

Observatoire des ressources numériques adaptées (ORNA)

INS HEA : Institut national supérieur de formation et de recherche pour l'éducation des jeunes handicapés et les enseignements adaptés

58-60 avenue des Landes

92 150 Suresnes

<mailto:orna@inshea.fr>

TITRE DE LA FICHE : ÊTRE AUTONOME EN MATHÉMATIQUES GRÂCE AU NUMÉRIQUE EN PRIMAIRE ET AU COLLÈGE

Au primaire comme au collège, Il est difficile d'être autonome en mathématiques pour les élèves qui ne peuvent pas écrire à la main. En effet, les apprentissages dans cette matière nécessite d'insérer des symboles non disponibles sur un clavier classique, d'écrire de façon non linéaire (quand on pose une opération par exemple), ou encore de tracer des tableaux (tableau de proportionnalité/conversion par exemple). Évidemment, les activités géométriques posent aussi problèmes mais elles seront évoquées dans une autre fiche.

Il existe cependant un ensemble d'outil permettant d'être autonome en mathématiques. C'est ce que nous allons étudier à travers ce document composé de deux parties :

1) La première partie concerne les solutions intéressantes pour les élèves à partir de l'école primaire

- Les solutions proposées sont faciles à prendre en main et rassemblent des outils surtout utiles aux élèves des petites classes : insertion de tableaux de dénombrement / conversion / proportionnalités, affichage du tableau des nombres / de la frise numérique...

2) La seconde partie concerne les solutions intéressantes pour les élèves à partir de la 5ème/4ème

- Plus difficile à prendre en main, ces solutions permettent avant tout d'écrire des formules mathématiques au format numérique

L'enseignant pourra enfin retrouver l'ensemble de ces solutions dans un tableau de synthèse destiné à l'aider à choisir la meilleure solution pour ses élèves.

LES SOLUTIONS INTERESSANTES À PRENDRE EN MAINS À PARTIR DE L'ÉCOLE PRIMAIRE

Dés le primaire, il existe un certain nombre de solutions qui permettent aux élèves en situation de handicaps d'être autonomes en mathématiques. Dans cette partie nous allons détailler les possibilités de :

- **L'onglet Mathématique du Ruban Word du Cartable Fantastique**
- **Math paper**
- **Mathéos**

L'ONGLET MATHÉMATIQUE DU RUBAN WORD DU CARTABLE FANTASTIQUE

L'association du [Cartable Fantastique](#) propose des solutions numériques pour faciliter la scolarisation des enfants dyspraxiques et a développé un ruban Word contenant des outils adaptés aux élèves qui ne peuvent pas écrire manuellement. Celui ci, téléchargeable gratuitement sur le site, comporte différents onglets dont un dédié aux mathématiques.

L'onglet « Mathématiques » constitue une solution complète pour les élèves des petites classes, il permet de :

- Poser des opérations avec un quadrillage coloré afin de bien aligner les chiffres sans se tromper entre unités/dizaines/centaines.
- Insérer une fraction directement, sans passer par l'éditeur d'équation.
- Insérer une règle graduée (taille de la police, localisation des zones de textes et nombres de graduation au choix) et insérer des graduations une à une.
- Insérer des tableaux de conversion (longueur, masse, capacité, aire, volume ou tableau vide) ainsi que des tableaux de décompositions des nombres.
- Insérer des symboles mathématiques.
- Accéder à un mini éditeur d'équation permettant d'écrire : des angles, des vecteurs, des fractions, des valeurs absolues, des racines ainsi que des indices et des exposants.
- insérer des tableaux de proportionnalités.

Attention : le ruban Word ne **fonctionne que sur PC et nécessite de pouvoir utiliser la souris**. Si on souhaite utiliser cette solution avec un élève qui ne peut pas utiliser la souris, le mieux est d'aller dans les paramètres de Windows et de configurer la souris pour qu'elle puisse se contrôler au clavier.

MATH PAPER

Math Paper (qui a déjà fait l'objet [d'une fiche ORNA.](#)) est une application Ipad qui permet aux élèves d'écrire des mathématiques sur tablette. L'application permet :

- de poser facilement des opérations
- d'écrire des formules mathématiques

- de visualiser le tableau des nombre et la frise numérique
- ...

L'application est intéressante car évolutive mais présente aussi des limites importantes à prendre en compte au moment de choisir l'outil :

- la navigation entre les différents menus est parfois fastidieuse.
- on ne peut pas récupérer ce qui a été écrit dans l'application sur un traitement de texte classique.
- il n'est pas possible d'écrire en couleur/de surligner les contenus : l'application ne convient donc pas aux élèves ayant une dyspraxie visuo spatiale.

