





# Comment l'eau est arrivée sur Terre ?

Des météorites ont apporté une grande partie de l'eau sur Terre en voyageant dans le système solaire depuis des contrées lointaines et froides. En effet, lorsque la Terre s'est formée, il faisait trop chaud pour conserver toute l'eau que l'on retrouve aujourd'hui dans les océans.

Pour voyager, les météorites suivent des trajectoires elliptiques selon la loi de Kepler : elles accélèrent près du Soleil et ralentissent en s'en éloignant.



## Ingrédients :

80 g de beurre  
100 g d'œuf  
100 g de farine  
80 g de sucre  
Levure chimique

6 gressins  
1 raisin  
50 g de sucre  
Sucre glace  
1 blanc d'œuf

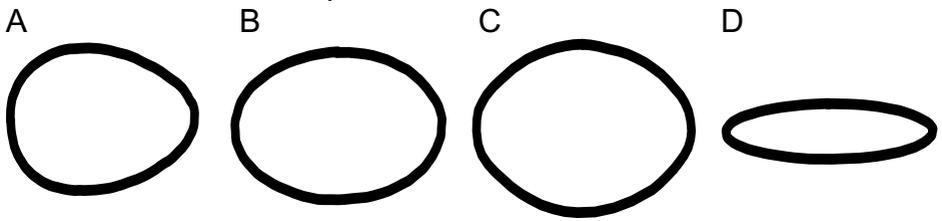
Mélangez le beurre, l'œuf, la farine, le sucre et la levure. Versez dans un moule rond et faites cuire au four à 180°. C'est cuit quand la pointe d'un couteau ressort sèche. Laissez refroidir, démoulez, coupez le dessus bombé et découpez une ellipse dans le rond.

Dans une casserole, versez du sucre et retirez la casserole du feu dès que le sucre se colore légèrement en marron. Avec ce caramel

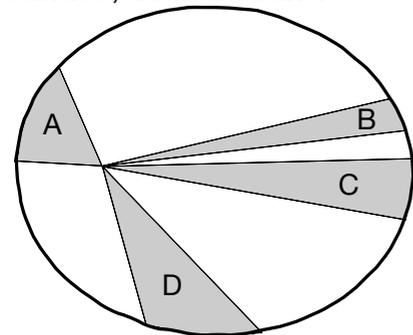
chaud et malléable, assemblez quatre gressins de telle sorte que les deux au centre soient plus courts, comme sur la photo. Avec le reste du sucre, faites une butée sur un cinquième gressin. Mélangez le sucre glace et un peu de blanc d'œuf pour le glaçage. Disposez le soleil à un foyer et faites un trou à l'autre foyer pour y glisser les gressins. Assemblez comme sur la photo.

Quand on tourne les gressins de manière régulière, le raisin parcourt la trajectoire elliptique. Il parcourt des aires égales avec le foyer en des temps égaux. Coupez donc des portions égales de gâteau à partir du soleil.

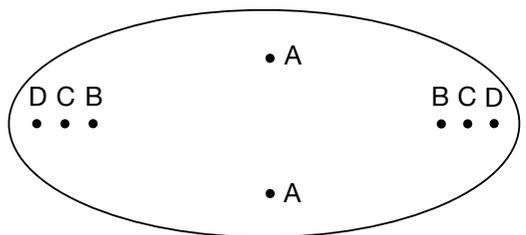
Quelle forme a une ellipse ?



Quelles sont les parts de même surface, deux à deux ?



Où sont les deux foyers de l'ellipse ?



Réponses :

1 : B, D 2 : A=B et C=D 3 : D

Cette recette vous est proposée par Goûter-Maths  
avec le soutien de ERUA.  
Plus d'informations sur [corot.top/ocean](http://corot.top/ocean)



# Quand l'eau est-elle arrivée sur Terre ?

On peut dater à 4 milliards d'années le bombardement massif de météorites qui ont apporté une partie de l'eau sur Terre, en étudiant les cratères de la Lune.

