

DOC 11 Tableaux interactifs, vidéoprojecteurs, ordinateurs : des ressources pour faire progresser les enfants.

Nous allons balayer dans un premier temps un certain nombre de propositions "collectives" qui se donnent pour but d'apporter une aide à la **visualisation**, à la **construction de représentations**, d'**images mentales** ou de **modélisations** : sur ce terrain, le tableau noir est souvent limité.

Dans une seconde partie, nous verrons comment mettre les outils numériques au service de la **construction de compétences** en s'appuyant sur les **échanges entre pairs**. On peut schématiquement grouper les bénéfices autour de l'aide à l'appropriation de procédures complexes par "**guidage procédural**", de l'aide à la **mémorisation** et à la **mobilisation** de ce qui aura été mémorisé, et de l'appropriation des savoirs et savoir-faire par la **médiatisation** (j'explique à l'autre, j'affirme ce que je pense, donc je m'approprie l'objet d'apprentissage).

Les ressources et méthodes de travail qui ont été sélectionnées ont été pour la plupart longuement employées en classe, éprouvées, et d'ailleurs pour certaines modifiées ou adaptées après usage.

Bien entendu, ne figurent ici que des ressources d'usage libre en classe, récupérées ici ou là ou produites par mes soins. Toutes fonctionnent sous Windows, de préférence XP ou 7 (pas testé sur W10), certaines sous Linux et fort peu sur Mac, encore moins sur tablettes... Une banque d'outils sera également fournie.

Enfin, les ressources en ligne sont pléthoriques ; les ressources pertinentes le sont déjà beaucoup moins. Le cadre de cette formation se limite évidemment à quelques exemples, seul le domaine mathématique faisant l'objet d'une tentative évidemment sommaire de systématisation.

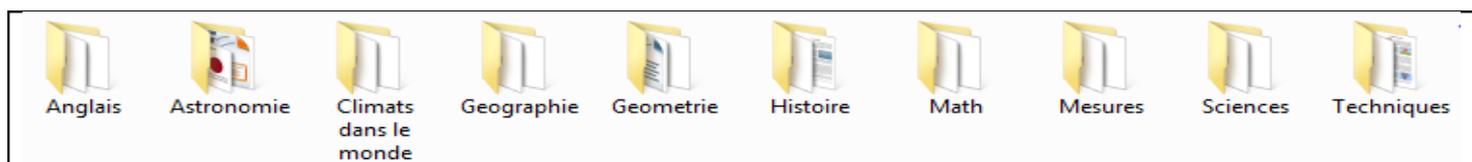
PARTIE I : Usages collectifs des outils informatiques

I-A Quelques exemples d'aide à la visualisation, à la construction de représentations, d'images mentales ou de modélisations

Positionnement didactique : beaucoup d'enfants rencontrent un obstacle entre la phase manipulée (là, tout va bien) et le passage à la situation abstraite, codifiée. Cette difficulté peut être amoindrie par l'utilisation de médiateurs : c'est bien ainsi que se positionne, par exemple, le schéma traditionnel dessiné au tableau. C'est aussi sur ce créneau qu'un certain nombre d'outils projetables peuvent rendre des services intéressants : ils facilitent le passage à l'abstraction.

Ce passage à l'abstraction passe par la construction de représentations ("je me fais l'idée que ça fonctionne comme ça"), d'images mentales (donc sans nécessairement support verbal) ou de modélisations. Pour précision, une modélisation peut être entendue selon deux sens : ce peut être par exemple une maquette fonctionnelle "simple" (un modèle qui simplifie une réalité plus complexe) mais ce peut aussi être un point d'appui pour le transfert : si j'ai compris comment fonctionne l'échange D-U, je peux transférer cette compréhension aux autres échanges.

► **Les applications Flash** : une compilation qui ne demande qu'à être enrichie. Elles fonctionnent hors ligne (ensembles fournis). Certaines s'ouvrent en cliquant dessus, d'autres nécessitent d'être ouvertes dans un navigateur tel que Chrome, Firefox ou IE.



Quelques exemples, les dossiers sont à explorer :

Plutôt cycle 2	Plutôt cycle 3
<ul style="list-style-type: none">• Ecriture des nombres (à utiliser dans Sankoré, outil spot)• Cube	<ul style="list-style-type: none">• Fractions rectangles disques• Prismes

► **Les applis mathématiques sous Java – NLVM**. Le support Java n'est pas le plus universel, hélas ; Chrome l'a exclu – il faut donc employer Firefox ou Internet Explorer, équipés si nécessaire de l'extension Java. Cet ensemble nord-américain, qui ne fonctionne qu'en ligne, vaut vraiment le détour et justifie à lui seul de conserver Java. Se reporter au répertoire fourni : j'y ai sélectionné la trentaine de modules les plus intéressants, malgré les obstacles techniques qui viennent d'être évoqués.