MATHEOS

Mathéos (qui a déjà fait [l'objet d'une fiche ORNA](#)) est un cahier de mathématiques virtuel développé par des experts (enseignants spécialisés...) pour permettre aux élèves ayant des difficultés motrices, de développer un raisonnement et des documents mathématiques.

Avec ce logiciel, les élèves peuvent :

- poser des opérations et coloriser les chiffres afin de mieux repérer les unités/dizaines/centaines
- insérer des symboles et expressions mathématiques
- Insérer des tableaux de conversions
- ...

Les élèves peuvent ensuite copier-coller leur travail dans un traitement de texte classique.

LES SOLUTIONS INTERESSANTES À PRENDRE EN MAINS À PARTIR DU MILIEU DU COLLÈGE

A partir du collège, on peut proposer de nouvelles solutions (en plus de celles proposées au primaire) afin de permettent aux élèves en situation de handicaps d'être autonomes en mathématiques. Dans cette partie nous allons détailler les possibilités des outils suivants :

- Automaths et l'éditeur d'équation linéaire
- Dmaths
- Maths Type
- Geogébra

AUTOMATHS ET L'ÉDITEUR D'ÉQUATION LINÉAIRE

Les élèves qui n'utilisent que le clavier peuvent se servir de l'éditeur d'équation linéaire/automaths pour écrire des expressions mathématiques.

Le principe de ces solutions est tel que l'élève écrit un « code » déterminé et que celui-ci est transformé par l'ordinateur en un symbole/ une expression déterminée.

L'outil Automaths

Automaths est utilisée pour écrire des symboles indépendants. Par exemple, Automaths permet de transformer « *l i n f t y* » (suivi d'un espace ou d'une virgule/d'un point) par ∞ .

Pour accéder à Automaths, il faut aller dans Options Word > Vérification > Options de correction automatique. Dans la fenêtre qui s'ouvre alors, il faut aller dans l'onglet Automaths.



Figure 1 l'onglet Automaths se trouve dans la fenêtre "Options de correction automatique"

L'outil expression linéaire

L'outil expression linéaire fonctionne suivant le même principe que Automaths mais est utilisé pour écrire des expressions mathématiques

Par exemple, lorsqu'on écrit dans la fenêtre dédié « `(matrix(a&b@&c&d))<espace>` »

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$$

on obtient la matrice suivante

Pour utiliser cet outil, il suffit de faire le raccourci Alt+. Cela permet d'obtenir un zone d'écriture spéciale dans laquelle on peut écrire une suite d'expression Automaths afin d'obtenir une équation linéaire.

Plus d'[exemples sont disponibles dans l'aide Microsoft](#).

LE PLUG-IN DMATHS



Figure 2 la barre d'outils de Dmaths contient de nombreux outils pour faciliter l'écriture des formules mathématiques

DMATHS est une barre d'outils grâce à laquelle on peut :

- Transformer un langage basique en écriture mathématique correcte :
 - o soit en cliquant dans la barre d'outils,
 - o soit en utilisant les raccourcis

Par exemple, pour écrire $\sqrt{\frac{x^3}{y^2}}$, l'élève écrit « x^3 /y^2 » puis clique avec la souris sur les boutons « Racine » et « Écrire la formule » de la barre Dmaths ou sur les raccourcis clavier correspondants.

- Créer des éléments mathématiques spécifiques (tableau de variations / signes ou encore matrice...).

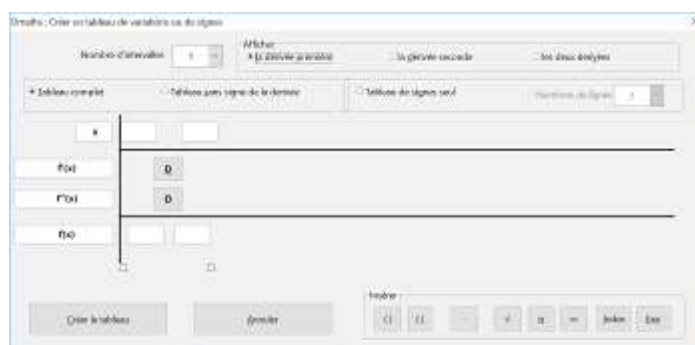


Figure 3 Dmaths propose aussi des outils pour tracer des tableaux de

[Cette vidéo de démonstration](#) initialement destinée à un élève de 3ème donne un bon aperçu du fonctionnement de Dmaths

L'ÉDITEUR D'ÉQUATIONS MATHTYPE



Figure 4 l'éditeur d'équations MathType est entièrement personnalisable

MathType est un éditeur d'équations qui fonctionne suivant deux méthodes :

- soit l'élève clique sur les symboles qu'il veut obtenir.
- Soit l'élève écrit dans un langage spécifique (comme le latex par exemple) ce qu'il veut obtenir et l'éditeur transforme ce langage en écriture mathématique.