La forme des cratères, simples ou complexes, c'est-à-dire en forme de bol, ou avec une montagne au centre du cratère, donne des informations sur le météore qui a impacté la Lune. Les chevauchements des cratères ordonnent les impacts.



## Ingrédients

Courgettes

Sel

Ail

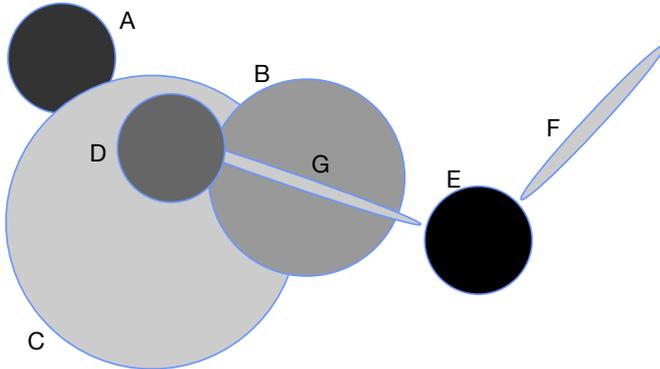
Poivre

Cuire les courgettes, mixez-les en purée et assaisonnez-les. Remplissez des assiettes creuses ou de grands bols de différentes profondeurs, de 3 à 8 cm.

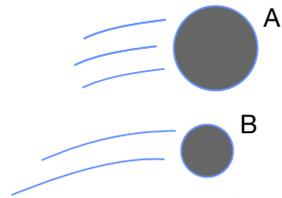
Sur la surface lisse, avec une cuillère à soupe, projetez la purée plus ou moins violemment. Lors de l'impact, avec l'énergie, la purée devient liquide, comme pour les météorites.

Selon les conditions, vous verrez des cratères en forme de bol creux, et d'autres avec une montagne au centre. Des éjectas peuvent aussi retomber à côté et former des cratères secondaires. Les impacts successifs peuvent se chevaucher avec des cratères qui se superposent. Ci-dessus à droite, un cratère simple dans une assiette creuse en forme de bol. Ci-dessus à gauche, un cratère complexe avec une montagne au centre et un petit cratère secondaire à cheval en haut obtenu dans un bol.

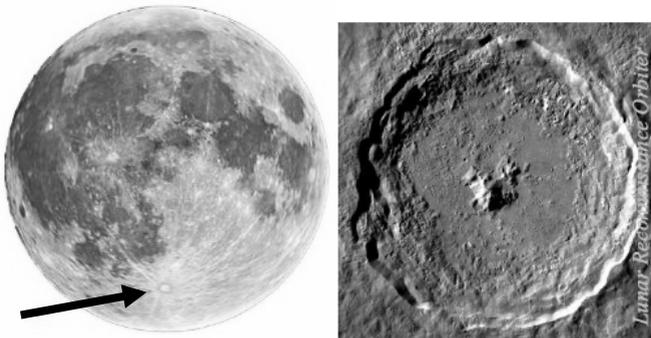
Dans quel ordre ont eu lieu les cratères ci-dessous ?



Quelle météorite aura le plus d'impact ?



Voici un gros plan du cratère Tycho sur la Lune, de 85 km de diamètre, avec la montagne au centre de 1500 mètres de haut.



Est-ce un cratère simple ou complexe ?

Réponses :

1 : A, C, B, E, F, G, D 2 : B l'énergie est comme la masse fois vitesse au carré, donc la vitesse est plus importante 3 : Cratère complexe.

Cette recette vous est proposée par Goûter-Maths avec le soutien de ERUA.

