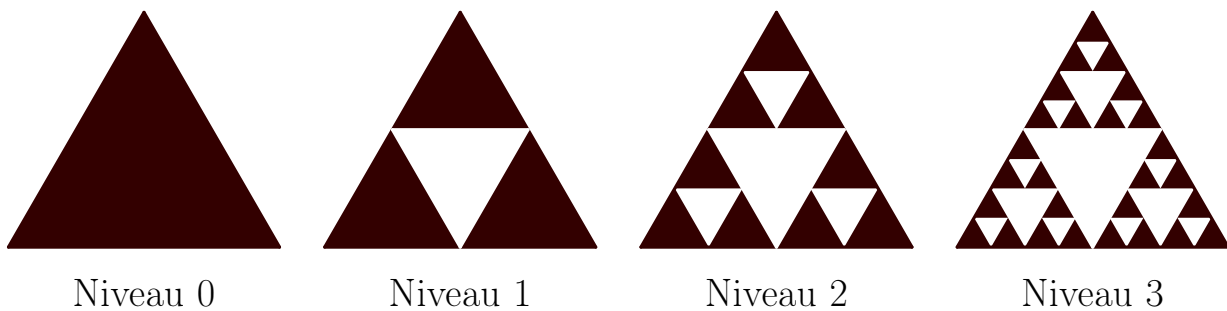


## *Le triangle de Sierpinski avec Geogebra*

Le triangle de Sierpinski est une fractale qui se construit de la manière suivante :

1. Construire un triangle équilatéral
2. Relier les points milieux des trois côtés du triangle
3. Itérer l'étape 2 sur chacun des 3 triangles extérieurs ainsi formés une infinité de fois.

Voici ci-dessous quelques étapes de la réalisation d'un triangle de Sierpinski.



Commencez par remplir la **première colonne** du tableau de la page 3.

**Question 1** *Combien de triangles blancs y aurait-il au niveau 4 ? Et au niveau n ?*

Nous allons maintenant construire un triangle de Sierpinski de niveau 3 avec *Geogebra*.

- **Construction du triangle équilatéral (niveau 0)** : Cliquer sur **Polygone** puis sélectionner l'outil **Polygone régulier**. Cliquer à deux reprises pour créer deux points puis entrer **3**. En cliquant sur le triangle équilatéral avec le bouton droit de la souris, changer la couleur du triangle (opacité 100%).

**Question 2** *Remplir la première ligne du tableau page 3.*

*Indice 1 : Geogebra donne l'aire des polygones automatiquement. Par exemple, si vous voyez dans la zone Algèbre **poly1 = 12**, alors l'aire du polygone poly1 vaut 12 ( $u^2$ ).*

*Indice 2 : Pour avoir le périmètre d'un polygone il suffit d'écrire dans la barre de saisie tout en bas **p1=périmètre(poly1)**. Vous verrez ensuite dans la zone Algèbre **p1 = 15**.*

- **Créer les points milieux de chaque côté du triangle (niveau 1)** : Cliquer sur **Point** puis sélectionner l'outil **Point milieu ou centre**. Dessiner le triangle central avec l'outil **Polygone** et en sélectionnant les trois points milieux. Grâce au clic droit, changer la couleur du triangle central à blanc (opacité 100%).

**Question 3** *Remplir la deuxième ligne du tableau page 3.*

*Indice 1 : Pour avoir le périmètre d'une forme composée, on peut additionner les périmètre de chacune des formes en écrivant dans la barre de saisie tout en bas :*

***p2=somme(périmètre(poly1),périmètre(t1)).***

- **Créer un outil qui dessinera un triangle blanc au centre d'un triangle noir :**  
Dans la liste de gauche, sélectionner les éléments D, E, F et t1. Aller dans le menu **Outil - Créer un nouvel outil**. L'outil doit avoir comme input : *A* et *B* et comme output : *D*, *E*, *F* et *t1*.
- Utiliser l'outil pour créer un triangle de Sierpinski de niveau 2 en sélectionnant l'outil et en cliquant sur *A* puis *F* etc.

**Question 4** *Remplir le tableau.*

**Question 5** *De quelle valeur se rapproche l'aire noire totale lorsque l'on augmente le niveau ?*

**Question 6** *De quelle valeur se rapproche le périmètre de la forme noire lorsque l'on augmente le niveau ?*

*Pour celles et ceux qui veulent aller plus loin...*

**Question 7** *Pouvez-vous donner une formule pour l'aire d'un triangle noir au niveau  $n$  ?*

**Question 8** *Pouvez-vous donner une formule pour l'aire noire totale au niveau  $n$  ?*

**Question 9** *Qu'en est-il du périmètre ?*

Niveau	Nombre de triangles noirs	Aire d'un petit triangle noir	Aire noire totale	Périmètre de la forme noire
0				
1				
2				
3				