

Extrait du Les nouvelles technologies pour l'enseignement des mathématiques

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article21>

Géométrie dynamique, instruments virtuels et tableau interactif

- N° 4 - Mars 2007 - Le dossier du numéro -

Date de mise en ligne : vendredi 23 mars 2007

Description :

L'apparition des tableaux blancs interactifs ont conduits à l'utilisation d'instruments virtuels pour les activités géométriques.

Copyright © Les nouvelles technologies pour l'enseignement des
mathématiques - Tous droits réservés

A travers les réflexions qui vont suivre, nous allons essayer de mettre en avant ce que peut apporter l'utilisation d'un tableau interactif à l'enseignant, à travers quelques modes d'utilisation d'un tel matériel.

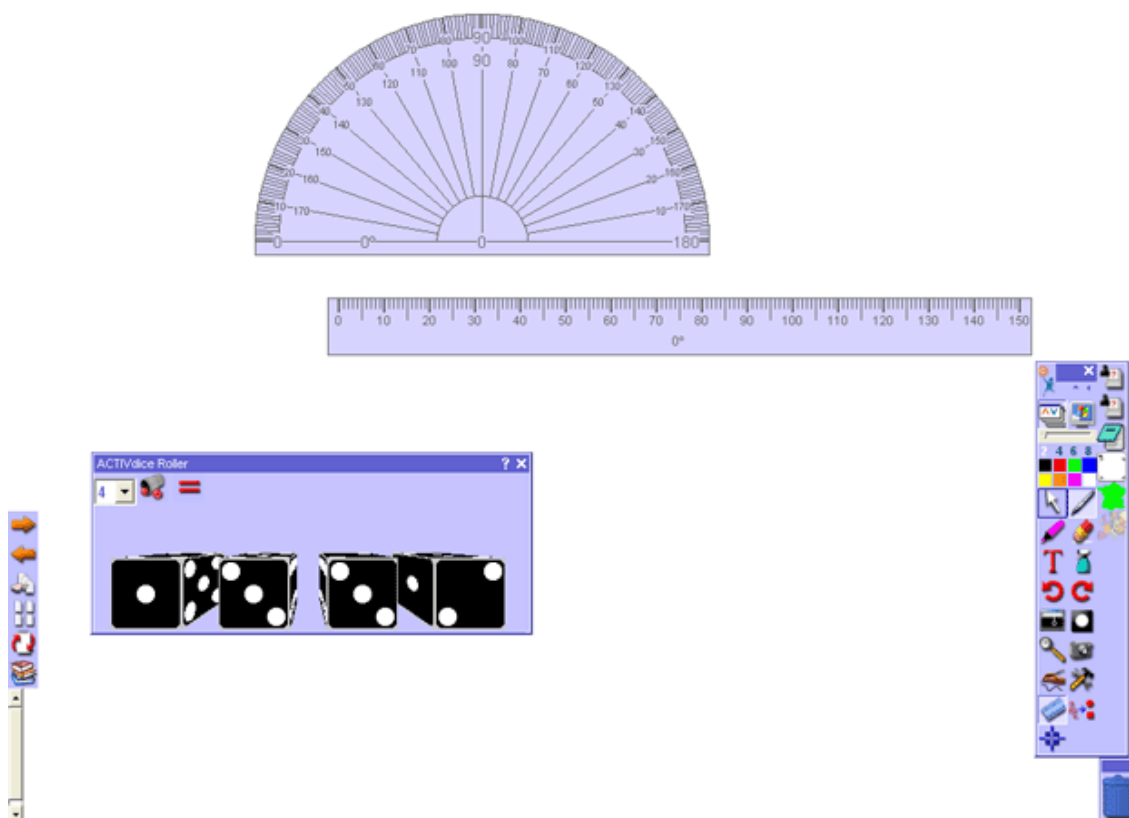
Un tableau blanc interactif s'installe et se configure comme n'importe quel périphérique informatique : installation des drivers, reconnaissance du matériel, et un peu à l'instar des scanners, d'un logiciel d'exploitation.