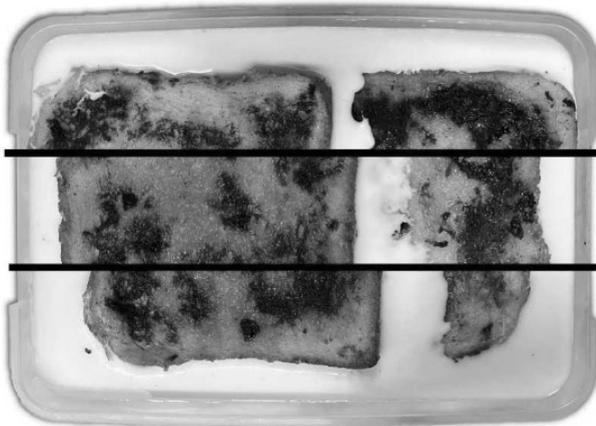
Plus d'informations sur [corot.top/ocean](http://corot.top/ocean)

# Subduction des plaques océaniques

Le centre de la Terre est chaud. La surface refroidit dans l'espace. Les mouvements de convection font bouger les plaques continentales et océaniques à la surface de la Terre.

Comme la roche en surface est plus froide, elle est plus dense (c'est-à-dire plus lourde comparée à la roche du manteau de la Terre) et donc elle plonge. Lorsqu'elle plonge, elle attire avec elle non seulement le reste de sa plaque, mais aussi les plaques voisines.

Quand on fait plonger la tranche océanique de droite, la tranche de droite se déplace vers la gauche, et la tranche supérieure continentale de gauche se déplace aussi vers la droite.



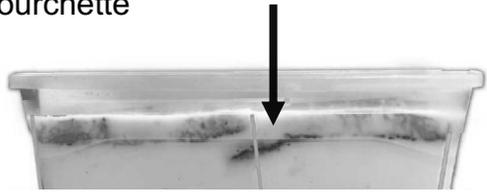
## Ingrédients

Lait  
Tranches de pain  
de mie  
Œufs  
sucre

Utilisez du pain rassis ou non. Mélangez l'œuf et le sucre, et faites-y tremper du pain de mie. Faites cuire dans une poêle avec du beurre.

Dans un bol de lait, déposez les tranches à cheval l'une sur l'autre pour modéliser la zone de subduction avec la plaque supérieure continentale et la plaque inférieure océanique.

Si vous enfoncez avec une fourchette la tartine inférieure pour la faire couler au niveau de la zone de subduction (flèche ci-contre), dans quel sens vont bouger les deux plaques ?

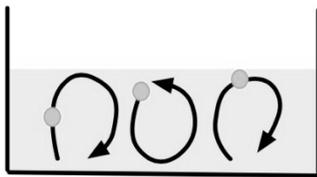


Tranches vues de profil.



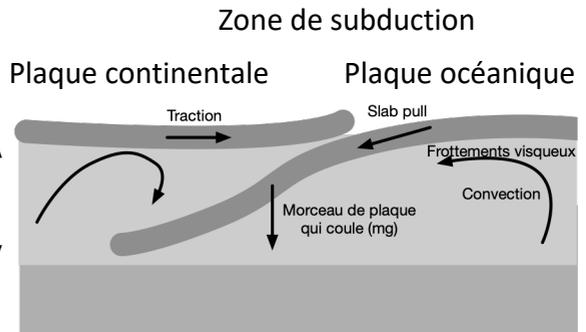
Au cours du temps, la zone de subduction :

- A : reste au même endroit
- B : se déplace vers la droite
- C : se déplace vers la gauche



Convection dans une casserole sur le feu.

600km



Forces agissantes sur les plaques

Réponses :

1 : A. La plaque inférieure ne pousse pas la plaque supérieure, mais l'entraîne dans sa chute.  
 2 : B. Comme la gauche de la plaque de droite coule, la zone où elle disparaît de la surface se déplace vers la droite.

Cette recette vous est proposée par Goûter-Maths avec le soutien de ERUA.  
 Plus d'informations sur [corot.top/ocean](http://corot.top/ocean)

# Flottabilité et île flottante

Un iceberg flotte car la glace est moins dense que l'eau de mer. 90% de l'iceberg est sous l'eau, donc invisible. Il est dangereux de s'en approcher car il est parfois instable et peut se retourner, provoquant de grandes vagues et courants. Dans quelle position flotte un iceberg ?

