

Dr. Geo

1. Informations générales sur le logiciel

Auteur : Hilaire Fernandes

Version : 0.9.13

Licence : GPL

Date de parution : juin 2004

Taille du fichier : 6 700 Ko

Environnement requis :

- ◆ système d'exploitation compatible Unix
- ◆ système Mac OS X
- ◆ GTK+ 2.x
- ◆ LibGlade2, LibXml2, Guile 1.4 (ou supérieur)

Site dédié : <http://www.ofset.org/drgeo/>

Public concerné : cycles 2 et 3

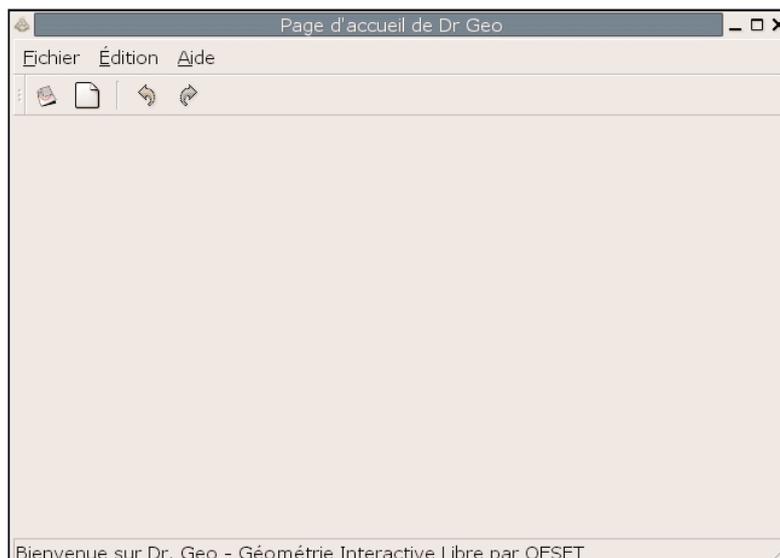
Discipline : mathématiques

Genre : éducatif

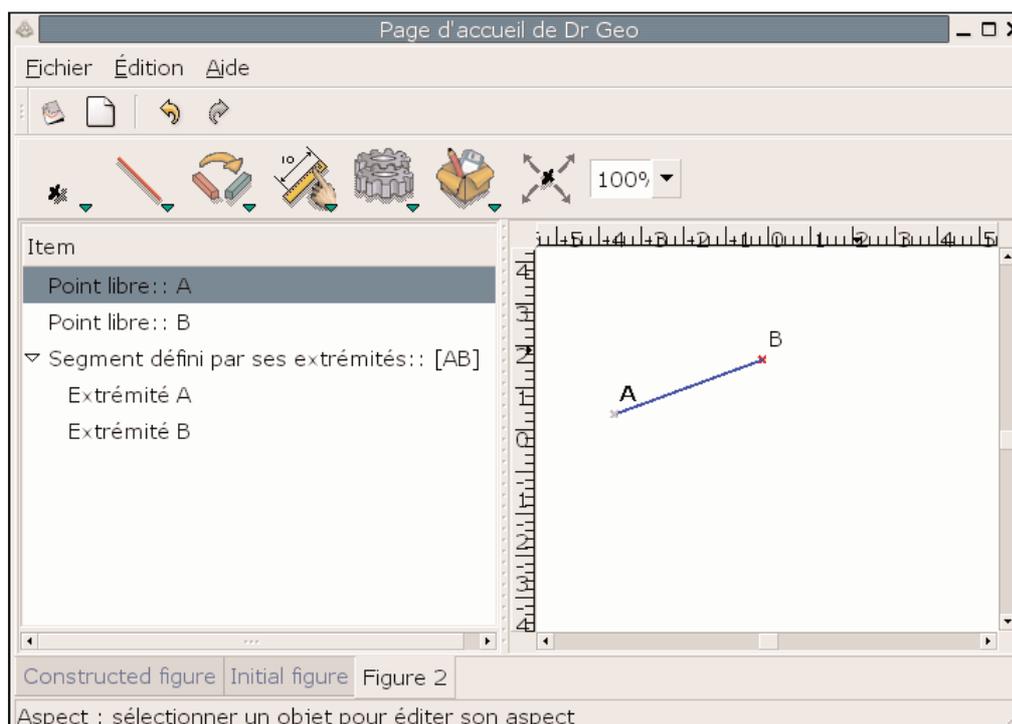
Descriptif : *Dr. Geo* est un logiciel de géométrie interactive. Il permet de créer des figures géométriques et de les manipuler interactivement en respectant leurs contraintes géométriques. Il est utilisable dans des situations d'enseignement/apprentissage avec des élèves du primaire ou du secondaire.

2. Tutoriel (mode d'emploi)

Page d'accueil



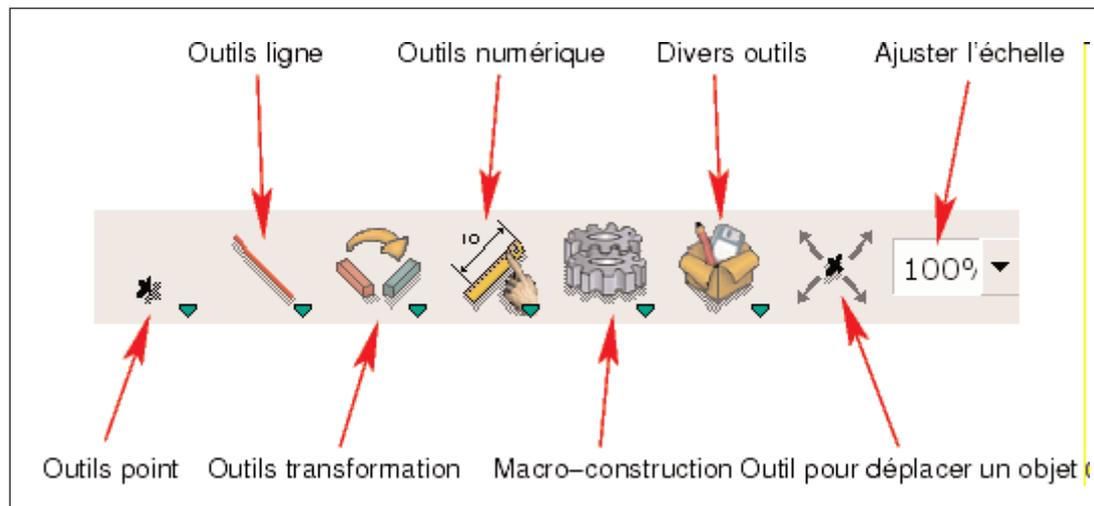
✿ Pour créer une nouvelle figure géométrique, l'utilisateur clique sur le premier bouton de la barre d'outils. Alternativement, une nouvelle figure peut être créée en utilisant le menu Fichier>Nouveau>Figure.



◆ Lorsqu'une nouvelle figure est créée, une nouvelle barre d'outils avec un ensemble de six icônes apparaît. Les six icônes de la barre d'outils sont des entrées de menu pour des fonctions spécifiques.

