

Créer avec GeoGebra

Exemples de réalisations & fiches techniques
pour des mathématiques dynamiques



Préface de Fabrice VANDEBROUCK & Michèle ARTIGUE

PARIS
DIDEROT

irem

commission
inter
T

IREM
ICE

Créer avec GeoGebra

Exemples de réalisations & fiches techniques pour des mathématiques dynamiques

Un travail réalisé par la



Mathieu BLOSSIER (IREM de Rouen)

Raoul BOURDON (IREM de Franche-Comté)

Yvon CHARBONNIERE (IREM de Lyon)

Régis DELEUZE (IREM de Reims)

Isabelle LEYRAUD (IREM de Lyon)

Julien LYOTARD (IREM de Dijon)

Pascal PADILLA (IREM d'Aix-Marseille)

Raphaël PETIT (IREM de Lille)

Hervé PIQUES (IREM de Toulouse)

Jacques PLANES (IREM de Montpellier)

Christophe PRÉVOT (IREM de Lorraine)

Abdel SARRAF (IREM de Toulouse)

Laurent SOUCHARD (IA-IPR de mathématiques)

Ludovic SOCQUET-MEILLERET (IREM de Lille)



Attribution 3.0 France

Vous êtes libres :



de reproduire, distribuer et communiquer l'œuvre



d'adapter l'œuvre

d'utiliser cette œuvre à des fins commerciales

Selon les conditions suivantes :



Attribution – Vous devez attribuer l'œuvre de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous approuvent, vous ou votre utilisation de l'œuvre).

Comprenant bien que :

Renonciation – N'importe laquelle des conditions ci-dessus peut être levée si vous avez l'autorisation du titulaire de droits.

Domaine Public – Là où l'œuvre ou un quelconque de ses éléments est dans le domaine public selon le droit applicable, ce statut n'est en aucune façon affecté par la licence.

Autres droits – Les droits suivants ne sont en aucune manière affectés par la licence :

- Vos prérogatives issues des exceptions et limitations aux droits exclusifs ou fair use ;
- Les droits moraux de l'auteur ;
- Droits qu'autrui peut avoir soit sur l'œuvre elle-même soit sur la façon dont elle est utilisée, comme le droit à l'image ou les droits à la vie privée.

Ceci est le Résumé Explicatif du [Code Juridique \(la version intégrale du contrat\)](#).



Table des matières

Préface

Préambule

Présentation	3
Les exemples de réalisations.....	4
Les fiches techniques.....	8
Le réseau des IREM.....	9
Remerciements.....	10
Nous contacter	10

Cadre didactique

Faire des mathématiques avec GeoGebra	11
Annexe	13
Bibliographie succincte.....	13

Liste des exemples de réalisations

Découvrir GeoGebra

01	Démarrer GeoGebra.....	39
	Démarrer l'application Web de GeoGebra	39
	Démarrer l'application bureau de GeoGebra	40
	Démarrer la version portable de GeoGebra	42
	Installation d'une machine virtuelle Java	45
02	GeoGebraTube.....	49
	Inscription au service	49
	Déposer une ressource sur GeoGebraTube	52
	Importer une figure depuis GeoGebraTube	56
	Organiser les ressources au sein d'un GeoGebraBook	59
	Intégrer une ressource GeoGebraTube au sein d'une page Web	64
	Intégrer une figure GeoGebra au sein d'une page Web	65
03	Manipulations de base	69
	Créer un objet	69
	La vue Algèbre	70
	Sélectionner un ou plusieurs objets	72
	Accéder au panneau des propriétés d'un objet	73
	Gérer l'étiquetage des objets	74
	Renommer un objet	76
	Redéfinir un objet	77
	Supprimer un objet	78
	Copier-coller un objet	79
	Copier le style graphique d'un objet	80
04	Les différentes vues	81
	Afficher ou cacher les vues	81
	Disposition des vues	83
	Les barres d'outils spécifiques aux vues	84
	Paramétrage des vues	84
05	La vue graphique.....	85
	Déplacement - Zoom - Couleur de fond	85
	Personnaliser les axes	87
	Personnaliser la grille	90
	Capture d'un point	91
06	Le champ de saisie.....	93
	Les différents éléments du champ de saisie	93
	Créer un objet à partir de sa définition algébrique	94
	Saisir une commande GeoGebra	96
	Paramétrage	97
07	Insérer un texte.....	99
	Texte statique	99
	Mise en forme d'un texte	101

	Positionner le texte à l'écran	102
	Texte dynamique	103
	Commandes de création d'objets texte	107
08	Les curseurs	109
	Créer et/ou modifier un curseur	109
	Animer un curseur	111
	Animer un curseur à partir d'un bouton	112
09	Insérer une image	115
	Importer une image dans une figure	115
	Propriétés des images	116
10	Exporter une figure sous la forme d'une image	119
	Sélection de la zone à exporter	119
	Exporter via le presse-papiers	121
	Exporter dans un fichier	122
	Exporter en GIF animé	123
	Exporter vers \LaTeX	124

Utiliser GeoGebra

11	Construire un segment de longueur donnée	129
	Avec une commande	129
	Avec un cercle	130
	Avec les coordonnées polaires	130
	Avec le compas	131
	Avec la grille	131
12	Les angles	133
	Mesurer un angle	133
	Construire un angle de mesure donnée	134
	Propriétés des angles	135
	Calculs avec les angles	136
	Paramétrage	137
13	Les polygones	139
	Polygone quelconque	139
	Polygone indéformable	140
	Polygone semi-déformable	141
	Polygone régulier	141
	Polygones particuliers	142
14	Les fonctions	143
	Définir une fonction	143
	Des fonctions particulières	145
	Fonctions définies par contraintes	149
	Extrema locaux d'une fonction	151

	Zéros d'une fonction	152
	Dérivées et primitives	153
	Courbe paramétrée et courbe implicite	155
	Manipulations géométriques sur les courbes	156
	Fonctions et séquences	157
	L'inspecteur de fonction	159
15	Les inéquations	161
	Représentation graphique des solutions d'une inéquation	162
	Modifier le remplissage	163
	Tester une inégalité	165
	Point libre dans une région définie par une inéquation	166
	Conjonction et disjonction	166
	Propriétés par défaut des inéquations	167
16	Les nombres complexes.....	169
	Saisir le nombre imaginaire i et l'exponentielle complexe	169
	Définir un nombre complexe	170
	Propriétés d'un nombre complexe	171
	Opérations sur les complexes	172
17	Listes et matrices	175
	Créer une liste	175
	Créer une matrice	177
	Comparer des listes – Opérateurs sur les listes	178
	Opérations sur les listes et sur les matrices	179
	Commandes sur les listes	181
	Commandes spécifiques aux matrices	185
	Listes déroulantes	187
18	Statistiques à une variable.....	189
	Exemple d'utilisation de l'outil Statistiques à une variable	189
	Les données sources	191
	Présentation de la fenêtre Analyse des données	193
	La zone de graphique	194
	Histogramme	195
	Diagramme en barres	197
	Boîte à moustaches	198
	Nuage de points	198
	Arbre – Tige – Feuilles	199
	Quantile loi normale	199
	Calculs et tests statistiques	200
19	Statistiques : les commandes pour produire des graphiques	205
	Les diagrammes en bâtons	205
	Les diagrammes en barres	206
	Les histogrammes	208
	Les polygones des effectifs	212
	Les boîtes à moustaches	214
	Les nuages de points	216
	Les tiges et feuilles	216
	Les résidus	218

Le graphe quantile normal	218
20 Comparer plusieurs séries statistiques.....	219
Sélection des données dans la feuille de calcul	219
La vue Analyse des données	221
Calculs statistiques	222

Propriétés des objets

21 Montrer ou cacher un objet	231
Manuellement	231
Avec une case à cocher	232
Avec un curseur	233
Avec un bouton	234
22 Trace des objets	237
Trace manuelle	237
Activer la trace avec une case à cocher	238
En Script GeoGebra	239
En JavaScript	239
23 GeoGebra et la gestion des couleurs.....	241
Les couleurs par défaut	241
Modifier la couleur d'un objet	242
Couleurs dynamiques	243
Modifier la couleur d'une partie d'un texte	244
24 Les calques	247
Construction de la figure	247
Utilisation des calques	248
Commandes de scripts et calques	249
25 Les valeurs booléennes	253
Créer une variable booléenne	253
Tests et opérateurs logiques	254
Les commandes logiques	255
Tests géométriques	256
Les commandes conditionnelles	257
26 La légende des objets	261
Accéder à la légende d'un objet	261
Afficher la légende d'un objet	262
Les substituts	262
Modifier la légende avec les langages de scripts	263

Les autres vues

27	Le protocole de construction	267
	Paramétrer l'affichage du protocole de construction	267
	Naviguer dans le protocole de construction	268
	Modifier la figure depuis le protocole de construction	269
	Les points d'arrêt	270
	La barre de navigation	271
	Exporter le protocole de construction	272
28	La vue graphique 3D.....	275
	Présentation de l'interface	275
	L'espace restreint	276
	Les axes, la grille et le plan xOy	277
	Translation et rotation du repère	278
	Placer des points dans l'espace	281
	Les différentes vues	283
	L'opacité des objets	286
	Les différents types de représentation	289
	Couleur de fond et éclairage de la vue Graphique 3D	292
29	La vue tableur.....	293
	Accéder à la vue tableur	293
	Présentation de l'interface	294
	Manipulations de base	295
	La saisie dans la feuille de calcul	298
	Importer des données dans le tableur de GeoGebra	299
	Les spécificités du tableur de GeoGebra	300
	Enregistrer dans le tableur	303
	Les commandes spécifiques au tableur	304
	Paramétrage du tableur	306
30	La vue calcul formel.....	309
	Présentation de l'interface	309
	Mode d'affichage des résultats	310
	La barre d'outils de la vue Calcul formel	313
	Lien entre la vue Calcul formel et les autres vues	319
	Manipulations sur les lignes	323
	Exporter une formule	327
	Paramétrage de la vue Calcul formel	330

Fonctionnalités avancées

31	Les commandes pour produire un texte.....	335
	La commande Texte	335
	La commande LaTeX	336
	La commande TexteTourné	337

	La commande FractionTexte	337
	La commande TexteMath	338
	La commande NotationScientifique	338
	La commande Ordinal	339
	La commande FractionContinue	339
	La commande Tableau	339
	Les commandes UnicodeEnLettre, LettreEnUnicode, UnicodeEnTexte et TexteEnUnicode	341
	Commandes pour manipuler des chaînes de caractères	342
32	L^AT_EX	345
	Quelques exemples pour écrire de mathématiques	346
	Taille de la police	348
	Famille, graisse, style des polices	349
	Autres mises en forme des polices	350
	Couleur des polices	351
	Les tableaux	351
	Les matrices	353
	Autres environnements mathématiques	354
	Espacement horizontal	355
	Boîtes	356
33	Personnaliser les barres d'outils	359
	Personnalisation des barres d'outils	359
	Position de la barre d'outils	361
	Sauvegarde et restauration des paramètres	362
34	Créer ses outils	363
	Créer un outil : orthocentre	363
	Créer un outil : similitude	365
	Créer un outil : texte dynamique	367
	Enregistrer les outils	369
	Importer des outils	370
35	Introduction aux langages de scripts	373
	Programmation événementielle	373
	Le langage GeoGebraScript	374
	Le langage JavaScript	377
36	Simuler des boutons radio à l'aide de cases à cocher	381
	En Script GeoGebra	381
	En JavaScript	382
37	Rendre dynamique la légende d'une case à cocher (ou d'un bouton, ou ...)	383
	En Script GeoGebra	383
	En JavaScript	384
38	Modifier dynamiquement la couleur d'une case à cocher (ou d'un bouton, ou ...) ..	387
	Avec des couleurs dynamiques	387
	En Script GeoGebra	388
	En JavaScript	388

39	Simuler le magnétisme des objets.....	391
	Rendre un point magnétique	391
	Rendre un objet (droite, polygone, cercle, courbe, ...) magnétique	392
40	Jouer des sons avec GeoGebra	393
	Jouer une seule note	393
	Jouer des mélodies	394
	Jouer un fichier	398
	Modéliser un son	398
41	GeoGebra & Microsoft Office.....	401
	Connexion aux services Microsoft	401
	Insérer une figure GeoGebraTube dans Word	403
	Insérer une figure GeoGebra dans PowerPoint	406

Annexes

A	Opérateurs et fonctions mathématiques	411
B	GeoGebra : les couleurs nommées	413
C	LaTeX : les couleurs nommées	415
D	Liens utiles.....	417
E	Liste des symboles mathématiques usuels (L^AT_EX).....	419
F	Instruments disponibles.....	423

Index

Préface

Fabrice VANDEBROUCK, Président de l'ADIREM

Michèle ARTIGUE, Présidente sortante du comité scientifique des IREM

La commission inter-IREM TICE nous livre ici sa dernière réalisation. Il s'agit d'une brochure qui rassemble des fiches techniques et des exemples de réalisations utilisables en classe. Curieusement, alors que GeoGebra est maintenant un logiciel bien implanté dans l'enseignement des mathématiques, il n'existait pas jusqu'ici de brochure un peu exhaustive sur les possibilités techniques et pédagogiques du logiciel. Il s'agit donc d'une brochure qui devrait trouver très rapidement son public parmi les enseignants de mathématiques mais aussi les formateurs d'enseignants, qu'ils interviennent dans les ESPE, les IREM ou en diverses autres positions.

