

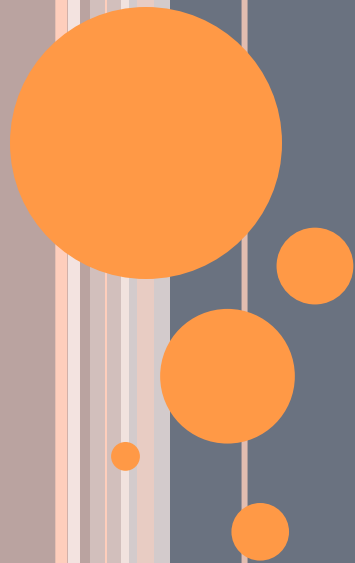


PROGRESSION


ACE ARITHMÉCOLE

Les principes

LA PHILOSOPHIE D'ACE



LES HYPOTHÈSES AU FONDEMENT DE LA PROGRESSION ACE – ARITHM'ECOLE

- La progression ACE est fondée sur les résultats de recherches récentes en psychologie cognitive du développement et sciences de l'éducation.
 - Quatre hypothèses fortes sous-tendent la construction de cette progression ; elles impliquent respectivement :
 - ⇒ Donner **du sens aux nombres** grâce à la **mise en correspondance** entre les nombres écrits (nombres et calculs) et leur représentation sous forme de grandeurs. Pour cela, un entraînement régulier à l'**estimation numérique** a lieu toute l'année ;
 - ⇒ Amener les élèves à **identifier les types de problèmes** et l'**équivalence de certaines procédures** de calcul pour **résoudre des problèmes** ;
 - ⇒ **Consolider les faits arithmétiques** en liaison avec l'**acquisition de procédures** de calcul par une pratique intense et quotidienne du **calcul mental** ;
 - ⇒ Expérimenter les mathématiques **en maniant différentes représentations** numériques et **procédures de calcul** comme la composition/décomposition, le groupement par 10, ... dans des **situations** d'apprentissage numériques évolutives.
- 

- La méthode permet aux élèves d'échanger, de lire et d'écrire des mathématiques, les positionnant comme des « chercheurs »

Les élèves sont placés en situation de réflexion sur les mathématiques. Ils sont véritablement acteurs : ils font les maths à travers les jeux et ils créent les maths avec le Journal Du Nombre, et cela tout au long de la progression. Le rôle du maître est néanmoins important mais difficile : c'est un chef d'orchestre.

- On met l'accent sur la compréhension et le vocabulaire mathématique.

Un des objectifs essentiels de la progression est que l'enfant comprenne ce qu'il fait, comment il le fait, et l'exprime avec un vocabulaire mathématique précis.

- Les situations d'apprentissages numériques sont construites à partir d'un jeu connu dont la règle évolue progressivement tout au long de l'année. Cela permet aux élèves d'entrer très rapidement dans l'activité, malgré une évolution des consignes, de prendre des risques, d'anticiper, et donc d'apprendre.
- Le dénombrement est mis au retrait au profit du calcul et de procédures de calcul comme la composition/décomposition.
- On mobilise plusieurs représentations : la boîte, le schéma-ligne gradué/non gradué, le schéma-train (au CP) ...qu'on met en correspondance.
- La méthode est ludique avec des activités attractives pour les élèves.

A savoir :

- Les petites quantités sont travaillées longtemps afin de renforcer et consolider les apprentissages avant de passer aux nombres plus grands.

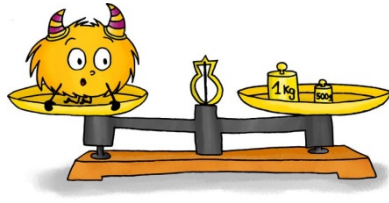
La généralisation des procédures sur les plus grands nombres sera d'autant facilitée qu'elles sont bien acquises sur les petits nombres. La répétition d'activités dans un domaine numérique restreint facilite la construction puis l'automatisation de faits numériques et de procédures (composition/décomposition, compléments à 10, recherche de la différence) qui doivent ensuite être transférées sur les grands nombres.