◆ Pour chaque figure, un panneau est disponible. Par défaut, ce panneau est poussé à l'extrême gauche et seule la représentation de la figure est visible. À tout moment, l'utilisateur peut pousser le panneau vers la droite pour rendre visible sa description. Une description de figure est un arbre composé de tous les éléments de la figure. Les éléments relatifs à d'autres pièces peuvent être développés en cliquant sur le signe + de manière à visualiser les parents de cet élément.

◆ Outils de construction



Lorsque l'utilisateur clique sur une des icônes décorées d'un petit triangle vert, une nouvelle barre verticale d'icônes s'affiche immédiatement. Celle-ci regroupe des fonctions d'une même famille.

◆ Outils de point

- Point libre : crée un point libre dans le plan ou sur un objet unidimensionnel. Dans le premier cas, le point créé peut être déplacé n'importe où dans le plan de la figure ; pour le construire l'utilisateur clique simplement sur le fond. Dans le dernier cas, le point n'est libre que dans l'objet unidimensionnel (ligne) où il a été créé ; il est collé sur l'objet. Pour construire ce type de point, l'utilisateur clique sur une ligne (*i.e.* droite, demi-droite, segment, cercle, arc de cercle, *etc.*).

- Milieu : crée le milieu de deux points ou d'un segment. Dans le premier cas, l'utilisateur sélectionne deux points. Dans le dernier cas, l'utilisateur sélectionne simplement un segment.

- Intersection : crée le ou les points d'intersection de deux lignes (*i.e.* droite, demi-droite, segment, arc de cercle, cercle). L'utilisateur doit sélectionner deux lignes.

- Point défini par ses coordonnées : crée un point défini par ses coordonnées. L'utilisateur doit sélectionner deux nombres, le premier correspond à l'abscisse, le second à l'ordonnée.

◆ Outils de ligne

- Droite : crée une droite définie par deux points. L'utilisateur sélectionne deux points.
- Demi-droite : crée une demi-droite définie par deux points. L'utilisateur sélectionne deux points, le premier est l'origine, le second appartient à la demi-droite.

- Segment : crée un segment donné par deux points.

- Vecteur : crée un vecteur donné par deux points. L'utilisateur sélectionne deux points, le premier est l'origine, le second est l'extrémité.

- Cercle : crée un cercle. L'utilisateur peut créer un cercle à partir de différentes sélections :

1. le centre et un point du cercle ;
2. le centre et un nombre (le rayon du cercle) ;
3. le cercle et un segment dont la longueur est le rayon du cercle.

- Arc de cercle : crée un arc de cercle défini par trois points. Le premier est l'origine de l'arc, le troisième est l'extrémité, le deuxième est un point de l'arc.

- Lieu : crée un lieu défini par deux points. L'utilisateur sélectionne deux points, l'un des deux est un point sur une ligne, l'autre est un point sous contraintes du premier (*i.e.* quand l'un bouge, l'autre fait de même).

- Polygone : crée un polygone défini par n points. L'utilisateur sélectionne $n+1$ points limitant le polygone. Le premier et le dernier sont un seul et même point, ce qui indique à *Dr. Geo* que la sélection est terminée. L'objet polygone n'est pas un objet comme les autres lignes, il n'est pas possible de placer un point dessus ou de construire une intersection entre un polygone et une autre ligne. En revanche, il est possible de construire l'image d'un polygone par une transformation géométrique.

◆ Outils de transformation

- Droite parallèle : crée une ligne parallèle à une direction et passant par un point. L'utilisateur sélectionne un point et une direction (*i.e.* une droite, une demi-droite, un segment ou un vecteur).

- Droite perpendiculaire : crée une droite perpendiculaire à une direction et passant par un point. L'utilisateur sélectionne un point et une direction (*i.e.* une droite, une demi-droite, un segment ou un vecteur).

- Symétrie axiale : crée l'image d'un objet par une symétrie axiale. L'utilisateur sélectionne l'objet à transformer et l'axe de symétrie (une droite). Quand l'utilisateur veut construire l'image d'une droite, la première droite sélectionnée est la droite à transformer.

- Symétrie centrale : crée l'image d'un objet par une symétrie centrale. L'utilisateur sélectionne l'objet à transformer et le centre de symétrie (un point). Quand l'utilisateur veut construire l'image d'un point, le premier point sélectionné est le point à transformer.

- Translation : crée l'image d'un objet par une translation. Quand l'utilisateur veut construire l'image d'un vecteur, le premier vecteur sélectionné est le vecteur à translater.

- Rotation : crée l'image d'un objet par une rotation. L'utilisateur sélectionne l'objet à transformer, le centre et l'angle de la rotation. Quand l'utilisateur veut créer l'image d'un point, le premier point sélectionné est le point à transformer. L'angle peut être sélectionné à partir de différents types de valeurs :

- ✓ valeur numérique : l'angle est alors exprimé en radians. Exemples de valeurs numériques : valeur libre, distance entre deux points, longueur d'un segment, une coordonnée, une valeur retournée par un script Guile *Dr. Geo*, *etc.* ;

- ✓ mesure d'un angle géométrique formé par trois points : elle s'exprime alors en degrés. Attention, dans ce cas la mesure appartient seulement à l'intervalle $[0 ; 180]$;

- ✓ mesure d'un angle orienté de deux vecteurs : elle s'exprime en degrés et couvre l'intervalle $]-180 ; 180]$.

- Homothétie : crée l'image d'un objet par une homothétie. L'utilisateur sélectionne l'objet à transformer, le centre et le facteur (*i.e.* un nombre). Quand l'utilisateur veut créer l'image d'un point, le premier point sélectionné est le point à transformer.

◆ Outils numériques

- Distance, longueur & nombre : crée une valeur numérique. La valeur numérique, selon la sélection de l'utilisateur, peut être calculée ou bien saisie :

1. deux points : distance entre ces deux points ;
2. un segment : la longueur de ce segment ;
3. un vecteur : la norme de ce vecteur ;
4. un cercle : la circonférence de ce cercle ;
5. un arc de cercle : la longueur de cet arc ;
6. une droite : la pente de cette droite ;
7. une droite et un point : la distance entre ce point et la droite ;
8. un clic sur le fond permet à l'utilisateur d'entrer une nouvelle valeur (*i.e.* une valeur libre).

- **Angle** : calcule la mesure d'un angle défini par trois points ou deux vecteurs. Dans le premier cas, l'angle est considéré comme non orienté (*i.e.* angle géométrique dont la mesure est dans l'intervalle $[0 ; 180]$). Dans le second cas, l'angle est orienté et sa mesure est dans l'intervalle $]-180 ; 180]$.

- **Coordonnées** : crée les coordonnées (abscisse et ordonnée) d'un point ou d'un vecteur.

- **Script Guile Dr. Geo** : crée un script Guile Dr. Geo. Le script reçoit n objets en entrée. Il retourne éventuellement un nombre, affiché dans la figure. Un script peut être utilisé pour ses effets de bord ou pour sa valeur de retour.

◆ Outils macro-construction

- **Créer une macro-construction** : extrait une séquence de construction d'une figure et la transforme en macro-construction.

- **Exécuter une macro-construction** : exécute (*i.e.* "lance" ou "joue") une macro-construction pré-construite. La macro-construction peut être nouvelle ou chargée depuis un fichier.

