

## Observatoire des ressources numériques adaptées

INS HEA – 58-60 avenue des Landes  
92150 Suresnes  
[orna@inshea.fr](mailto:orna@inshea.fr)

### TITRE DE LA FICHE

Outils en géométrie non-voyants

### DATE DE PUBLICATION DE LA FICHE

Mise à jour Novembre 2014

### MOTS -CLES (CHAMPS DISCIPLINAIRES, TROUBLES, ACTIVITES)

Géométrie, lire, tracer, mesurer, explorer

## DESCRIPTIF GENERAL

### TYPE DE LA RESSOURCE PEDAGOGIQUE

- Matériel concret
- Matériel numérique

### ACCROCHE :

En géométrie, plusieurs aspects concernant les déficients visuels sont à envisager :

- la production de support par l'enseignant.
- la lecture-exploration d'une figure géométrique par l'élève,
- le dessin – tracé par l'élève (manuel ou numérique),

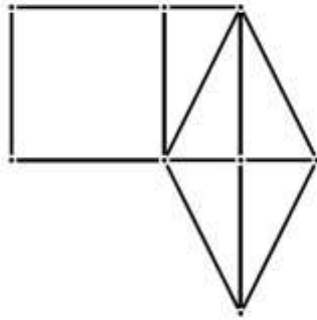
Même si les activités de lecture d'une figure et de tracé sont souvent complémentaires (figure à compléter, vérification de l'élève de sa propre production), il est nécessaire de les distinguer pour envisager les solutions.

### DESCRIPTIF DETAILLE :

#### **Production de supports**

Dans l'aspect production de figures géométriques à destination des élèves, il est possible d'utiliser différentes techniques :

- celle du dessin en relief.  
Exemple (*production SDADV INS HEA exercice2-evaluations nationales 6<sup>e</sup> 2007*) :



Remarque : la technique du Dessin En Relief est à la fois une chaîne numérique de production et une méthode de création de documents iconographiques adaptés à la déficience visuelle. Une fois réalisé numériquement, le dessin doit être thermogonflé à l'aide d'un four.

On remarquera sur l'exemple présenté la mise en évidence des points d'intersection et des sommets.

- le thermoformage à partir d'une matrice (papier et composants divers) réalisée manuellement.
- le tracé à l'aide d'un poinçon sur une feuille plastique (Dycem) sur tapis antidérapant.

Ces techniques n'ont pas les mêmes propriétés et s'avèrent souvent complémentaires. Le tracé direct au poinçon est utilisable par l'élève d'une part et d'autre part s'avère très pratique pour une production en temps réel classe pour son enseignant.

Le thermogonflage et le thermoformage nécessitent des matériels (thermoform ou four à thermogonfler) qui ne sont disponibles qu'au niveau des structures d'aide à la scolarisation des élèves DV ou des établissements spécialisés. Mais les tracés seront mieux marqués et souvent précédés d'une phase de réflexion importante sur l'adaptation.

### **Exploration (activité élève)**

L'exploration d'un tracé géométrique en relief se fait de manière tactile. Interviennent la notion d'empan manuel et de sensibilité tactile. La globalité de la figure nécessite une recomposition mentale à la différence de l'analyse d'un détail, par exemple un angle droit.

Une autre voie a été explorée. Dans l'aspect exploration de dessins virtuels, il est possible de mentionner le dispositif haptique Salomé réalisé en 2004-2005 par le département Recherche & Développements FT Orange. Il a été expérimenté dans divers établissements scolaires à l'INJA ou à l'ex EREADV de Villeurbanne (69) devenue La Cité Scolaire René Pellet. Dans ce dernier établissement, il a été partiellement utilisé.

Il est basé sur un ensemble formé par un bras à retour de force (Omni de la société Sensable qui se présente comme un stylo sur un support articulé) et un logiciel pour les contenus de géométrie à produire virtuellement et à ressentir sur le bras à retour de force ou à dessiner à l'écran en fonction de l'action sur ce dernier.

L'élève peut « ressentir » des vibrations lorsqu'il rencontre le trait virtuel et le retour de force lorsqu'il s'en écarte. Il peut ensuite ou au fur et à mesure recomposer mentalement la figure géométrique.



Image <http://www.sensable.com>

Le « stylo » est ici replié dans son logement quand il n'est pas utilisé.

SALOME est resté, à notre connaissance, un projet de recherche, même s'il aurait pu constituer une aide à la représentation mentale de figures et d'aide à la résolution de problèmes géométriques.

En effet, les opérations manuelles d'exploration et de tracés sont celles qui sont utilisées dans les différentes formes de scolarisation des élèves non-voyants.

### **Tracer – dessiner (activité élève)**

Les instruments concrets disponibles sont les suivants :

Le poinçon (pour tracé sur feuille plastique « Dycem ») :



Le poinçon griffe la feuille plastique et provoque un léger gonflement mécanique.

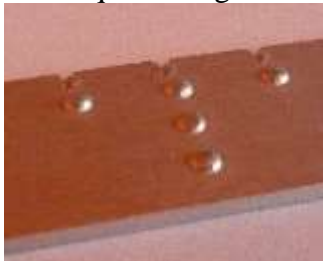
Remarques :

- il est possible d'utiliser des feuilles Dycem avec quadrillage préformé.
- la feuille de plastique est posée sur un tapis en caoutchouc antidérapante afin que le griffage au poinçon soit plus simple à produire et que la feuille ne glisse pas sur la table de travail.