- Le calcul posé n'est pas travaillé dans la progression car on privilégie le calcul mental.
- Le programme de géométrie n'est pas dans la progression, le contenu est donc totalement libre pour l'enseignant.



QUATRE GRANDS DOMAINES

E.G.M.



**Estimation Grandeurs
et Mesures**

R.D.P.



**Résolution de
Problèmes**

C.M.



Calcul Mental

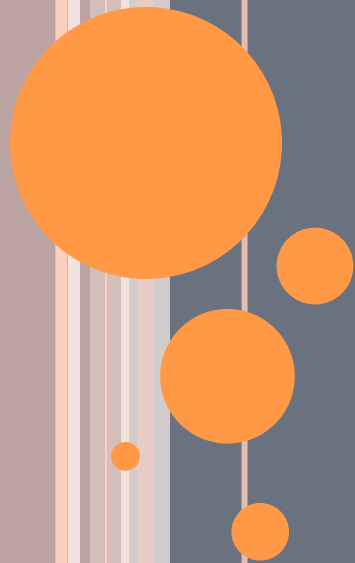
SIT.



Situations



L'ESTIMATEUR



L'ESTIMATION NUMÉRIQUE

C'est le premier processus de quantification (avant même le langage et la connaissance des nombres.

Les nombres sont abstraits, ils ne véhiculent pas de sémantique.

↳ Mettre en correspondance un nombre avec sa grandeur pour améliorer sa représentation mentale et lui donner du sens

Approximer \neq calcul exact

Très important pour les grandeurs et mesures :

En Euros et Temps : de l'exact vers l'approximation

En Longueurs et Masses : de l'approximation vers l'exact

Permet de :

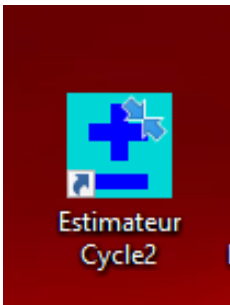
- Donner du sens aux nombres
- Contrôler la vraisemblance du résultat
- Anticiper un résultat
- Entraîner et solliciter une procédure très utilisée dans la vie quotidienne (courses, distances, ...).
- Indispensable à l'aisance en calcul mental

Les faits arithmétiques

Les procédures de calcul

Estimation de calcul

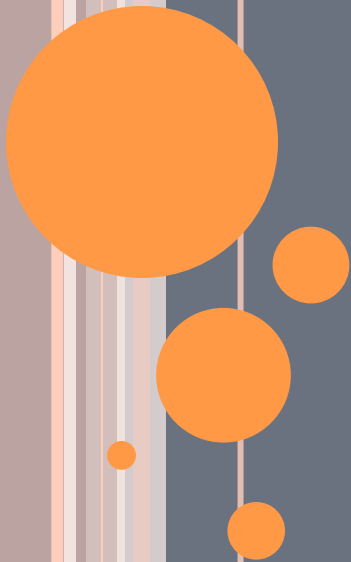




COMMENT?

- Une séance hebdomadaire sur le logiciel « ESTIMATEUR »
- Parcours individuel.
- Travail en atelier avec le maître pour mettre en place des stratégies d'estimation.

GRANDEURS ET MESURES



GRANDEURS ET MESURES

« *Le travail dans ce domaine constitue un élément important pour les croisements interdomaines au sein des mathématiques. Les grandeurs fondent les nombres et le calcul. Le travail sur les mesures **renforce les connaissances liées à la numération**. En retour, les connaissances sur les nombres et le calcul enrichissent la capacité à résoudre des problèmes sur les grandeurs* ».

Projet de programme pour le cycle 2, Conseil Supérieur des Programmes.