◆ Outils de construction

◆ Arbre logique de construction

Chaque figure est associée à un arbre logique de construction. Cet arbre est chronologique, c'est-à-dire qu'il reprend, du haut vers le bas, l'ordre de construction de la figure. Certaines entrées de l'arbre peuvent être dépliées afin de faire apparaître les antécédents – c'est-à-dire les objets parents – utilisés lors de la définition de l'objet.

Par défaut, l'arbre est masqué, il est en fait replié sur le bord gauche de la fenêtre, pour le faire apparaître il faut le déplier à l'aide de la souris. Déplacer le pointeur souris vers le bord gauche de la fenêtre de *Dr. Geo* lorsque celui-ci se transforme en "└─┘", presser le bouton de la souris et tirer vers la droite.

◆ Déplacer la figure

La figure peut être déplacée en appuyant sur la touche contrôle et le premier bouton de la souris.

◆ Déplacer un objet

Un objet peut être déplacé par glisser-déposer. La figure est alors redessinée en respectant ses propriétés. Quasiment tous les objets géométriques peuvent être déplacés. Si nécessaire, *Dr. Geo* déplace les points libres associés. Par exemple, quand l'utilisateur déplace une droite définie par deux points, *Dr. Geo* déplace les deux points simultanément.

◆ Supprimer un objet

Un objet d'une figure peut être supprimé en activant ce menu. Éventuellement, l'utilisateur peut annuler la suppression à l'aide de la fonction d'annulation à partir de la barre d'outils ou du menu de l'application. Par défaut, le nombre d'annulations possibles est de 10, mais l'utilisateur peut ajuster cette valeur depuis la boîte de dialogue des préférences.

◆ Changer le style d'un objet

Chaque objet géométrique a ses propres attributs de style comme la couleur, l'épaisseur, l'étiquette, la taille et la forme. De plus, il est possible de cacher temporairement un objet sans le supprimer. Par exemple, il peut être utile de cacher des constructions intermédiaires sans les supprimer. Tous ces attributs sont ajustables depuis la boîte de dialogue qui s'affiche lorsque l'utilisateur clique sur un objet de la figure.

La boîte de dialogue du style d'un point concerne tous les types de points. Il est possible d'ajuster la couleur, la forme, la taille, le nom et la visibilité.

La boîte de dialogue du style d'une ligne concerne les droites, les demi-droites, les segments, les vecteurs, les cercles, les arcs de cercle, les lieux de points. Il est possible d'ajuster la couleur, le style, le nom et la visibilité. Lorsqu'une droite, une demi-droite, un vecteur ou un segment sont définis par deux points ayant des noms non vides, leur nom est automatiquement déduit à partir de celui des deux points. Dans ce cas, l'utilisateur ne peut pas les renommer.

La boîte de dialogue du style d'un nombre ou d'un polygone concerne toutes les sortes de valeurs (saisie par l'utilisateur, calculée par un script Guile Dr. Geo ou représentant une mesure géométrique) et les formes polygonales.

◆ Changer les propriétés d'un objet

Certaines propriétés d'objets sont paramétrables par l'utilisateur. Quand l'utilisateur clique sur ces objets, une boîte de dialogue appropriée apparaît. Actuellement, les objets suivants sont concernés :

1. point libre : abscisse et ordonnée peuvent être éditées ;
2. valeur libre : sa valeur peut être modifiée ;
3. script : son code peut être modifié.

◆ Afficher une grille

Il est possible d'afficher une grille unitaire dans toute figure de *Dr. Geo*, la commande est accessible depuis le menu Édition>Montrer ou cacher la grille. Elle peut également être activée par le raccourci clavier Ctrl+G. Si la commande est réactivée, la grille est cachée. La grille est unitaire, chaque subdivision représente une unité. Enfin, si la grille est affichée lors de la sauvegarde, celle-ci l'est aussi.

Pour des informations sur les préférences, les fonctionnalités avancées et d'autres sujets encore, il est conseillé de consulter le manuel d'utilisateur complet, disponible à l'adresse :

<http://ofset.sourceforge.net/drgeo/doc/fr/drgenius.pdf>

3. Pistes pour une exploitation pédagogique

Tracer des quadrilatères

Présentation

- ◆ discipline : mathématiques (géométrie)
- ◆ niveaux concernés : CM1 et CM2
- ◆ descriptif : progression de 6 séances pour apprendre à tracer des quadrilatères
- ◆ références aux programmes officiels : géométrie au cycle 3 : l'objectif principal est de permettre aux élèves d'améliorer leur "vision de l'espace" (repérage, orientation), de se familiariser avec quelques figures planes et quelques solides et de passer progressivement d'une géométrie où les objets et leurs propriétés sont contrôlés par la perception à une géométrie où ils le sont par explicitation de propriétés et recours à des instruments. Les activités du domaine géométrique ne visent pas des connaissances formelles (définitions), mais des connaissances fonctionnelles, utiles pour résoudre des problèmes dans l'espace ordinaire, dans celui de la feuille de papier ou sur l'écran d'ordinateur, en particulier des problèmes de comparaison, de reproduction, de construction, de description, de représentation d'objets géométriques ou de configurations spatiales (notamment, représentations planes de solides). Si les compétences attendues en fin de cycle ne concernent que quelques figures et solides, les problèmes proposés portent sur d'autres objets : quadrilatères particuliers tels que le trapèze, le "cerf-volant", le parallélogramme ; solides tels que le prisme, la pyramide, la sphère, le cylindre, le cône. La notion d'agrandissement ou de réduction de figures fait l'objet d'une première étude, en liaison avec la proportionnalité, et conduit à une approche de la notion d'échelle. Les connaissances relatives à l'espace et à la géométrie concernent : le repérage de cases ou de points sur un quadrillage ; l'utilisation de plans et de cartes ; les relations et propriétés géométriques : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale, milieu d'un segment ; l'utilisation d'instruments (règle, équerre, compas) et de techniques (pliage, calque, papier quadrillé) ; les figures planes (en particulier : triangle et ses cas particuliers, carré, rectangle, losange, cercle) : reconnaissance, reproduction, construction, description, décomposition d'une figure en figures plus simples ; les solides (en particulier : cube, parallélépipède rectangle) : reconnaissance, reproduction, construction, description, représentations planes (patrons) ; l'agrandissement et la réduction de figures planes, en lien avec la proportionnalité.

