

MATHS & ARTS**PENDANT L'ANNÉE, EN CLASSE DE SIXIÈME (Partie 2)**

Cette partie fait suite à ce qui a été présenté dans le Petit Vert précédent.

En cours d'année, Nathalie Colas (Collège Paul Verlaine à Maizières-lès-Metz) a passé de nombreuses heures à évoquer des rencontres entre mathématiques et arts avec deux classes de sixième très motivées. Elle a accepté de partager son travail avec nos lecteurs.

La première partie avait pour thème la reproduction d'œuvres de cinq artistes en utilisant les instruments de géométrie traditionnels ou GeoGebra. Dans cette seconde partie, ces mêmes instruments sont utilisés pour dessiner des figures géométriques générées par des étapes de construction répétitives : les jolygones, les chrysodes et une fractale (le triangle de Sierpinski).

Pour nos lecteurs, nous avons recherché des compléments de sitographie présentant ces types de dessin et pouvant donner envie de nouvelles exploitations dans d'autres niveaux de classe.

Les jolygones

En 1975, ils sont présents dans le n°14 du Petit Archimède, pages 6 et 7. Les auteurs ont écrit un organigramme permettant de les programmer.

Ils ont été repris en 2005 à destination des lycéens dans « Les Malices du Kangourou – spécial suites ».

Travail demandé aux élèves

Un dessin est à tracer avec les instruments de géométrie sur une feuille blanche, une figure est à réaliser avec GeoGebra.

Choisis la longueur de départ : mm

Puis choisis un angle : °

Choisis un nombre entre 0 et 1 :

Le programme du tracé

Trace le premier segment de la longueur que tu as choisie.

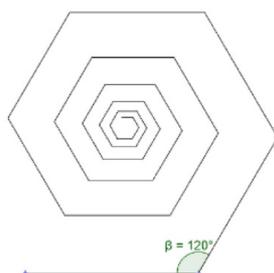
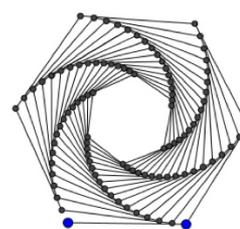
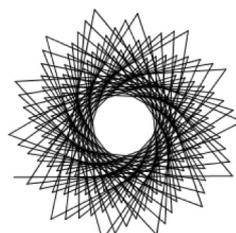
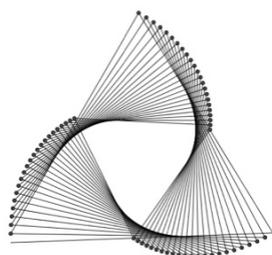
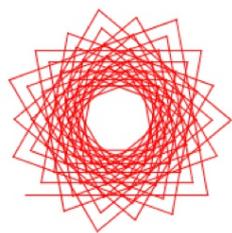
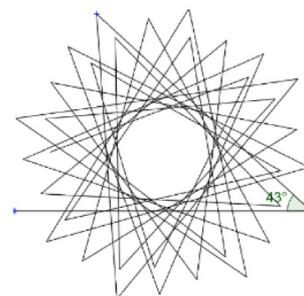
Le segment suivant a comme longueur celle du précédent multipliée par le nombre choisi.

Il forme avec le premier segment l'angle choisi au départ.

Applique ce programme au nouveau segment obtenu, et ainsi de suite.

Essaie de faire un maximum de tracés.

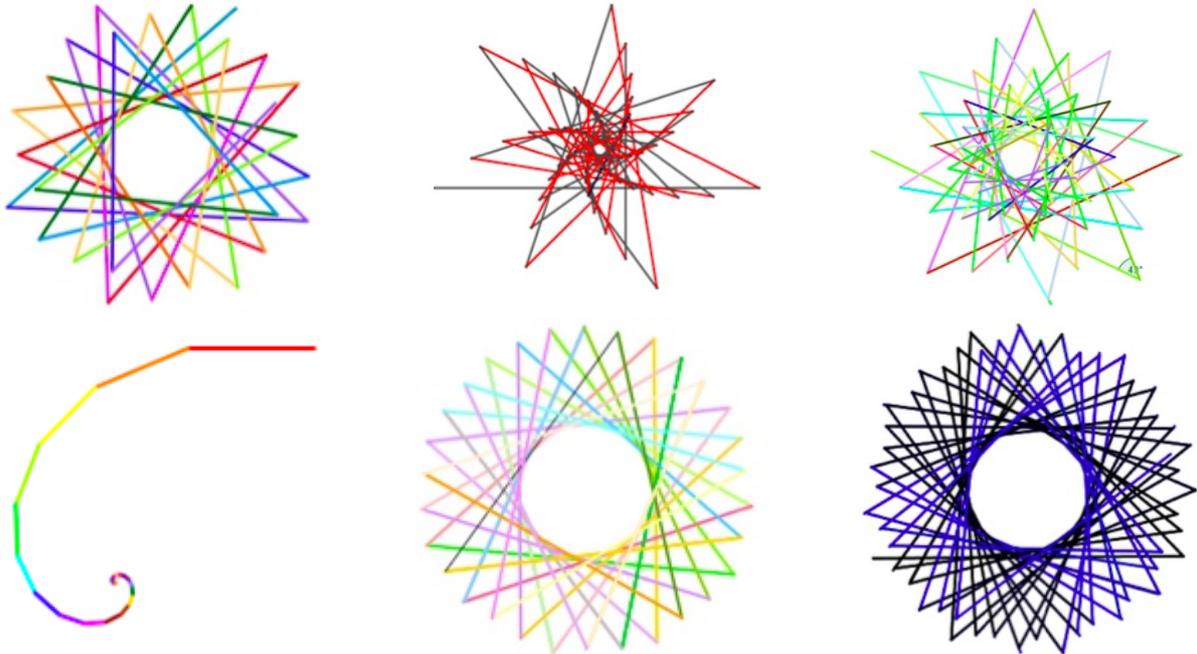
Quatre exemples avec création de l'outil GeoGebra