Les auteurs ont fait le choix d'une ressource en deux grandes parties qui se complètent, précédées par une longue et très intéressante introduction. Seule l'introduction et la partie « Fiches techniques » sont disponibles en version papier. Ces fiches techniques, organisées en cinq parties : Découvrir GeoGebra, Utiliser GeoGebra, Propriétés des objets, Les autres vues, Fonctionnalités avancées, sont très complètes et ne s'adressent donc pas qu'à ceux qui débutent avec le logiciel. Contrairement aux aides que l'on peut trouver en ligne, de plus, elles ne sont pas organisées par commandes mais thématiques (tout ce qui concerne les angles ou les polygones est ainsi regroupé dans une même fiche), ce qui les rend, nous semble-t-il, beaucoup plus efficaces. Même les enseignants habitués au logiciel y découvriront de nouvelles façons de l'utiliser plus performantes, et des fonctionnalités qui leur étaient inconnues. Les aides sont à la fois mathématiques – comment créer par exemple des polygones déplaçables mais indéformables ? – et externes aux mathématiques - comment insérer du texte dynamique dans une figure GeoGebra ? Dans tous les cas, il s'agit de techniques dont les collègues qui composent la commission inter-IREM ont à maintes reprises éprouvé l'utilité dans leurs pratiques d'enseignement comme de formation, et qu'ils souhaitent partager plus largement avec enseignants et formateurs.

La partie « Exemples de réalisation » est la plus consistante puisqu'elle rassemble 98 fiches de réalisations qui sont disponibles en ligne. Chacune d'entre elle est présentée avec une mise en avant des intérêts pédagogiques et des exploitations possibles en classe. Il peut s'agir aussi bien d'imagiciels dynamiques clef en main, à projeter aux élèves pour soutenir l'introduction ou l'illustration d'une notion, que de séances d'activités à adapter par les professeurs à leur contexte spécifique. Les réalisations techniques sont à chaque fois très détaillées, ce qui permettra à tous les utilisateurs de GeoGebra, qu'ils soient novices ou expérimentés, d'y trouver leur compte. Les liens hypertextes sont nombreux et renvoient aussi bien à d'autres fiches – notamment des fiches techniques – qu'à des liens externes vers GeoGebraTube et GeoGebraWeb.

La version numérique de chaque fiche est téléchargeable et imprimable, ce qui rend très souple leur consultation et usage. La version papier n'est pas oubliée puisque des flashs codes ont été insérés afin que les lecteurs puissent aussi aisément accéder à des fichiers dynamiques. Il est d'ailleurs remarquable que chaque réalisation puisse être si aisément accessible sous forme dynamique, rendant l'usage de l'ensemble très agréable.

Car il ne s'agit pas d'une brochure à lire mais bien à utiliser, en autonomie, en formation, seul ou avec ses élèves. Les différents exemples de réalisation ne sont pas hiérarchisés car tout ordre aurait été subjectif et aucun n'aurait pu satisfaire les besoins de tous les utilisateurs potentiels. Mais l'accès en ligne se double d'un moteur de recherche qui permet de sélectionner les fiches suivant différents critères. On peut ainsi retrouver rapidement une réalisation ou une fiche technique.

Le travail a été consistant durant plusieurs années. La réalisation a été difficile car les évolutions constantes du logiciel ont parfois rendu obsolètes certaines réalisations et il a fallu les adapter en temps réel avant de fournir le produit fini. Mais je pense que le résultat est à la hauteur des espérances et qu'il pourra satisfaire beaucoup de collègues du primaire jusqu'à l'Université.

Préambule

Présentation

Septembre 2012, GeoGebra est déjà un acteur majeur de la géométrie dynamique. Logiciel multi-plateforme, libre et gratuit pour un usage non commercial, les utilisateurs avertis apprécient la disponibilité du code source, gage de pérennité et de sécurité. Depuis, les mises à jour de GeoGebra sont toujours aussi fréquentes et l'équipe de développeurs reste à l'écoute des utilisateurs. Par ailleurs, le logiciel n'a cessé d'évoluer. Les fonctionnalités proposées comme l'introduction du tableur, le traitement statistique, la géométrie dans l'espace ou encore le calcul formel ont su accompagner l'enseignement des mathématiques. En l'espace de seulement quelques années, ce logiciel, initialement dédié à la géométrie plane, a su évoluer et concrétiser nombre de promesses pour devenir bien plus qu'un simple logiciel de géométrie dynamique. L'ensemble de ses outils ouvre actuellement un champ d'applications très vaste et rend le logiciel utilisable du primaire à l'université. Pour les enseignants, il permet de créer des illustrations pour le cours, des animations à projeter en classe, des exercices auto corrigés, des situations problèmes, des simulations, etc. L'utilisation simultanée de plusieurs vues ainsi que la communication entre elles offrent à l'élève une multitude de représentations d'un même objet mathématique. Par ailleurs, la facilité de mise à disposition de ces ressources en ligne (ENT, cahier de texte, tube, site, blog, forum, etc.) constitue un véritable atout pour les enseignants, les élèves et leurs familles.

La commission Inter-IREM TICE, composée d'enseignants formateurs dont un développeur de GeoGebra, a alors décidé de produire ce document dans le but de mutualiser des ressources de formations. Pour répondre à cet objectif, deux types de productions sont proposés dans cette publication :

- un ensemble de fiches techniques qui permet de prendre en main le logiciel ;
- une série de réalisations pédagogiques utilisables en classe.

Cet objectif initial a évolué et le document produit permet aussi d'être utilisé en auto formation ou encore d'être intégré à des parcours de formations. La licence de diffusion choisie, Creative Common BY, permet toute réutilisation de ces ressources à la seule condition d'en citer l'auteur. En effet, la Commission Inter-IREM TICE en autorise toute exploitation, y compris à des fins commerciales, ainsi que la création de ressources dérivées, dont la distribution est également autorisée sans restriction, à condition de l'attribuer, en la citant, à la C2i TICE.



La réalisation de ces fiches a été effectuée à partir d'une version 5.0 monoposte de GeoGebra. L'ensemble des exemples de réalisations diffusés, testés avec les élèves, est issu de situations pédagogiques réelles.



La version électronique de cette brochure, au format PDF, permet de bénéficier des fonctionnalités relatives à ce format qui rendent cliquables les différentes entrées de la table des matières ou de l'index, les liens hypertextes ainsi que les renvois inclus dans le texte.

Cliquer sur le nom d'un fichier GeoGebra permet également d'ouvrir directement la figure dans le logiciel sous réserve que la double condition suivante soit remplie :

- GeoGebra doit être installé sur l'ordinateur utilisé et les fichiers d'extension .ggb doivent être associés avec le logiciel (ce qui est normalement le cas quand GeoGebra a correctement été installé) ;
- le fichier PDF de cette brochure doit être situé dans le dossier parent du dossier contenant les figures (si vous avez correctement décompressé l'archive fournie sans avoir déplacé le fichier PDF, le problème ne devrait pas survenir).

Certains lecteurs PDF peuvent afficher un message d'avertissement lors de la première ouverture d'une figure depuis le document PDF : vous pouvez ignorer sans crainte l'avertissement.

Pour accompagner cette publication, la commission Inter-IREM TICE a créé un site Internet à l'adresse : <http://url.univ-irem.fr/c2itggb> sur lequel ce document est disponible.



On y trouvera également des compléments :

- des tutoriels vidéos ;
- les fichiers au format GeoGebra téléchargeables ou utilisables en ligne ;
- la mise à jour des fiches techniques et des exemples de réalisations déjà publiées et d'autres nouvelles fiches créées par la commission.



<http://url.univ-irem.fr/c2itggb>

Les exemples de réalisations

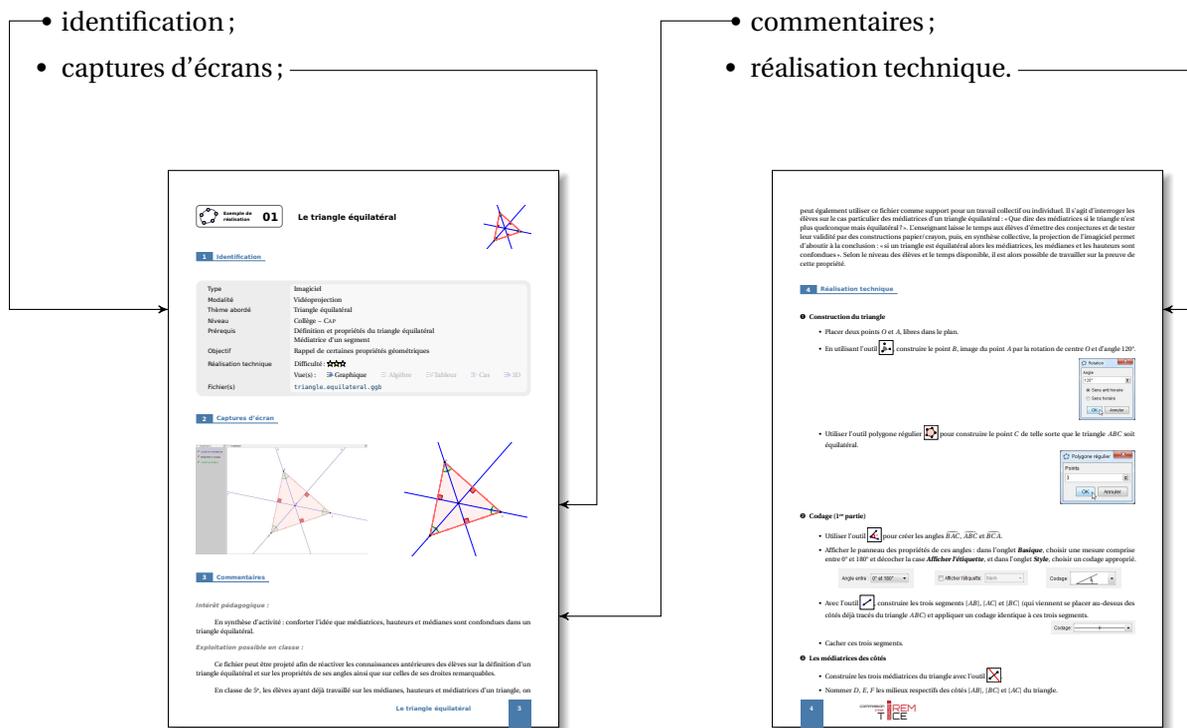
La commission Inter-IREM TICE propose, sur son site Internet dédié¹, un grand nombre de fiches à usage pédagogique. À travers ces fiches, nous espérons répondre à un double objectif :

- offrir un panel de ressources directement utilisables en classe et correspondant à différents types d'utilisation du logiciel ;
- permettre au lecteur de parfaire ses connaissances techniques relatives à l'utilisation de GeoGebra en détaillant, étape par étape, certaines des constructions proposées.

1. Les fiches ainsi que les fichiers GeoGebra sont inclus dans la version complète de la brochure téléchargeable sur le site.

Bien entendu, le lecteur ayant déjà pratiqué GeoGebra sait que de multiples manières différentes permettent d'aboutir à un même résultat : nous ne prétendons en aucun cas proposer de méthode « exemplaire » et de nombreuses améliorations aux fichiers fournis restent certainement possibles. Évidemment, ces améliorations peuvent être d'ordre technique comme d'ordre pédagogique : à chacun d'adapter les figures en fonction de ses objectifs particuliers ou de ses propres pratiques.

Chaque fiche proposée se voit structurée en, au moins, trois parties (la partie **Réalisation technique** n'est disponible que pour certaines fiches) :



La partie **Identification** doit permettre au lecteur de rapidement visualiser certaines informations essentielles concernant l'exemple proposé.