- ◆ prérequis :
 - vérifier, à l'aide des instruments : l'alignement de points (règle), l'égalité des longueurs de segments (compas ou instrument de mesure), la perpendicularité et le parallélisme entre droites (règle et équerre) ;
 - utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle ; carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre pour le cercle*
 - savoir utiliser l'ordinateur : ouvrir, fermer, enregistrer un document ; manipulation correcte de la souris et de son pointeur ; utilisation d'icônes outils pour tracer des formes, ...
- ◆ objectifs :
 - aborder les quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange et parallélogramme) en fonction de leurs propriétés (segments perpendiculaires, parallèles ou de même longueur) dans l'exemple des quadrilatères inscrits dans 1 ou 2 cercles
 - tracer et identifier des quadrilatères particuliers en fonction de leurs propriétés
 - pour les CM2 uniquement : rechercher toutes les propriétés qui unissent les segments (côtés ou diagonales) des quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange et parallélogramme)

◆ compétences :

- reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence en ayant recours aux propriétés et aux instruments

- tracer une figure (sur papier uni ou à l'aide d'un logiciel de géométrie), à partir d'un programme de construction

- décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures

◆ temps imparti : 6 séances

◆ observations :

✓ Cette séquence est réalisée avec des CM1 et des CM2. Les exigences en termes de compétences ne sont pas aussi élevées pour les CM1 que pour les CM2. Dans les séances 2 et 3 le vocabulaire géométrique est repris et précisé et la recherche de propriétés des quadrilatères est simplifiée pour les CM1. Dans les séances 4 et 5, les CM1 et les CM2 sont séparés, pour permettre aux CM2 de réaliser un travail, plus approfondi, sur la recherche de toutes les propriétés des côtés et des diagonales des quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange et parallélogramme). Les CM1 n'effectuent que des constats sur les propriétés des côtés.

✓ Après cette séquence, les élèves sont d'autant plus motivés par leur travail qu'il s'effectue sur l'outil informatique : le logiciel Dr. Geo est d'utilisation aisée pour des élèves de cet âge.

✓ L'ordinateur permet à tous les élèves d'obtenir des tracés "très propres" (même pour des élèves qui ont des difficultés à rendre un travail soigné) ; il permet d'obtenir des tracés précis en supprimant les erreurs de manipulation d'outils (compas par exemple).

✓ L'utilisation d'un outil informatique adapté (avec une présélection des seules fonctions nécessaires) et d'une définition graphique précise tel que Dr. Geo, permet de différencier les supports dans la manipulation des figures géométriques favorisant ainsi l'accès à l'abstraction. Grâce à la géométrie, les élèves doivent accéder à l'abstraction. L'utilisation de l'outil informatique, en parallèle aux activités classiques, est ainsi particulièrement pertinente.

Déroulé pédagogique

◆ modes d'utilisation : individuel et par demi-groupes

◆ déroulé des étapes :

- Séance 1 : Utilisation de Dr. Geo (travail individuel en demi-classe [séance réalisée en deux fois] ; durée : 45 min ; matériel : un ordinateur avec le logiciel par élève [5 ordinateurs pour 5 élèves, le reste de la classe en autonomie])

✓ objectif : tracer avec le logiciel Dr. Geo des points, des droites, des segments, des cercles en utilisant l'espace de manière organisée

✓ compétences :

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre pour le cercle

- tracer des éléments géométriques simples à l'aide d'un logiciel de géométrie (utilisation de Dr. Geo)

✓ déroulement :

- consigne : "Faites des dessins avec des points, des droites, des segments, des cercles, en utilisant le logiciel Dr. Geo. Vous pouvez faire des essais avec toutes les icônes-outils qui sont à votre disposition. Si vous avez un problème levez la main, je viendrai vous voir."

- Les élèves manipulent pendant 5 min. puis le maître intervient de manière collective pour présenter l'organisation des icônes outils et en rappelant qu'une figure ne peut être construite qu'après avoir défini des points d'origine.

- Le maître laisse à nouveau manipuler les élèves (il peut ainsi intervenir sur le reste de la classe en autonomie).
- Nouvelle consigne : "Nommez quelques-uns des points que vous avez tracés."
- Le maître montre au tableau comment nommer un point (et transformer le format d'un objet), pendant que les élèves travaillent sur ordinateur. Il en profite pour montrer comment effacer un objet.
- Les élèves travaillent à nouveau seuls pendant que le maître fait des interventions individualisées.
- Nouvelle consigne : "Tracez le milieu de segments ; tracez des droites parallèles et perpendiculaires..."
- Le maître montre au tableau où se trouvent les outils permettant d'effectuer ces tracés (pour les élèves qui ne les ont pas encore utilisés).
- Les élèves travaillent à nouveau seuls...
- Dernière consigne : "Maintenant enregistrez votre dessin sous votre nom dans le dossier "Exercice 1"."

✓ trace écrite : première réalisation des élèves imprimée et collée dans le classeur de mathématiques

✓ évaluation : les élèves sont-ils capables de tracer avec le logiciel *Dr. Geo* des points, des droites, des segments, des cercles dans l'espace visible à l'écran ?

✓ observations

- Les élèves qui ont une pratique régulière des logiciels de traitement de textes n'ont aucune difficulté à réaliser l'objectif de la séance et prennent plaisir à utiliser l'outil informatique pour tracer des figures.

- Ils utilisent d'une manière générale tous les outils qui sont à leur disposition et les consignes intermédiaires ne sont utiles que pour les élèves qui ne se sont pas servi de tous les outils du logiciel mis à leur disposition.

- Séance 2 : Tracer des quadrilatères particuliers sur papier uni (travail individuel sur feuille blanche ; séance en parallèle avec séance 3 ; durée : 45 min ; matériel : programme de construction de figures [voir annexe 1], une feuille de papier uni format A4)

✓ objectifs :

- suivre un programme de construction pour réaliser des quadrilatères particuliers (sur papier uni)

- identifier des quadrilatères particuliers, les nommer puis identifier quelques-unes de leurs propriétés (sur papier uni)

✓ compétences :

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle

- reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence en ayant recours aux propriétés et aux instruments

- tracer une figure (sur papier uni), à partir d'un programme de construction

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon* et *diamètre* pour le cercle.

✓ déroulement

- Les élèves doivent réaliser, avec les outils dont ils disposent (règle graduée, équerre, crayons, compas), les figures ABCDE et RSTUW suivant les programmes de construction donnés (voir annexe 1), sur une feuille blanche format A4. Ensuite ils répondent aux questions : "Que peux-tu dire de la figure BCDE ?" et "Que peux-tu dire de la figure STUW ?" en utilisant les outils

dont ils disposent et en recherchant à identifier des propriétés de ces deux figures.

- Au départ, le maître est attentif au fait que l'écart entre les deux premiers points tracés soit adéquat afin que la figure occupe un espace suffisant dans la page.

- En fonction du déroulement de la séance, des synthèses collectives et/ou des corrections individuelles sont effectuées au cours de l'exercice pour donner des précisions sur le vocabulaire mathématique utilisé et pour rappeler qu'il est nécessaire d'effectuer un tracé net et précis.

✓ trace écrite : les tracés réalisés sont insérés dans le classeur de mathématiques, accompagnés des programmes de construction.

✓ évaluation : les figures tracées correspondent-elles aux programmes de construction ?