Un iceberg peut avoir plusieurs positions d'équilibre, sans compter que sa forme change au cours de sa fonte. Jouons avec des icebergs pour un délicieux dessert.



## Ingrédients

6 Œufs  
200g de sucre  
1L de lait  
Vanille

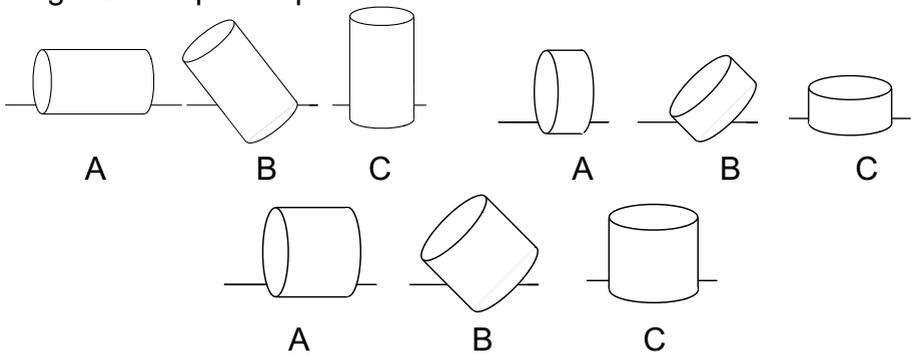
Mélangez dans un bol les jaunes d'œuf et le sucre jusqu'à ce que les jaunes blanchissent. Dans une casserole, portez le lait à ébullition. Dès que le lait frémit, baissez le feu et versez les œufs au sucre en mélangeant sans cesse. Mélangez jusqu'à l'épaississement de la crème, puis laissez refroidir.

Battez les blancs en neige. Faites cuire les blancs quelques secondes au micro-ondes.

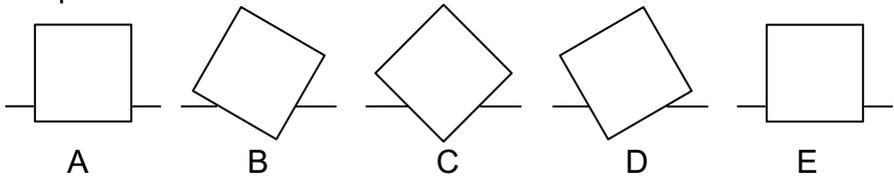
La densité des blancs en neige est de 10% de celle de la crème, et 90% du blanc flotte donc au-dessus du niveau de la crème.

C'est comme si on voyait un iceberg vu de dessous, comme si on était un poisson. On peut augmenter la densité jusqu'à 90% en rajoutant dans les blancs en neige des morceaux de blanc d'œuf dur concassés que l'on mélange.

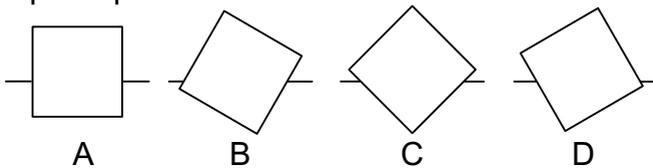
Découpez ou moulez des cylindres dans les blancs d'œuf en neige. Dans quelles positions flottent-ils ?



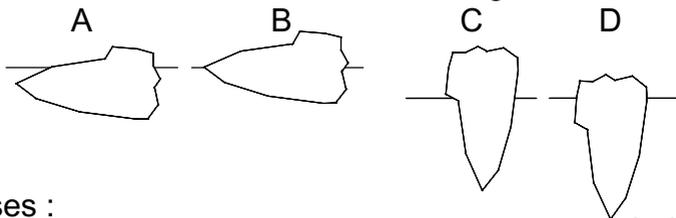
Découpez un cube dans le blanc en neige. Dans quelle position d'équilibre flotte le cube ?



