

# Accessibilité à la calculatrice et au calcul instrumenté pour un élève avec troubles des fonctions visuelles

1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> degrés

Mettre à disposition des outils mathématiques



## Description

Selon les situations, certaines calculatrices « standards » sont accessibles à des utilisateurs malvoyants. L'accès aux fonctionnalités graphiques est impossible pour un élève utilisant le codage braille, et souvent problématique pour un malvoyant. Des moyens de compensation sont parfois possibles.

## Pour en savoir plus

L'accessibilité aux différentes fonctionnalités d'une calculatrice dépend de leur nature, du niveau scolaire de l'élève et de ses capacités visuelles.

### Élève malvoyant

Pour les élèves disposant de capacités visuelles suffisantes, certaines calculatrices disponibles dans le commerce non spécialisé peuvent convenir (à voir au cas par cas). La taille de la police d'écriture affichée, le contraste offert par l'écran LCD et la taille des touches peuvent avoir des conséquences importantes sur l'accessibilité. Les constructeurs offrent un choix assez large pour ces différents paramètres concernant les calculatrices simples, utilisées dans le 1<sup>er</sup> degré et permettant de réaliser des calculs dits « non scientifiques » (4 opérations fondamentales, racine carrée et pourcentage le plus souvent).

Pour ces mêmes élèves, les fonctionnalités mobilisées à un niveau scolaire plus élevé sont souvent inaccessibles sur les calculatrices courantes. Les calculatrices dites « scientifiques », même si elles ne sont pas graphiques, nécessitent l'emploi de boutons plus nombreux et un affichage, habituellement plus petit à l'écran comme sur les boutons (fonctions trigonométriques et notations en exposant par exemple). Les fonctionnalités graphiques présentent parfois une possibilité d'adaptation de l'affichage qui résout rarement les difficultés visuelles. Il en est de même des fonctionnalités liées aux calculs statistique, financier, formel et à la programmation.

Deux moyens de compensation peuvent alors être envisagés pour réaliser des calculs instrumentés et des activités de programmation sur calculatrice.

La première idée revient souvent à chercher une calculatrice adaptée vendue par des organismes spécialisés dans le matériel pour déficients visuels. À l'heure actuelle, les calculatrices parlantes et les rares expériences de production de calculatrices scientifiques graphiques aux affichages

adaptés sont peu utilisées par les personnes déficientes visuelles. Ce type de matériel s'avère d'un usage très limité et peu pratique. Il peut, en outre, présenter une complication liée au respect des priorités opératoires mathématiques. C'est-à-dire que si, par exemple, on calcule  $2 + 3 \times 5$ , la calculatrice peut indiquer 25 comme résultat à la place de 17. Dans l'ordre, elle traite, comme elles se présentent, les opérations  $2 + 3 = 5$  puis  $5 \times 5 = 25$ . Les calculatrices respectant les conventions de priorités opératoires traitent, dans l'ordre,  $3 \times 5 = 15$ , puis  $2 + 15 = 17$ .

La seconde solution consiste à utiliser une adaptation informatique sur ordinateur, tablette ou smartphone, et une application de revue d'écran adaptée – simple loupe fournie avec le système d'exploitation, ou logiciel plus performant vendu, dans le commerce spécialisé, en tant que logiciel d'agrandissement d'écran avec ou sans synthèse vocale. Cette application permettra, de façon plus ou moins efficace, la compensation visuelle, mais l'élève devra disposer d'une autre application permettant d'effectuer les calculs. Il en existe de très nombreuses sur le marché (numérique), et tous les systèmes d'exploitation en proposent une par défaut. Ces différentes combinaisons numériques « calculatrice – loupe » doivent être choisies en fonction du besoin mathématique de l'élève, de ses capacités visuelles et de ses compétences informatiques. Il est souhaitable, à partir d'un certain niveau d'enseignement mathématique (au lycée notamment), de proposer à l'élève une calculatrice scientifique et graphique permettant également le calcul statistique et la programmation. Certains éditeurs proposent des émulateurs de leur calculatrice graphique disponibles sur demande.

## **Élève aveugle utilisant le codage braille**

Pour les élèves aveugles, l'usage d'une calculatrice « standard » n'est pas possible, et ils sont rarement en mesure d'utiliser les calculatrices parlantes (en tout cas jamais à partir d'un certain niveau d'enseignement). En revanche, certaines adaptations informatiques permettent d'effectuer des calculs, y compris ceux qui sont réalisables à l'aide d'une calculatrice scientifique. Deux stratégies peuvent être suivies.

- Utiliser les formules dans une feuille de calcul d'un tableur. L'élève devra, néanmoins, écrire le calcul sous la forme attendue dans le tableur, ce qui ajoute une difficulté supplémentaire.
- Une autre approche consiste à utiliser certaines applications dédiées aux mathématiques disponibles sur certains blocs-notes braille, ordinateur braille ou installées sur un ordinateur ordinaire accessible à partir d'un terminal braille. Ces solutions payantes peuvent être prises en charge dans le cadre du matériel pédagogique adapté ou par un financement par la MDPH. Il est alors possible d'écrire les expressions mathématiques en braille (notation des blocs incluse) et d'effectuer les calculs utilisés pendant toute la scolarité. Les calculs (dits « évaluations de formule ») de ces applications respectent les priorités opératoires.

À noter : pour l'instant, l'accès à l'utilisation graphique d'une calculatrice n'est pas possible.

Enfin, il est important de ne pas négliger la complexité particulière inhérente à l'écriture des expressions mathématiques en codage braille. Le partenariat avec les services de soins et enseignants spécialisés est essentiel afin de prendre en compte les besoins des élèves déficients visuels dans l'utilisation de l'outil le plus adapté.