Les critères retenus sont les suivants :

Type	Imagiciel
Modalité	Vidéo-projection
Thème abordé	Triangle équilatéral
Niveau	Collège – CAP
Prérequis	Définition et propriétés du triangle équilatéral
Objectif	Médiatrice d'un segment
Réalisation technique	Rappel de certaines propriétés géométriques
	Difficulté : ☆☆☆
	Vue(s) : Graphique Algèbre Tableur Cas 3D
Fichier(s)	triangle_equilateral.ggb

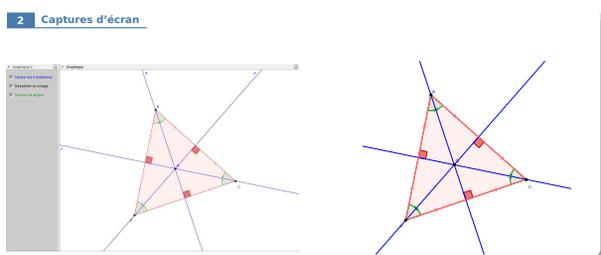
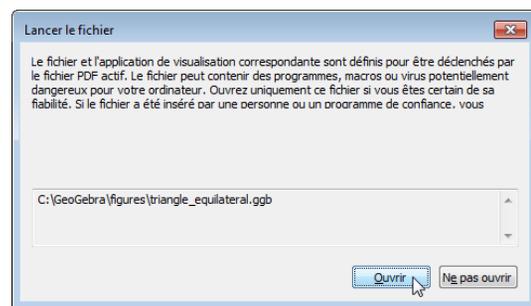
- Type décrit la nature du fichier GeoGebra.
 - Un *Imagiciel* consiste en une figure préalablement préparée qui permet d'illustrer une notion du programme. Il peut encore s'agir d'une construction destinée à initier une discussion avec le groupe classe.
 - Un *Entraînement ponctuel* est un fichier dynamique proposé aux élèves et dans lequel une manipulation est attendue de leur part. C'est le logiciel qui valide ou non la proposition de l'élève. Une génération aléatoire des variables en jeu permet d'obtenir des exercices toujours (ou presque) différents.
 - Dans une *Boite noire*, une partie des objets nécessaires à la construction finale reste cachée des élèves. L'objectif consiste alors, au moyen d'expérimentations diverses, à déterminer les outils qui ont été utilisés pour mener à bien cette construction.
 - Un *Support de travail* est un fichier dynamique qui accompagne une situation de recherche proposée aux élèves. Ce fichier peut être une succession de représentations graphiques de fonctions dont il faut déterminer les variations ou encore des données statistiques, en grand nombre, à interpréter.
 - Un *Support de correction* est un fichier destiné à illustrer la correction d'une activité et qui peut être utilisé de façon magistrale ou individuelle.

- Modalité décrit le contexte matériel propice à la mise en œuvre de l'activité proposée. L'équipement mis à disposition de l'enseignant est alors pris en compte.
 - *Vidéoprojection* signale un fichier destiné à être vidéoprojeté au groupe élèves à des fins de correction d'exercice, de synthèse d'activité ou encore de rappels. À priori, ce ne sont pas les élèves qui manipulent le fichier, mais l'enseignant. Il reste néanmoins possible de désigner un élève pour effectuer les manipulations.
 - *Création d'un document pédagogique* s'applique à un fichier qui permet de créer du contenu statique en vue d'insérer celui-ci dans un document élève (par exemple, une représentation graphique, un repère orthonormal vierge ou encore une série d'histogrammes).
 - *Travail sur poste seul ou par binôme* ou *Salle informatique* stipule que l'exemple de réalisation a été conçu pour être utilisé en salle informatique, avec un élève ou plus par poste de travail.
- Thème abordé décrit la partie mathématique abordée par l'exemple de réalisation.
- Niveau liste les niveaux élèves ciblés par l'exemple de réalisation.

– Collège	– Lycée professionnel	– BTS
– CAP	– Lycée	– Supérieur
- Prérequis liste les prérequis (d'ordre mathématiques ou techniques) nécessaires aux élèves pour aborder l'activité.
- Objectif décrit de façon succincte l'objectif de l'exemple de réalisation (illustration d'une notion, activité de découverte, problème de construction, étude d'un cas particulier, etc.).
- Réalisation technique permet d'appréhender, à travers deux critères fournis, la difficulté de réalisation de la figure :
 - *Difficulté* caractérise le degré de connaissance de GeoGebra requis. Nous avons étalonné cette difficulté de ☆ (réalisation simple) à ☆☆☆ (réalisation délicate nécessitant une connaissance approfondie des fonctionnalités du logiciel).
 - *Vue(s)* détaille les vues du logiciel utilisées par l'exemple de réalisation (vue **Graphique**, **Algèbre**, **Tableur**, **Calcul formel** et **3D**).

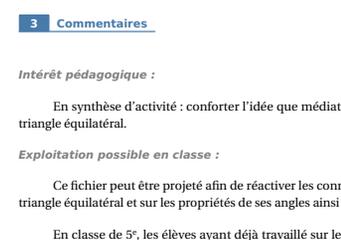
- Fichier(s) liste le ou les fichiers produits à titre d'exemple de réalisation. À l'intérieur du document PDF, ces liens sont cliquables et doivent permettre d'ouvrir GeoGebra avec le fichier sélectionné. Il se peut que le lecteur PDF émette un avertissement.

Cliquer sur le bouton pour ouvrir GeoGebra avec le fichier sélectionné.



La partie **Captures d'écran** présente, comme son nom l'indique, deux images du fichier permettant au lecteur de se faire une rapide idée de l'exemple réalisé.

Chaque exemple de réalisation est accompagné d'une description plus détaillée au sein de la section **Commentaires**. Cette partie justifie l'existence de cet exemple et de son *Intérêt pédagogique*. Ensuite, une *Exploitation possible en classe* permet au lecteur de mieux comprendre l'esprit dans lequel cet exemple est exploité.



4 Réalisation technique

● Construction du triangle

- Placer deux points O et A , libres dans le plan.
- En utilisant l'outil , construire le point B , image du point A par la rotation de centre O et d'angle 120° .



- Utiliser l'outil polygone régulier  pour construire le point C de telle sorte que le triangle ABC soit équilatéral.

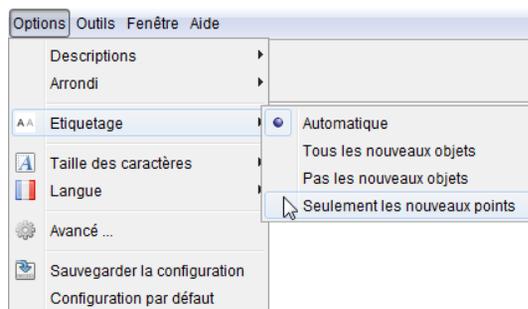


Le lecteur de trouver, au sein des fiches techniques, les informations complémentaires permettant de mettre en œuvre les procédures utilisées dans les constructions.

Certains des exemples de réalisations sont accompagnés de documents destinés à être distribués aux élèves. Lorsque c'est le cas, ces documents sont accessibles depuis la partie **Fiche élève**.

En cliquant sur la miniature proposée, la fiche élève est automatiquement ouverte dans le lecteur PDF.

Les fichiers d'accompagnement au format PDF peuvent être trouvés dans le dossier Annexes.



Dans les réalisations proposées, il sera avantageux de débiter les constructions en sélectionnant le menu Options ► Etiquetage ► Seulement les nouveaux points pour éviter d'encombrer la figure avec les étiquettes de tous les objets construits.

Les fiches techniques

Nous vous proposons un ensemble de « fiches techniques » qui tentent de balayer un nombre non négligeable de fonctionnalités de GeoGebra (sont abordés des thèmes comme l'interface et les différentes vues disponibles, l'ensemble des objets du logiciel, l'intégration de texte en \LaTeX ou encore l'utilisation des outils en ligne du GeoGebraTube).

Dans la majorité des cas, ces fiches se veulent indépendantes les unes des autres. Leur numérotation n'est en rien liée à un quelconque ordre de lecture. Nous invitons le lecteur à les parcourir et à en découvrir le contenu au gré de ses besoins et envies. Néanmoins, nous avons jugé utile d'organiser ces fiches au sein de cinq chapitres différents afin d'en faciliter la lecture ou la recherche d'information :

- Découvrir GeoGebra
- Utiliser GeoGebra
- Propriétés des objets
- Les autres vues
- Fonctionnalités avancées

Nous espérons avoir traité les différentes fonctionnalités (parmi celles abordées) de la manière la plus exhaustive possible de telle sorte que toute personne désireuse de se former, et ce, quel que soit son niveau d'expertise et ses connaissances techniques de GeoGebra, puisse y trouver des informations utiles.

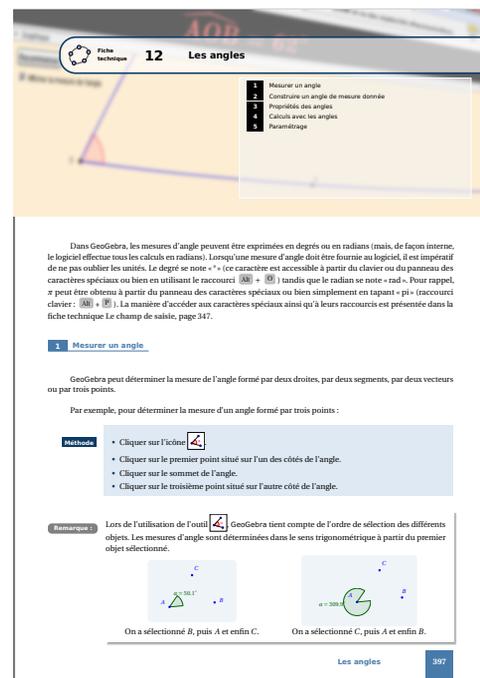
Dans la mesure du possible, les fiches sont découpées en paragraphes de difficulté croissante (chacune d'entre elles possède son propre sommaire). Le lecteur débutant pourra se contenter de lire les premiers paragraphes tandis que l'intérêt de l'utilisateur chevronné sera suscité par des points de détails ou des parties davantage orientées vers la technique.

En préambule de chaque fiche, un court paragraphe expose, en quelques lignes, le thème ou l'ensemble de fonctionnalités abordés. Les descriptions théoriques et techniques au sein des paragraphes sont généralement accompagnées de points Méthodes. Ces derniers, rédigés sur fond coloré, décrivent un protocole qui détaille, étape après étape, la procédure à suivre pour construire une figure ou effectuer l'action attendue. Des captures d'écran permettent de rendre la lecture plus concrète.

Souvent, des remarques émaillent les fiches et permettent d'apporter un éclaircissement sur une difficulté particulière, de fournir une astuce d'utilisation, de pointer une quelconque limite du logiciel ou encore de rappeler quelques raccourcis clavier parfois bien utiles.

Certains des exemples développés au cours de ces fiches techniques sont fournis sous forme de figure GeoGebra. L'utilisation de la version électronique de cette brochure autorise l'ouverture de la figure directement dans GeoGebra (si celui-ci est installé sur l'ordinateur) ou bien dans GeoGebraTube (au sein du navigateur Internet).

Le logiciel GeoGebra est en perpétuelle évolution. De nouvelles versions voient très régulièrement le jour, les fonctionnalités offertes évoluent, des commandes et des vues font leur apparition. Nous ne prétendons pas pouvoir et vouloir suivre le rythme des changements proposés. Au moment de la mise sous presse de cette brochure, nous n'avons pas pu traiter certaines évolutions comme, par exemple, l'utilisation du logiciel avec des capteurs (GeoGebra Sensor), la version sur téléphone mobile ou bien encore les groupes GeoGebra (<https://www.geogebra.org/groups>).



Le réseau des IREM

Le réseau des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) associe des enseignants du primaire, du secondaire et du supérieur, pour mener en commun des réflexions sur l'enseignement des mathématiques et proposer ensuite des formations, des textes ou des publications aux professeurs de cette discipline.

Les IREM sont des instituts :

- de recherches centrées sur les perspectives et problématiques spécifiques qui apparaissent à tous les niveaux dans l'enseignement des mathématiques ;
- de formation des enseignants par des actions s'appuyant sur les recherches fondamentales et appliquées ;
- de production et de diffusion de supports éducatifs (articles, brochures, manuels, revues, logiciels, documents multi-médias, ...).

Les recherches dans les IREM :

- permettent une mise en application critique des recherches fondamentales ;
- aident les collègues qui participent aux formations à mieux présenter les concepts et techniques mathématiques qu'ils ont à transmettre et à prendre du recul vis à vis des problématiques qu'ils rencontrent dans l'enseignement des mathématiques ;
- permettent d'expérimenter de façon contrôlée de nouveaux moyens pédagogiques et de diffuser auprès des collègues les résultats positifs et négatifs de ces innovations.

Les commissions Inter-IREM sont des groupes de travail constitués de membres de différents IREM. Certaines sont centrées sur un cycle d'études, telles la COPIRELEM et les commissions Collège ou Lycée, d'autres sur un thème, telles les commissions Épistémologie, TICE ou Statistiques et probabilités, d'autres sur un type d'activité, telle la commission Repères IREM ou Publimath.

La Commission Inter-IREM TICE (C2i TICE) s'intéresse à tous les aspects relatifs aux TICE (Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) dans l'enseignement des mathématiques.