Avec une île plus dense (blanc d'œuf en neige mélangé à de l'œuf dur), dans quelle position flotte le cube ?



Quelle est la bonne illustration d'un iceberg ?



Réponses :

1 : A. 2 : C. 3 : A et C. 4 : A et E. 5 : B et D. 5 : C.

Cette recette vous est proposée par Goûter-Maths avec le soutien de ERUA. Plus d'informations sur [corot.top/ocean](http://corot.top/ocean)

# Ondes de fond

Sur le sable au fond de la mer, près des plages, on peut voir de petites ridules ressemblant à de petites vagues. Ces motifs témoignent des courants marins.

Les lignes des ridules sont perpendiculaires aux courants. On en trouve fossilisées dans les Alpes. On connaît ainsi la profondeur de la mer et la force des courants du passé, avant que les Alpes ne se soulèvent pour devenir cette chaîne de montagnes européennes. On retrouve aussi ces ridules sur Mars, témoignant des lacs et courants qui y ont existé.



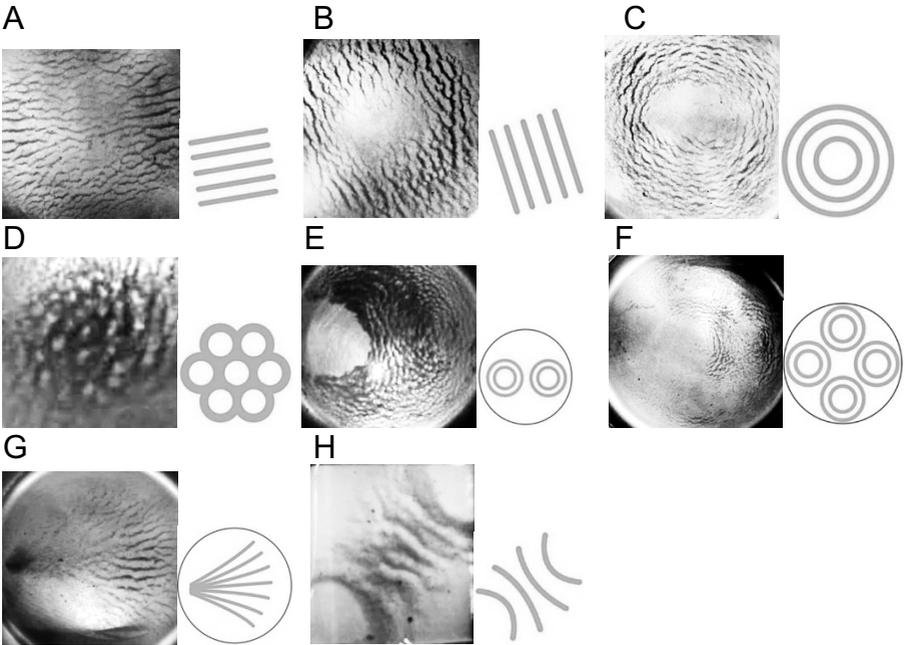
## Ingrédients

6 pommes de terres  
terreuses

Dans une grande casserole d'eau, faites cuire les pommes de terre. Une fois cuites, retirez les pommes de terre. Observez les ridules au fond de l'eau.

Après différents mouvements pour agiter la casserole durant un bref instant, observez les mouvements de l'eau et la formation des motifs. Vous pouvez donner un coup sur la casserole d'un côté ou de l'autre, la tourner d'un coup sec, la poser, etc.

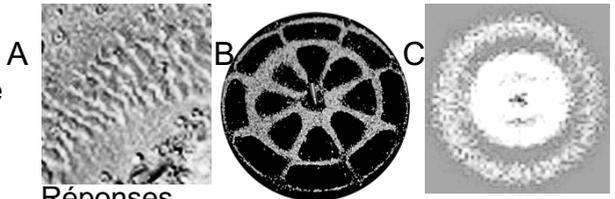
Comment ces motifs de ridules ont-ils été obtenus ?