Pour avoir participé à différents salons et rencontré des collègues disposant aussi d'un tableau interactif, j'ai pu constater aisément que le logiciel d'exploitation proposé avec le tableau différait grandement d'un modèle à l'autre, et surtout permettait de faire des choses supplémentaires. A titre d'exemple, celui dont je dispose (un Activboard de Promethean) ne permet pas la saisie directe au stylet dans une cellule d'un tableur, alors qu'un autre le permet.

Dans le même ordre d'idée, ces logiciels d'exploitation ont été pensé de manière pluridisciplinaires, autrement dit proposent des ressources pour chaque discipline, qu'il convient de mettre à jour et de compléter (par exemple rajouter des jeux de cartes de géographie, etc.).

Force est de constater que les outils mathématiques proposés, du moins sur mon tableau interactif, se composent principalement de :

- ▶ une règle graduée (aimantant éventuellement le stylet) ;
- ▶ un rapporteur (permettant la construction d'arcs de cercles pleins) ;
- ▶ une calculatrice semblable à celle proposée par Windows ;
- ▶ un jeu de dés permettant de réaliser des tirages aléatoires ;



Les instruments disponibles

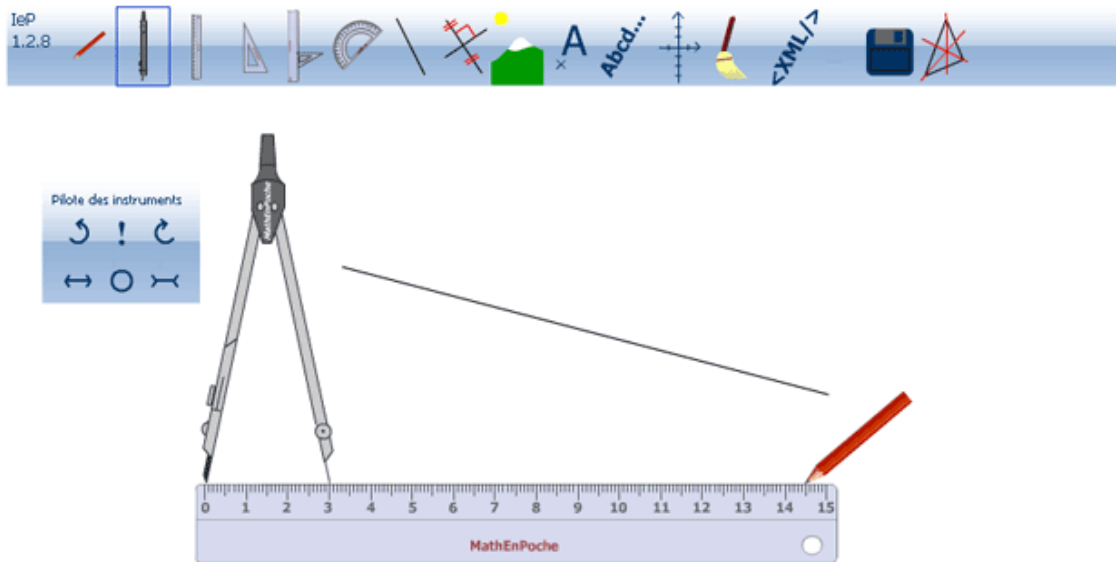
Autrement dit, en attendant que les fabricants proposent des outils mathématiques plus variés, je n'ai eu guère le choix que de me tourner vers d'autres outils et de combiner l'utilisation de ces derniers et celui du tableau interactif.

A la recherche de nouveaux instruments virtuels

C'est face à cette problématique que je me suis tourné vers les instruments virtuels du logiciel [Instrumenpoche](#) développé par [Laurent Zamo](#).

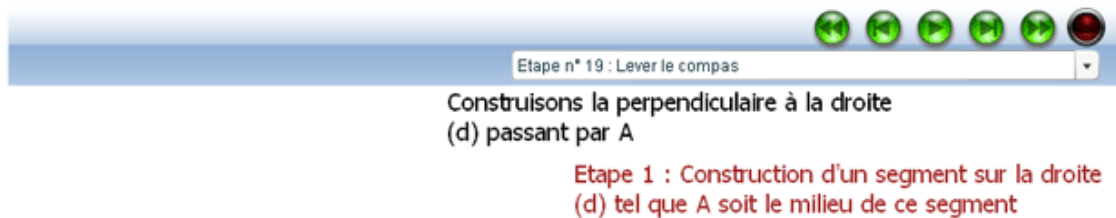
Le logiciel en lui-même propose deux modules :

- un module dit *instruments virtuels*, où il s'agit de manipuler les instruments de géométrie pour la réalisation de figures.



