

Estimation au cycle 2 – note de synthèse

A – Les enjeux

Appui sur les recherches de Bruno Vilette (équipe ACE)

Estimation numérique = quantification approximative (alors que le subitizing est une quantification exacte)

Rôle de l'estimation dans le développement des habiletés de **discrimination des quantités** et des **habiletés arithmétiques** :

1 - HABILITES DE DISCRIMINATION DES QUANTITES + COMPREHENSION CARDINALE DES MOTS NOMBRES

→ Processus de **quantification** qui développe le **sens du nombre**

- Connaissance cardinale : compter pour désigner la totalité d'un ensemble par le dernier nombre énoncé (\neq ordinaire) + établir des correspondances entre nombres et grandeurs.
- Mais les nombres sont symboliques et arbitraires → difficultés (Difficulté accrue avec fragilité des connaissances des mots-nombres)
- Logiciel « Estimateur » → travaille la correspondance visuelle nombres / grandeurs

Extrait des programmes :

- *Faire le lien entre le rang dans une liste et le nombre d'éléments qui le précèdent. Relation entre ordinaux et cardinaux.*
- *Associer un nombre entier à une position sur une demi-droite graduée, ainsi qu'à la distance de ce point à l'origine.*

Exemple d'activités :

Discrimination

- Entraînement au subitizing (estimation exacte) sur de petites quantités = estimation préverbale
- Comparaison : dire où il y en a plus et où il y en a moins = estimation associée à un quantificateur (plus, moins, beaucoup, peu, autant...)
- Discriminer des collections qui diffèrent beaucoup (4 VS 8, ratio de 1:2) ou peu (8 VS 12, ratio de 2:3)

Cardinalité

- Sur la ligne numérique, dire de quel côté du nombre donné va se situer le nombre énoncé
- Placer un nombre sur une ligne numérique, à l'aide de différents repères (entre 2 nombres, avec le repère « moitié », avec des bornes données entre les 2 nombres...)
- Estimer des collections à quelques unités près (collections de 1 à 12 / de 1 à 30) – collections organisées ou non

Variables et éléments de progressivité :

- Estimer une position ou une quantité
- Précision attendue : estimer à ... unités près
- Taille des quantités ou des nombres en jeu
- Temps laissé pour estimer
- Repères donnés sur une ligne numérique (simples bornes, moitié, tiers, quart, ...)
- Pour des collections : organisation plus ou moins présente des quantités
- Estimation absolue (estimation numérique) OU estimation relative (comparaison de quantités)

2 - HABILITES ARITHMETIQUES – en **calcul mental** pour :

- Anticiper et contrôler **un ordre de grandeur du résultat**
- **Vérifier** sa vraisemblance

- **Choisir ses stratégies, sélectionner les procédures**

Exemple : soustraction pour calculer un écart : Pour l'écart entre 4 et 21 : on peut aller de 21 à 4 ou de 4 vers 21. Si on estime l'écart, on peut choisir la bonne stratégie (21-4 est plus simple que d'aller de 4 à 21)

Exemple : arrondir 249 à 250 pour mieux calculer 249×4 , puis ajuster

Exemple : estimer $28+32+33$ avec 3×30 puis ajuster

Extrait des programmes :

- **Calculer sans le support de l'écrit pour estimer un résultat exact ou évaluer un ordre de grandeur ou pour vérifier la vraisemblance d'un résultat.**
- **Élaborer ou choisir des stratégies, expliciter les procédures utilisées et comparer leur efficacité.**

Exemples d'activités :

- Estimer le résultat d'un calcul (placer le résultat sur une ligne, entre 2 bornes, avec ou sans repère moitié...

Exemple : $16+5$, avec 16 et 30 situés → estimer l'endroit du résultat dans un temps donné

3 - → L'ESTIMATION POUR LA REMEDIATION

L'entraînement à l'estimation, face à des troubles du nombre et du calcul, permet des progrès :

- Calcul mental (dyslexie, dyscalculie).
- Comptage oral.
- Dictée de nombres.
- Comparaison de nombres

B - Ressources et points d'appui

1 - Conférence de consensus du CNESCO – Nov 2015 - Nombres et opérations : premiers apprentissages à l'école primaire. Comment apprendre à compter et à calculer ?

<http://www.cnesco.fr/fr/numeration/paroles-dexperts/differences-entre-eleves/>

Cf. J NYS → système numérique approximatif

Cf. J LAUTREY → représentation approximative de la numérosité

Cf. M MAZEAU → représentation analogique approximative

<https://www.cnesco.fr/fr/numeration/paroles-dexperts/ressources-pedagogiques/>

Cf. G SENSEVY → présentation d'ACE

Les principes d'élaboration d'une progression en quatre domaines :

- 1) **Développement du système de représentation analogique et approximative des nombres** (Resp. Bruno Vilette). Appui sur un logiciel « l'estimateur ».
- 2) **Dans la résolution de problèmes, recodage sémantique d'une situation-problème donnée vers un codage plus général** (Resp. Emmanuel Sander)
- 3) **Situations évolutives sur une longue durée** (Resp. Gérard Sensevy & Serge Quilio)
- 4) **Pratique intense du calcul mental** qui consolide les connaissances déclaratives et automatise les connaissances procédurales (Resp. Jean-Paul Fischer)

2 - Recherche ACE :

Estimateur = logiciel exerciceur gratuit et téléchargeable

http://blog.espe-bretagne.fr/ace/?page_id=1418

Extrait :