✓ observation : *dans cette séance de construction géométrique, les élèves manquent de précision dans les tracés dû à : une utilisation de crayons mal taillés, une trop grande rapidité d'exécution ou encore un manque de concentration dans la réalisation des figures. D'une manière générale, les élèves ont plus de difficultés dans la technique de traçage que dans l'exécution des éléments du programme de construction.*

• Séance 3 : Tracer des quadrilatères particuliers avec le logiciel *Dr. Geo* (travail individuel sur ordinateur ; séance en parallèle avec séance 2 ; durée : 45 min ; matériel : programme de construction de figures [voir annexe 1], un ordinateur avec le logiciel *Dr. Geo* par élève [5 ordinateurs pour 5 élèves, le reste de la classe : traçage sur papier])

✓ objectifs :

- suivre un programme de construction pour réaliser des quadrilatères particuliers (avec le logiciel *Dr. Geo*)

- identifier des quadrilatères particuliers, les nommer puis identifier quelques-unes de leurs propriétés (avec *Dr. Geo*)

✓ compétences :

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle*

- reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence en ayant recours aux propriétés et aux instruments

- tracer une figure (avec un logiciel de géométrie dynamique sur fond uni), à partir d'un programme de construction

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre pour le cercle

✓ déroulement

- Les élèves doivent réaliser, avec le logiciel *Dr. Geo*, les figures ABCDE et RSTUW suivant les programmes de construction donnés (voir annexe 1), dans le document "Figure" puis l'enregistrer sous leur nom dans le dossier "exercice 1". Ensuite ils répondent aux questions : "Que peux-tu dire de la figure BCDE ?" et "Que peux-tu dire de la figure STUW ?" en utilisant les outils de mesure du logiciel de géométrie et en recherchant à identifier des propriétés de ces deux figures.

- L'écart entre les deux premiers points de la construction est ici relativement peu important car l'espace disponible sur les documents *Dr. Geo* est très important, de plus cet écart peut être modifié en cours de traçage, tout point tracé étant déplaçable (possibilité n'existant bien entendu que sur un support numérique).

- En plus du tracé à effectuer, le maître montre au tableau où se trouvent les outils permettant d'effectuer des mesures de longueur et d'angle pour repérer des segments perpendiculaires (il est indiqué aux élèves que 90° représente la mesure d'un angle droit).

- Suivant le déroulement de la séance des synthèses collectives et/ou des corrections individuelles sont effectuées au cours de l'exercice pour donner des précisions sur le vocabulaire mathématique utilisé et pour aider les élèves à utiliser de manière optimale le logiciel *Dr. Geo*.

✓ trace écrite : les tracés réalisés sont insérés dans le classeur de mathématiques, accompagnés des programmes de construction.

✓ évaluation : les figures tracées correspondent-elles aux programmes de construction ?

✓ observations

- *Contrairement aux tracés sur papier, il n'y a ici aucune difficulté dans la précision du geste graphique. Il n'y a que des difficultés dans l'utilisation des différents outils de construction du logiciel. Les enfants se familiarisent mieux ici avec le concept d'intersection entre deux objets géométriques.*

- *En fonction de leur niveau de compétences les élèves ne sont pas tous capables d'argumenter leurs réponses en effectuant des mesures. Pour les élèves les moins rapides, la mesure avec les outils du logiciel de géométrie sera abordée en séance 5.*

• Séance 4 : Identifier des quadrilatères particuliers sur papier uni (travail individuel sur fiche puis mise en commun ; séance en parallèle avec la séance 5 ; durée : 45 min ; matériel : une fiche représentant 6 figures réalisées avec les deux programmes de construction déjà utilisés et éventuellement certaines figures précédemment tracées par les élèves)

✓ objectifs :

- apprendre à repérer des quadrilatères particuliers (carré, losange, rectangle), en ayant identifié certaines de leurs propriétés dans un ensemble de quadrilatères

- pour les CM2 uniquement : rechercher toutes les propriétés qui unissent les segments (côtés ou diagonales) des quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange et parallélogramme)

✓ compétences :

- vérifier, à l'aide des instruments : l'égalité des longueurs de segments (compas ou instrument de mesure), la perpendicularité et le parallélisme entre droites (règle et équerre)

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle

- reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence en ayant recours aux propriétés et aux instruments

- décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon* et *diamètre* pour le cercle

✓ déroulement :

- Consigne : "Observez les figures F, G, H, I, J et K de votre feuille ; correspondent-elles aux programmes de construction que nous avons utilisés précédemment ? Si oui, lequel (ABCDE ou RSTUW) ? Nommez-les (s'agit-il de carré, de rectangle ou de losange ?) puis argumentez votre réponse par des mesures ou des comparaisons."

- Dans un premier temps les élèves identifient approximativement les quadrilatères.

- Mise en commun des résultats et des mesures effectuées pour relancer les enfants en difficulté et permettre aux autres élèves de développer une argumentation cohérente.

- Les élèves travaillent seul ou par deux et parfois avec un tuteur pour approfondir leur recherche.

- Pour terminer, une correction collective est effectuée au tableau. Il est précisé que les figures qui ne sont ici ni des carrés, ni des rectangles, ni des losanges sont des parallélogrammes. Les parallélogrammes étant des figures avec des côtés parallèles et égaux deux à deux.

✓ trace écrite : les élèves ont noté sur la fiche qui présente les six figures : les noms des quadrilatères, le nom du programme de construction auquel ils appartiennent et les propriétés qu'ils ont repérées. Ce travail est conservé comme trace.

✓ évaluation : qu'est-ce que les élèves ont inscrit sur leur fiche ? Quelles sont les propriétés que les élèves ont été capables de décrire lors de la mise en commun orale ?

✓ observations

- Les CM1 commencent par cette séance avant d'aller travailler en informatique (séance 5).
- Les CM2 ont déjà suivi la séance 5. Ils peuvent appréhender le problème de manière exhaustive en repérant toutes les propriétés des segments entre eux (côtés ou diagonales), dans les quadrilatères particuliers. Ils comprennent aussi les relations qui unissent les diagonales de ces différents parallélogrammes.

• Séance 5 : Identifier des quadrilatères particuliers avec le logiciel *Dr. Geo* (séance en parallèle avec la séance 4 ; durée : 45 min ; matériel : un ordinateur avec le logiciel *Dr. Geo* par élève [5 ordinateurs pour 5 élèves, le reste de la classe : sur papier], 4 figures tracées dans le fichier "Exercice 2" dans *Dr. Geo*.

✓ objectifs :

- apprendre à repérer des quadrilatères particuliers (carré, losange, rectangle [et parallélogramme pour les CM2]), en ayant identifié certaines de leurs propriétés parmi des figures déjà tracées
- remarquer que sans changer le programme de construction initial, on peut faire glisser (avec le logiciel *Dr. Geo*) les sommets sur le cercle ou changer le diamètre du cercle, sans changer les propriétés du rectangle ou du parallélogramme

✓ compétences :

- vérifier, à l'aide des instruments : l'égalité des longueurs de segments (utilisation de l'outil de comparaison des longueurs du logiciel), la perpendicularité et le parallélisme entre droites (utilisation de l'outil de mesure d'angles du logiciel)
- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle*
- reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence (grâce aux propriétés et aux instruments)
- décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures
- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre* pour le cercle

✓ déroulement :

- Consigne : "Ouvrir le fichier "Exercice 2" puis la "figure L", la "figure M", la "figure N" et la "figure P" (P uniquement pour les CM2) ; déterminer avec quel programme de construction elles ont été réalisées (ABCDE ou RSTUW), identifier de quel type de figure il s'agit (carré, rectangle, losange ou parallélogramme [pour les CM2] puis prouvez votre affirmation par des mesures de longueur ou d'angle."

- Les élèves ouvrent les documents un par un et effectuent des mesures à l'aide des outils du logiciel. Ils travaillent seuls dans un premier temps. (Pour les CM1, l'intervention du maître se fait très rapidement et l'exigence porte essentiellement sur la mesure de côtés.)