Elle a pour objectifs de :

- faire le point sur les différentes utilisations des TICE ;
- collecter, orienter, structurer et harmoniser les travaux de recherche au sein des IREM ;
- ouvrir de nouveaux champs de recherche concernant l'utilisation de l'outil numérique ;
- préparer et intervenir à des colloques et universités d'été en collaboration avec les organismes institutionnels ;
- suivre les évolutions techniques et réfléchir à leur intérêt pour l'enseignement.

Remerciements

Nous exprimons toute notre gratitude envers l'ADIREM² qui a été notre partenaire depuis la naissance du projet en 2012. Et en particulier à Fabrice VANDEBROUCK qui a été notre plus fervent supporter depuis le début de cette aventure. C'est grâce à leur soutien indéfectible que vous pouvez maintenant lire cette publication.

Bien évidemment, la C2i TICE remercie l'ensemble des développeurs du logiciel GeoGebra pour la mise à disposition de cet outil auprès du public ainsi que pour les mises à jour et autres améliorations régulièrement apportées.

Nous tenons également à louer le formidable travail (traduction, animation du forum dédié, production de ressources, ...) effectué depuis maintenant de nombreuses années par Noël LAMBERT qui assure, sans relâche et avec une grande efficacité, la promotion de GeoGebra dans toute la communauté francophone.

Nous espérons que cet ouvrage sera une source d'inspiration pour créer vos propres activités avec GeoGebra.

Nous contacter

En dépit de notre vigilance et de nos nombreuses relectures, des erreurs ont pu se glisser dans le texte. Si vous souhaitez proposer des corrections, mais aussi des ajouts, des modifications, ou des compléments, nous vous invitons à nous contacter par le biais du site Internet de cette brochure : <http://url.univ-irem.fr/c2itggb>.

Cadre didactique

Faire des mathématiques avec GeoGebra

Depuis plus de trente ans (Douady, 1984), la problématique outil/objet et le changement de cadres font partie des théories de didactique des mathématiques les plus connus. Dix ans plus tard, le concept de registre de représentation sémiotique est introduit par Raymond DUVAL. Ces outils théoriques sont maintenant intégrés dans les différents programmes de mathématiques de notre système éducatif et de manière très explicite dans ceux du nouveau collège¹ applicables à partir de septembre 2016 :

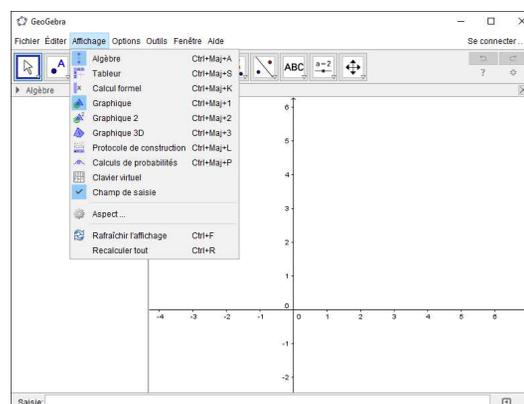
Choisir et mettre en relation des cadres (numérique, algébrique, géométrique) adaptés pour traiter un problème ou pour étudier un objet mathématique. (p. 367)

L'élève développe son intuition en passant d'un mode de représentation à un autre : numérique, graphique, algébrique, géométrique, etc. Ces changements de registre sont favorisés par l'usage de logiciels polyvalents tels que le tableur ou les logiciels de géométrie dynamique. (p. 366)

Dans la définition des cadres proposée en annexe, ARTIGUE, LENFANT et RODITI (Artigue *et al.*, 2003) nous précisent que « les changements de cadre apparaissent ainsi comme leviers privilégiés pour provoquer la construction de connaissances nouvelles ». Dans le même article, ils nous rappellent que « de nombreuses recherches didactiques montrent en effet que les changements de cadres spontanés ne sont pas si fréquents chez les élèves ».

Même si cliquer sur une icône ne suffit pas à décider d'un changement de cadre, la présentation dans GeoGebra des différentes vues doit pouvoir aider à la spontanéité des changements de cadres chez les élèves.

Un cadre est un objet délimitant qui permet de définir l'environnement de travail dans lequel tel problème va être résolu. Le choix, par exemple, entre les vues Tableur et Calcul formel dans GeoGebra va, de fait, définir des cadres de travail distincts. Ne serait-ce que par l'explicitation visuelle des différentes fenêtres dans le logiciel, nous pouvons imaginer sans peine que l'usage régulier de GeoGebra peut amener les élèves et apprenants à davantage de spontanéité dans les changements de cadres si fondamentaux pour la qualité de l'apprentissage des mathématiques.



Les différentes fenêtres de travail dans GeoGebra

Pour travailler dans un cadre, un élève a besoin de faire appel à différents registres. Celui de la langue naturelle

1. Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 novembre 2015 : http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400

le sera très régulièrement, mais aussi celui de l'écriture symbolique, numérique ou graphique.

Les équations, leurs usages, leur résolution, leur étude, traversent l'ensemble des programmes de mathématiques. L'exemple de réalisation 88 de ce manuel (??, page ??) propose une activité d'introduction à la notion d'équation produit en fin de cycle 4 en proposant une entrée de la résolution du problème dans des cadres différents : numérique, graphique et algébrique. Dans chacun de ces cadres, le registre de l'écriture symbolique en mathématiques va être utilisé. Dans ce manuel, un certain nombre d'exemples de réalisation proposent des situations d'apprentissages utilisant différents cadres ainsi que tous les registres nécessaires à la résolution des problèmes.

Il ne faut cependant pas mettre de côté les difficultés des modes de représentations des objets mathématiques dans un environnement informatique. Nicolas BALACHEFF nous rappelle dès 1994 (Balacheff, 1994) que les phénomènes de transposition informatique sont nombreux et doivent être pris en compte. Un objet mathématique dans le cadre du papier/crayon n'a pas forcément les mêmes caractéristiques que dans le cadre du logiciel GeoGebra. La représentation d'un segment quelconque n'est, par exemple, jamais quelconque dès que le segment est tracé sur la feuille : la position et la mesure de sa représentation sont totalement déterminées. L'élève doit donc travailler avec l'idée (ou le concept) de segment quelconque pour résoudre son problème. Contrairement à sa représentation sur une feuille, la représentation d'un segment dans un logiciel de géométrie dynamique n'est pas forcément figée : sa position et sa mesure peuvent être variables. Il s'avère ainsi nécessaire, comme cet exemple le montre, de prendre en compte les spécificités des objets mathématiques dès lors qu'ils sont représentés et utilisés dans un environnement informatique comme GeoGebra. Cela signifie que si les objets mathématiques changent, l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques aussi, comme nous pouvons le lire dans les programmes de Terminale S² : « L'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de simulation, de calcul (formel ou scientifique) et de programmation change profondément la nature de l'enseignement. »

Pour prendre en compte ces changements, nous pouvons nous référer aux travaux de Luc TROUCHE qui, depuis de nombreuses années, travaille sur l'usage et l'optimisation des outils informatiques pour l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques. Il développe notamment les notions d'instrumentation et d'instrumentalisation dans le cadre de l'orchestration instrumentale (Trouche, 2003).

Un logiciel disponible dans un ordinateur ou une calculatrice n'existe pas en tant qu'instrument tant qu'un individu, dans une situation d'apprentissage et d'enseignement, ne se décide à l'utiliser. Cet usage permet de passer de l'artefact, l'objet nu, à l'instrument. Cette notion d'instrument est totalement liée à l'individu ou au sujet. La référence à l'orchestre et l'instrument de musique nous aide à en avoir bien conscience. Cette création passe par deux phénomènes qui vont de l'artefact au sujet ou du sujet à l'artefact.

Laissons Luc TROUCHE (Trouche, 2005) nous rappeler les définitions de ces deux processus complémentaires.

L'instrumentalisation est un processus de personnalisation de l'artefact, c'est donc un processus de différenciation des artefacts, par lequel chaque usager met cet artefact à sa main.

(...)

L'instrumentation, c'est donc ce processus par lequel les contraintes et les potentialités d'un artefact vont conditionner durablement l'action d'un sujet pour résoudre un problème donné.

Une des conséquences les plus fondamentales de cette orchestration instrumentale est la personnalisation de l'instrument par l'apprenant, que ce soit dans le processus d'instrumentalisation où l'individu va adapter l'instrument à ses pratiques ou dans celui de l'instrumentation où il va être capable de découvrir de nouvelles façons de résoudre un problème grâce à l'instrument.

Nous vivons des moments particulièrement intéressants au niveau de l'apprentissage et de l'enseignement. Partout dans le monde, nous assistons à des remises en cause profondes de l'enseignement traditionnel par l'introduction des nouveaux outils pour apprendre que sont les tablettes, les objets communicants, les MOOC et

2. Bulletin officiel spécial n° 8 du 13 octobre 2011 : http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=57529

autres logiciels comme GeoGebra. Des communautés se créent dont le seul but est de découvrir et d'imaginer de nouvelles façons d'apprendre et d'enseigner. Les instituts GeoGebra³ en sont un exemple. Le rôle fondamental de l'enseignant d'aujourd'hui est de permettre à chacun, à chaque apprenant, de construire sa propre façon d'apprendre et d'intégrer ses savoirs. La difficulté de ce rôle est de permettre aux élèves de s'approprier les outils nombreux qui sont à leur disposition. Nous espérons que cet ouvrage aidera suffisamment les professeurs dans ce sens.

Annexe

Reprenons les définitions d'ARTIGUE, LENFANT et RODITI (Artigue *et al.*, 2003) des notions de cadre et de registre :

Cadres et changements de cadres : *R. Douady, qui a introduit cette notion de cadre en didactique, définit un cadre comme un ensemble « d'objets d'une branche des mathématiques, des relations entre ces objets, de leurs formulations éventuellement diverses et des images mentales associées à ces objets et relations ». Les changements de cadres jouent un rôle important dans la mise en œuvre de la dialectique outil-objet dans la mesure où l'interprétation d'un problème posé dans un cadre donné dans un autre cadre judicieusement choisi ouvre souvent des moyens d'action et d'avancée dans la résolution du problème inaccessibles dans le cadre initial. Les changements de cadre apparaissent ainsi comme des leviers privilégiés pour provoquer la construction de connaissances nouvelles dans leur dimension d'outil implicite puis explicite. C'est pourquoi cette approche didactique attache une importance particulière dans l'élaboration des situations d'apprentissage aux cadres susceptibles d'intervenir dans la résolution des problèmes proposés aux élèves (si possible, plusieurs doivent pouvoir intervenir) et à la façon dont le travail dans les différents cadres va pouvoir s'articuler, sous la conduite de l'enseignant.*

Registre : *ce terme est utilisé ici avec le sens de registre de représentation sémiotique, avec l'acception que lui donne Raymond Duval (Duval, 1995). Un registre de représentation sémiotique doit permettre les trois opérations fondamentales suivantes : la formation de représentations dans le registre, leur traitement à l'intérieur du registre, la conversion vers un autre registre de représentation. Ainsi, par exemple, il distingue classiquement quand il est question d'algèbre et de fonctions : le registre de la langue naturelle, le registre des expressions symboliques algébriques, le registre des représentations graphiques. Précisons que plusieurs cadres peuvent utiliser le même registre et que le travail dans un cadre mobilise généralement plusieurs registres.*

Bibliographie succincte

Régine DOUADY : *Jeux de cadres et dialectiques outil-objet dans l'enseignement des Mathématiques. Une réalisation dans tout le cursus primaire.* Thèse d'État, Université Paris VII, octobre 1984. URL <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01250665>.

Michèle ARTIGUE, Agnès LENFANT et Eric RODITI : La confrontation de cadres théoriques dans l'analyse didactique de vidéos réalisées dans des classes. In Jacques COLOMB, Jacques DOUAIRE et Robert NOIRFALISE, éditeurs : *Faire des maths en classe ? Didactique et analyse de pratiques enseignantes*, pages 103–138. INRP, 2003. URL <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00609701>.

Nicolas BALACHEFF : Didactique et intelligence artificielle. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14:9–42, 1994. URL <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190648>.

3. Instituts GeoGebra : <http://www.geogebra.org/institutes>

Luc TROUCHE : Construction et conduite des instruments dans les apprentissages mathématiques : nécessité des orchestrations, 2003. URL <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190091>. Document pour l'habilitation à diriger des recherches. Novembre 2003. Paris 7. France.

Luc TROUCHE : Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. *In Actes de l'Université d'été de Saint-Flour "Le calcul sous toutes ses formes"*, pages 265–290, Saint-Flour, France, 2005. URL http://www.ac-clermont.fr/disciplines/fileadmin/user_upload/Mathematiques/pages/site_math_universite/CD-UE/Menu_pour_Internet.htm.