Les instruments virtuels

- un module dit *lecteur d'animation*, où il s'agit de passer des films de constructions, ces films étant obtenus directement à partir du module des instruments virtuels.



Lecteur d'animations

Pour mieux comprendre de quoi il retourne, je vous invite à consulter le site d'[Instrumenpoche](http://instrumenpoche.fr)

Premières utilisations et première limites

Le principe même d'un tableau interactif est de pouvoir interagir directement sur le tableau à l'aide de la palette d'outils proposés avec le TBI.

La plupart des TBI fonctionnent de la manière suivante :

- un stylet qui permet de piloter la machine comme n'importe quel système de pointage : cela permet de piloter la machine directement du tableau, sans avoir continuellement à faire des va et vient avec l'ordinateur pilote du

matériel. Si l'on couple en plus ce dernier avec l'utilisation du clavier virtuel de l'environnement Windows, on peut tout contrôler de là où l'on est.

- un *paperboard* sur lequel on peut écrire ou dessiner à l'aide du stylet, insérer des images obtenues soit à partir d'un fichier soit à l'aide du module d'acquisition de copie d'écran du TBI.



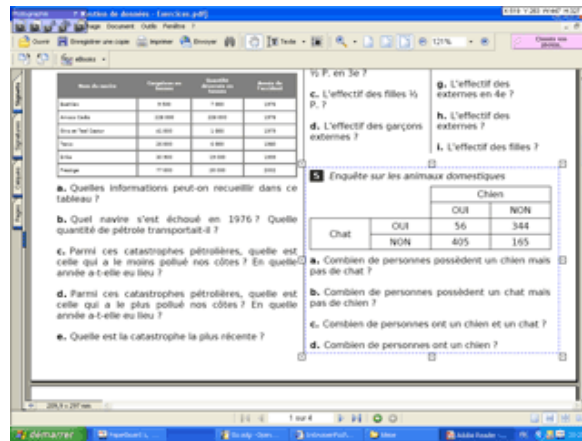
Page vierge du paperboard

comme par exemple :

```
<dl class='spip_document_533 spip_documents spip_documents_left' style='float:left;'>
```

On ouvre le document





On lance le mode capture d'écran et on sélectionne la zone à capturer

<dl class='spip_document_535 spip_documents spip_documents_right' style='float:right;'>

On choisit l'option "coller dans le paperboard"