Deux objectifs selon la grandeur concernée :

En Euros et Temps : de l'exact vers l'approximation

En Longueurs et Masses : de l'approximation vers l'exact

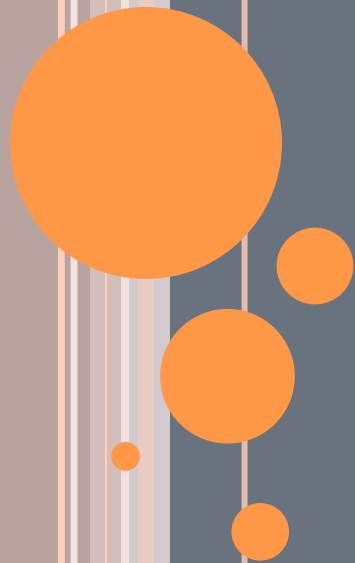
On cherche à :

- Donner du sens aux unités de mesures
- Travailler la grandeur comme une unité d'unité(s)
- Travailler la numération avec les grandeurs (masses, euros...)

Dire que le nombre est la mesure d'une quantité a pour conséquence qu'il ne faut jamais dire un nombre seul, sans préciser l'unité : un nombre est toujours un nombre de quelque chose.



RÉSOLUTION DE PROBLÈMES



La méthode de résolution d'un problème est souvent guidée par les connaissances naïves que l'on a, pourtant ça peut induire des erreurs.

Dans ACE/Arithmécole RDP :

- La **soustraction** n'est pas vue comme une situation de perte, mais comme une situation de différence.
- La **multiplication** n'est pas vue comme une addition réitérée, mais comme un rapport, introduit de façon simultanée avec la division.
- Les problèmes de multiplication n'utilisent pas des termes symétriques (pommes et bananes).
- La **division** n'est pas vu comme un partage, mais comme un rapport et est introduite en premier lieu par des situations de quotition.
- Les problèmes de division n'utilisent pas des termes asymétriques (pommes et paniers) mais des termes symétriques.



L'analyse et la compréhension des relations entre les quantités sont l'objectif essentiel mais très difficile en résolution de problème. En effet, ces relations entre les quantités présentes dans le problème vont déterminer ensuite les opérations arithmétiques licites entre les nombres.

Situations de comparaison de quantités
(Problèmes de comparaison)

Situations où l'on regroupe des collections d'objets
(Problèmes de combinaison)

Situations où une quantité est modifiée par ajout ou par perte, au cours du temps
(Problèmes de transformation)

On cherche à bien faire **analyser** le problème par les élèves.

Un même contenu peut être lu de plusieurs manières (recodage possible) .

On leur apprend le **recodage de la situation problème**.

= en faire une nouvelle description qui fait apparaître la structure qui conduit à la solution



Un canevas structurant

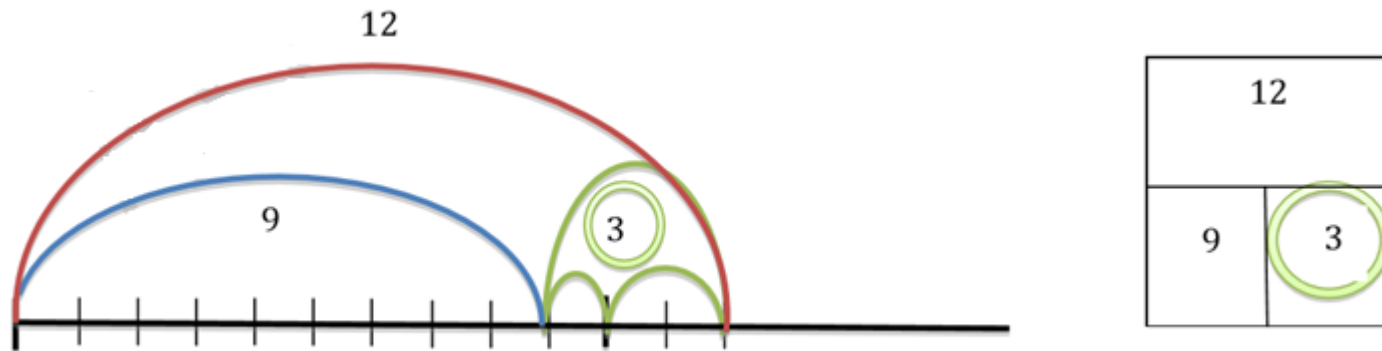
① L'énoncé

L'énoncé du problème est lu par le professeur et peut selon les phases s'accompagner ou non d'une représentation matérielle de la situation.

