

Addition et soustraction

Avant tout enseignement formel, résolution d'opérations simples à l'aide du **comptage**

Exemple: dès 3 ans, "combien font (3 oranges) et (2 oranges)?"

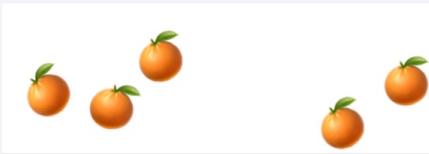
Contrairement à ce que pensait *Piaget*, le dénombrement fournit des habilités et des connaissances permettant la construction du nombre

L'addition simple (un chiffre + un chiffre)

5 stratégies générales:

- 1) **Utilisation d'objets**
- 2) **Comptage sur les doigts**
- 3) **Comptage verbal** 1); 2); 3): il existe différentes stratégies de comptage
- 4) **Décompositions**
- 5) **Récupération en mémoire**

1) Utilisation d'objets

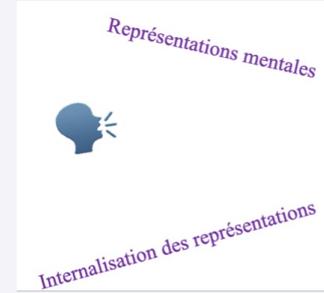


Besoin d'avoir les objets à disposition (support) -> **sans support** il est incapable car il passe par le **recomptage**

2) Comptage sur les doigts



3) Comptage verbal



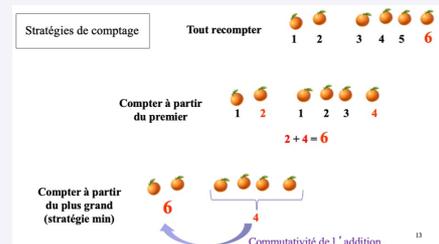
4) Décompositions

$$8 + 5 ? \quad \longrightarrow \quad 8 + 2 = 10 + 3 = 13$$

5) Récupération en mémoire

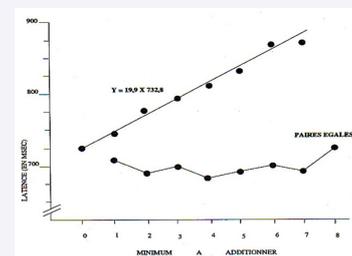
$$8 + 5 ? \quad \longrightarrow \quad 13$$

Stratégies de comptage



Stratégie min : Additionner le minimum

Le dév de la résolution des additions simples



1ère étude par *Groen* et *Parkman*: **le modèle minimum**

Résolution des additions "m+n"

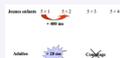
Avec la stratégie minimum (m, n)

Les temps de résolution sont prédits par

Enfants moins de 6 ans	→	Tout compter : $m + n$	→	Somme
Enfant de 6/7 ans	→	Stratégie minimum : $\min(m, n)$	→	Minimum
Adultes	→	$\min(m, n)$ et $m^2 + n^2$	→	Minimum Récup. MLT

Enfants < 6 ans: temps dépend de ce qu'il faut tout recompter

m^2+n^2 est aussi un bon predicteur chez l'adulte



Pourquoi chez l'adulte m^2+n^2 est un aussi bon predicteur ?

Aschcraft

★ 6-7 ans :	$\min(m, n)$	→	Stratégie minimum
★ 8-9 ans :	les deux ! $\min(m, n)$ et $m^2 + n^2$	→	Étape transitoire
★ 10-11 ans :	$m^2 + n^2$	→	Récupération en mémoire
★ Adultes :	$m^2 + n^2$		

m^2+n^2 (hypothenus) reflète la stratégie de récupération directe du résultat dans un réseau, une sorte de table d'addition mentale. Plus le m et n sont grands, plus il faudra de temps pour récupérer le résultat

Toutefois, à un même âge, il existe différentes stratégies

A un même âge il existe différentes stratégies

Opérateur	14	15	16	17
+	14	15	16	17
-	14	15	16	17
*	14	15	16	17
/	14	15	16	17

La soustraction simple

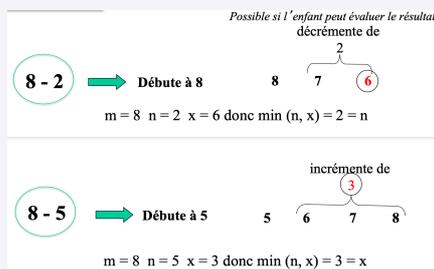
Wood, Resnick et Groen (1975): enfants entre 8-10 ans

