Capacités numériques chez le bébé : manipulation de quantités

Soumis par Stephane Desbrosses

L’enfant n’a pas seulement l’intuition du nombre, il possède également la capacité de manipuler des quantités. Wynn (1992) montre ainsi que des enfants de 5 mois sont capables d’effectuer des additions et des soustractions simples
La manipulation de quantitéL’enfant n’a pas seulement l’intuition du nombre, il possède également la capacité de manipuler des quantités. Wynn (1992) montre ainsi que des enfants de 5 mois sont capables d’effectuer des additions et des soustractions simples, grâce au paradigme de l’évènement impossible : ce paradigme consiste à présenter un événement qui heurte le sens commun, par exemple, présenter un rectangle qui cache une partie de la scène : un lapin entre à droite, reste caché pendant quelques secondes (le temps de parcourir le cache) puis ressort à gauche. Plusieurs types d'événements impossibles sont envisageables : il rentre un lapin à droite, et en sort un chaton à gauche, ou alors, il rentre un lapin à droite et il en ressort deux à gauche... On peut ainsi tester les nombres en faisant entrer trois lapins, puis ressortir quatre : l'expression de l'enfant devant telle situation est suffisamment explicite pour montrer qu'il a compris que quelque chose de tourne pas rond...

Un autre événement impossible consiste à faire se cacher un objet derrière le cache puis à le baisser : s'il rentre deux objets, qui ne ressortent pas, et qu'une fois le cache baissé, il n'en reste qu'un, l'enfant va-t-il concevoir là aussi que la scène présente une erreur (et a fortiori, que les nombres ou quantités ne sont pas celles qu'elles devraient être?)

Les enfants détectent ainsi une erreur lorsque deux poupées sont cachées et qu’il n’y en a qu’une lorsqu’on abaisse le cache. De vives critiques ont été formulées à l’occasion de cette expérimentation, notamment en jouant sur l’interprétation en terme de complexité, ce qui a amené Wynn à proposer 1+1=2 versus 1+1=3, c'est-à-dire que cette fois-ci, une poupée rentrait, puis une autre à la suite (non les deux en même temps) avant que le cache ne s'abaisse. Les résultats confirmaient son interprétation première : la réaction du bébé en face de la situation étrange était sans commune mesure avec celle ou le nombre était respecté. On avait ici un indice sérieux du fait que l'addition était comprise chez l'enfant, ou du moins, intuitivement saisie.

Wynn repris le même procédé en analysant cette fois-ci les soustractions, et obtint une nouvelle fois un succès dans cette expérience : l’enfant semble capable de calculer le résultat d’opérations simples. Houdé (1997) a cependant montré chez l'enfant de 2 ans que si ceux-ci sont capables de comprendre que 1+1 ne peut etre égal à 1, ils sont en revanche confus lorsqu'on leur demande si 1+1 peut être égal à trois (dans cette expérience, on demandait une justification "verbale"), ce qui semblerait indiquer que l'enfant perçoit 1+1 comme supérieur à 1 seulement, mais pas forcément égale à deux, ou à 3...

Moore (1997) se posa la question de l’impact des dimensions de ces objets (peut être en définitive, n'était-ce pas encore une question d'habileté numérique, mais plutôt de perception?) mais on obtient des résultats analogues avec ce genre d'expérience, présentée sur ordinateur.

Une autre critique se basait sur l’identité des poupées : là encore, s'agit-t-il d'une question de perception (l'enfant reconnait les poupées et non le nombre) Simon, Hespos et Rochat montrèrent en 1995 que le bébé considère de façon plus flagrante comme évènement impossible, le fait que deux personnages soient présentés et qu'il n'en reste qu'un, ou qu'il y'en ait au final trois, que le fait que ces personnages soient perceptivement distincts (par exemple, si l'on présente une poupée A puis une poupée B se rendant sous le cache, et lorsqu'on l'abaisse, on voit deux poupées A.

Peut-on pour autant dire que le bébé calcule ? comment interprêter ces résultats?
L’accumulateur (Meck et Church, 1983)La métaphore du réservoir d’eau de Dehaene (1997) explique bien le point de vue de Meck et Church. Elle porte sur l’interprétation des capacités numériques non-verbales (pour les animaux autant que pour les humains). Les quantités serait perçues comme des formes, plus ou moins grandes, ou comme des niveaux sur une échelle. Tant que le niveau reste relativement faible, il est aisé de faire une distinction entre deux niveaux. Dès qu'ils sont trop grands, ils font simplement partie de la catégorie "trop grand" et se confondent.

Ainsi pour chaque nombre, on aurait une quantité correspondante qui remplirait le réservoir. Avec ce modèle, on explique les capacités de soustraction et d’addition, par deux effets :

- l’effet de distance : plus la différence entre les deux collections à comparer est faible, plus il sera difficile de les discriminer.
- L’effet de taille : plus les collections sont grandes, plus il sera difficile de les discriminer.Le subitizing (Mandler et Shebo, 1982 ; Trick et Pylyshyn, 1993, 1994)Cet effet relèverait de l’apprentissage de situations communément vécues, de la même façon qu’un joueur d’échec apprend certaines configurations de jeu : il permet de déterminer le cardinal d’une collection efficacement et rapidement (plus vite que le comptage pur et simple) sur une base perceptive de nature globale (holistique), mais se trouve être limité aux petites collections (environ quatre objets : après, cela semble plus difficile). L'idée peut s'exprimer intuitivement par le fait que nous

associons par exemple, un groupe de trois jetons à un triangle, et que nous associons de même un triangle à une quantité "3" ainsi, comparer 3 jetons à 4 reviendrait non plus à comparer les numérosités, mais à comparer mentalement des quantités s'exprimant sous forme perceptive : un carré comporte plus d'éléments qu'un triangle. Le subitizing agirait en quelque sorte en temps qu'intuition des quantités, sur des critères différents de ceux des nombres.

Auteurs : Kate35 & Carnégie