Découvrir GeoGebra





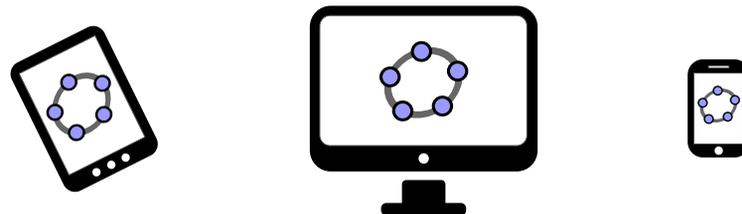
- 1 Démarrer l'application Web de GeoGebra
- 2 Démarrer l'application bureau de GeoGebra
- 3 Démarrer la version portable de GeoGebra
- 4 Installation d'une machine virtuelle Java

<http://url.univ-irem.fr/ft32>



GEOGEBRA

GeoGebra est un logiciel utilisable en ligne ou encore sur tablette ou smartphone (en version Android, Apple ou Windows) ou aussi sur un ordinateur équipé de Chrome OS, ou bien, plus classiquement, sur un ordinateur de bureau fonctionnant sous un système d'exploitation Windows, Linux ou Mac Os. Dans cette fiche, nous aborderons uniquement le démarrage de GeoGebra sur un ordinateur de bureau en version Windows. Les consignes sont néanmoins aisément adaptables pour les utilisateurs de Linux ou de Mac OS.



1 Démarrer l'application Web de GeoGebra

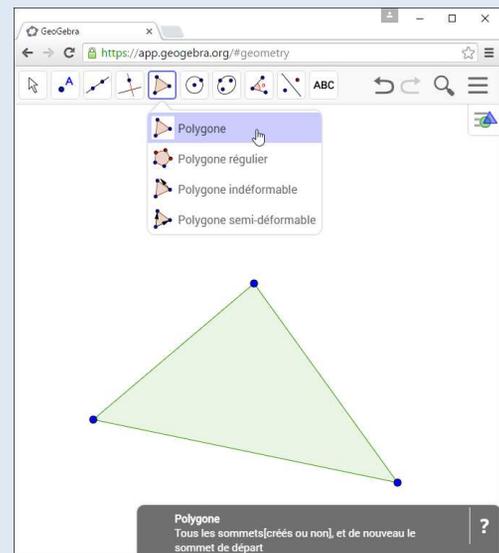
La version en ligne de GeoGebra présente l'immense avantage d'être immédiatement utilisable et ce, sans nécessiter l'installation du moindre fichier. De surcroît, aucune opération de maintenance ou de mise à jour n'est requise puisqu'il s'agit toujours de la dernière version du logiciel qui est proposée. Il est cependant nécessaire de disposer d'un navigateur récent et d'une connexion Internet.

Méthode

- Ouvrir le navigateur Internet et se rendre sur <http://www.geogebra.org>.
- Cliquer sur « Démarrer GeoGebra ».



- Effectuer une recherche pour trouver une ressource en ligne ou choisir le type de vue souhaité au démarrage (l'interface peut être adaptée après démarrage de l'application).
- GeoGebra est prêt à être utilisé.



L'adresse <https://app.geogebra.org/> permet d'accéder directement à l'application Web de GeoGebra. En rangeant cette adresse dans les marque-pages du navigateur il devient alors possible de lancer directement le logiciel sans passer par la page d'accueil du site GeoGebra.

Remarque :

2 Démarrer l'application bureau de GeoGebra

Pour démarrer la version bureau de GeoGebra ce dernier doit, au préalable, être installé.

GeoGebra s'installe de la même manière que n'importe quel autre programme. Il convient de télécharger sur le site du logiciel un fichier du type .exe (fichier exécutable qui permet une installation guidée).

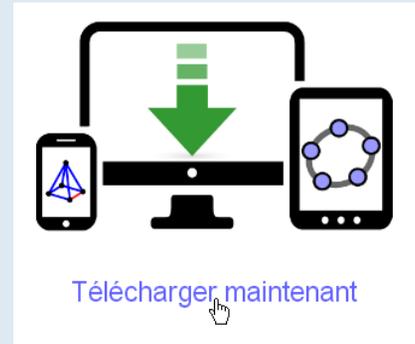
Une fois le fichier exécutable enregistré sur le disque dur, un double clic sur ce fichier permet de lancer la procédure d'installation. Cette procédure crée des raccourcis sur le Bureau Windows ainsi que dans la liste des programmes et associe automatiquement les fichiers GeoGebra du type .ggb avec le logiciel.

Contrairement à la version Web de l'application, la version bureau de GeoGebra ne nécessite pas de connexion Internet pour pouvoir être utilisée.

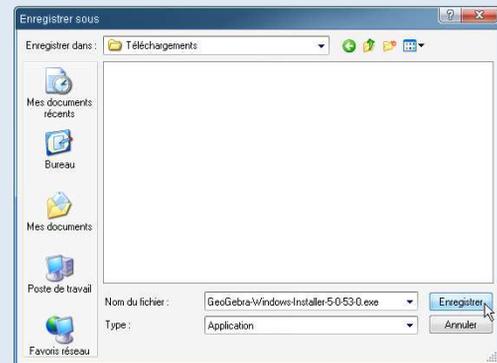


Méthode

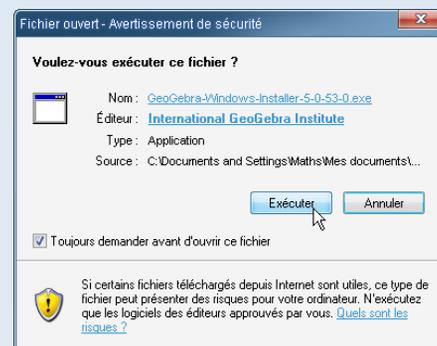
- Ouvrir le navigateur Internet et se rendre sur <http://www.geogebra.org>.
- Cliquer sur « Télécharger maintenant ».



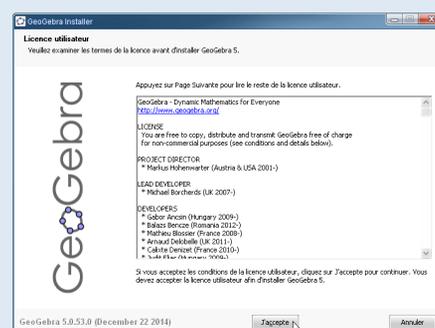
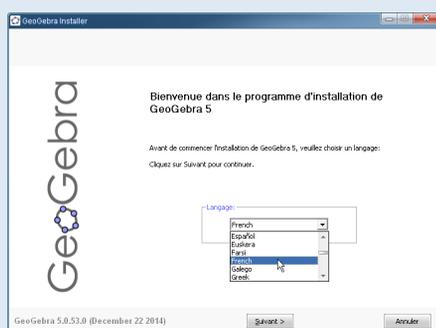
- Dans la rubrique « GeoGebra pour ordinateur », cliquer sur le système d'exploitation désiré.
- Sélectionner le dossier de destination et cliquer sur le bouton **Enregistrer**.



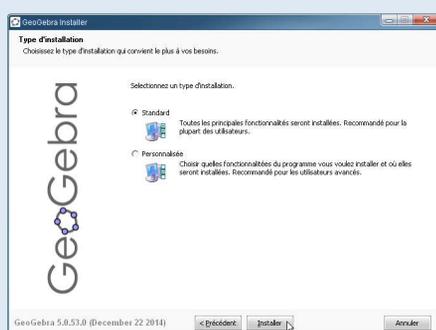
- Ouvrir l'Explorateur de fichiers Windows et double-cliquer sur le fichier téléchargé.
- En cas d'avertissement de sécurité, cliquer sur le bouton **Exécuter**.



- Sélectionner la langue puis cliquer sur le bouton **Suivant**.
- Cliquer sur le bouton **J'accepte**.



- Il est possible de modifier le dossier d'installation en cliquant sur « Personnalisée ». Sinon, cliquer sur « Standard » puis sur le bouton **Installer**.
- En quelques instants, les fichiers sont copiés sur le disque dur. Cliquer alors sur le bouton **Fermer**.



3 Démarrer la version portable de GeoGebra

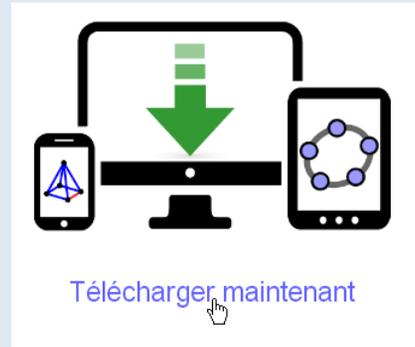
Il est également possible de télécharger et d'installer GeoGebra en version portable. La version portable d'un logiciel est une version qui ne nécessite aucune installation. Les fichiers nécessaires à l'utilisation sont dans un seul et unique dossier qui peut être déplacé à volonté. Dans le cas de GeoGebra, aucune installation préalable d'une machine virtuelle Java n'est requise sur le système hôte, car celle-ci est incluse avec la version portable. Ainsi, la version portable de GeoGebra ne laisse aucune trace sur le système hôte et peut même être exécutée depuis une simple clé USB (néanmoins avec un temps de lancement plus élevé qu'avec une version installée). De surcroît, la mise à jour de la version portable d'un logiciel se révèle très simple puisqu'il suffit de remplacer les anciens fichiers par les nouveaux. L'utilisation d'une version portable présente cependant un inconvénient : les fichiers .ggb ou .ggt ne sont alors pas associés à l'exécutable (un double clic sur ces fichiers ne permet pas de les ouvrir directement avec le logiciel) et il est nécessaire de lancer d'abord GeoGebra en version portable puis d'actionner le menu Fichier ► Ouvrir... pour charger une figure.

Le guide ci-dessous présente l'installation d'une version portable de GeoGebra sous Windows. Une installation portable sous Linux est également possible, à charge pour le lecteur d'adapter les consignes.

Aussi bien sous Windows que sous Linux, la version portable de GeoGebra se présente sous la forme d'une archive compressée. Il est donc nécessaire de disposer d'un utilitaire permettant l'extraction des données. Sous Windows, celui-ci est normalement intégré au système, mais, en cas de besoin, il est conseillé de recourir à un logiciel tel que 7zip, disponible à l'adresse suivante : <http://www.7-zip.org>.

Méthode

- Ouvrir le navigateur Internet et se rendre sur <http://www.geogebra.org>.
- Cliquer sur « Télécharger maintenant ».



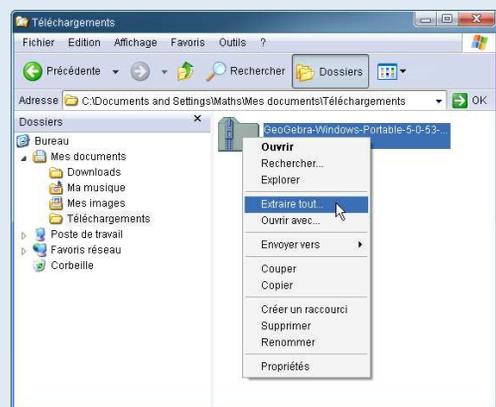
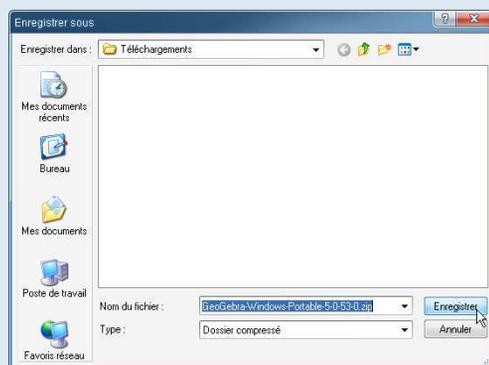
- Cliquer sur « Infos téléchargements GeoGebra ».
- Dans la rubrique « All versions », sélectionner la version portable désirée.



All versions

Versión	Windows	Mac OS X	Linux
4.4	Installer Portable	Portable	Portable
5.0	Installer Portable	Portable	Portable
latest	Installer Portable	Portable	Portable

- Sélectionner le dossier de destination et cliquer sur le bouton **Enregistrer**.
- Ouvrir l'Explorateur de fichiers Windows et effectuer un clic droit sur le nom du fichier téléchargé. Choisir le menu Extraire tout...



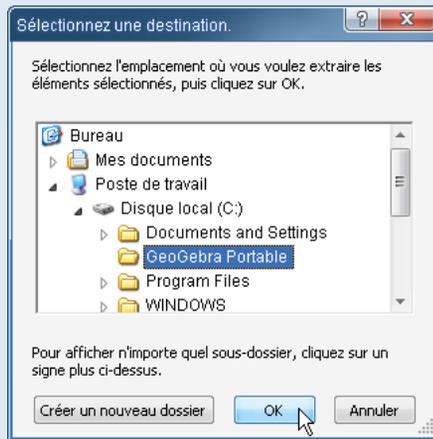
- Cliquer sur le bouton **Suivant** pour démarrer la procédure d'extraction.



