

SUJETS MATH. EN. JEANS

Florence FERRY
Claudie MISSENARD
Raphaël TINARRAGE

Collège Alain Fourier,
Orsay

Année 2019-2020

1	Colonie de fourmis	1
2	Galerie d'art	1
3	Ruches d'abeilles	2
4	Polyominos de périmètre minimal	2
5	Constructions à la règle et au compas	2
6	Théorème des cinq couleurs	2
7	Coloriage du cube	2

1 Colonie de fourmis

On dispose sur un segment un certain nombre de fourmis, orientées vers un côté ou l'autre. Le segment mesure un mètre, et les fourmis se déplacent à la vitesse d'un mètre par minute.

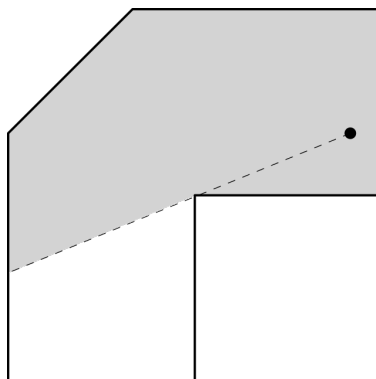


Lorsque deux fourmis se rencontrent, elles changent de sens et continuent leur route. Lorsqu'elles arrivent au bord du segment, elles tombent.

Au bout de combien de temps toutes les fourmis seront-elles tombées ?

2 Galerie d'art

Une galerie d'art est un polygone. Si l'on place un gardien à l'intérieur, il peut surveiller toute la zone autour de lui, tant que sa vue n'est pas bloquée par un mur.



Etant donné une galerie d'art à n côtés, combien faut-il de gardiens pour surveiller toute la galerie ?

3 Ruches d'abeilles

Une ruche d'abeilles est un pavage du plan par des polygones, c'est à dire que l'on dispose des polygones côte à côte de sorte à remplir le plan. On considère que la ruche est construite à partir d'un polygone régulier.

Afin de consommer le moins de cire possible pour construire la ruche, les abeilles veulent maximiser le rapport suivant :

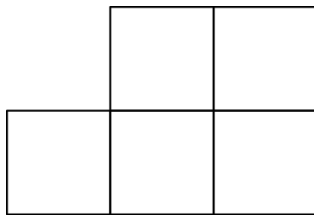
$$\frac{\text{aire du polygone}}{\text{périmètre du polygone}}.$$

Quelle est la meilleure ruche ?

Pour aller plus loin : Et si l'on construit des ruches avec des polygones non-réguliers ?

4 Polyominos de périmètre minimal

Un polyomino est un assemblage de carrés unité collés bord à bord.



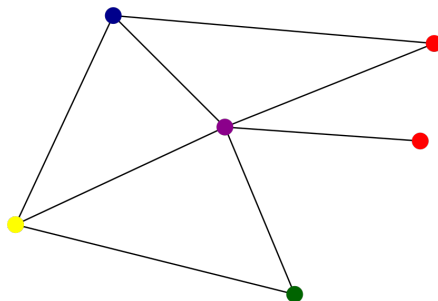
Etant donné un certain nombre de carrés n , quel est le plus petit périmètre que l'on peut obtenir en construisant des polyominos à n carrés ?

5 Constructions à la règle et au compas

On dispose d'une règle (non graduée) et d'un compas. Peut-on construire les polygones réguliers ?

6 Théorème des cinq couleurs

Un graphe planaire est obtenu de la façon suivante : on choisit des points du plan, que l'on appelle les sommets. On peut ensuite choisir de les relier des points distincts par des segments, appelés arêtes, telles qu'elles ne s'intersectent pas.



Un coloriage de graphe consiste à attribuer à chaque sommet du graphe une couleur, telles que deux sommets reliés par une arête soient de couleur différente.

Etant donné un graphe planaire, est-il possible de le colorier avec cinq couleurs ?

7 Coloriage du cube

On se donne des faces vertes et des faces bleues. Combien de cubes différents peut-on constituer ? On a le droit de faire tourner le cube sur lui-même.