Principes généraux liés au domaine “Estimation, Grandeurs et Mesures”

De nombreux résultats convergent pour affirmer que l'enfant dispose très tôt, bien avant l'entrée à l'école élémentaire, d'une représentation des quantités et des transformations numériques : il s'agit du système numérique approximatif. Cette connaissance de base permet une estimation approximative et une comparaison relative des quantités, ainsi qu'une évaluation des ajouts, retraits et de leurs effets sur la quantité discrète. Elle permet aussi d'évaluer les grandeurs continues telles que la durée, la masse, la longueur, la vitesse, etc... Ces dimensions partagent en effet une même intuition de correspondance (plus *versus* moins) et de grandeurs approximative (beaucoup, à peu près autant). Si l'estimation ne s'effectue pas de manière précise, elle ne s'effectue pas non plus au hasard. Elle s'améliore avec l'âge. De plus, et il s'agit là d'un point fondamental qui est au cœur des conceptions actuelles, les symboles de nombres et les signes arithmétiques tirent leur signification de la relation qu'ils entretiennent avec la représentation analogique et le système numérique approximatif. D'où l'importance et la nécessité de construire systématiquement tous les apprentissages mathématiques symboliques (depuis les premiers mots nombres jusqu'aux opérations arithmétiques et de mesure) en lien étroit avec les activités d'estimation et le système numérique approximatif. C'est précisément l'objectif du domaine ESTIMATION, GRANDEURS ET MESURES.

Matériel « estimateur » et séquences en lien :

http://blog.espe-bretagne.fr/ace/?page_id=1445

Travail des nombres et des collections : cf. fichier « parcours élève »

Travaux de Bruno Vilette (collaboration ACE)

<https://psitec.univ-lille3.fr/presentation/membres/membres-titulaires/vilette-b/>

Cf. article ANAE n°156

L'outil 'Estimateur' est conçu pour mettre en relation les représentations analogiques de la ligne numérique mentale (estimation du résultat des additions et des soustractions) avec les représentations verbales du calcul exact. Grâce à cet outil, et après cinq séances d'exercice de 30 minutes, les enfants ont significativement amélioré leurs capacités de calcul arithmétique, ainsi que d'autres compétences numériques...

Thèse de Samantha MEYER

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjS46ioivzqAhVKxYUKHWjOA4AQFjAEegQIBhAC&url=https%3A%2F%2Ftel.archives-ouvertes.fr%2Ftel-01179168%2Fdocument&usq=AOvVaw1xfo-sXU_C4vXzLqUFJqNK

3 - EDUSCOL dans le champ grandeurs et mesures C2 :

L'estimation numérique des grandeurs est plus complexe (et donc plus tardive) que la simple estimation numérique.

<http://eduscol.education.fr/cid102696/ressources-pour-les-mathematiques-cycle-2.html>

Extraits :

Estimer des mesures

Au cycle 2, les élèves commencent à établir un répertoire de mesures de certaines grandeurs auxquelles ils peuvent se référer pour estimer de nouvelles mesures : longueur et largeur d'une feuille de papier, hauteur de la classe, longueur du bâtiment de l'école, distance entre l'école et la piscine, masse d'une bouteille d'eau, masse d'un pack de six bouteille d'eau, masse du manuel de mathématiques, contenance d'un verre, d'une bouteille, etc.

Il est important que les échanges au sein de l'école permettent de continuer de faire vivre au cycle 3 le répertoire établi au cycle 2, tout en l'enrichissant de nouvelles valeurs de référence. Ce travail sur les estimations doit permettre aux élèves, lors de la résolution de problèmes, d'avoir une idée a priori d'un ordre de grandeur du résultat attendu et de pouvoir avoir un regard critique devant un résultat incohérent.

Construire des références

Pour passer du concept de grandeur à celui de mesure, il est nécessaire que les élèves construisent des éléments de référence issus de leur univers quotidien et adaptés à celui-ci. Par exemple, prendre pour référence du *litre* une brique de lait, adosser *33 centilitres* à une canette de soda, le *mètre* à la règle que l'enseignant utilise au tableau, etc.

Les élèves vont ensuite progressivement être amenés à déterminer des mesures des grandeurs des objets manipulés. Ce travail va contribuer à donner du sens aux unités usuelles et à développer l'esprit critique des élèves. En effet, les mesures de certaines grandeurs d'objets manipulés effectuées en classe vont permettre de créer progressivement un répertoire de références utiles pour estimer d'autres mesures.

EXEMPLES

- « je peux déterminer un ordre de grandeur de la largeur de ma table si je sais que la largeur d'une feuille de papier mesure 21 cm » ;
- « sachant qu'un stylo mesure environ 15 cm, je peux estimer la longueur de la trousse le contenant. »

Savoir qu'un paquet de six bouteilles d'eau pèse 9 kg, permet à un élève de rejeter sans hésitation l'affirmation « ma trousse pèse 10 kg ». Il est nécessaire de faire vivre le répertoire de mesures de référence construit par les élèves en les utilisant régulièrement, tout au long du cycle et même au-delà.

Peu à peu les élèves élargissent leurs connaissances à des unités moins préhensibles : kilomètres, tonnes, etc., tout en continuant à acquérir des repères utiles (distance entre deux villes, masse d'une voiture, etc.). La compétence à estimer une mesure est systématiquement mobilisée en résolution de problèmes pour contrôler la vraisemblance du résultat trouvé.