

Bilan d'expérimentation 2011-2012 de visualiseurs en mathématiques

Ce document a été réalisé par la mission académique TICE et l'inspection pédagogique régionale de mathématiques.

Présentation générale

Les usages des outils numériques sont de plus en plus présents dans les classes de mathématiques. Le vidéoprojecteur devient un outil fondamental pour permettre aux élèves d'observer collectivement des situations de géométrie grâce à des logiciels de géométrie dynamique et de rassembler des données expérimentales pour en tirer des conjectures grâce à un tableur. Dans ce contexte l'ajout d'un visualiseur permet de numériser les objets traditionnels du cours de mathématiques et d'étendre l'utilisation du vidéoprojecteur.

Un visualiseur est une caméra numérique à faible champ positionnée au bout d'un bras articulé d'environ 30 à 50 cm et reliée à un ordinateur, par un port USB.

Un visualiseur dispose d'un logiciel propre dont la fonction principale est de permettre la visualisation instantanée sur l'écran de l'ordinateur, et en projection par l'intermédiaire d'un vidéoprojecteur, de ce qui se situe face à la caméra. Le logiciel permet généralement aussi d'enregistrer des images fixes ou animées de ce qui est visualisé et de zoomer sur une partie du document montré. Certaines versions évoluées proposent également des outils d'annotation de l'image visualisée à l'aide de crayons virtuels.

Il est également possible, pour certains modèles, de connecter directement le visualiseur à un vidéoprojecteur.

L'objectif de cette expérimentation était d'étudier l'intérêt de cet outil dans la pratique quotidienne du professeur de mathématiques.



1. Établissements expérimentateurs

8 établissements ont été retenus par l'inspection régionale de mathématiques et la MATICE pour expérimenter l'utilisation de visualiseurs en cours de mathématiques :

- 54 – Liverdun – Collège Grandville
- 54 – Ludres – Collège Jacques Monod
- 57 – Bitche – Collège Jean-Jacques Kieffer
- 57 – Dieuze – Collège Charles Hermitte
- 57 – Forbach – Collège Pierre Adt
- 57 – Sarrebourg – Lycée Mangin
- 57 – Sarreguemines – Collège Fulrad
- 88 – Épinal – Collège St Exupéry

Chacun s'est vu attribuer une dotation de 400 € en début d'année scolaire afin d'acquérir un appareil. Ce montant était basé sur un exemple de proposition pour un visualiseur Lumens DC120¹. 4 établissements ont fait le choix de ce matériel.

¹ <http://www.lumens.com.tw/en/product.php?id=1>

Les 4 autres ont choisi l'un l'AverMedia AverVision F30², deux l'AverVision CP135³ et un le CP155.

Modèle	AverVision CP135	Lumens DC120	AverVision CP155	AverVision F30
Caractéristiques principales	1280 × 720 Zoom ×2 / ×16 24 images/s Focus manuel Pas de micro Pas de fente carte	1600 × 1200 Zoom ×6 / ×24 30 images/s Autofocus Microphone Pas de fente carte	1280 × 720 Zoom ×2 / ×16 24 images/s Autofocus Pas de micro Pas de fente carte	1280 × 720 Zoom ×2 / ×16 30 images/s Autofocus Microphone Carte SDHC
Tarif TTC	349,79 €	382,72 €	410,25 €	545,81 €
Vendeur	UGAP	LBI Systems	Misco	UGAP

Un établissement a fait le choix de s'équiper sur fonds propres de 3 autres visualiseurs dont un second pour les mathématiques.

Afin d'accompagner les professeurs dans le choix et la mise en place de cet outil, un document ressource de l'inspection (voir annexe) indiquait ce que pouvait apporter cet outil et proposait plusieurs pistes d'usages. Un chargé de mission s'est déplacé dans 2 établissements afin de découvrir le matériel acquis, d'observer son utilisation en classe et de discuter avec les professeurs utilisateurs.

En vue de la réalisation du bilan d'expérimentation un questionnaire a été réalisé par l'inspection pédagogique régionale.