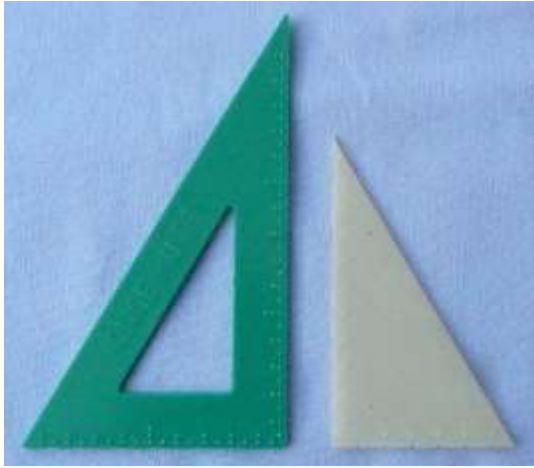
La règle graduée :



Remarque : Les graduations sont marquées par des points en relief et des fentes :



L'équerre :



Le compas :



Remarque : la pointe « crayon » est remplacée par une pointe « poinçon » permettant de griffer le papier plastique Dycem et de dessiner ainsi un trait en relief.

Le rapporteur :



### **Faire tracer par l'ordinateur (activité élève)**

Il est possible d'envisager de faire tracer par l'ordinateur à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique (certaines compatibilités sont possibles Geogebra – NVDA par exemple) mais le problème sera le retour d'information de l'action. L'élève non-voyant ne pourra pas contrôler numériquement ce qu'il a fait construire.

### **CYCLE(S) OU CLASSES CONCERNE(S)**

Toutes classes où l'on fait de la géométrie.

## OBJECTIFS ET/OU COMPETENCES VISES

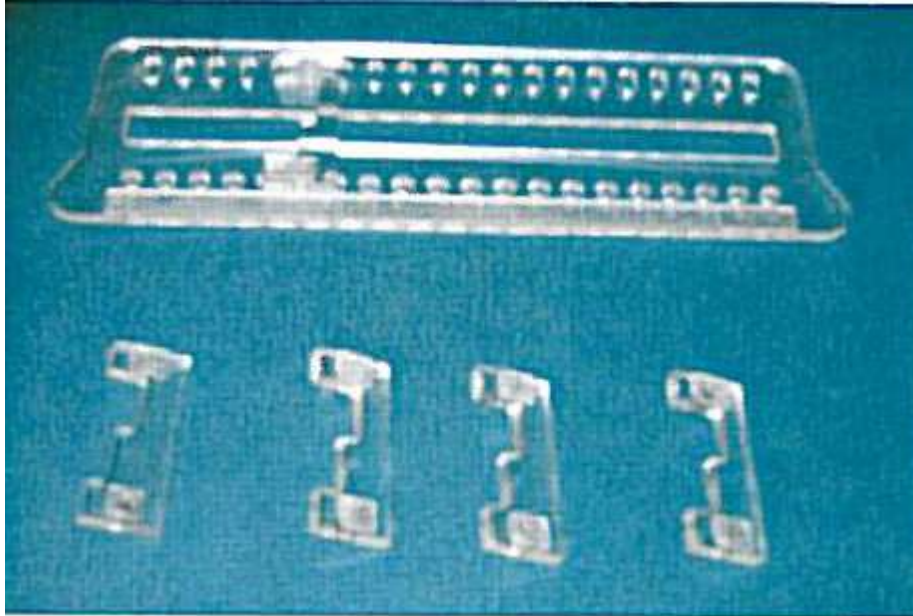
Lire une figure, tracer, dessiner, vérifier

## DESCRIPTIF PEDAGOGIQUE

### COMMENTAIRE PEDAGOGIQUE

La précision des tracés géométriques est une des impossibilités de l'élève déficient visuel. Elle vient de la limite de l'outil utilisé dans le cas du non-voyant ou de la difficulté à lire les graduations pour le malvoyant ou repérer la pointe du crayon.

Pour contourner cette difficulté, une solution avait été créée avec l'outil Précis-Traceur. Avec lui, la précision possible allait jusqu'au millimètre grâce à un système d'embout à encocher dans la règle. Ce système gommait les principaux défauts (précision, trait brisés par les trous de repérage de graduation, obligation de gérer en parallèle l'activité de tracé et de lecture du tracé et des graduations, ...). Il avait d'ailleurs été primé au concours Handinnov 2006). Il n'est plus hélas distribué par l'Epi de Soil.



En conclusion (et à titre d'exemple), il n'est pas possible pour l'élève de tracer un segment d'une longueur de 5,3 cm. La consigne pourrait porter sur un tracé de 5 ou de 5,5 cm, la précision de l'outil règle « adaptée » étant de l'ordre du  $\frac{1}{2}$  cm.

L'aspect des volumes reste entier. Il est plus profitable de mettre l'élève en contact avec un objet concret (cube, pavé, sphère, ...) chaque fois que cela est possible.

La construction mentale des représentations géométriques de l'espace réel est le fruit d'un apprentissage méthodique et d'expériences diverses. Il est possible de constater des performances de haut niveau, a priori étonnantes, de repérage et d'analyse.

La géométrie fait ressortir tous les aspects de l'éducation au toucher tant sur le plan de la sensibilité que ceux de la prise d'information dynamique et de l'interprétation des informations recueillies.

Les pliages de papier, les maquettes, les plans en relief sont des exemples de techniques utilisables avec tous les élèves et qui apportent un support adapté à la cécité.

## **DESCRIPTIF TECHNIQUE**

### **TITRE DE L'OUTIL**

Outils en géométrie non-voyants

### **RESSOURCES ASSOCIEES**

<http://www.youtube.com/watch?v=8DEwYdE4Xto> (géométrie volumes)

[http://www.youtube.com/watch?v=wKAxxDcG\\_T8](http://www.youtube.com/watch?v=wKAxxDcG_T8) (pliage et angles)

### **LOCALISATION DE LA RESSOURCE**

Outils de géométrie adaptés : Association Valentin Haüy ou distributeurs locaux.