5 Enquête sur les animaux domestiques

		Chien	
		OUI	NON
Chat	OUI	56	344
	NON	405	165

a. Combien de personnes possèdent un chien mais pas de chat ? *~~~~~*

b. Combien de personnes possèdent un chat mais pas de chien ? *~~~~~*

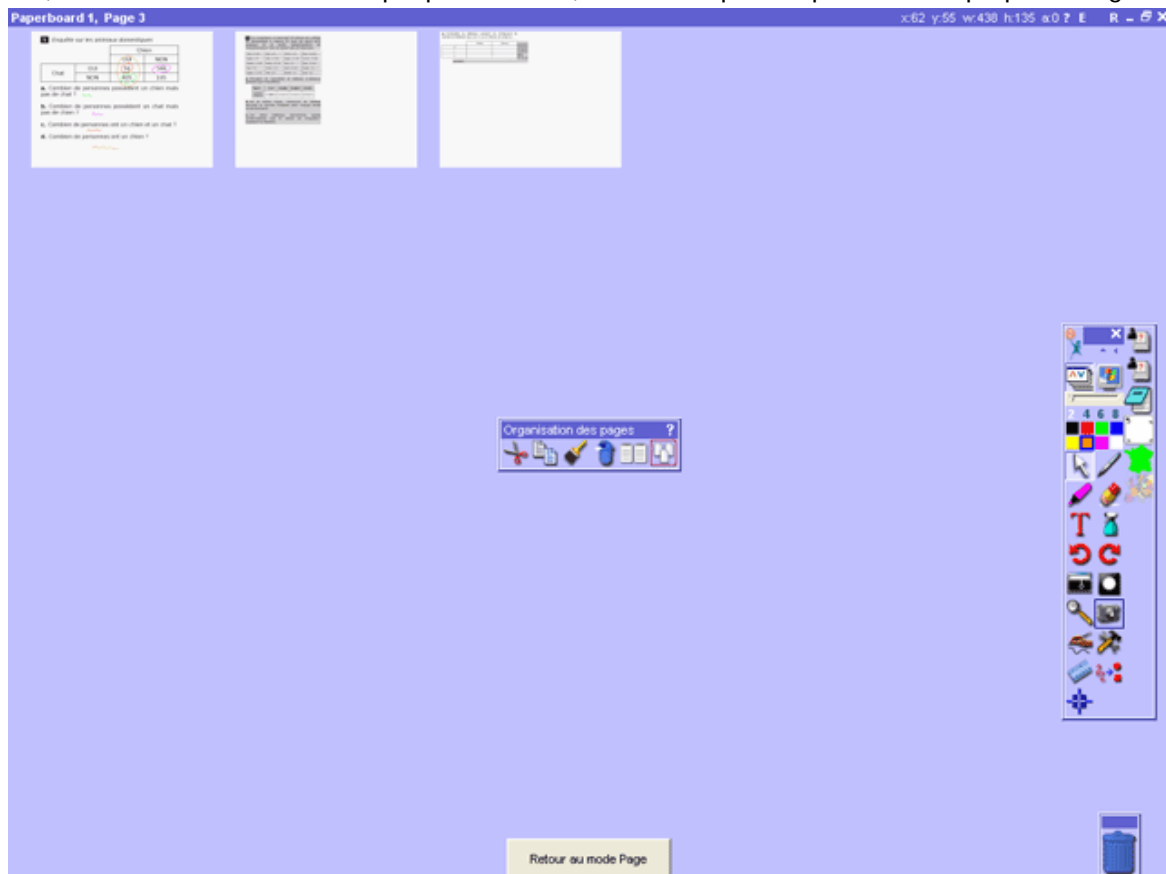
c. Combien de personnes ont un chien et un chat ? *~~~~~*

d. Combien de personnes ont un chien ? *~~~~~*

Et on peut ensuite annoter la page du paperboard pour procéder à une correction

Lorsque l'on travaille sur le paperboard, on a l'impression de travailler comme avec les logiciels de présentation et de diaporama tels PowerPoint ou le module de présentation de la suite OpenOffice voire même de diaporama réalisé à l'aide de Flash. Cela permet de créer très rapidement l'équivalent de diapositives sur laquelle on pourra interagir en

permanence, à la différence d'une classique présentation, où tout ce que l'on présente est préparé et figé.



Aperçu des pages du paperboard - Mode diaporama

- un module permettant de figer l'écran de la machine le transformant en l'équivalent d'une page du paperboard et permettant ainsi d'annoter ce « fond », avec néanmoins un bémol : lorsque l'on quitte ce module, les annotations faites à l'écran disparaissent.

Que faire avec et pourquoi

La question qui serait honnête de poser serait de savoir qu'est-ce qu'apporte réellement le tableau interactif par rapport à l'utilisation d'un simple vidéoprojecteur.

Deux différences essentielles apparaissent immédiatement :

- Le logiciel d'exploitation du tableau interactif qui permet les découpes d'écran et leur utilisation soit dans un paperboard soit dans n'importe quel autre logiciel. Néanmoins, ce logiciel est utilisable en simple vidéoprojection. Il n'est donc pas nécessaire de disposer d'un tableau interactif pour exploiter cette ressource.

Palettes d'outils

- Lorsque l'on utilise en vidéoprojection des logiciels de géométrie dynamique ou d'instruments virtuels, les élèves ont souvent du mal à comprendre le lien entre les mouvements de la souris et le déplacement des objets, et en particulier ont du mal à y associer un geste. C'est à mon sens dans une de ces directions que l'utilisation d'un tableau interactif peut se révéler intéressante, en particulier lorsqu'il s'agit, au collège, d'acquérir les différents procédés de constructions, tels la construction d'une médiatrice, d'un triangle, etc.