- Le maître rappelle que pour prouver qu'un angle est droit il suffit de trouver 90° à la mesure de cet angle. Il montre comment utiliser l'outil de mesure des angles sur le logiciel *Dr. Geo*.

- Après ce travail, nouvelle consigne : "En déplaçant les sommets du quadrilatère de la "figure M" sur le cercle que se passe-t-il ? Quelles sont les différentes figures que l'on peut obtenir ? Nommez-les et donnez votre conclusion." Pour les CM1, ce travail ne fait l'objet que d'une constatation et on leur demande d'essayer de faire un carré. Les CM2, en revanche, doivent noter par écrit leurs conclusions sur leur cahier de brouillon pour ensuite en faire part au groupe. De plus, ils font le même exercice pour la "figure P".

- Après une analyse collective des résultats les CM2 résument leurs conclusions dans le classeur de mathématiques.

✓ trace écrite :

- pour les CM2 : premières conclusions (cahier de brouillon) puis résumé (classeur de mathématiques)
- pour les CM1 : pas de trace écrite pour cette séance

✓ évaluation :

- Les élèves sont-ils capables d'utiliser les outils de mesure qui sont à leur disposition

et de faire glisser les sommets des quadrilatères sur le logiciel *Dr. Geo* ?

- Pour les CM2 : quelles conclusions ont-ils été capables d'apporter et de reformuler au cahier de mathématiques ?

✓ *observation* : le logiciel de géométrie dynamique a ici toute son utilité pour montrer qu'en déplaçant certains points sans modifier le programme de construction on conserve les propriétés de la figure : un rectangle reste toujours un rectangle.

• Séance 6 : Évaluation sur les quadrilatères particuliers (travail individuel ; 45 min ; matériel : chaque élève dispose de 2 feuilles sur lesquelles il y a 2 figures représentées à compléter (donc 4 figures par élève), les élèves de CM1 n'ont que 3 figures)

✓ objectifs : évaluer les acquis sur les propriétés des quadrilatères particuliers

✓ compétences :

- vérifier, à l'aide des instruments : l'égalité des longueurs de segments (compas ou instrument de mesure), la perpendicularité et le parallélisme entre droites (règle et équerre)

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle*

- reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence en ayant recours aux propriétés et aux instruments

- décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon* et *diamètre* pour le cercle

- compléter le tracé d'une figure (sur papier uni), à partir d'un programme de construction mémorisé

✓ déroulement

- Consigne : "Terminez les figures suivantes en vous rappelant des programmes de construction qui permettent d'obtenir des quadrilatères particuliers et inscrivez le nom de celui que vous avez obtenu."

- Les élèves complètent les quatre figures ébauchées et doivent obtenir : un carré, un rectangle, un losange et un parallélogramme quelconque (pour les CM2, les CM1 n'ayant que trois figures à tracer).

- Ils doivent ensuite nommer ces quatre figures et argumenter leur réponse en énonçant certaines de leurs propriétés respectives.

- Les feuilles sont ramassées et une correction collective est faite au tableau avec toute la classe.

✓ trace écrite : la copie de chaque élève

✓ évaluation : une évaluation sommative est effectuée au cours de cette séance.

Droite/segment

Présentation

◆ discipline : mathématiques (géométrie)

◆ niveau concerné : CE2

◆ descriptif : progression de 4 séances pour maîtriser les notions de droite et de segment

◆ références aux programmes officiels : géométrie au cycle 3 : l'objectif principal est de permettre aux élèves d'améliorer leur "vision de l'espace" (repérage, orientation), de se familiariser avec quelques figures planes et quelques solides et de passer progressivement d'une géométrie où

les objets et leurs propriétés sont contrôlés par la perception à une géométrie où ils le sont par explicitation de propriétés et recours à des instruments. Les activités du domaine géométrique ne visent pas des connaissances formelles (définitions), mais des connaissances fonctionnelles, utiles pour résoudre des problèmes dans l'espace ordinaire, dans celui de la feuille de papier ou sur l'écran d'ordinateur, en particulier des problèmes de comparaison, de reproduction, de construction, de description, de représentation d'objets géométriques ou de configurations spatiales (notamment, représentations planes de solides). Si les compétences attendues en fin de cycle ne concernent que quelques figures et solides, les problèmes proposés portent sur d'autres objets : quadrilatères particuliers tels que le trapèze, le "cerf-volant", le parallélogramme ; solides tels que le prisme, la pyramide, la sphère, le cylindre, le cône. La notion d'agrandissement ou de réduction de figures fait l'objet d'une première étude, en liaison avec la proportionnalité, et conduit à une approche de la notion d'échelle. Les connaissances relatives à l'espace et à la géométrie concernent : le repérage de cases ou de points sur un quadrillage ; l'utilisation de plans et de cartes ; les relations et propriétés géométriques : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale, milieu d'un segment ; l'utilisation d'instruments (règle, équerre, compas) et de techniques (pliage, calque, papier quadrillé) ; les figures planes (en particulier : triangle et ses cas particuliers, carré, rectangle, losange, cercle) : reconnaissance, reproduction, construction, description, décomposition d'une figure en figures plus simples ; les solides (en particulier : cube, parallélépipède rectangle) : reconnaissance, reproduction, construction, description, représentations planes (patrons) ; l'agrandissement et la réduction de figures planes, en lien avec la proportionnalité.

◆ prérequis :

- savoir utiliser l'ordinateur : ouvrir, fermer, enregistrer un document ; manipulation correcte de la souris et de son pointeur ; utilisation d'icônes-outils pour tracer des formes...

- connaître la notion de droite perpendiculaire

◆ objectif : différencier droite et segment

◆ compétences :

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle*

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre pour le cercle*

- tracer des éléments géométriques simples à l'aide d'un logiciel de géométrie (utilisation de *Dr. Geo*)

◆ temps imparti : 3 séances

Déroulé pédagogique

◆ modes d'utilisation : par groupes de deux et collectif

◆ déroulé des étapes :

- Séance 1 : (travail avec le groupe classe, 1 ordinateur pour 2 élèves ; durée : 45 min ; matériel : ordinateurs avec le logiciel *Dr. Geo*)

- ✓ objectif : tracer avec le logiciel *Dr. Geo* des points, des droites, des segments, des cercles en utilisant l'espace de manière organisée

- ✓ compétences :

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle*

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre pour le cercle*

- tracer des éléments géométriques simples à l'aide d'un logiciel de géométrie (utilisation de *Dr. Geo*)

- ✓ déroulement :

- consigne : "Dessinez ce que vous voulez chacun à votre tour grâce à ce logiciel."
- Les élèves manipulent pendant 5 min. puis le maître intervient individuellement pour présenter l'organisation des icônes outils et en rappelant qu'une figure ne peut être construite qu'après avoir défini des points d'origine.
- Le maître laisse à nouveau manipuler les élèves.
- Les élèves prennent conscience du fonctionnement du logiciel.
- Le maître explique aux élèves comment effacer une figure (le groupe classe).
- Les élèves travaillent en autonomie pendant que le maître intervient auprès des groupes qui le sollicitent.
- Les élèves doivent avoir un problème suite à l'utilisation de la droite ou du segment.