- Cliquer sur le bouton **Parcourir...** pour sélectionner le dossier d'extraction.



- Sélectionner le dossier d'extraction puis cliquer sur le bouton **Ok**.



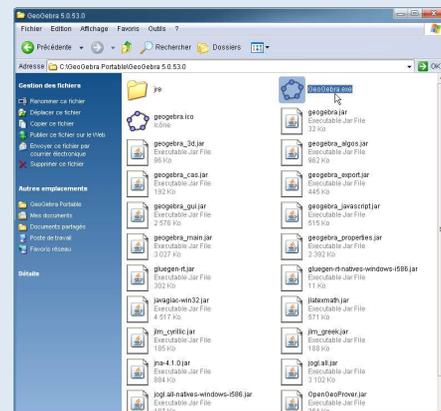
- Une fois le dossier d'extraction choisi, cliquer sur le bouton **Suivant >**.



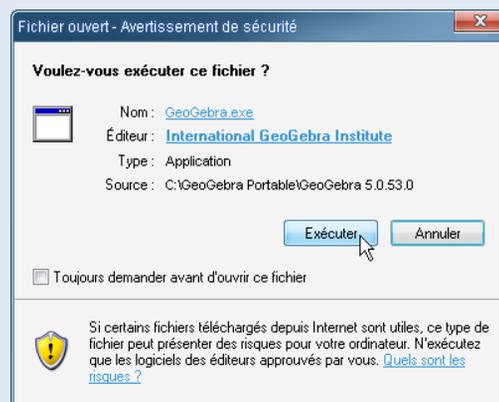
- Cliquer sur le bouton **Terminer**.



- Dans le dossier d'extraction, double-cliquer sur le fichier **GeoGebra.exe** pour lancer le logiciel.



- En cas d'avertissement de sécurité, cliquer sur le bouton **Exécuter**.



Remarque :

Dans le cas de l'installation d'une version portable, si une machine virtuelle Java est installée sur le système hôte (voir le paragraphe suivant), le sous-dossier JRE présent dans le dossier d'extraction de GeoGebra n'est pas indispensable. Il est donc possible de le supprimer pour gagner ainsi un espace disque non négligeable (ce qui peut s'avérer utile si le logiciel est destiné à être utilisé depuis une clé USB).

4 Installation d'une machine virtuelle Java

GeoGebra est un logiciel qui repose sur la technologie Java, ce qui lui permet de fonctionner, de manière identique, sous de nombreux systèmes d'exploitation différents. Cette ouverture à de multiples plates-formes impose néanmoins la présence d'un logiciel (la machine virtuelle Java) permettant d'exploiter le code de GeoGebra sous le système de destination. Les versions bureau et portable de GeoGebra sont accompagnées des fichiers nécessaires à l'exécution d'une machine virtuelle Java. Nous vous proposons cependant un rapide guide d'installation standard d'une machine virtuelle Java qui peut s'avérer utile pour faire fonctionner d'autres logiciels ou pour gagner de l'espace sur le disque dans le cas de l'utilisation d'une version portable de GeoGebra.



Il est très probable qu'une machine virtuelle Java soit déjà présente sur le système destiné à accueillir GeoGebra. L'icône  dans le panneau des applications Windows constitue une bonne indication de la présence de Java au sein du système. Par ailleurs, le lien suivant permet également de tester la présence de Java sur sa machine : <http://www.java.com/fr/download/installed.jsp> (ne fonctionne pas sur le navigateur Chrome).

Vérifier Java et rechercher les versions obsolètes

Vérifiez que la version recommandée de Java est installée sur votre ordinateur Windows et identifiez toutes les versions obsolètes qui doivent être désinstallées.



Cliquer sur « Accepter et continuer ».

Cependant, si tel n'est pas le cas, les instructions ci-dessous devraient permettre une installation aisée de la machine virtuelle.

Méthode

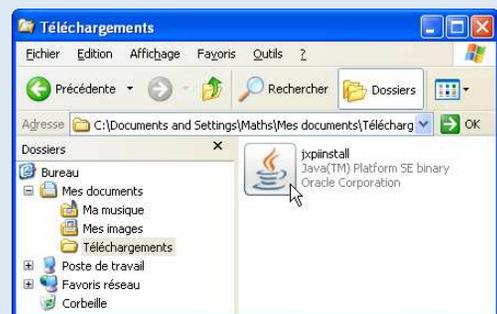
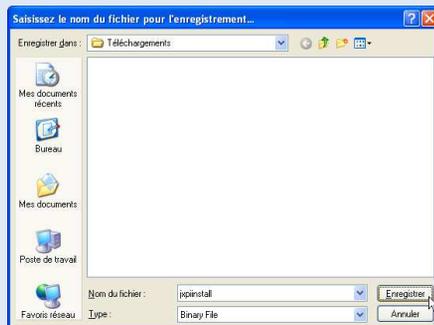
- Ouvrir le navigateur Internet et se rendre sur <http://www.java.com/fr/>.
- Cliquer sur « Téléchargement gratuit de Java ».



- Cliquer sur « Accepter et lancer le téléchargement gratuit ».
- Cliquer sur le bouton **Enregistrer le fichier**.



- Choisir le dossier de destination et cliquer sur **Enregistrer**.
- Ouvrir l'Explorateur de fichiers Windows et double-cliquer sur le fichier téléchargé.



- En cas d'avertissement de sécurité, cliquer sur le bouton **Exécuter**.
- Pour lancer l'installation, cliquer sur le bouton **Installer**.



- Une connexion Internet est requise pour télécharger les fichiers manquants.
- Décocher « Installer la barre d'outils ... » et cliquer sur le bouton **Suivant**.



- L'installation peut durer quelques instants.
- Une fois Java installé, cliquer sur le bouton **Terminer**.



Remarque :

La méthode décrite ici présente l'inconvénient de nécessiter une connexion Internet afin de pouvoir procéder à l'installation de la machine virtuelle Java. En effet, l'installateur de la machine virtuelle commence par déterminer le système d'exploitation actif, et télécharge en conséquence uniquement les fichiers nécessaires. Il est toutefois possible d'installer la machine virtuelle Java sur un ordinateur déconnecté du réseau à condition de se rendre sur cette page <http://www.java.com/fr/download/manual.jsp> et d'enregistrer la version hors-ligne adéquate.



- 1 Créer un objet
- 2 La vue Algèbre
- 3 Sélectionner un ou plusieurs objets
- 4 Accéder au panneau des propriétés d'un objet
- 5 Gérer l'étiquetage des objets
- 6 Renommer un objet
- 7 Redéfinir un objet
- 8 Supprimer un objet
- 9 Copier-coller un objet
- 10 Copier le style graphique d'un objet

<http://url.univ-trem.fr/ft18>



Il est indispensable de connaître un certain nombre de procédures simples afin de tirer le meilleur profit de GeoGebra.

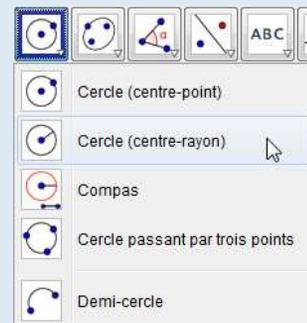
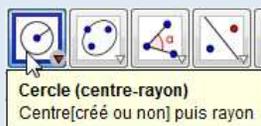
1 Créer un objet

GeoGebra permet de construire des objets d'au moins deux façons différentes : à l'aide de la souris, en se servant des outils disponibles dans la barre d'outils, ou bien en tapant directement certaines commandes dans le champ de saisie.

Construisons un cercle de rayon 3 cm à l'aide de la barre d'outils :

Méthode

- Sélectionner la vue **Graphique**, puis, dans la barre d'outils, cliquer sur le coin inférieur droit (flèche dirigée vers le bas) de l'icône  pour dérouler les outils regroupés sous la catégorie **Cercle**.
- Cliquer sur l'outil  : il devient actif dans la barre d'outils.



En passant le pointeur de la souris sur l'icône active, une infobulle vous informe sur l'utilisation de l'outil.

- Dans la vue **Graphique**, cliquer sur un point de la figure (créé ou non).
- Dans la boîte de dialogue **Cercle (centre - rayon)**, saisir la valeur du rayon sans unité.
- Valider en cliquant sur le bouton **OK** ou en appuyant sur la touche .



Quand un outil est en cours d'utilisation, il est possible d'interrompre la construction en appuyant sur la touche d'échappement **Esc**. Les points créés à la volée ne sont pas supprimés lors de l'appui sur **Esc**.

Remarque :

Construisons un cercle de rayon 3 cm à l'aide du champ de saisie :

Méthode

- À l'aide de la souris, positionner le curseur dans le champ de saisie et inscrire : $A=(1,1)$.

Saisie:

- Valider en appuyant sur la touche  afin de créer le point A, de coordonnées (1;1). Bien que défini ainsi par ses coordonnées, le point A est un point libre.

- Positionner de nouveau le curseur dans le champ de saisie et entrer la commande :

Cercle[A,3]

Saisie:

- Valider en appuyant sur la touche  pour créer le cercle de centre A et de rayon 3 unités.

À chaque icône présente dans la barre d'outils correspond une commande GeoGebra. Mais, en réalité, seul un petit nombre de commandes sont accessibles depuis la barre d'outils. La liste complète des commandes disponibles s'obtient à l'aide du bouton  présent dans le champ de saisie. Les fonctionnalités de complétion automatique du logiciel permettent toutefois de simplifier la tâche lors de la saisie d'une commande.

Remarque :

Pour davantage d'explications, se référer à la fiche technique **Le champ de saisie** (page 93).

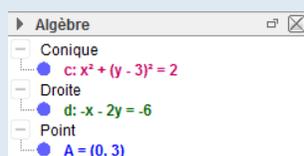
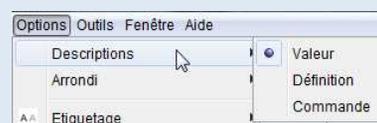
2 La vue Algèbre

La vue **Algèbre** donne accès à l'ensemble des objets de la figure. Le disque coloré  situé devant le nom d'un objet signale que cet objet est visible tandis qu'un simple cercle  signale qu'il est invisible.

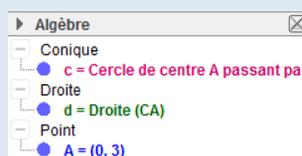
Chaque objet présent dans la vue **Algèbre** est suivi de sa description. Il est possible de modifier le type de description affiché par GeoGebra.

Méthode

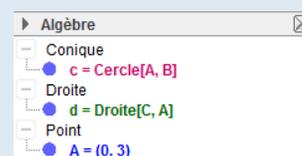
- Cliquer sur le menu Options ► Descriptions .
- Choisir le type de description souhaité.



Valeur



Définition

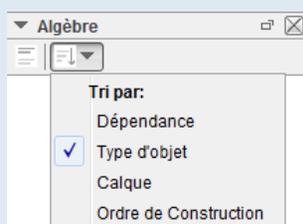
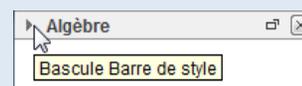


Commande

Dans la vue **Algèbre**, les objets peuvent être triés selon plusieurs critères.

Méthode

- Cliquer sur l'icône  pour faire apparaître la barre de style de la vue **Algèbre**.
- Cliquer sur le bouton  et sélectionner le critère de tri souhaité.



Les objets peuvent être triés par :

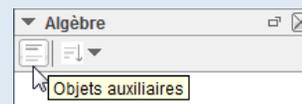
- **Dépendance** (objets libres, objets dépendants)
- **Type d'objet** (point, segment, conique, ...)
- **Calque**
- **Ordre de construction**

Dans GeoGebra, certains objets peuvent être marqués par l'utilisateur comme « auxiliaires » : cela ne change en rien leur statut, mais, par défaut, les objets auxiliaires n'apparaissent pas dans la vue **Algèbre** (cela permet, par exemple, de visualiser uniquement les objets indispensables à la construction sans encombrer la liste avec des objets dont l'utilité est annexe).

Pour montrer ou cacher les objets auxiliaires dans la vue **Algèbre** :

Méthode

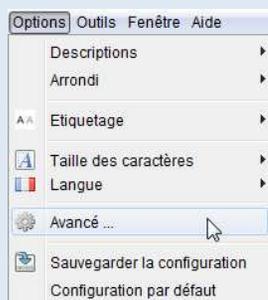
- Cliquer sur l'icône  pour faire apparaître la barre de style de la vue **Algèbre**.
- Cocher ou décocher le bouton .