Plutôt cycle 2	Cycle 3
<ul style="list-style-type: none">• Blocs de base• Valeur de position sur la droite numérique	<ul style="list-style-type: none">• Fractions - Écrire des fractions• Fractions - Équivalence

► On peut ici saluer, disponible pour l'instant seulement en CM2, **Sésamath**, composé de trois grands ensembles : manuel,

corrigés, outils associés, le tout libre de droits et pertinent sur le plan didactique...

► **Le spatial** ne sera qu'effleuré ici faute de temps : des "SIG" (systèmes d'information géographiques) tels que Géoportail, Google Earth, Open Street Map aux logiciels de géométrie dynamique (Sketchup, Geogebra...), la palette est vaste et ne peut être abordée en quelques minutes. Les compétences **non verbales** travaillées sont essentielles : le lien entre développement cognitif et aptitudes visuo-spatiales est largement établi (cf. vidéo/diapo 18, les liens nombres/espace) : **ce serait un sujet en soi** d'animation pédagogique. Les programmes 2016 font d'ailleurs à ce domaine une place remarquable, même si les formulations sont parfois redondantes :

Programmes 2016 : quelques extraits dans ce domaine, mes ajouts entre crochets renvoient à des applis fournies dans les annexes ou les dossiers numériques à récupérer.

Cycle 2 : "initiation à l'usage d'un logiciel permettant de représenter les solides et de les déplacer pour les voir sous différents angles. Utiliser des logiciels permettant de déplacer des figures ou parties de figures. [NLVM cubes...]

Dès le **CE1**, les élèves peuvent coder des déplacements à l'aide d'un logiciel de programmation adapté, ce qui les amènera au **CE2** à la compréhension et la production d'algorithmes simples." [NLVM labyrinthe coccinelle, feuille de la coccinelle, géométrie de la tortue – Scratch (non fourni)]

Cycle 3 : "- Au **CM1**, on réserve l'usage de logiciels de géométrie dynamique à des fins d'apprentissage manipulatoires (à travers la visualisation de constructions instrumentées) et de validation des constructions de figures planes.

A partir du **CM2**, leur usage progressif pour effectuer des constructions familiarise les élèves avec les représentations en perspective cavalière et avec la notion de conservation des propriétés lors de certaines transformations. [Geogebra, Sketchup, NLVM toutes transformations, Applis Flash partie Géométrie]

- Logiciels de géométrie dynamique [Sketchup, Geogebra], d'initiation à la programmation [Scratch], logiciels de visualisation de cartes, de plans [Géoportail, Google Earth, Open Street Map] .

- Réaliser une figure simple ou une figure composée de figures simples à l'aide d'un logiciel [Paint, Geogebra, NLVM]

- Les élèves découvrent l'algorithme en utilisant des logiciels d'applications visuelles et ludiques. [Scratch (non fourni)]"

I-B La compilation en mathématiques

► **4 types d'outils** (Didapages – Pepit – Animations Flash – NLVM) classés selon 9 domaines :

01 - PROBLEMES : assimiler le sens des opérations

05 - TABLES : outils pour mieux les assimiler

02 - NUMERATION : comprendre le système décimal, échanger

06 - FRACTIONS

03 - OPERATIONS : assimiler la technique des 4 opérations

07 - PROPORTIONNALITÉ

04 - CALCUL NUMERIQUE : calculer avec un guidage

08 - MESURES

09 - GEOMETRIE PLANE et dans l'ESPACE

PARTIE II : Construire des compétences en s'appuyant sur l'interactivité et les échanges entre pairs

Programmes 2016 : "Ils exploitent les moyens informatiques en pratiquant le travail collaboratif".

Dans cette seconde partie nous allons explorer une autre facette de l'usage des outils informatiques . Schématiquement : la classe fonctionne en plusieurs groupes (de classe, de niveau, de besoin suivant le cas). Un des groupes (on peut aller jusqu'à 8 enfants) travaille à l'aide du VP, les autres groupes sont sur d'autres activités. Des règles précises doivent être mises en place : pour définir quand la souris sans fil change de mains (en la posant sur la table de celui qui la reçoit), le rôle du meneur de jeu, les modalités d'interactions entre élèves. On peut aussi avec un groupe sur les PC portables en même temps (et un troisième groupe ailleurs...)

Des outils pour faciliter la mémorisation ?