2. Aspects techniques

Appareil couplé à :

- TBI : 3 ;
- Vidéoprojecteur fixe et tableau blanc : 4 ;
- Vidéoprojecteur mobile et tableau blanc : 2 ; la mise en place journalière du matériel est alors indiquée comme fastidieuse.

Facilité d'installation :

- Globalement tous les usagers indiquent que le matériel acquis est simple à mettre en œuvre malgré certaines notices en anglais.
- La prise en main est relativement rapide et intuitive.

Qualité de la projection :

- La qualité de l'image est satisfaisante sauf dans un cas où un phénomène de vague apparaissait jusqu'à ce que la solution technique soit trouvée (problème de réglage de la fréquence).
- La caméra ne permet généralement pas d'afficher entièrement un document A4.
- Le DC120 présente un léger temps de décalage entre la manipulation sous la caméra et sa visualisation ce qui est parfois gênant pour la mise en place d'un document.
- Le F30 est très sensible aux jeux d'ombres car l'ampoule d'éclairage est trop faible.
- Le CP135 ne dispose pas d'un autofocus ce qui est gênant pour l'ajustement d'un document.
- Le CP155 a une image trop claire et pas assez contrastée.

² <http://fr.presentation.aver.com/product/F30>

³ <http://fr.presentation.aver.com/product/CP135-test>

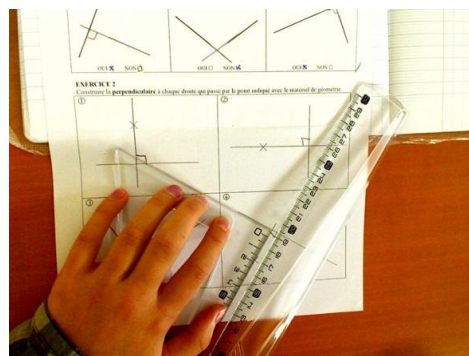
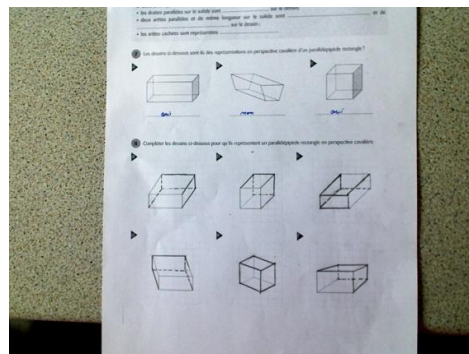
3. Aspects pédagogiques

Liste des usages signalés dans le questionnaire :

Situation	Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	Très souvent
Correction d'exercices			4	1	4
Activités de recherche	1	1	3	3	1
Synthèse d'activité	1	1	1	6	
Présentation d'objets ou de documents			1	5	3
Présentation de manipulations (calculatrice, compas...)			4	4	1
Cours – trace écrite	5	1	3		
Exposés	4	3	1	1	
Écriture manuscrite numérique avec le logiciel spécifique	8		1		
Écriture manuscrite sur feuille sous le visualiseur	3	2	2		2
Utilisation de transparents par-dessus des documents	6	2	1		
Enregistrement par le visualiseur d'images fixes ou de vidéos de manipulations, d'écrits...	6	1	2		
Autres (préciser)	Aucun autre usage n'a été signalé par les expérimentateurs.				

Usages les plus fréquents relevés :

- projection d'énoncés d'exercices ou d'activités issus de manuels ou de travaux d'élèves pour les corriger ;
- présentation d'objets;
- manipulations techniques des outils de géométrie ou de la calculatrice.



Usages les moins fréquents signalés :

- enregistrement d'images ;
- utilisation des outils d'annotation ;
- réalisation de la trace écrite du cours ;
- utilisation de transparents par-dessus le document projeté.

Apports pédagogiques mis en avant par les expérimentateurs :

- facilite l'interaction avec les élèves pendant les bilans d'activités grâce à la projection du document identique à celui des élèves et l'écrit autour de ce document ;
- facilite l'apprentissage de la manipulation d'objets comme les instruments de géométrie et la calculatrice par visualisation directe des manipulations.