Un exemple pour 120°**Un exemple pour 43°**

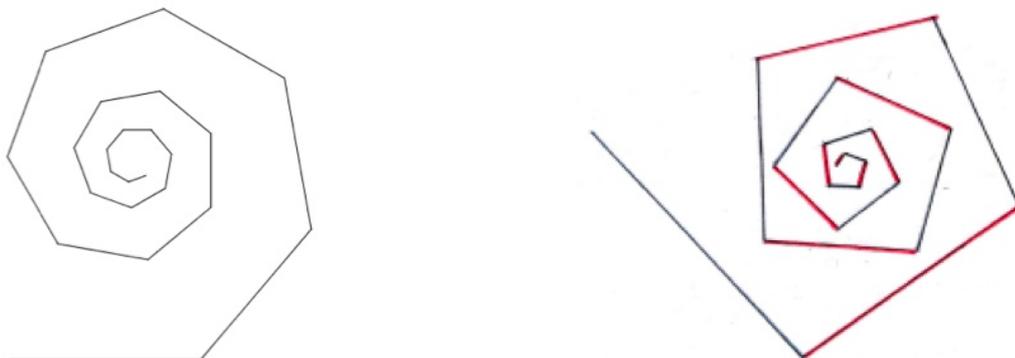
Dès le début d'année, Geogebra est utilisé avec les élèves et à partir du flocon de [Von Koch](#) ceux-ci ont compris que du temps était gagné en créant un outil dans GeoGebra. Ils ont donc su construire sans aide les outils pour les jolygones.

Constructions d'élèves avec GeoGebra

Les consignes n'ont pas été toujours suivies à la lettre, mais ce sont de véritables œuvres contemporaines.



Constructions d'élèves sur papier blanc



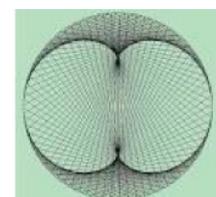
Les chryzodes

[Un site dédié aux chryzodes.](#)

[Deux exemples de chryzodes.](#)

[Des chryzodes en 1996 à MATH.en.JEANS.](#)

Les chryzodes sont des représentations imagées de propriétés relatives à la division euclidienne, mettant en évidence des formes intéressantes à partir d'un cercle gradué.



Travail demandé aux élèves

Première partie à faire sur la copie double

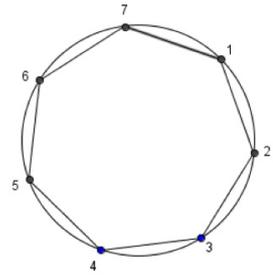
Sur la figure ci-contre, on a tracé un cercle et on a placé 7 points repérés par des nombres allant de 1 à 7.

Décrire brièvement cette figure.

Comment feriez-vous pour tracer une telle figure sur papier blanc ? Expliquez votre démarche. Plusieurs méthodes sont possibles.

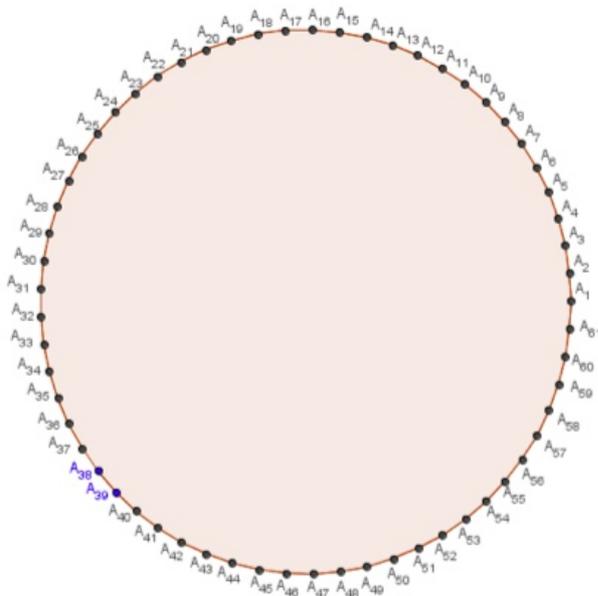
Avec le logiciel GeoGebra, quelles icônes utiliseriez-vous pour tracer une telle figure ? Expliquez.