En effet, pour dessiner, il ne faut pas confondre la droite ou le segment. La droite traversant l'ensemble de l'écran tandis que le segment se limite à une portion de l'écran comprise entre deux points. Cette différence doit permettre aux élèves de donner du sens à la différence entre droite et segment. Le maître espère que les élèves vont rencontrer cette difficulté ce qui donnera lieu à une révision sur la différence entre droite et segment.

- ✓ trace écrite : le dessin des élèves

- ✓ évaluation : les élèves sont-ils capables de tracer avec le logiciel *Dr. Geo* un dessin sans faire appel à l'enseignant ?

- ✓ observation : les élèves utilisent de façon innée le logiciel qui leur est présenté.

- Séance 2 : (travail avec le groupe classe, 1 ordinateur pour 2 élèves ; durée : 45 min. ; matériel : fiche exercice)

- ✓ objectif : reconnaître et tracer des droites et des segments

- ✓ compétences : utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle

- ✓ déroulement

- Le maître demande aux élèves de faire un rappel sur la séance précédente.
- Le maître propose aux élèves de différencier les segments et les droites, cette phase se déroule à partir des observations réalisées lors de la séance 1 :

1. les droites traversent l'écran

2. les segments se limitent entre deux points.

- L'utilisation du logiciel lors de la séance 1 permet de donner du sens à l'apprentissage sur la différence entre droite et segment. Le maître explique aux élèves à partir de ces observations la définition de droite et segment.

- Les élèves copient la trace écrite (définition de droite et segment).

- Exercices d'application.

- ✓ trace écrite : leçon sur droite/segment

- ✓ évaluation : repérer sur une feuille droites et segments

- ✓ observation : les élèves utilisent leurs observations afin d'expliquer la différence entre droite et segment.

La notion est simple et ne demande pas une séquence très développée.

- Séance 3 : (travail avec le groupe classe, 1 ordinateur pour 2 élèves ; durée : 45 min ; matériel : ordinateurs avec le logiciel *Dr. Geo*)

- ✓ objectif : reconnaître et tracer des droites et des segments

- ✓ compétences :

- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : *points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle*

- tracer des éléments géométriques simples à l'aide d'un logiciel de géométrie (utilisation de *Dr. Geo*)

- ✓ déroulement

- Le maître demande aux élèves de faire un rappel sur la séance précédente.
- Le maître propose aux élèves un programme de construction simplifiée pour réaliser une voiture sur une route. Les élèves doivent donc placer une droite et des segments. (En pré-requis, la notion de perpendiculaire est connue.)
- L'utilisation du logiciel est aisée suite à la manipulation de la séance 1. Les binômes réussissent l'exercice rapidement.
- Les élèves sont en autonomie, ils doivent réaliser le dessin de leur choix. En précisant combien de droites et de segments ils utilisent.
- Les élèves échangent ensuite des programmes de construction entre binômes afin de réaliser des objets.

- ✓ évaluation : construire une figure à partir d'un programme de construction.

- ✓ observations :

- *Les élèves ont beaucoup de problèmes pour réaliser leur programme de construction, ils voient ainsi la difficulté de réaliser des programmes de construction. Il serait intéressant de travailler en parallèle sur la reconnaissance de figures et de développer la création de programmes de construction simple.*

- Séance 4 : Évaluation

Alignement de points

Présentation

- ◆ discipline : mathématiques (géométrie)
- ◆ niveau concerné : CE1
- ◆ descriptif : progression de 4 séances pour maîtriser les notions de droite et de segment
- ◆ références aux programmes officiels : géométrie au cycle 3 : l'objectif principal est de permettre aux élèves d'améliorer leur "vision de l'espace" (repérage, orientation), de se familiariser avec quelques figures planes et quelques solides et de passer progressivement d'une géométrie où les objets et leurs propriétés sont contrôlés par la perception à une géométrie où ils le sont par explicitation de propriétés et recours à des instruments. Les activités du domaine géométrique ne visent pas des connaissances formelles (définitions), mais des connaissances fonctionnelles, utiles pour résoudre des problèmes dans l'espace ordinaire, dans celui de la feuille de papier ou sur l'écran d'ordinateur, en particulier des problèmes de comparaison, de reproduction, de construction, de description, de représentation d'objets géométriques ou de configurations spatiales (notamment, représentations planes de solides). Si les compétences attendues en fin de cycle ne concernent que quelques figures et solides, les problèmes proposés portent sur d'autres objets : quadrilatères particuliers tels que le trapèze, le "cerf-volant", le parallélogramme ; solides tels que le prisme, la pyramide, la sphère, le cylindre, le cône. La notion d'agrandissement ou de réduction de figures fait l'objet d'une première étude, en liaison avec la proportionnalité, et conduit à une approche de la notion d'échelle. Les connaissances relatives à l'espace et à la géométrie concernent : le repérage de cases ou de points sur un quadrillage ; utilisation de plans et de cartes ; les relations et propriétés géométriques : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale, milieu d'un segment ; utilisation d'instruments (règle, équerre, compas) et de techniques (pliage, calque, papier quadrillé) ; les figures planes (en particulier : triangle et ses cas particuliers, carré, rectangle, losange, cercle) : reconnaissance, reproduction, construction, description, décomposition d'une figure en figures plus simples ; les solides (en particulier : cube, parallélépipède rectangle) : reconnaissance, reproduction, construction, description, représentations planes (patrons) ; l'agrandissement et la réduction de figures planes, en lien avec la proportionnalité.

- ◆ prérequis : connaître la différence entre droite et segment
- ◆ objectif : savoir reconnaître et tracer des points alignés
- ◆ compétences :
 - utiliser quelques fonctions de base d'un ordinateur
 - découverte de l'utilisation du logiciel (ouverture de dossier, *etc.*)
 - utiliser le vocabulaire : aligné, angle droit
- ◆ temps imparti : 3 séances + 1 séance intermédiaire

