

# RALLYE SCIENCES

## 2022

### Maths 1

#### Les légumes fractales

**Critères :** *expérimentation, raisonnement, esthétique et créativité.*

**Matériel :**

- un chou romanesco ou un chou-fleur
- un couteau
- une imprimante éventuellement
- ordinateur avec accès à internet

**Production attendue :** *livret constitué de 3 feuilles A3 pliées en 2 (pensez à coller les étiquettes complétées). Libre à vous de vous organiser pour que l'ensemble des réponses apparaisse dans votre livret.*

#### **Première partie : Les fractales**

##### **- Qu'est-ce qu'une fractale ?**

Vous répondrez à cette question à l'aide d'une recherche documentaire.

Vous pourrez, par exemple, regarder la vidéo de Mickaël Launay sur Micmaths :

[https://www.youtube.com/watch?v=iFA3g\\_4myFw](https://www.youtube.com/watch?v=iFA3g_4myFw)

##### **- Un exemple : Le flocon de Koch**

Voici le programme de construction des flocons de Koch :

- Flocon n°1 : Tracer un triangle équilatéral de côté 9 cm.

- Flocon n°2 : Sur chaque côté du flocon précédent :

étape 1 : on divise le segment en trois segments de longueurs égales,

étape 2 : on construit à l'extérieur un triangle équilatéral, que l'on appelle bourgeon, ayant pour « base » le segment central de la première étape.

étape 3 : on supprime le segment de « base » du triangle de la deuxième étape.

On procède de la même façon pour les flocons suivants, à partir des côtés des bourgeons.

##### **Etude du périmètre des flocons :**

Sur l'ANNEXE 1, construire le flocon n°3 et compléter les lignes du tableau correspondant aux quatre premiers flocons.

Comment obtient-on le nombre de côtés d'un flocon à partir du nombre de côtés du précédent ?

Même question pour la longueur d'un côté.

En utilisant les réponses aux questions précédentes, trouver le périmètre du flocon n°40 et écrire le calcul que vous avez effectué.

### **Etude de l'aire des flocons :**

On souhaite maintenant étudier l'aire des flocons à l'aide de la feuille de calcul « Aire des flocons\_MATHS1.xlsx ».

Quel coefficient de réduction permet de passer de la longueur d'un côté d'un bourgeon d'un flocon à celle d'un côté d'un bourgeon du flocon suivant ?

En déduire le coefficient de réduction qui permet de passer de l'aire d'un bourgeon d'un flocon à celle d'un bourgeon du flocon suivant.

À l'aide de formules, compléter la feuille de calcul jusqu'au bourgeon n°40.

Quelles formules avez-vous écrites dans les cellules B3, D3 et E3 ?

Imprimer une capture d'écran de votre feuille de calcul.

### **Que se passe-t-il quand le numéro du flocon est de plus en plus grand ?**

On désigne par  $n$  le numéro du flocon.

Lorsque  $n$  est de plus en plus grand, comment semble se comporter le périmètre ? Et l'aire ?

En quoi est-ce surprenant ?

Pour répondre à cette question, vous pourrez utiliser les résultats se trouvant dans l'ANNEXE 2.

## **Deuxième partie : Le chou romanesco**

### **Pourquoi peut-on dire que la structure du chou romanesco (ou du chou-fleur) est fractale ?**

Expliquer votre réponse en utilisant le chou à votre disposition, vous pourrez prendre des photos des différentes parties illustrant sa structure, le découper...



### **Où se cachent les fractales dans la nature ?**

Répondre à cette question en citant d'autres légumes ayant une structure fractale et donner d'autres exemples dans la nature.

### **Pourquoi une telle structure dans la nature ?**

A votre avis, quel est l'avantage de cette structure fractale pour les végétaux ?

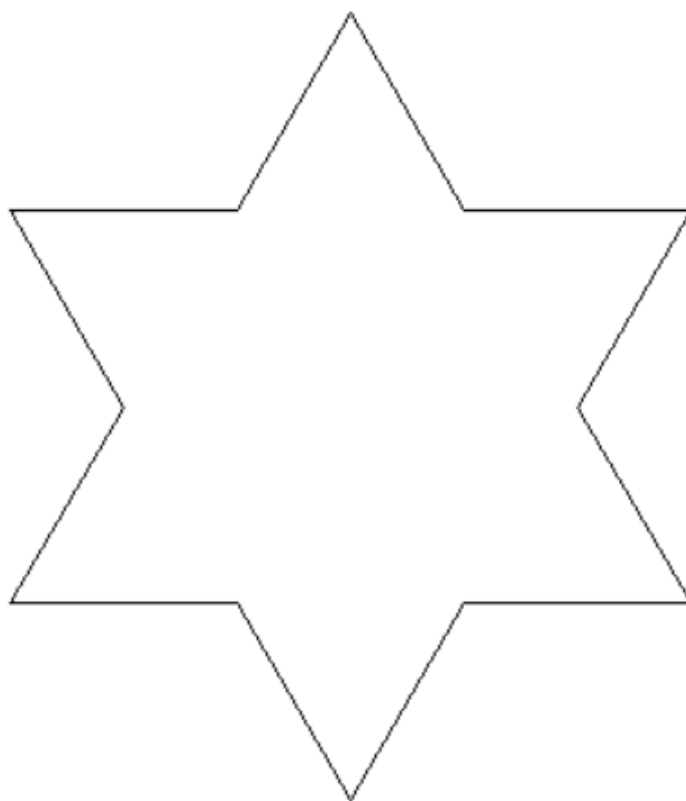
Vous ferez le lien avec la dernière réponse de la première partie.