② Le codage du problème

Le codage du problème sera très simple au début et deviendra plus complexe avec une mise en place des termes génériques de codage.

③ Les outils de représentation



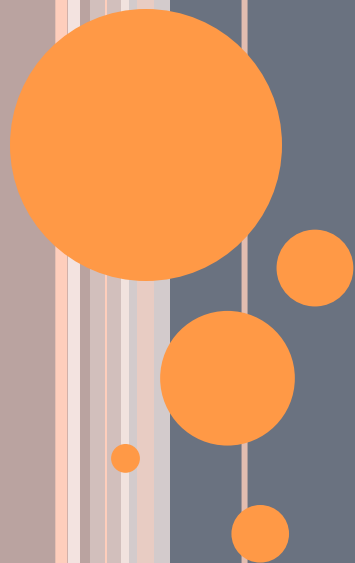
④ La solution

Pour la solution, on fixe l'écriture correspondant à l'opération canonique de calcul.

On termine par la phrase qui formule la réponse à la question du problème, comme on le fait traditionnellement.



CALCUL MENTAL



Pratique **quotidienne** 15 à 20 minutes

→ Contribuer à la compréhension et à l'intérêt du calcul mental

On sollicite deux types de connaissances : les **procédurales** ($5+6$, c'est $5+5$ et encore 1) et les connaissances **déclaratives** ($5+5$, c'est 10). Le but est d'ailleurs que les connaissances procédurales deviennent des connaissances déclaratives pour les classes suivantes.

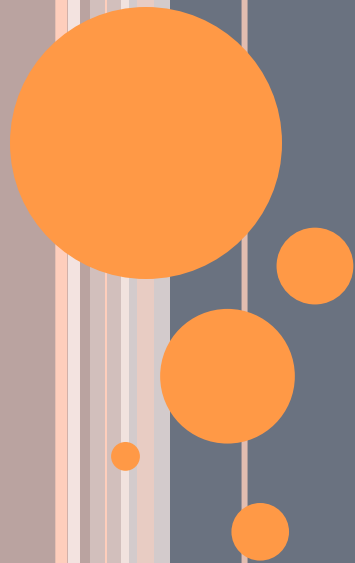
Les activités sont **variées** :

Dictées de nombres, comparaisons, jeux collectifs (le furet, utilisation de logiciels projetés, utilisation de tirelire et balances Roberval, estimations), feuilles de calcul, des additions, des soustractions, des recherches de compléments... Sur ardoise, collectivement...

Le travail sur feuille de calcul : une ligne de 10 calculs mentaux où les élèves répondent rapidement. Cela permet de remobiliser certaines procédures de calcul mental et de les entraîner.



SITUATIONS

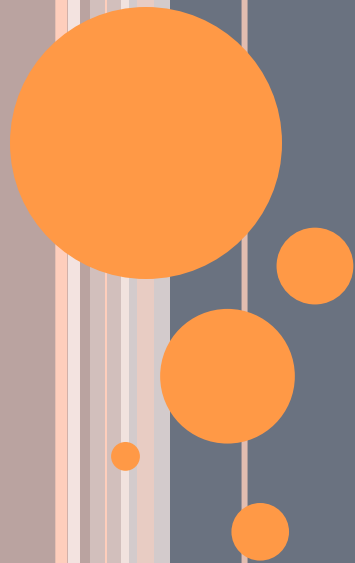


Quelques principes :