Déroulé pédagogique

- ◆ modes d'utilisation : par groupes de deux et collectif
- ◆ déroulé des étapes :
 - Séance 1 : (travail avec le groupe classe, 1 ordinateur pour 2 élèves ; durée : 45 min ; matériel : ordinateurs avec le logiciel *Dr. Geo*, l'interface est simplifiée)
 - ✓ objectif : comprendre le fonctionnement du logiciel *Dr. Geo*, découverte ludique du logiciel
 - ✓ compétences :
 - utiliser quelques fonctions de base d'un ordinateur
 - découvrir l'utilisation du logiciel (ouverture de dossier, *etc.*)
 - ✓ déroulement :
 - consigne : "Dessinez ce que vous voulez chacun à votre tour grâce à ce logiciel."
 - Les élèves manipulent pendant 5 min puis le maître intervient individuellement pour présenter l'organisation des icônes-outils et en rappelant qu'une figure ne peut être construite qu'après avoir défini des points d'origine.
 - Le maître laisse à nouveau manipuler les élèves.
 - Les élèves prennent conscience du fonctionnement du logiciel.
 - Le maître explique aux élèves comment effacer une figure (le groupe classe).
 - Les élèves travaillent en autonomie pendant que le maître intervient auprès des groupes qui le sollicitent.
 - ✓ trace écrite : les dessins des élèves, qui sont conservés dans un dossier
 - ✓ évaluation : les élèves sont-ils capables de tracer avec le logiciel *Dr. Geo* un dessin dont le thème est imposé sans faire appel à une aide extérieure ?
 - ✓ *observation* : les élèves utilisent de façon naturelle l'outil informatique.
 - Séance 2 : (travail avec le groupe classe, 1 ordinateur pour 2 élèves ; durée : 45 min ; matériel : ordinateurs avec le logiciel *Dr. Geo*, l'interface est simplifiée ne laissant apparaître que l'icône droite : les élèves ne peuvent pas tracer de segment)
 - ✓ objectif : comprendre la situation de points alignés
 - ✓ compétence : utiliser le vocabulaire : *aligné, angle droit*
 - ✓ déroulement
 - Le maître part d'une situation initiatrice : un cercle et un point.
 - La consigne est la suivante : "Il faut placer deux points sur le cercle, ces deux points et celui présent sur la figure doivent appartenir à la même droite." La procédure attendue par le maître est :
 1. tracé de la droite ;
 2. positionnement des deux points.
 - Dans ce cas, il ne faut pas oublier que le tracé de cette droite n'est pas si aisé que dans la réalité. Il faut tracer une droite passant par ce point et le cercle. Il semble que beaucoup d'élèves éprouveront des difficultés lors de ce passage.

- Les réponses attendues sont :

1. la procédure attendue par le maître ;
2. le positionnement des points puis le tracé de la droite.

- Le maître explique ensuite aux élèves le fonctionnement du logiciel pour tracer la droite. Ensuite, il explique comment placer les points puisque le même problème se pose (il faut placer un point qui appartienne à la droite et au cercle).

- Le maître explique ensuite aux élèves qu'il s'agit de points alignés. Les points alignés se trouvent sur la même droite.

- Le maître utilise ensuite la capacité dynamique du logiciel pour montrer que quelle que soit la configuration, les points restent alignés.

- Un exercice d'application est ensuite prévu par le maître. Il s'agit de la même situation, mais cette fois les élèves ne doivent pas tracer le diamètre du cercle pour faire apparaître l'alignement des points. Cette fois, il s'agit de tracer la corde du cercle.

- Une correction en commun est prévue.

- Lors de cette correction l'ensemble des cas de figures sera observé par les élèves.

- Un exercice d'application ludique. Il s'agit de placer le troisième point afin que celui-ci soit aligné avec les deux autres points sans tracer de droite. Une fois le point placé, les élèves ont le droit de tracer la droite. Le but est d'essayer d'aligner les points.

✓ trace écrite : une fois de retour en classe, la trace écrite présente comment reconnaître des points alignés.

✓ évaluation : les élèves sont-ils capables de tracer des points alignés ou reconnaître des points alignés ?

✓ observation : pour le dernier exercice, le fait que le logiciel soit un logiciel de géométrie dynamique apporte des remédiations intéressantes. On peut déplacer les points réalisés ou les droites. Ce qui permet de modifier la consigne de l'exercice, cette fois, les élèves doivent déplacer leur point pour qu'il soit aligné. Ils doivent ensuite déplacer la droite pour l'aligner avec le point.

• Séance 3 : (travail avec le groupe classe ; durée : 30 min ; matériel : fiche exercice, support d'exercice agrandi pour le tableau)

✓ objectif : réinvestir la notion de points alignés

✓ compétence : utiliser le vocabulaire : aligné, angle droit

✓ déroulement

- Le maître demande aux élèves de faire un rappel de la séance précédente.

- À partir d'un nuage de points, les élèves doivent repérer les différentes possibilités de points alignés. (Ces points sont nommés.)

- Le maître attend des élèves deux types de réponses :

1. une procédure fondée sur l'utilisation de la droite ;

2. une procédure fondée sur l'utilisation du segment sachant que celle-ci est impossible pendant la réalisation des exercices sur logiciel. En raison de l'interface simplifiée, les élèves ne peuvent pas tracer de segments.

- Une correction en forme de synthèse commune est prévue. Le maître explique aux élèves que les droites brisées ne permettent pas de dire que les points sont alignés. Pour cela, le maître fait référence aux exercices réalisés à l'aide du logiciel. Les élèves doivent distinguer la différence entre segment et droite pour comprendre cette notion. Le maître espère que la comparaison avec le fonctionnement du logiciel permettra d'éliminer cette réponse par les droites brisées.

- Suite à cette correction, une trace écrite regroupant les solutions exactes ou inexactes des élèves est prise, les solutions inexactes étant rayées.

- Un exercice d'application sur un autre nuage de points est donné aux élèves.

- Correction de cet exercice.

- ✓ trace écrite : voir déroulement
- ✓ évaluation : les élèves sont-ils capables de repérer des points alignés dans un nuage de points ?

- ✓ *observations*

- *La comparaison avec le fonctionnement du logiciel se révèle être une bonne solution pour les élèves.*

- *Une séance de rappel sur la différence entre segment et droite semble permettre d'éviter les erreurs.*

- *Une remédiation avec le même type de séquence que les CE2 est envisageable pour différencier droite et segment.*

- Séance intermédiaire : (sur papier et logiciel)

- ✓ Faire douter les élèves de leurs conceptions exemple : les points A, B et C sont alignés si la droite (AB) passe par C. Mais est-ce que la droite (AC) passe par B ?

- ✓ Travail de révision

- ✓ La première partie de la séance peut être considérée comme inutile, les élèves n'ayant aucun souci pour répondre à la question.

- Séance 4 (travail avec le groupe classe ; durée : 30 min. ; matériel : fiche exercice, support d'exercice agrandi pour le tableau)

- ✓ objectif : évaluation de la compréhension des élèves sur cette séquence

- ✓ compétence : utiliser le vocabulaire : aligné, angle droit

- ✓ déroulement

- Le maître demande aux élèves de faire un rappel de la séance précédente.

- Le maître distribue aux élèves une série de points. Les élèves doivent dire si ces points sont alignés ou non.

- L'exercice suivant est un nuage de points ou les élèves doivent repérer tous les points alignés.

Annexe 1

Programme de construction de figures

Trace la figure indiquée par le programme de construction suivant :

Trace trois points libres A, B et C.

Trace un cercle C1 de centre A passant par B.

Trace un cercle C2 de centre A passant par C.

Trace la droite (AB).

Trace la droite (AC).

Identifie le point D : intersection de (AB) et de C1 (D n'étant pas confondu avec B).

Identifie le point E : intersection de (AC) et de C2 (E n'étant pas confondu avec C).

Trace la figure BCDE.

Que peux-tu dire de la figure BCDE ?

Trace la figure indiquée par le programme de construction suivant :

Trace deux points libres R et S.

Trace un cercle C5 de centre R passant par S.

Trace un point T sur le cercle C5 (T n'étant pas confondu avec S).

Trace la droite (RS).

Trace la droite (RT).

Identifie le point U : intersection de (RS) et de C5 (U n'étant pas confondu avec S).

Identifie le point W : intersection de (RT) et de C5 (W n'étant pas confondu avec T).

Trace la figure STUW.

Que peux-tu dire de la figure STUW ?