Cet éditeur est assez sophistiqué :

- La barre d'icônes est personnalisable (par exemple, si l'élève utilise beaucoup les vecteurs, il peut mettre le bouton correspondant en évidence, en dessous du menu classique).
- Il est possible de créer des raccourcis clavier pour gagner du temps. Par exemple Ctrl+F pourra générer automatiquement une barre de fraction.
- [Cette vidéo réalisée par un enseignant en 2010 montre bien la richesse de cet éditeur d'équations.](#)

Les élèves peuvent utiliser MathType avec de très nombreux logiciels (Word, Open Office, Libre Office...).

GÉOGÉBRA

Géogebra est un logiciel gratuit de géométrie dynamique 2D et 3D qui a déjà fait l'objet [d'une fiche ORNA](#). Même si le but premier du logiciel n'est pas de rédiger des formules mathématiques, il peut tout à fait être utilisé dans cette optique (l'élève fera alors ensuite des copier-coller depuis Géogebra jusque dans son traitement de texte). Cette utilisation du logiciel est pertinente à partir du collège

| | | A partir du primaire | | | A partir du collège | | | | | |
|--|--|---|--|---|---------------------|---|----------|------------|---|-----------|
| | | Onglet mathématique du ruban word du cartable fantastique | | | Mathéos | Dmaths | Géogébra | MathsType | Editeur d'équation linéaire word | Automæths |
| | | Math paper | | | | | | | | |
| Poser des opérations (addition, soustraction, multiplication, division) | | x | | x | x | | | | | |
| Insérer des tableaux de conversion (longueur, masse, capacité, aire, volume ou tableau vide) | | | | x | x | | | | | |
| insérer des tableaux de décompositions des nombres | | | | x | x | | | | | |
| Ecrire des expressions mathématiques (fractions...) | | x | | x | | x | x | x | x | x |
| insérer des symboles | | x | | x | | x | x | x | x | x |
| Insérer une règle gradué/une graduation | | x | | x | | | | | | |
| Consulter le tableau des nombres | | x | | | | | | | | |
| Consulter la frise numérique | | x | | | | | | | | |
| insérer des tableaux de proportionalités | | | | x | | | | | | |
| Colorer/surligner les contenus (chiffres dans une opération, énoncée...) | | | | x | x | x | | | x | x |
| Plateforme/logiciel pré requis | | Ipad | | PC Word | Windows 7 et mac | PC et MAC | En ligne | PC et MAC | | |
| Prix | | 19,9 euros | | Gratuit | 29,90 euros | Gratuit | Gratuit | Version de | gratuit | gratuit |
| Modalité de contrôle | |  | |  | |  | | |  | |

Lien vers la fiche sur le même thème pour le [lycée et l'université](#)

CONCLUSION

A travers ce document, nous souhaitons proposer un panel de solutions le plus large possible pour permettre aux élèves qui ne peuvent pas écrire à la main d'être autonomes dans tous les domaines des mathématiques excepté en géométrie (le sujet sera traité dans une autre fiche).

Afin d'aider l'enseignant à choisir le meilleur logiciel possible pour l'élève, nous avons pris soin de séparer les outils utiles aux élèves du primaire de ceux qu'il est préférable de proposer aux collégiens. Nous recommandons ensuite à l'enseignant de repérer les fonctionnalités que doit obligatoirement posséder le logiciel pour que l'élève puisse répondre aux exigences pédagogiques attendues (en d'autres termes, l'outil devra-t-il permettre de poser les opérations ? d'écrire des fractions ?...)

Parmi les solutions retenues, l'enseignant devra enfin sélectionner celle qui s'adapte au mieux aux difficultés de l'élève. Cela revient à s'interroger sur la nécessité (ou non) de pouvoir colorer les lignes avec l'outil pour compenser une dyspraxie visuo spatiale, sur le type de périphérique le plus adaptée à l'élève, etc.....

Idéalement, la solution fonctionnera sur le logiciel de bureautique habituel de l'élève mais dans tous les cas, l'élève aura besoin de temps pour s'approprier ce nouvel outil.