On pourrait bien évidemment utiliser des animations ou des présentations déjà toutes faites comme par exemple celles proposées dans les aides animées du logiciel [Mathenpoche](#), mais dans ce cas, la discussion autour des objets à utiliser et de l'ordre des manipulations à effectuer est relativement figée.

La tableau interactif va nous mettre dans une position plus favorable pour susciter la discussion sur de telles constructions : la gestuelle liée à l'utilisation des instruments sera associée réellement aux réflexions liées à la construction elle-même.

Un petit exemple d'utilisation [1]

Il s'agit de travailler la construction de la médiatrice aux instruments, en essayant de dégager au mieux la caractérisation géométrique de cette dernière préconisée par les programmes officiels comme étant l'ensemble des points équidistants des extrémités du segment.

Les discussions s'appuient sur les trois exercices suivants, où l'on utilisera [Tracenpoche](#) comme logiciel de géométrie dynamique et [Instrumenpoche](#) comme logiciel d'instruments virtuels.

Pour les exercices 1 et 2, les figures seront préchargées, en particulier en ce qui concerne le placement « des points de base ».

- pour l'exercice 1 :

1 Avec Tracenpoche

- a.** Déplace le point I de sorte qu'il soit équidistant de A et de B. Trouve « tous » les points I qui vérifient cette condition.
- b.** Quelle semble être la forme du lieu décrit par le point I ? Quelles sont ses particularités par rapport au segment [AB] ?
- c.** Utilise la zone d'**analyse** pour vérifier tes conjectures.
- d.** Recherche un bouton qui permettrait de construire directement ce lieu. Utilise-le pour vérifier.

Enoncé exercice 1

La figure de départ est la suivante :

On déplace alors à l'aide du stylet le point I de sorte à visuellement obtenir un placement correct, on essaie plusieurs positions, avec toujours un contrôle simplement visuel. On ne peut évidemment pas tous les trouver... mais on peut alors mettre en avant l'idée que tous les points satisfaisant à la condition d'équidistance sont sur ce qui semblerait être une droite, et gestuellement on peut mettre cette dernière en évidence !

En associant ensuite par exemple l'utilisation de la zone d'analyse de [Tracenpoche](#) ou l'option trace de ce dernier, on peut vérifier que notre conjecture et dégager un premier tracé à main levée de ce lieu de points.

À partir de là, on peut commencer à discuter sur les particularités de ce dernier : position relative par rapport au segment, point(s) particulier(s), etc. et éventuellement de dégager une technique de construction à la règle et à l'équerre.

► pour l'exercice 2 :

2 Avec Tracenpoche :

- a.** Construis le cercle de centre A et de rayon 5 cm et le cercle de centre B et de rayon 5 cm. Quelle particularité ont ces les deux points d'intersection ainsi construis ?
- b.** Construis un cercle de centre A et de rayon 5 cm, et un cercle de centre A et de rayon 7 cm. Trouve à l'aide de ces deux cercles, quatre points qui appartiennent à la médiatrice du segment [AB].
- c.** Quelle semble être la nature des triangles AIB et AJB déjà construis ? Vérifie ta conjecture à l'aide de la zone d'**analyse**. Que peux-tu alors dire de la droite (IJ)

Enoncé exercice 2

La figure de départ est celle-ci :

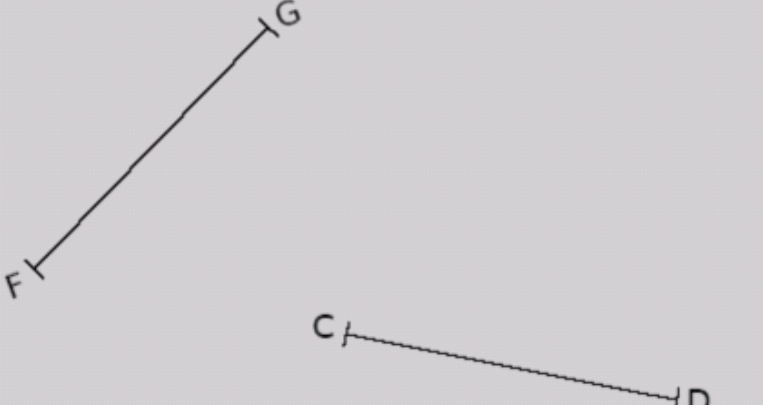
La finalité de l'exercice est de justifier la technique de construction de la médiatrice au compas. Le fait que les points d'intersections des cercles construits appartiennent à la médiatrice ne pose pas vraiment de difficultés, et on pourra même vérifier que la construction de la médiatrice ne dépend pas du rayon choisi, sous réserve que ces derniers se coupent, à l'aide d'une construction comme celle-ci, que l'on peut bien évidemment construire en direct avec les élèves. Là encore, il s'agit de pouvoir rendre visuel le choix du rayon des cercles par la gestuelle associée au déplacement des points à l'aide du stylet.