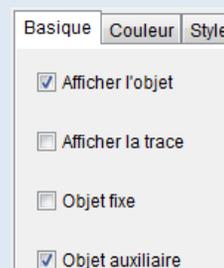
Par défaut, certains objets (textes, cellules du tableur, image, ...) sont automatiquement classés comme auxiliaires par le logiciel au moment de leur création. GeoGebra permet de modifier la liste de ces objets à considérer comme auxiliaires ou non lors de leur création.

Méthode

- Pour modifier les propriétés affectées par défaut aux objets, utiliser le menu Options ► Avancé... ► Préférences - Défaut :



- Dans la rubrique de gauche, sélectionner un objet et, dans l'onglet **Basique**, cocher ou décocher, selon les besoins, la case **Objet auxiliaire**.

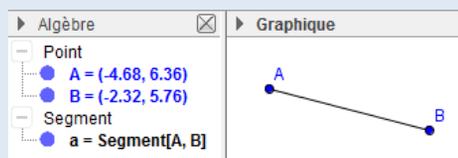


3 Sélectionner un ou plusieurs objets

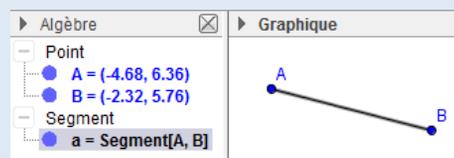
Pour sélectionner un seul objet, la procédure se révèle extrêmement simple :

Méthode

- Cliquer sur l'icône .
- Effectuer un clic avec le bouton gauche de la souris sur un objet, que ce soit dans la vue **Graphique** ou bien dans la vue **Algèbre**.



[AB] n'est pas sélectionné



[AB] est sélectionné

L'objet sélectionné apparaît alors légèrement plus opaque dans la vue **Graphique** et en surbrillance dans la vue **Algèbre**.

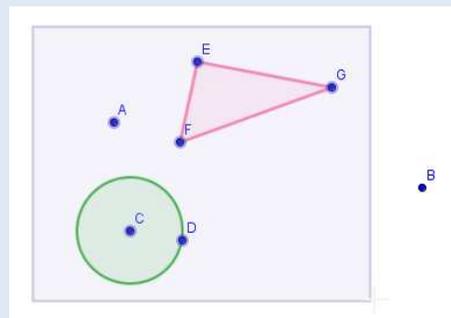
Pour sélectionner plusieurs objets dans la vue **Graphique** :

Méthode

- Cliquer sur l'icône  et, en maintenant le bouton droit de la souris enfoncé, tracer un rectangle de sélection dans la vue **Graphique**. Tous les objets à l'intérieur du rectangle sont sélectionnés.

ou

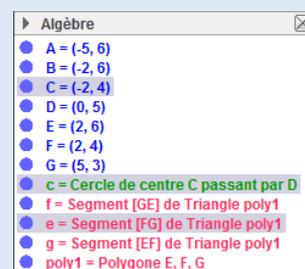
- Cliquer sur l'icône  et cliquer sur chacun des objets à sélectionner avec le bouton gauche de la souris, tout en maintenant la touche **Ctrl** enfoncée.



Pour sélectionner plusieurs objets dans la vue **Algèbre** :

Méthode

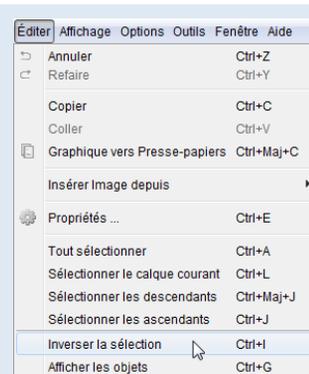
- Cliquer sur l'icône .
- Cliquer sur chacun des objets à sélectionner avec le bouton gauche de la souris, tout en maintenant la touche **Ctrl** enfoncée.



La sélection d'un nombre multiple d'objets est rendue parfois plus simple en sélectionnant d'abord les objets non désirés, puis en inversant la sélection.

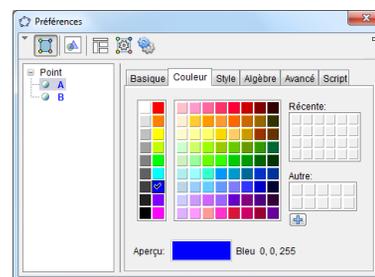
Méthode

- Cliquer sur l'icône .
- En maintenant la touche **Ctrl** enfoncée, cliquer sur les objets que vous ne souhaitez pas conserver dans votre sélection.
- Utiliser le menu **Éditer** ► **Inverser la sélection** pour conserver les objets non sélectionnés lors de l'étape précédente.



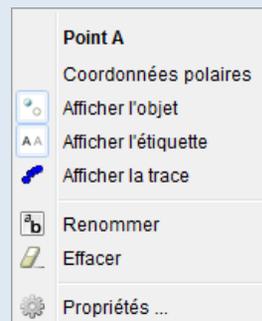
4 Accéder au panneau des propriétés d'un objet

Le panneau des propriétés d'un objet permet d'accéder à de nombreux paramètres de cet objet (légende, couleur, remplissage, style, ...).



Méthode

- Sélectionner l'objet (ou les objets) dont les propriétés sont à modifier. La sélection peut s'opérer aussi bien depuis la vue **Graphique** que depuis la vue **Algèbre**.
- Cliquer avec le bouton droit de la souris sur l'objet (ou les objets) sélectionné(s) pour provoquer l'apparition du menu contextuel.
- Choisir **Propriétés...** dans le menu contextuel.



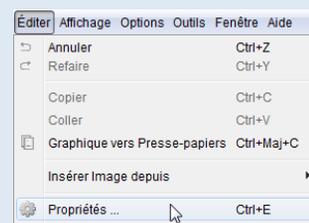
Remarque :

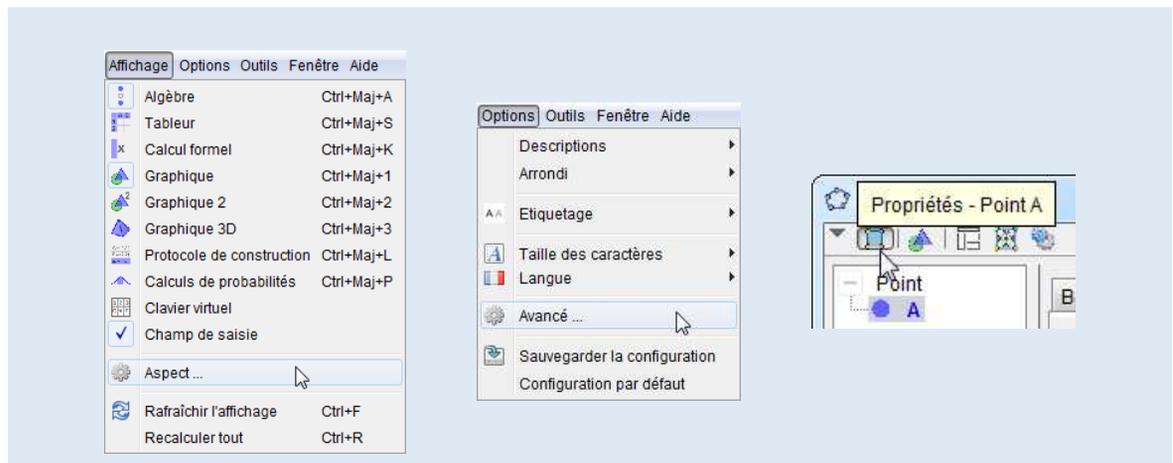
- Pour ouvrir le panneau des propriétés d'un seul objet, il n'est, en réalité, pas indispensable de sélectionner cet objet au préalable : un clic avec le bouton droit de la souris sur l'objet suffit pour afficher le menu contextuel.
- Lorsque plusieurs objets sont sélectionnés, le panneau des propriétés n'affiche que les propriétés communes à ces objets.

Les menus de GeoGebra laissent également la possibilité d'ouvrir le panneau des propriétés.

Méthode

- Le menu **Éditer** ►  **Propriétés...** permet d'accéder au panneau des propriétés.
- ou
- Utiliser le menu **Affichage** ► **Aspect...** ► **Propriétés...**
- ou
- Utiliser le menu **Options** ► **Avancé...** ► **Propriétés...**

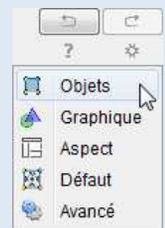




Le panneau des propriétés est aussi accessible depuis la fenêtre principale de GeoGebra.

Méthode

- Dans le coin supérieur droit de la fenêtre, cliquer sur l'icône .
- Sélectionner le menu  Objets .



5 Gérer l'étiquetage des objets

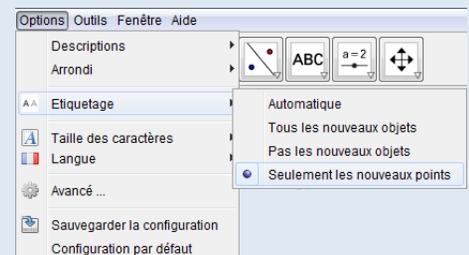
Chaque objet créé dans GeoGebra se voit attribuer une étiquette unique qui correspond, par défaut, au nom de l'objet (mais il peut s'agir également de sa légende ou de sa valeur).

Dans GeoGebra, l'étiquette des objets nouvellement créés n'est pas affichée de manière systématique.

Méthode

- Choisir le menu Options ► AA Étiquetage .
- Sélectionner alors la façon dont GeoGebra doit gérer l'étiquetage des objets créés.

- **Automatique** : l'étiquette des nouveaux objets est affichée uniquement si la vue **Algèbre** est ouverte ;
- **Tous les nouveaux objets** : l'étiquette est visible, quel que soit l'objet ;
- **Pas les nouveaux objets** : l'étiquette reste invisible ;
- **Seulement les nouveaux points** : seule l'étiquette des nouveaux points est affichée.

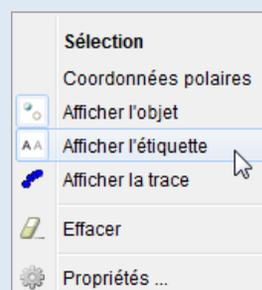


Bien entendu, une fois qu'un objet a été créé, il demeure possible d'activer ou de désactiver l'affichage de l'étiquette pour cet objet en particulier (valable également pour un groupe d'objets). Pour ce faire, plusieurs méthodes coexistent.

À l'aide du menu contextuel de l'objet :

Méthode

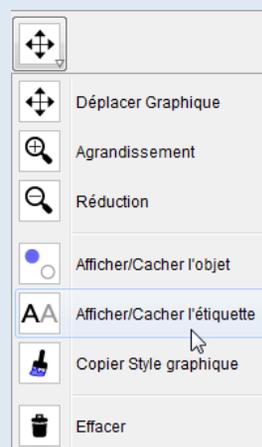
- Depuis la vue **Graphique** ou la vue **Algèbre**, sélectionner un ou plusieurs objets.
- Faire apparaître le menu contextuel (clic droit de la souris).
- Cocher ou décocher **Afficher l'étiquette**.



À l'aide de la barre d'outils :

Méthode

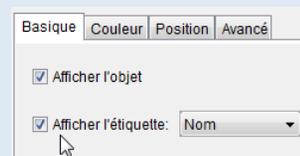
- Sélectionner l'outil .
- Dans la vue **Graphique** ou dans la vue **Algèbre**, cliquer sur les objets pour en modifier l'étiquetage.



À l'aide du panneau des propriétés :

Méthode

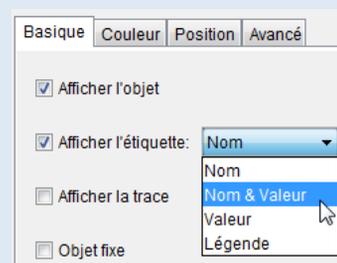
- Ouvrir le panneau des propriétés d'un ou de plusieurs objets.
- Dans l'onglet **Basique**, cocher ou décocher **Afficher l'étiquette**.



En début de paragraphe, nous avons vu que GeoGebra propose plusieurs façons d'étiqueter les objets. Pour choisir le type d'étiquette à apposer aux objets, il convient de suivre la procédure ci-dessous.

Méthode

- Dans la vue **Graphique** ou dans la vue **Algèbre**, sélectionner un ou plusieurs objets.
- Faire apparaître le menu contextuel (clic droit de la souris) et choisir Propriétés...
- Dans l'onglet **Basique**, rubrique **Afficher l'étiquette**, sélectionner dans la liste déroulante le type d'étiquetage voulu.
 - **Nom** : pour afficher uniquement le nom de l'objet ;
 - **Nom & valeur** : pour afficher le nom et la valeur de l'objet ;
 - **Valeur** : pour afficher uniquement la valeur de l'objet ;
 - **Légende** : pour afficher la légende de l'objet.