4. Taux d'utilisation

- À chaque cours, fréquemment : 2, entre 20 à 30 minutes
- À chaque cours, régulièrement : 4, entre 10 à 15 minutes
- Souvent : 2
- Pas utilisé : 1, pour raison de panne technique avec le câble vidéo

Le vidéoprojecteur seul est utilisé par 2 personnes pour presque tout le reste du temps pour des diffusions d'animations et l'utilisation en grand écran de logiciels (géométrie dynamique, tableur...).

Pour les autres cela dépend essentiellement du besoin suivant les notions abordées.

Conclusions et perspectives

L'outil est apprécié et il est utilisé plutôt fréquemment.

En termes pédagogiques il apporte une réelle plus-value dans les échanges entre les élèves de la classe et le professeur (ou un autre élève) dans sa place au tableau. Il permet également de faciliter l'apprentissage de manipulations par les élèves d'outils physiques comme des instruments de géométrie et la calculatrice.

Globalement les expérimentateurs sont restés sur des usages simples des visualiseurs (projection directe d'objets ou de documents) et n'ont pas cherché à innover, par exemple en enregistrant des manipulations pour les mettre ensuite à disposition des élèves dans un ENT ou en écrivant sous le visualiseur (sur une feuille ou un transparent) et éventuellement pour garder une trace du travail effectué. L'usage s'est limité à une utilisation « instantanée » sans mise en perspective de la continuité du cours que peut offrir cet appareil et ses fonctions.

En termes techniques il est fortement recommandé de privilégier une installation fixe des matériels afin de ne pas obliger le professeur à perdre du temps dans les mises en place, les réglages et les rangements. De surcroît le montage/démontage répété des matériels fatigue anormalement les diverses connexions ce qui risque d'engendrer très rapidement des pannes techniques.

Le meilleur rapport qualité/prix semble aller au Lumens DC120 (résolution, autofocus, zoom, qualité et clarté de la projection).

Pour 2012-2013 les perspectives sont :

- proposer une extension de l'expérimentation à de nouveaux établissements ;
- proposer aux expérimentateurs 2011-2012 d'explorer d'autres usages permettant notamment la continuité du cours non seulement dans la classe d'une séance à l'autre mais aussi au-delà de la classe pour les élèves absents.

Annexe : document ressource envoyé aux professeurs expérimentateurs en septembre 2011

Utilisations possibles d'un visualiseur en mathématiques

Un outil facile à adopter

Le visualiseur est un outil qui est facilement adopté par les enseignants, auprès desquels il ne génère pas les mêmes inquiétudes que l'ordinateur ou le TBI.

Plusieurs explications peuvent être avancées :

- Son utilisation ne demande pas une maîtrise technique importante, ne nécessite pas un apprentissage complexe, ne demande pas de préparation particulière.
- Une éventuelle défaillance de l'équipement ne met pas le professeur dans un embarras insurmontable.
- L'utilisation du visualiseur ne remet pas en cause la pratique habituelle du professeur, elle lui permet de la prolonger en lui offrant des possibilités supplémentaires.

Un outil complémentaire à l'ordinateur

L'ordinateur couplé à un vidéoprojecteur permet d'offrir au regard de tous un document préalablement réalisé. Généralement ce document a été produit par le professeur : énoncé d'activité, support de cours, énoncé d'exercice...

Le scénario d'utilisation est souvent le suivant : le professeur présente une activité à chercher grâce à un document qu'il a préparé et qu'il projette, les élèves cherchent sur leurs cahiers d'exercices ou de brouillon, le professeur anime la synthèse en cours dialogué, puis le cours est projeté et noté dans les cahiers de cours. Autrement dit, l'outil est peu utilisé lors de la phase d'activité proprement dite. En dehors de situations rares et spécifiques (exposés sous diaporamas réalisés par des groupes d'élèves, productions scannées par le professeur pour une correction, écriture de traces écrites « en direct » avec un élève au clavier...) les élèves sont absents de la production de ce qui est projeté.