Cherchez sur Internet de beaux chryzodes que vous collerez sur votre copie.

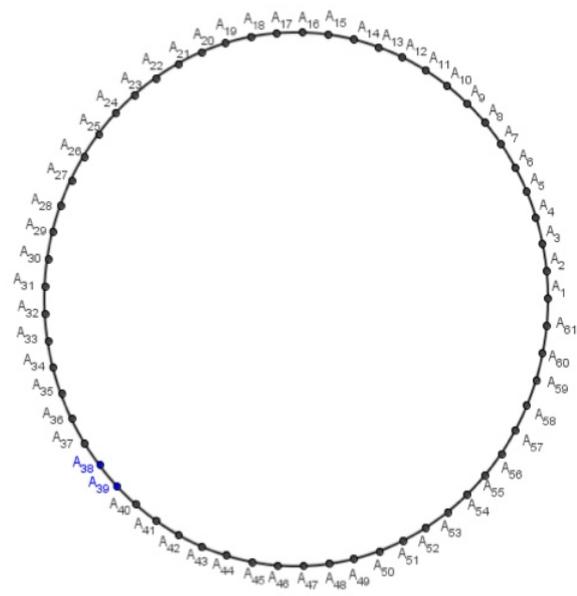


Deuxième partie

1 - À l'aide du logiciel GeoGebra, construire le polygone régulier ci-dessous.



2 - Puis tracer le cercle passant par A_1 , A_2 et A_3 . Effacer le polygone.



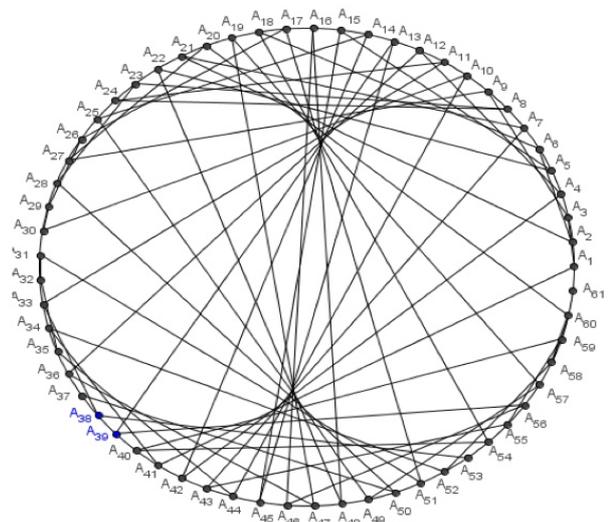
3 - a. Choisir au hasard un point du cercle précédent. Noter son indice.

b. Multiplier ce nombre par 3, puis calculer le reste dans la division euclidienne par 61.

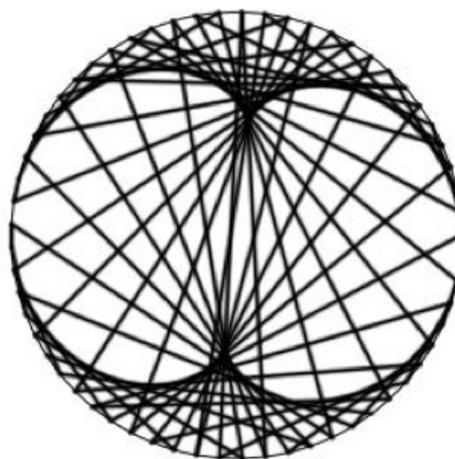
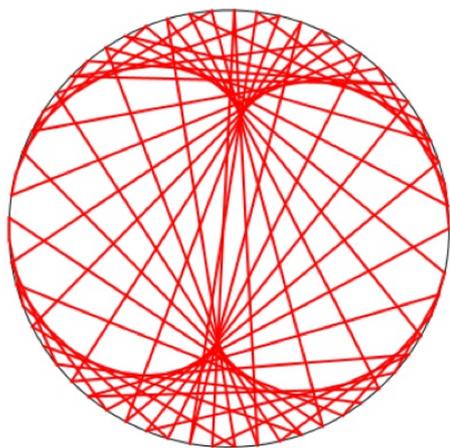
c. Tracer la corde d'extrémités le point précédent et le point dont l'indice est le reste obtenu.

d. À partir de ce reste, recommencer plusieurs fois le procédé utilisé en b et en c.

