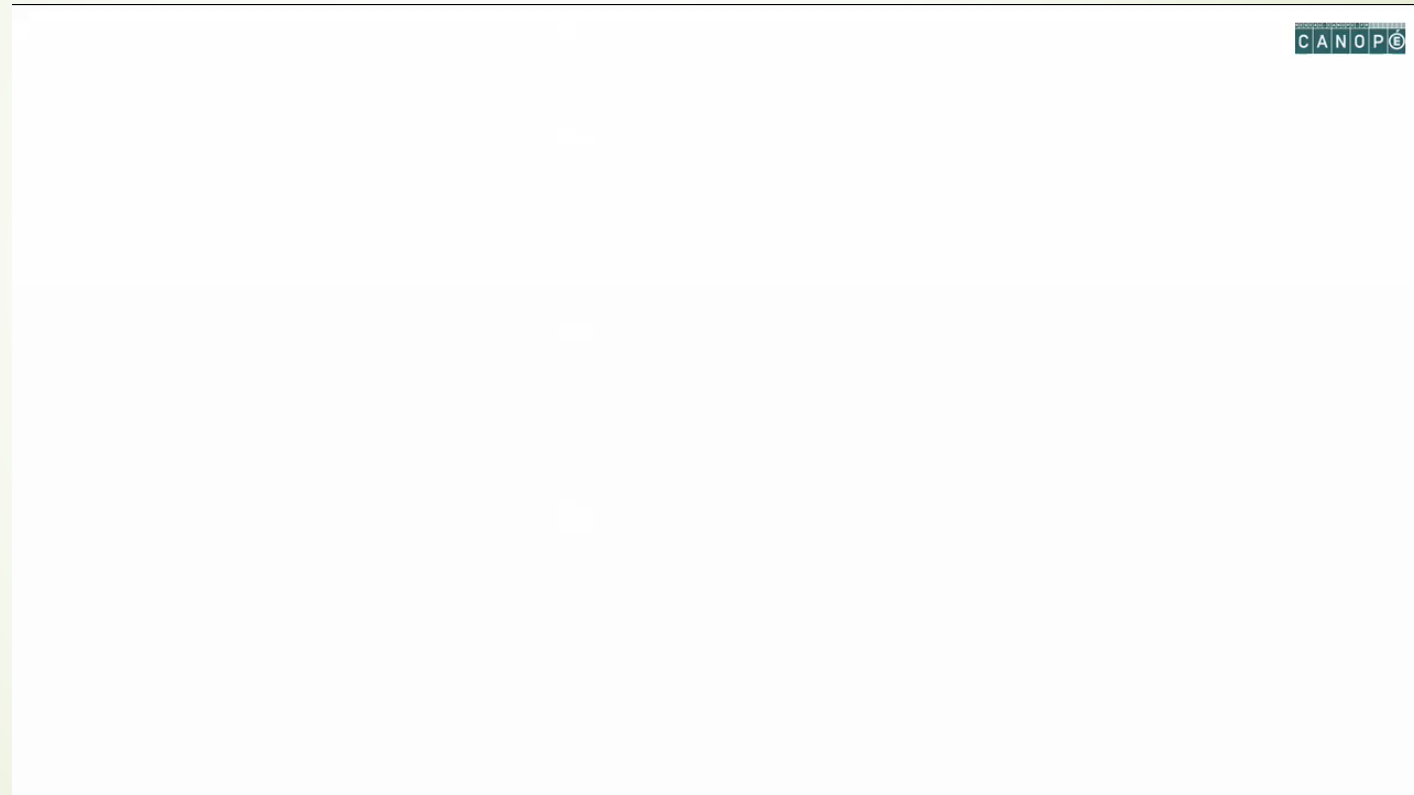
➤ Décomposition des 2 nombres

➤  $45+17 = 45+20-3=65-3=62$

➤ Ajout de dizaine et soustraction



# ESTIMER UN ORDRE DE GRANDEUR





TEST



# COMMANDE EN DISTANCIEL

- Dans votre parcours Magistère de 9 heures, à l'issue du présentiel 1, il vous reste trois heures à faire en distanciel 2 et deux heures en présentiel 2 le mardi 24 mars de 17h à 19h.
- **Voici la commande du distanciel 2 au choix :**
- Une séance longue de calcul mental ou de calcul en ligne
- Une séance sur un des jeux proposés sur le temps de formation
- Une progression des faits numériques et des procédures au cycle 2
- Autre demande ou pour toutes autres questions : prendre contact avec la conseillère pédagogique responsable de ce magistère : [delphine.detry@ac-lille.fr](mailto:delphine.detry@ac-lille.fr)





**MERCI POUR VOTRE ATTENTION!**

BON MERCREDI