- Faire le lien entre une situation concrète de référence (jeu des annonces, utilisation de la balance à nombre...) et l'abstraction mathématique qui va décrire l'opération effectuée dans le monde réel.
- Favoriser chez les élèves un rapport d'enquête aux mathématiques.
- Un travail systématique de preuve et de justification (conjecture-preuve-réfutation).
- L'utilisation d'un vocabulaire mathématique très élaboré
- La construction d'un rapport concret-abstrait spécifique, toute écriture arithmétique doit pouvoir être référée à une situation concrète qui lui donne sens, et les nombres aux espèces de grandeurs qu'ils mesurent.
- Mobilise les procédures de calcul : composition/décomposition, groupement par 10,



LE JOURNAL DU NOMBRE



Le journal du nombre a un rôle structurant dans la construction d'un « rapport d'enquête » aux mathématiques.

Principe de fonctionnement :

Dès qu'ils ont étudié suffisamment une notion, les élèves sont invités à « écrire ce qu'ils savent », pour « faire avancer leur propre recherche et la recherche mathématique de la classe ».

Pour cela, le professeur propose une « incitation », dont la forme et l'objectif mathématiques peuvent varier. Cette incitation est toujours produite dans la finalité de construire des liens entre l'activité collective de la classe au sein de la progression et l'activité particulière de tel ou tel élève dans son propre journal.

↳ « *J'écris des mathématiques pour mieux comprendre les nombres et les signes mathématiques, pour mieux m'en servir, et pour que la classe comprenne mieux les nombres et les signes mathématiques, pour mieux s'en servir* ».



Le journal du nombre : quelques exemples

MAI 2017

Ecris les calculs les plus difficiles
que tu sais faire.

$$1000 : 25 = 40 \quad | \quad 100 \times 10 \times 35 = 35000$$
$$1000000 \times 100 = 100000000 \quad | \quad 88000$$
$$100000000 : 1000000 = 100 \quad | \quad 1700150 = 34$$

Ecris des « calculs » qui font 10.

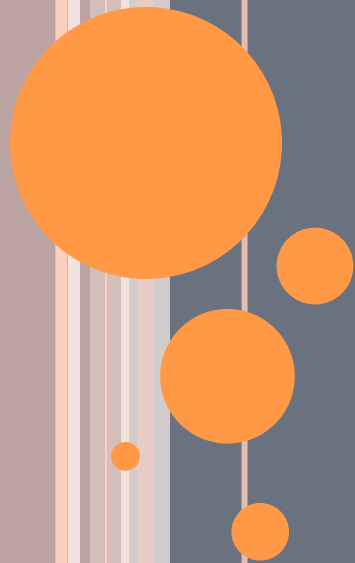
13 OCT 2016

117

$$1 \times 10 = 10 \quad 5 \times 2 = 10 \quad 2 \times 5 = 10$$
$$10 + 0 = 10 \quad 5 + 5 = 10 \quad 8 + 2 = 10$$
$$3 + 7 = 10 \quad 6 + 4 = 10 \quad 15 - 5 = 10$$
$$10 \times 1 = 10 \quad 11 - 1 = 10$$
$$8 * 8 - 6 = 10 \quad 10 \times 10 - 90 = 10$$
$$100 \times 100 - 9990 = 10$$



ACE EN CONCLUSION



Quels changements ?

| Pratiques habituelles | Pratique en cours de modification |
|--|--|
| Les mathématiques comme résolution de problèmes <i>du professeur</i> | Les mathématiques comme une enquête qui trouve souvent sa source dans une idée d'élève |
| L'évaluation ancrée dans « la bonne réponse » | « L'évaluation » ancrée dans les potentialités mathématiques de la production d'élève |
| La performance didactique comme individuelle | La performance didactique comme élément d'un système : l'aventure mathématique collective de la classe |
| Le professeur utilise essentiellement des stratégies « déjà prêtes » | Pour produire des stratégies efficaces, le professeur doit étudier le contenu mathématique des productions d'élèves |
| L'action se fait d'abord à partir des habitudes prises | Agir c'est aussi produire collectivement des hypothèses de travail, et les concrétiser dans l'enquête pratique collective |