## **Troisième partie : Création**

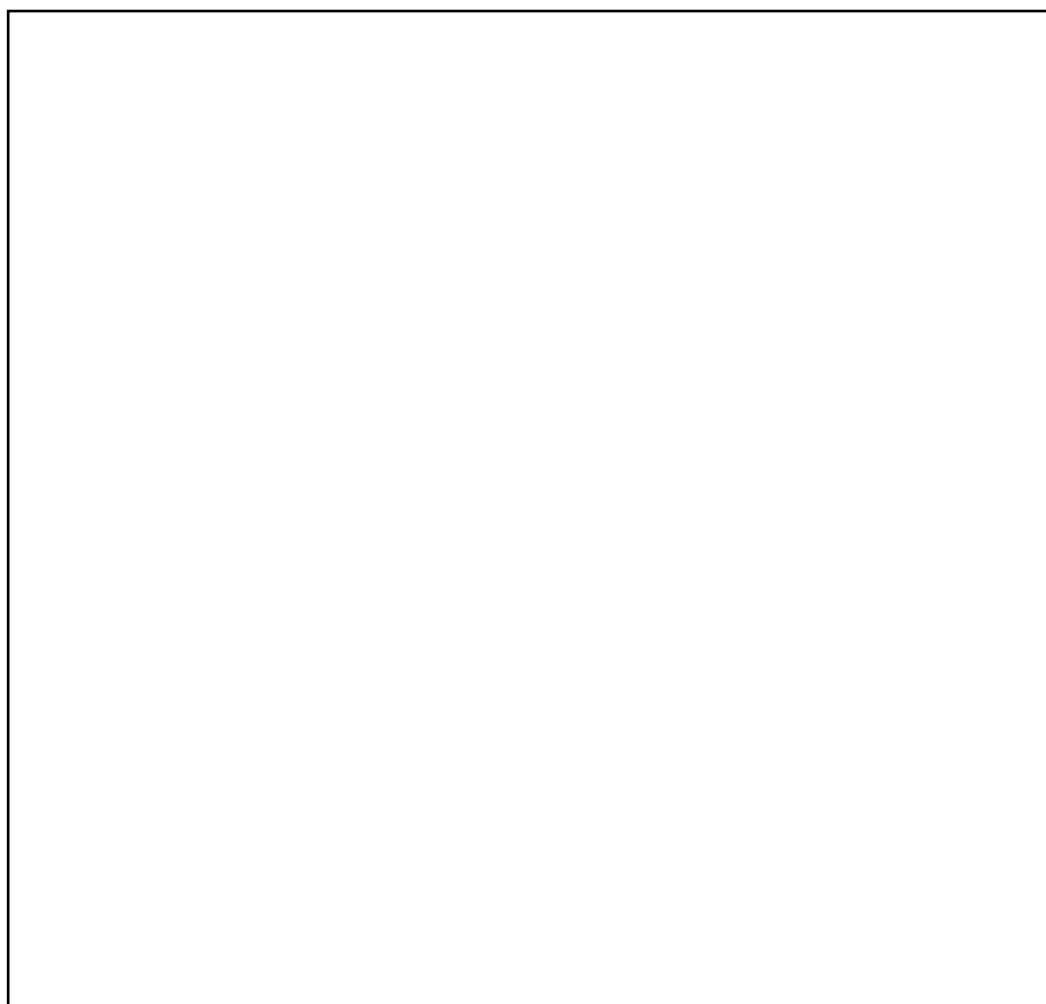
A vous de jouer à Dame Nature : créez votre légume fractale et n'oubliez pas de lui donner un petit nom ! On le représentera (dessin à la main ou à l'aide d'un logiciel par exemple) sur une des pages du livret.