- l'exercice 3 quand à lui a pour finalité d'utiliser les résultats des exercices précédents, tant à travers les particularités géométriques que les ébauches de constructions proposées.

3 Avec Instrumenpoche :

a. À l'aide de ce que tu as appris dans les deux premiers exercices, propose plusieurs méthodes pour construire la médiatrice d'un segment, puis complète la figure proposée de sorte à obtenir la médiatrice du segment $[AB]$.

b. Mets ensuite en oeuvre ces techniques sur les segments suivants :



Enoncé exercice 3

Les discussions se font à partir du support [Instrumenpoche](#) en chargeant en fond une première image.



Image de départ

On peut alors par exemple pour la construction de la médiatrice au compas discuter autour de l'utilisation des instruments, dans quel ordre, etc.

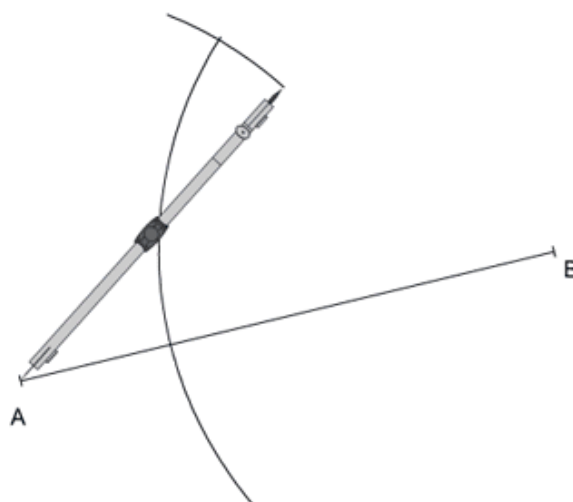
On charge en fond l'image suivante :

`<a href="sites/revue.sesamath.net/IMG/swf_segment_revue.swf" title='Flash - 834 octets'
type="application/x-shockwave-flash">`



Image de fond - Instrumenpoche

On s'attache à manipuler les instruments au stylet afin de toujours lier le déplacement d'un objet à une manipulation de ce dernier.



En cours de construction...

On obtient alors une animation [Instrumenpoche](#) qui contient pour le moment tous nos errements de construction, et que l'on peut visionner.

[](sites/revue.sesamath.net/IMG/xml_erronee.xml-2.xml "XML - 2.4 ko")

Construction en cours de recherche

[Voir l'animation](#)

Peut suivre alors une nouvelle construction et une nouvelle discussion permettant d'affiner la construction précédente, en supprimant en particulier les erreurs de manipulations.

[](sites/revue.sesamath.net/IMG/xml_correcte.xml.xml "XML - 1.6 ko")

Construction correcte

[Voir l'animation](#)

Pour terminer ensuite par la projection d'un diaporama présentant cette construction, comme par exemple une des aides animées de [Mathenpoche](#)

construction mep

S'ensuit alors pour les élèves la construction de médiatrices, dans un premier temps sur ordinateur avec [Instrumenpoche](#), puis ensuite sur papier. Le pourquoi utiliser le logiciel d'instruments virtuels avant la construction papier est détaillé dans l'article [suivant](#) sur le site d'[Instrumenpoche](#).

Conclusion

Si l'utilisation en cours de mathématiques de la vidéo-projection est de plus en plus courante et si son exploitation apporte un plus indéniable, l'utilisation d'un tableau blanc interactif permet lors de l'apprentissage de techniques de constructions de mettre en évidence la manipulation des objets, et surtout permet de ne pas perdre de vue la chose suivante : l'élève ne fait pas toujours le lien entre un déplacement de souris et une manipulation d'objet.

[1] description faite à partir de diverses expériences en classe de sixième