On obtient la figure ci-contre.



Constructions d'élèves



Une fractale : le triangle de Sierpinski

Pour en savoir plus à propos du triangle de Sierpinski

En 2010, un projet TICE en 1S.

En classe de sixième.

Dans le Bulletin Vert 497 Algorithmique et programmation graphique des fractales de Sierpinski.

La pyramide de Sierpinski est un tétraèdre dont les quatre faces sont des triangles de Sierpinski.

A l'Irem de Paris Nord, la pyramide de Sierpinski est le support d'une activité pour la classe de troisième.

Dans le Petit Vert 130, la pyramide de Sierpinski est évoquée page 63.

Fractales

Objets qui se répètent à l'infini. En zoomant une partie, le tout refait son apparition.

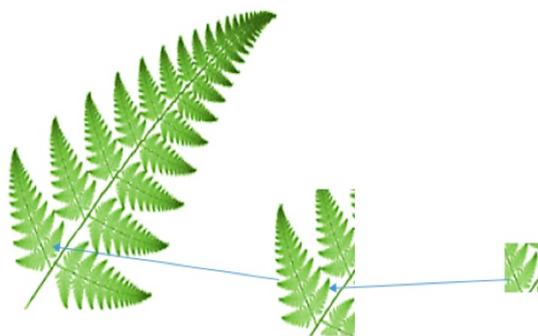
Autosimilarité à toutes les échelles. Le même objet est observable même en augmentant l'échelle.

Bizarrie mathématique ! Objets pathologiques comme les qualifient certains.

<http://villemin.gerard.free.fr/Wwwgvmm/Suite/Fractal.htm>



Chou romanesco



Fougère culcita

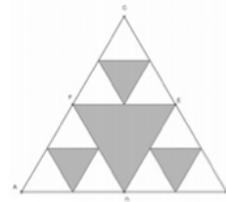
Le triangle de Sierpinski

Travail demandé aux élèves : Figure à réaliser sur une feuille de papier blanc **ou** avec le logiciel GeoGebra

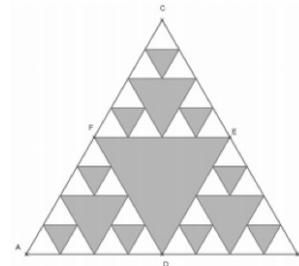
✓ **Sur une feuille de papier blanc**

Programme de construction

- 1 - Tracer un triangle ABC de côté 8cm.
- 2 - Placer les points E, D et F milieux respectifs des côtés [BC], [AB] et [AC].
- 3 - Tracer les côtés du triangle EDF.
- 4 - Placer les milieux des côtés des triangles CEF, AFD et DEB puis tracer les triangles.



- 5 - Placer les milieux des côtés des triangles non coloriés puis tracer les nouveaux triangles.



✓ **Avec GeoGebra**

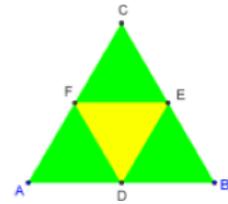
Première partie : Création d'un outil

- a - Activer  et tracer un triangle ABC.
- b - Placer le milieu du côté [AB]. Il se nomme D.
- c - Placer le milieu du côté [BC]. Il se nomme E.
- d - Placer le milieu du côté [CA]. Il se nomme F.
- e - Tracer le triangle DEF. Le colorier avec remplissage à 100%.
- f - Dans le menu **Outils**, choisir **Créer un nouvel outil**.
 - Dans **Objets finaux**, mettre le triangle DEF, nommé poly2 et les points D, E, F.
 - Dans **Objets initiaux**, les trois points A, B et C sont mis, cliquer simplement sur **suivant**.
 - Pour **Nom et icône**, on mettra : Triangle de Sierpinsky pour le **Nom de l'outil** et le **Nom de commande**.
 - Pour **Aide pour l'outil**, on mettra : Cliquer sur les trois sommets d'un triangle.
 - Cliquer sur **Fin**.
 - Dans le menu **Option**, cliquer sur **sauvegarder la configuration**.

Deuxième partie

- a - Faire **Fichier** puis **Nouveau**, sans sauvegarder les modifications.
- b - Tracer un triangle équilatéral ABC.
- c - Le colorier avec **remplissage à 100%**.

d - Activer l'outil **Triangle de Sierpinsky** et cliquer sur les trois sommets du triangle ABC. Un triangle équilatéral est alors créé comme ci-contre.



e - Recommencer plusieurs fois, pour obtenir un triangle de Sierpinsky.

f - Par exemple comme celui ci-contre, obtenu après avoir enlevé l'affichage des points.



Constructions d'élèves