Le visualiseur permet de montrer une production d'élève issue d'un cahier, un brouillon, un fragment d'activité au présent.

Une réponse aux problèmes de traitement de textes

Les TICE et les mathématiques font très bon ménage pour le calcul, la programmation et la géométrie : les logiciels de géométrie dynamique permettent une construction de figures plus facile que la construction à la main. Les exercices à choix multiples s'accommodent aussi très bien de l'informatique. Les choses se gâtent lorsqu'il s'agit d'écrire.

Ecrire des mathématiques avec un ordinateur n'est pas évident pour un professeur, encore moins pour un élève. Une résolution d'équation se déroulant sur plusieurs lignes, la rédaction d'un exercice de géométrie comportant des angles ou des vecteurs, l'utilisation de symboles divers et de lettres grecques..., nécessitent une technicité importante dans l'utilisation du traitement de textes. De plus, le texte écrit est ensuite figé ; on ne peut pas simplement intervenir sur une écriture pour barrer, entourer,... Il est dès lors souvent impossible d'envoyer un élève rédiger un exercice sur un ordinateur vidéoprojeté.

Le visualiseur est un moyen de résoudre le problème : on écrit sur une feuille.

Exemples d'utilisation qui s'intègre dans la pratique de classe habituelle

Correction d'un exercice

Un élève passe au tableau pour corriger l'exercice cherché à la maison. Au lieu de recopier ce qu'il a écrit dans son cahier d'exercices, il pose celui-ci sous le visualiseur et la classe peut immédiatement engager la correction. Si un autre élève a procédé différemment, il apporte son cahier et on projette. Si le visualiseur est connecté à un TBI, on peut garder les deux images en parallèle.

Cette possibilité est encore plus intéressante si la tâche réalisée à la maison est longue ou difficile à reproduire au tableau, en particulier si elle comprend une construction géométrique ou la production d'un schéma.

Recherche d'un exercice du manuel

Alternative au manuel numérique ou à l'exercice scanné avant vidéo-projection : le professeur pose le manuel sous le visualiseur. (Cette utilisation, au même titre que le manuel numérique, et sans doute à moindre coût, permet de dispenser l'élève d'apporter son manuel et allège d'autant son cartable.)

Présentation d'une manipulation

Les TBI ou des logiciels de géométrie permettent d'utiliser des instruments virtuels pour présenter une construction géométrique. Ces outils sont intéressants car ils affranchissent l'élève des difficultés de manipulation : l'équerre reste là où on la pose, le compas ne dérape pas...

Cependant les outils qui sont dans la trousse de l'élève ne sont pas virtuels. Il est donc aussi intéressant de montrer comment on tient le compas, l'équerre, la règle... La construction réalisée sous la caméra du visualiseur, par l'élève ou par le professeur, permet un autre type de démonstration. Les deux présentations, avec le logiciel et avec les outils réels, sont complémentaires.

L'outil placé sous le visualiseur peut aussi être une calculatrice. On peut ainsi montrer rapidement comment réaliser une tâche particulière (chercher un cosinus⁻¹, tracer une courbe, réduire une fenêtre...) sur différents modèles de calculatrice.

Synthèse d'une activité ou recherche collective

Les élèves ont cherché un exercice ou réalisé une activité sur leurs cahiers, le professeur anime la synthèse à partir des différentes productions qu'il a repérées lors de la phase de recherche personnelle.

Cette pratique peut également s'appliquer lors de la rédaction d'une trace écrite en synthèse d'un cours.

Alternative au « faites passer »

Le professeur, ou un élève, a rapporté un document ou un objet. Pour en exploiter tout l'intérêt il est nécessaire de voir l'objet « de près ». Ordinairement, le professeur présente celui-ci à la classe puis le fait circuler, déclenchant ainsi une vague de distraction programmée dans la salle. Le visualiseur peut permettre de se limiter à une présentation collective.