Nous y sommes confrontés tous les jours : ils apprennent, ils oublient (nous aussi, d'ailleurs). Pourtant, ils sont capables de mémoriser de façon incroyable des tas de données non scolaires, avec ici un taux d'oubli très bas. J'ajoute à nouveau : nous aussi. Nous ne mémorisons de façon efficace que si nous investissons, intellectuellement et affectivement, l'objet d'apprentissage. Deux types de connaissance sont facilement oubliées : déclaratives ($6 \times 7 = 42$) et procédurales (je sais faire une division). Les propositions apportées ici relèvent de ces deux types. L'idée générale est de favoriser la mémorisation au travers des échanges entre pairs : je fais devant les autres (en autonomie), je dois me justifier, je m'approprie la connaissance.

Rapide tour d'horizon des fonctions principales d'Open-Sankoré <http://open-sankore.org/fr/telechargement>

[Le mieux est de télécharger le bon manuel d'utilisation (lien ci-dessous car plusieurs versions coexistent) :

http://planete.sankore.org/xwiki/bin/download/Coll_bertrand/LemanueldulogicielOpen-Sankore140version140a/Open-Sankore1.40FRv1.40a.pdf]

Open-Sankoré est un logiciel libre développé dans le cadre de l'aide au développement des états francophones d'Afrique. Si ses premières versions ne disposaient que de fonctionnalités basiques (et certains d'entre vous l'ont peut-être testé et soit abandonné, soit en font un usage secondaire), tel n'est plus le cas de la version actuelle, enrichie de nombreuses fonctionnalités et de plus "ouverte", comme son nom l'indique, ce qui signifie que des contributeurs bénévoles ne cessent

de l'enrichir. Cela signifie aussi qu'il est possible d'ajouter ses propres ressources pour un accès plus rapide (applications, banque d'images...).

Parmi les multiples fonctionnalités de Sankoré, c'est son potentiel interactif qui sera privilégié ici ; on pourra toujours parcourir les *applications*, plus démonstratives, ultérieurement. Si les usages en français sont plus nombreux qu'en calcul, les quelques fonctionnalités dans notre domaine d'étude ne manquent pas d'intérêt. A explorer aussi, la recherche intégrée sur Planète Sankoré (onglet "recherche", plusieurs types d'objets) .

[ici temps d'appropriation sur vos machines : essayer les interactivités de Sankoré]

Exemples de guidages procéduraux

Certains enfants ont souvent du mal à s'approprier les procédures complexes. Par procédure complexe, il faut entendre processus cognitifs à plusieurs étapes. La réponse ne peut être donnée sans mobiliser une succession d'opérations mentales. Par exemple, accorder un verbe avec son sujet, réaliser une division, trouver un double ou une moitié : toutes ces tâches relèvent de procédures complexes. Les enfants auraient besoin qu'on les guide et bien sûr dans la classe ce n'est ni possible ni forcément toujours souhaitable (si on se substitue au processus mental nécessaire à la prise d'autonomie vis-à-vis de la procédure). Cette remarque vaut de façon plus générale : si l'étayage est nécessaire à un moment donné de l'appropriation, il faut aussi prévoir les conditions de sa disparition progressive.

Les exemples proposés ici et les outils fournis sont très souvent produits sous Didapages, logiciel gratuit en version 1 (licence Creative Commons). Un des principes du guidage, qui d'ailleurs vaut pour toute application, réside dans *l'impossibilité du contournement*. On trouve en effet trop souvent des propositions où il suffit de tout essayer, de cliquer partout pour obtenir la solution : on mesure aisément les limites de cet usage. Pour garantir ce non-contournement, le procédé employé le plus souvent consiste à ne pas pouvoir avancer tant que la bonne réponse n'a pas été fournie.

L'autre principe, fondamental celui-là, consiste à présenter autant que possible les étapes de la procédure de façon successive. Ensuite, là encore si possible, les étapes sont peu à peu fusionnées : étayage et désétayage comme déjà évoqué. Ainsi la procédure est-elle peu à peu intégrée. Employer ces outils en petits groupes est particulièrement pertinent.

Plutôt cycle 2	Plutôt cycle 3
<u>NOMBRE DAVANT</u> <u>PARTAGES 2</u> <u>MULTIPLIER PAR 10</u>	<u>COMBIEN DE DZ</u> <u>MULTIPLIER 4</u> <u>DIVISER 3</u>

D'autres supports peuvent être utiles : je glisserai ici deux productions publiques en cours d'enrichissement et une technique de travail

[les fondamentaux](#) (CNDP) qui abordent les notions "façon cartoon".

[académie en ligne](#) (CNED) : le point sur l'ensemble des apprentissages.