1 : En donnant un coup à gauche de la casserole. 2 : En tournant brièvement la casserole sur elle-même. 3 : En donnant un coup en haut de la casserole. 4 : En donnant un coup en haut d'une casserole inclinée vers la gauche. 5 : En plongeant et retirant une grosse louche à gauche. 6 : En donnant un coup dans une casserole carrée. 7 : En plongeant et retirant une petite louche sur le côté gauche.

Qu'est-ce ?

- 1 Du sable sur une plaque vibrante
- 2 Des ridules sur Mars
- 3 Un nuage électronique



Réponses

1B, 2D, 3A, 4G, 5E, 6H, 7F – 1B, 21, 3C

Cette recette vous est proposée par Goûter-Maths avec le soutien de ERUA. Plus d'informations sur [corot.top/ocean](http://corot.top/ocean)

# Modèles de Voronoï

Pour prévoir le temps, des stations mesurent les paramètres météorologiques, mais elles sont inégalement réparties sur la Terre. Autour de chaque point, on peut définir une cellule dite de Voronoï, dans laquelle on peut attribuer une valeur homogène pour les modélisations.

Les bords des cellules sont les médiatrices entre les points les plus proches.



## Ingrédients pour la pâte à pain

250 mL de lait  
50 mL d'eau  
2 cuillères à soupe d'huile  
1 cuillère à soupe de sel  
1 cuillère à soupe de sucre  
Levure  
300g de farine de blé

Mélangez le lait, l'eau, l'huile, le sel et le sucre. Chauffez (au micro-ondes) à environ 43°C.

Ajoutez la levure. Mélangez et laissez la levure se développer pendant 10 minutes. Ajoutez la farine. Pétrissez dans un grand bol, en ajoutant de la farine jusqu'à ce que la pâte se détache facilement des parois.

Laissez la pâte reposer pendant 1 heure, durant laquelle elle va lever. Couvrez le bol avec un film plastique pour éviter que la pâte ne sèche.

Divisez la pâte en boules et placez-les sur du papier sulfurisé, prêtes pour le four.

Laissez-les reposer, et pendant ce temps, préparez le craquelin.

## Ingrédients pour le craquelin:

125 mL d'eau tiède, 150 g de farine de riz (riz cru mixé)

L'idée est de remplacer la farine contenant du gluten élastique par de la farine de riz (riz sec moulu en poudre) qui ne contient pas de gluten et se fissurera lorsque les boules de pain gonfleront.

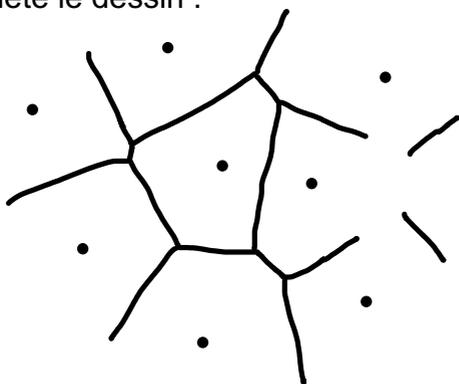
Mélangez l'eau tiède avec une pincée de sel, du sucre et la levure. Ajoutez ensuite la farine de riz. Vous pouvez ajouter du colorant alimentaire à la pâte si vous le souhaitez.

La pâte doit être suffisamment solide pour ne pas couler, mais pas trop épaisse pour être étalée avec le dos d'une cuillère.

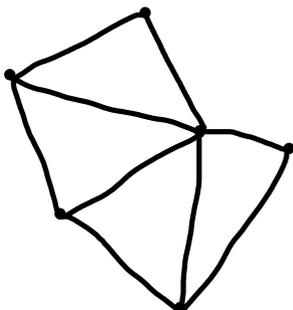
Étalez une couche de 2 à 3 mm sur les boules de pain.