Soustraction du type: $m - n = x$ avec $0 < m < 9$ et $0 < n < 8$

Résultats similaires à ceux de l'addition Les temps sont prédits par $\min(n, x)$

Sauf pour les doubles (ex: 6-6) ou les doubles inverses (ex: 8-4) => récupération en mémoire

Choix pertinent (Siegler, 1989)



S'adaptent sur le choix de ce qu'ils vont enlever -> qu'est-ce qui va être le plus facile et le mieux à faire, **minimiser le coût mental = choix pertinent**

Plus facile de voir la différence -> compter à l'envers si il y a trop à enlever

Soustractions écrites

Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3	Exemple 4
$\begin{array}{r} 345 \\ -129 \\ \hline 224 \end{array}$ FAUX!	$\begin{array}{r} 345 \\ -129 \\ \hline 220 \end{array}$ FAUX!	$\begin{array}{r} 207 \\ -169 \\ \hline 162 \end{array}$ FAUX!	$\begin{array}{r} 207 \\ -169 \\ \hline 100 \end{array}$ FAUX!

On relève des erreurs systématiques (Young et O'Shea)

Face à des impasses, l'enfant devient imaginatif (Van Lehn)

Source majeure d'erreurs:

- soustraire un grand nombre d'un petit nombre

Différences entre les pays

Différences entre pays

Différences entre les algorithmes enseignés

Méthode « Emprunter à la colonne de gauche » (USA et GB) et partiellement Suisse	Méthode « Soustraire l'emprunt » (Afrique, pays francophones)
$\begin{array}{r} 19 \\ -207 \\ -169 \\ \hline 038 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2107 \\ -169 \\ -11 \\ \hline 038 \end{array}$

Erreurs différentes selon les pays

$\begin{array}{r} 2107 \\ -169 \\ -11 \\ \hline 098 \end{array}$
--

FAUX!

De ce fait, il existe des erreurs différentes selon les pays

Erreur avec la méthode "Soustraire l'emprunt":



Erreurs différentes selon les pays

$$\begin{array}{r} 3 \ 4 \ 15 \\ -1 \ 2 \ 9 \\ \hline 2 \ 1 \ 6 \end{array}$$

Exemple A

$$\begin{array}{r} 207 \\ -169 \\ \hline 42 \end{array}$$

FAUX !

Exemple B

$$\begin{array}{r} 207 \\ -169 \\ \hline 40 \end{array}$$

FAUX !

Source majeure d'erreurs:

- "emprunter" à la colonne de gauche

L'enfant n'exerce aucun contrôle de type sémantique sur le déroulement de la procédure

Multiplication et division

Exemple : $5 \times 3 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1$

$$\begin{array}{r} + (1 + 1 + 1 + 1 + 1) \\ + (1 + 1 + 1 + 1 + 1) \\ + (1 + 1 + 1 + 1 + 1) \end{array}$$

Contrairement à l'addition et à la soustraction: il n'y a pas de développement spontané

Bien que des stratégies de **comptage récursif** (= compter par paquets) ont été observées (*Lemaire et Siegler*)

Les multiplications simples sont acquises par apprentissage par coeur des tables

Lien entre multiplication et addition

Chez l'adulte: temps de réponse pour additions \approx temps de réponse pour multiplications

Les adultes récupèrent les résultats en mémoire

La récupération en mémoire des résultats dépend de la taille des nombres comme l'addition

2x3 ou 2+3 dure 1sec

8x9 ou 8+9 dure 1.3sec

Pourquoi un effet de taille?

Effet de taille inné

1) Voir recherches sur les bébés

Difficulté avec grandes quantités

2) Ordre d'apprentissage

Les petites opérations apprises en premier

Tables apprises en premier (2-3) -> plus facilement récupérées et encodées

3) *Dehaene et Mehler* (1992)

Fréquence des nombres

Plus les nombres sont petits, plus ils sont fréquents dans l'environnement (ex: dans les journaux, système de numérotation des rues, bus, heure, argent...)