**ANNEXE 1 (sujet MATHS1) :**

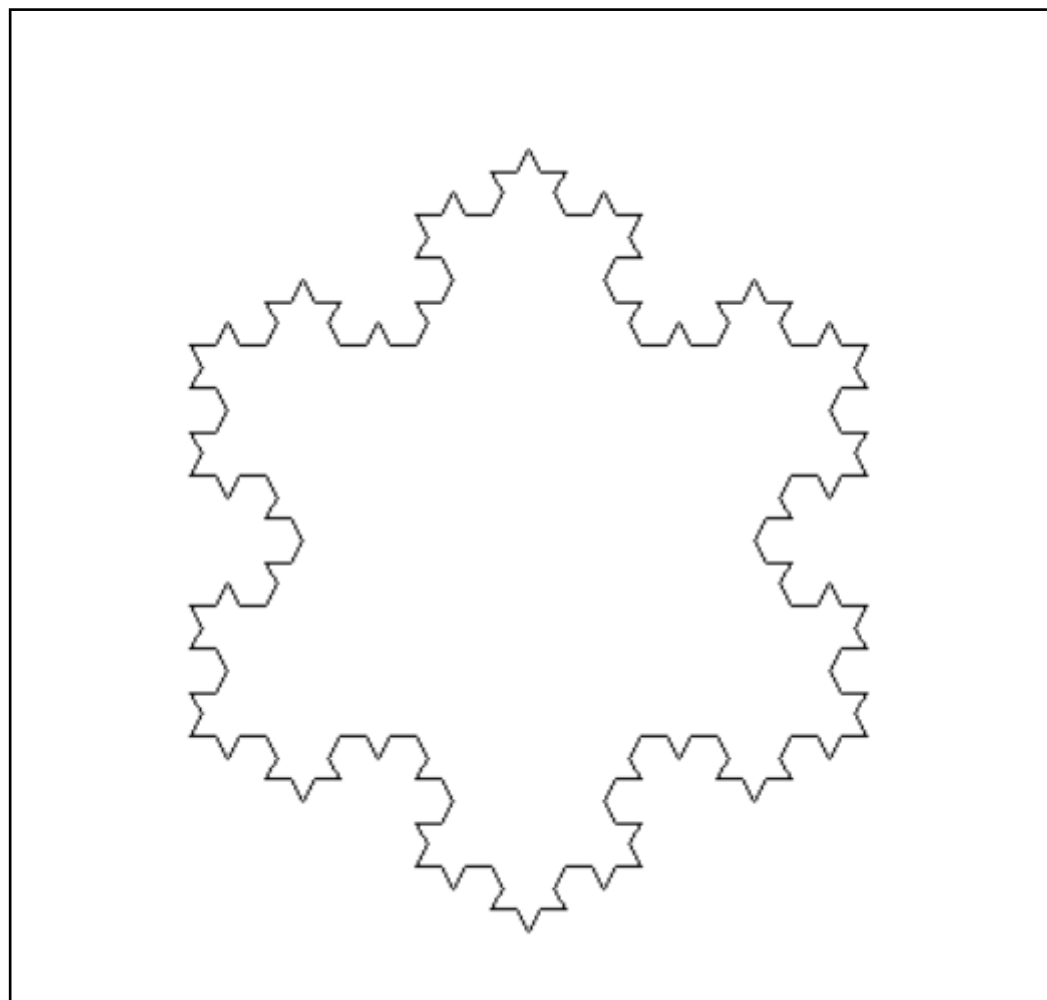
**Flocon n°2 :**



**Flocon n°3 :**




**Flocon n°4 :**



### Etude du périmètre des flocons

Numéro du flocon	Nombre de côtés	Longueur d'un côté en cm	Périmètre du flocon en cm
1			
2			
3			
4			

## ANNEXE 2 (sujet MATHS1) :

Numéro du flocon	Périmètre du flocon	Aire totale du flocon
1		35,07402885
2		46,7653718
3		51,96152423
4		54,2709253
5	85,33333333	55,29732578
6	113,77777778	55,75350377
7	151,7037037	55,95624955
8	202,2716049	56,04635878
9	269,6954733	56,08640733
10	359,5939643	56,10420668
11	479,4586191	56,11211751
12	639,2781588	56,11563343
13	852,3708784	56,11719606
14	1136,494505	56,11789056
15	1515,326006	56,11819923
16	2020,434675	56,11833642
17	2693,9129	56,11839739
18	3591,883866	56,11842449
19	4789,178488	56,11843653
20	6385,571318	56,11844188
21	8514,09509	56,11844426
22	11352,12679	56,11844532
23	15136,16905	56,11844579
24	20181,55873	56,118446
25	26908,74498	56,11844609
26	35878,32664	56,11844613
27	47837,76885	56,11844615
28	63783,6918	56,11844616
29	85044,9224	56,11844616
30	113393,2299	56,11844616
31	151190,9732	56,11844616
32	201587,9642	56,11844616
33	268783,9523	56,11844617
34	358378,603	56,11844617
35	477838,1374	56,11844617
36	637117,5165	56,11844617
37	849490,022	56,11844617
38	1132653,363	56,11844617
39	1510204,484	56,11844617
40	2013605,978	56,11844617
41	2684807,971	56,11844617
42	3579743,961	56,11844617
43	4772991,948	56,11844617
44	6363989,264	56,11844617
45	8485319,019	56,11844617
46	11313758,69	56,11844617
47	15085011,59	56,11844617
48	20113348,78	56,11844617
49	26817798,38	56,11844617

Classe : ..... **Math 1**

Etablissement : .....

Commune : .....

Département : .....

*Etiquette à découper et à coller sur chaque  
feuille A3*

Classe : ..... **Math 1**

Etablissement : .....

Commune : .....

Département : .....

*Etiquette à découper et à coller sur chaque  
feuille A3*

Classe : ..... **Math 1**

Etablissement : .....

Commune : .....

Département : .....

*Etiquette à découper et à coller sur chaque  
feuille A3*