Préchauffez le four à 200°C pendant 10 minutes, puis enfournez jusqu'à cuisson (vérifiez en insérant un couteau qui doit ressortir propre) et doré.

Complète le dessin :



Reliez les points qui se trouvent dans des cellules de Voronoï adjacentes pour obtenir une bonne triangulation de l'espace.



Cette recette vous est proposée par Goûter-Maths avec le soutien de ERUA.

Plus d'informations sur [corot.top/ocean](http://corot.top/ocean)

# Cascade de Vortex

Dans un écoulement turbulent, l'énergie est injectée à grande échelle (par de grands tourbillons), puis transférée vers des échelles plus petites à travers un processus de cascade d'énergie. À chaque étape, des tourbillons plus petits se forment, et l'énergie est progressivement transférée vers des échelles de plus en plus petites jusqu'à ce qu'elle soit dissipée sous forme de chaleur par viscosité à la plus petite échelle (appelée l'échelle de Kolmogorov).



## Ingrédients

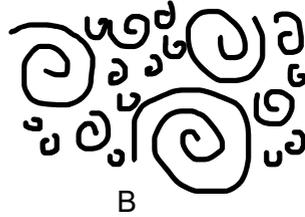
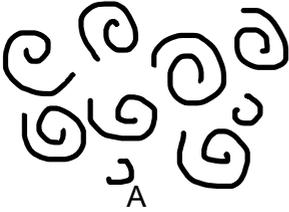
Moules  
Crème  
Herbes  
Pointeur laser vert  
Réseau lenticulaire (peut être obtenu à partir d'une carte postale avec une photo en 3D).

Dans une grande casserole, remplissez-la à moitié de moules, ajoutez 1 cm d'eau, la crème et les herbes. Couvrez. Lorsque les moules sont ouvertes, c'est cuit. Dans la pénombre, placez le réseau lenticulaire devant le laser au bord de la casserole et mangez les

moules une à une.

À chaque fois que vous plongerez la main dans la casserole, de nouveaux vortex seront générés dans l'air. Les gouttelettes d'eau condensées de la vapeur qui s'élève interceptent le laser dans le plan. Les vortex deviennent alors visibles. Il y a peu de gros vortex, plus de taille moyenne et de nombreux petits, suivant une répartition en loi de puissance.

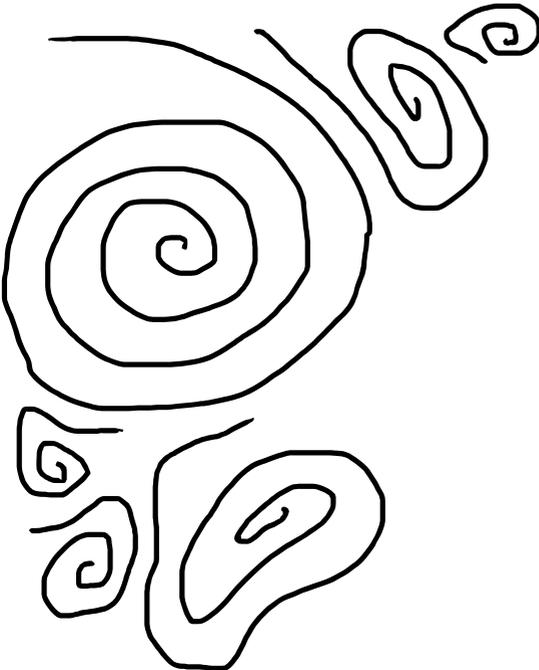
Quelle distribution de vortex est la plus réaliste ?



Dessinez vos vortex en respectant les conditions :

- 1) Dessinez 2 fois plus de vortex de taille moitié. (loi de puissance)
- 2) Les vortex qui se touchent doivent aller dans le même sens :

Sinon il faut insérer un autre vortex entre les deux.



Cette recette vous est proposée par Goûter-Maths  
avec le soutien de ERUA.  
Plus d'informations sur [corot.top/ocean](http://corot.top/ocean)