4) Les petites opérations sont plus utilisées comme exemple

Fréquence des opérations

Par les enseignants ou la famille

Distribution des additions (a+b) par les parents

		b				
		1	2	3	4	5
a	1	15	6	1	1	0
	2	14	12	1	0	0
	3	14	3	0	0	0
	4	9	5	0	1	1
	5	4	0	1	0	3

Distribution des additions (a+b) composées par les parents (*Siegler et Shrager, 1984*)

Fréquence d'apparition des opérations dans les livres

Parents expliquent avec des petits chiffres (ex: 1+1, 2+1...) -> très localisé entre le 1 et 2

Les effets d'interférence



L'entrée en primaire marque un bouleversement

Avant la primaire, tout le monde aime compter (fier même)

On est passée au besoin d'acquisition des connaissances, beaucoup d'infos!

Que 36 multiplications alors qu'on apprend des milliers de mots nouveaux!

Difficulté vient de l'effet d'interférence

Structure des faits additifs et multiplicatifs

Si vous deviez mémoriser :	Dehaene (1997)
Charles David habite rue Guillaume	$3 + 4 = 7$
Charles Guillaume habite rue Albert-Zoé	$3 + 7 = 10$
Guillaume Etienne habite rue Albert-Bertrand	$7 + 5 = 12$
Charles David travaille rue Albert-Bertrand	$3 \times 4 = 12$
Charles Guillaume travaille rue Bertrand-Albert	$3 \times 7 = 21$
Guillaume Etienne travaille rue Charles-Etienne	$7 \times 5 = 35$

Structure des faits additifs et multiplicatifs

Si vous deviez mémoriser :	Dehaene (1997)
Charles David habite rue Guillaume	$3 + 4 = 7$
Charles Guillaume habite rue Albert-Zoé	$3 + 7 = 10$
Guillaume Etienne habite rue Albert-Bertrand	$7 + 5 = 12$
Charles David travaille rue Albert-Bertrand	$3 \times 4 = 12$
Charles Guillaume travaille rue Bertrand-Albert	$3 \times 7 = 21$
Guillaume Etienne travaille rue Charles-Etienne	$7 \times 5 = 35$

Apprendre par coeur du matériel extrêmement similaire -> propice aux confusions

Rarement du hasard quand on se trompe de résultat -> ça appartient seulement à une autre table de multiplication

Notre mémoire est associative

La division

L'opération la moins étudiée

2 stratégies:

- 1) Récupération de faits multiplicatifs associés (*Vergnaud*)
- 2) Addition récursive du diviseur jusqu'à l'atteinte du dividende (*Campbel*)

1) Récup. de faits multiplicatifs associés

$$15 / 5 = ? \quad 5 \times ? = 15 \quad ? = 3 !$$

2) Addition récursive

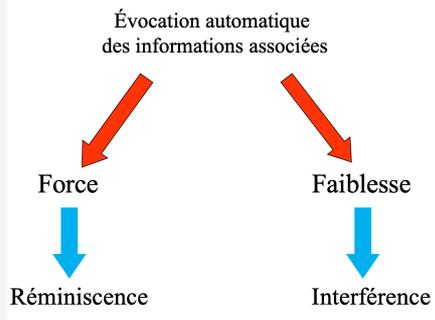
$$5 + 5 + 5 = 15$$

3 !

La division

Multiplication et division: 1 ou 2 registres mémoriels? (*Lefevre et Morris*)

Notre mémoire est associative



Notre mémoire va évoquer de manière automatique des infos associées

Quand on n'arrive pas à récupérer, on récupère qqch de similaire, un indice

Elle est associative car on évoque tout ce qui est lié

Ex: utile quand on perd des clefs

Ca va déclencher une recherche automatique (quand on pense plus à nos clefs, l'endroit où elles sont nous revient) = force

Faiblesse : dans les apprentissages

C

By **bibi1606**
cheatography.com/bibi1606/

Published 2nd February, 2023.
Last updated 7th January, 2023.
Page 4 of 5.

Sponsored by **ApolloPad.com**
Everyone has a novel in them. Finish Yours!
<https://apollopad.com>