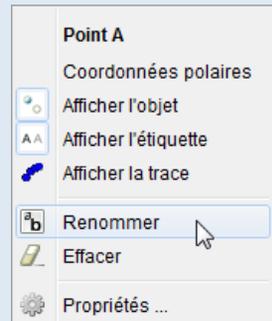
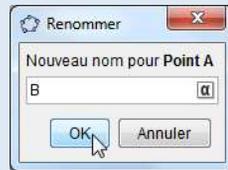


6 Renommer un objet

Contrairement au champ de saisie qui permet de choisir le nom d'un objet à sa création, l'utilisation d'un outil entraîne l'attribution automatique d'un nom par GeoGebra à l'objet construit. Il est donc souvent nécessaire de renommer les objets ainsi créés.

Méthode

- Depuis la vue **Graphique** ou la vue **Algèbre**, cliquer avec le bouton droit de la souris sur l'objet pour lequel on souhaite modifier le nom, afin de provoquer l'apparition du menu contextuel.
- Sélectionner Renommer dans le menu contextuel.
- Dans la boîte de dialogue **Renommer**, entrer le nouveau nom de l'objet.



- Valider en cliquant sur le bouton **OK** ou en appuyant sur la touche **↵**.

Une procédure bien plus rapide pour renommer un objet venant d'être construit consiste à utiliser le clavier.

Méthode

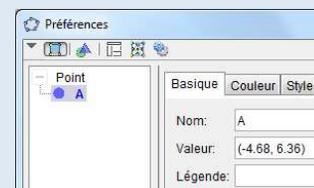
- Si un nouvel objet vient d'être construit, il est, d'office, sélectionné. Sinon, cliquer sur l'icône pour sélectionner un objet.
- Taper directement au clavier le nouveau nom à attribuer à cet objet : la boîte de dialogue **Renommer** s'ouvre de façon automatique, complétée avec le nom saisi au clavier.
- Valider en cliquant sur le bouton **OK** ou en appuyant sur la touche **↵**.



Un objet peut également être renommé depuis le panneau des propriétés de cet objet.

Méthode

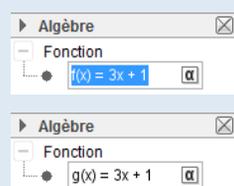
- Ouvrir le panneau des propriétés de l'objet à renommer.
- Dans l'onglet **Basique**, modifier le champ **Nom** :
- Fermer le panneau ou changer le curseur de champ pour que la modification soit prise en compte.



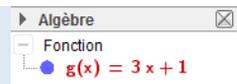
Certains objets, en général ceux dont la valeur est confondue avec la définition (voir le paragraphe **2 La vue Algèbre**), peuvent être rapidement renommés depuis la vue **Algèbre**.

Méthode

- Dans la vue **Algèbre**, effectuer un double-clic sur l'objet à renommer.
- Modifier le nom de l'objet.



- Valider en appuyant sur la touche .



Remarque :

- Dans GeoGebra le nom d'un objet doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter d'espace. Les caractères accentués sont autorisés ainsi que certains caractères spéciaux accessibles à l'aide du bouton .
- MaVariable et mavariable sont considérés comme deux objets différents par GeoGebra qui est sensible à la casse des caractères.
- Quand on renomme un objet avec un nom déjà existant, GeoGebra modifie le nom existant en ajoutant un numéro indicé.

7 Redéfinir un objet

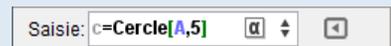
Parfois, il arrive que l'on souhaite modifier la valeur d'un objet ou lui attribuer une nouvelle définition.

Si la commande à utiliser dans la nouvelle définition de l'objet est connue, l'inscrire directement dans le champ de saisie.

Méthode

Modifions le rayon du cercle c de centre A et de rayon 3 unités.

- À l'aide de la souris, positionner le curseur dans le champ de saisie et inscrire la nouvelle définition de l'objet, sans oublier de le nommer : $c = \text{Cercle}[A, 5]$.



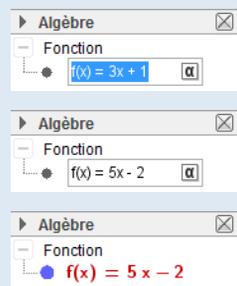
- Valider en appuyant sur la touche .

La vue **Algèbre** permet aussi de redéfinir un objet.

Méthode

Lorsque la valeur de l'objet est confondue avec sa définition :

- Dans la vue **Algèbre**, effectuer un double-clic sur l'objet à redéfinir.
- Modifier la valeur de l'objet.
- Valider en appuyant sur la touche .



Lorsque la valeur de l'objet n'est pas sa définition :

- Dans la vue **Algèbre**, effectuer un double-clic sur l'objet à modifier pour faire apparaître la fenêtre **Redéfinir**.



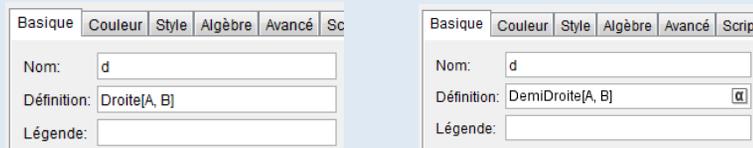
- Dans la fenêtre **Redéfinir**, entrer la nouvelle définition de l'objet.
- Valider en appuyant sur le bouton **OK** (ou sur **Appliquer** pour ne pas fermer immédiatement la fenêtre **Redéfinir**).



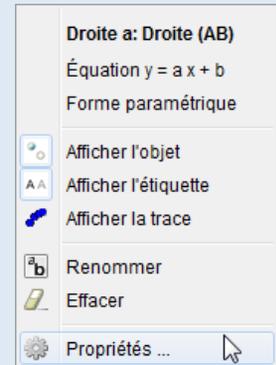
Le panneau des propriétés d'un objet permet également de le redéfinir.

Méthode

- Depuis la vue **Graphique** ou la vue **Algèbre**, cliquer avec le bouton droit de la souris sur l'objet à modifier pour provoquer l'apparition du menu contextuel.
- Choisir Propriétés... dans le menu contextuel.
- Dans l'onglet **Basique**, modifier le champ **Définition**.



- Valider en appuyant sur la touche **↵**.

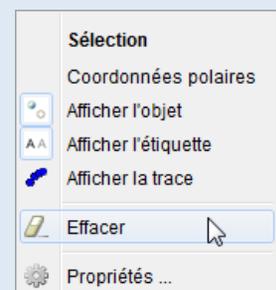


8 Supprimer un objet

Le droit à l'erreur est permis ! GeoGebra offre en effet de nombreuses façons pour supprimer un ou plusieurs objets à la fois.

Méthode

- Depuis la vue **Graphique** ou la vue **Algèbre**, cliquer avec le bouton droit de la souris sur l'objet à supprimer pour provoquer l'apparition du menu contextuel.
- Sélectionner Effacer dans le menu contextuel.



Il est cependant plus simple de se servir du clavier pour supprimer des objets.

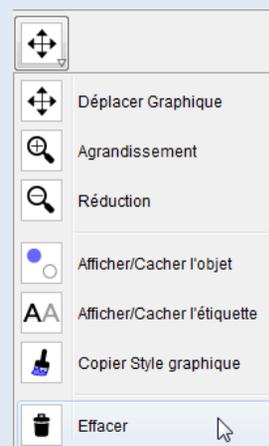
Méthode

- À l'aide de l'outil , sélectionner un ou plusieurs objets.
- Appuyer sur la touche **Suppr**.

En utilisant la barre d'outils, il est possible de supprimer des objets.

Méthode

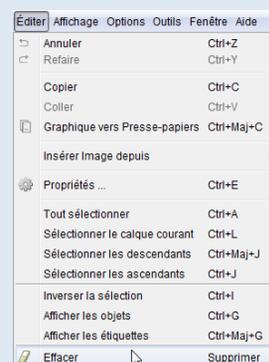
- Sélectionner l'outil .
- Dans la vue **Graphique** ou dans la vue **Algèbre**, cliquer sur les objets à supprimer.



Une méthode alternative consiste à utiliser le menu Éditer .

Méthode

- À l'aide de l'outil , sélectionner un ou plusieurs objets.
- Utiliser le menu Éditer ►  Effacer .

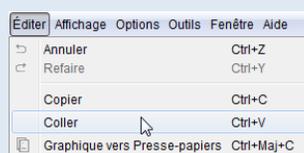
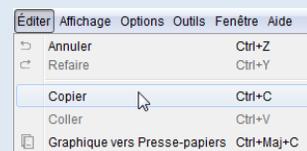


9 Copier-coller un objet

GeoGebra permet d'effectuer des opérations de copier-coller aussi bien au sein d'un même fichier qu'entre différentes figures créées dans des fichiers distincts.

Méthode

- Sélectionner l'objet (ou les objets) à copier. La sélection peut s'opérer depuis la vue **Graphique** ou depuis la vue **Algèbre**.
- Dans le menu Éditer , choisir Copier , ou, utiliser le raccourci clavier **Ctrl** + **C** .



- Sélectionner la vue graphique (au sein du même fichier ou dans un fichier différent) vers laquelle coller l'objet.
- Dans le menu Éditer , choisir Coller , ou, utiliser le raccourci clavier **Ctrl** + **V** .
- Dans la vue graphique sélectionnée, cliquer avec le bouton gauche de la souris pour placer l'objet collé à l'endroit voulu.

Remarque :

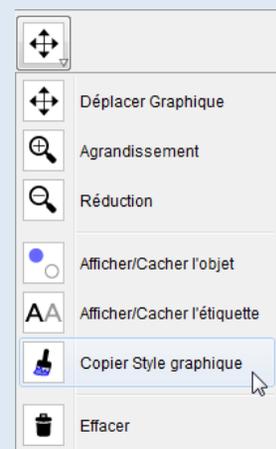
- Les objets sont collés avec le même style graphique que les objets initiaux.
- Les objets collés sont indépendants des objets copiés.
- Les scripts attachés aux objets copiés ainsi que les conditions de visibilité ne sont pas transférés aux objets collés.
- L'opération de copier-coller n'est pas possible lorsque l'objet initial dépend de l'un des deux axes.
- Si l'objet copié dépend d'un ou de plusieurs objets, les objets ascendants sont également collés mais ne sont pas rendus visibles par défaut.
- En cas de copier-coller entre deux figures distinctes, si les noms des objets existants entrent en conflit avec les noms des objets collés, ces derniers sont automatiquement renommés par GeoGebra.

10 Copier le style graphique d'un objet

Il est possible d'attribuer rapidement le style graphique d'un objet donné (couleur, étiquetage, épaisseur du trait, ...) à d'autres objets présents dans la figure.

Méthode

- Cliquer sur l'icône .
- Cliquer sur l'objet dont le style graphique doit être copié.
- Cliquer sur les objets qui doivent recevoir le style graphique copié.



Remarque :

- Pour sortir du mode de copie du style graphique d'un objet, sélectionner sur un autre outil, par exemple, .
- Les conditions de visibilité de l'objet initialement désigné sont transférées aux objets sélectionnés : si une case à cocher permet de modifier la visibilité d'un objet, l'utilisation de l'outil  rendra la visibilité des objets désignés également dépendante de l'état de la case à cocher.

Vous voulez utiliser GeoGebra dans vos classes ?

Vous souhaitez vous perfectionner dans son utilisation ?

Vous encadrez une formation de géométrie dynamique pour vos collègues ?

Cette brochure écrite par la Commission Inter-IREM TICE permet maintenant de trouver toutes les ressources nécessaires à la réalisation de vos objectifs. Elle regroupe 41 fiches techniques organisées en 5 parties :

- Découvrir GeoGebra
- Utiliser GeoGebra
- Propriétés des objets
- Les autres vues
- Fonctionnalités avancées

Un site d'accompagnement propose toutes les ressources nécessaires ainsi qu'une centaine d'exemples de réalisations utilisables en classes et adaptées à tous les niveaux d'utilisation.

<http://url.univ-irem.fr/brochureGGB>

Le réseau des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) associe des enseignants du primaire, du secondaire et du supérieur, pour mener en commun des réflexions sur l'enseignement des mathématiques et proposer ensuite des formations, des textes ou des publications aux professeurs de cette discipline.

<http://www.univ-irem.fr>

La Commission Inter-IREM TICE, composée d'enseignants formateurs dont un développeur de GeoGebra, s'intéresse à tous les aspects relatifs aux TICE (Technologie de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement) dans l'enseignement des mathématiques.

<http://url.univ-irem.fr/c2it>

Elle a pour objectifs de :

- faire le point sur les différentes utilisations des TICE ;
- collecter, orienter, structurer et harmoniser les travaux de recherche au sein des IREM ;
- ouvrir de nouveaux champs de recherche concernant l'utilisation de l'outil numérique ;
- préparer et intervenir à des colloques et universités d'été en collaboration avec les organismes institutionnels ;
- suivre les évolutions techniques et réfléchir à leur intérêt pour l'enseignement.

ISBN : 978-2-86612-374-1



9 782866 123741