

Exercice 1 : Le code de Léo

Le code du casier de Léo est un nombre à 5 chiffres. Pour s'en souvenir, il utilise une drôle de technique : il écrit le code 4-7-3-2-8 dans son portefeuille. Léo est prudent, ce n'est bien sûr pas son véritable code !

Il sait qu'en inscrivant le code 4-7-3-2-8 sur la 1^{ère} ligne, puis sur la 2^{ème} ligne, la « différence positive » entre le 1^{er} et le 2^{ème} chiffre, puis entre le 2^{ème} et le 3^{ème}, puis entre le 3^{ème} et le 4^{ème}, puis entre le 4^{ème} et le 5^{ème} et pour finir entre le 5^{ème} et le 1^{er} et en recommençant ensuite la même procédure, il obtient son code à la 2013^{ème} ligne.

Quel est son code ?

Exercice 2 : Les cubes

On dispose d'un grand nombre de cubes rouges et d'un grand nombre de cubes bleus.

On réalise des colonnes de cubes, on respectant une seule règle : 2 cubes rouges ne doivent pas se toucher.

1/ Combien peut-on réaliser de colonnes différentes d'un cube de hauteur ? De 2 cubes de hauteur ? De 3 cubes de hauteur ? De 4 cubes de hauteur ?

2/ Combien peut-on réaliser de colonnes différentes de 12 cubes de hauteur ?

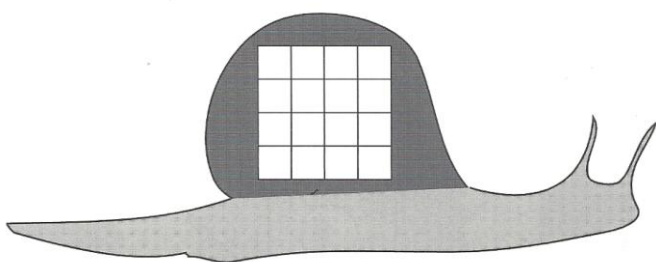
Exercice 3 : L'escargot d'or

Chaque année, un « escargot d'or », sculpture réalisé par un artiste de renom, est offert au meilleur sprinter.

L'escargot d'or doit respecter la règle suivante.

Sur son côté droit se trouve un carré 4x4 constitué de quatre sortes de pierres précieuses : émeraude (e), rubis (r), saphir (s), et diamant (d), à raison d'une sorte de pierre sur chaque ligne, sur chaque colonne et sur chaque grande diagonale. Les escargots d'or sont bien sûr tous différents.

Pendant combien d'années pourra-t-on attribuer un escargot d'or ?

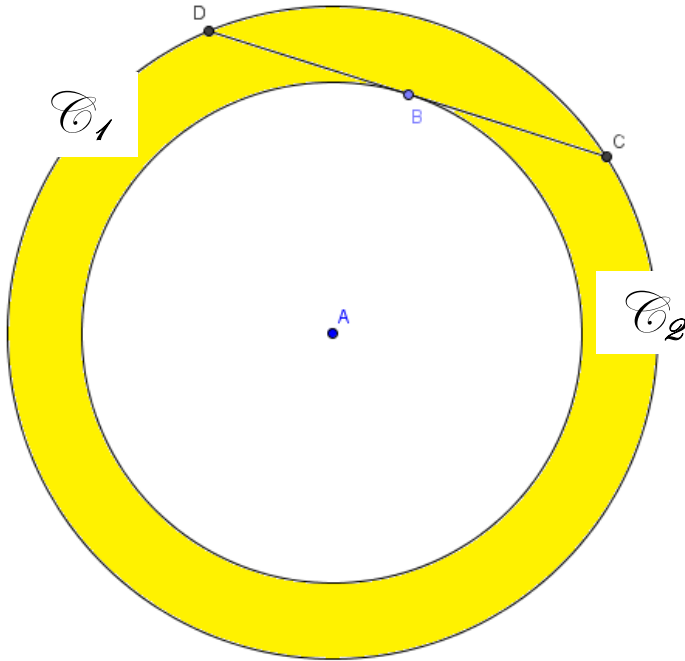


Exercice 4 : Les couronnes

Soient C_1 et C_2 deux cercles de même centre A.

La corde [DC] du cercle C_1 est tangente en B au cercle C_2 . De plus, $DC = 5\text{cm}$.

On note R le rayon du cercle C_1 et r le rayon du cercle C_2 .



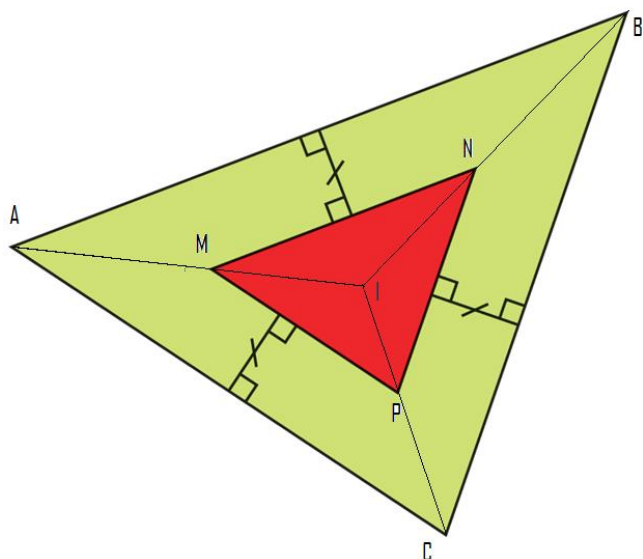
- 1) En considérant le triangle ABD, exprimer la longueur BD en fonction de R et r.
- 2) En déduire l'aire de la couronne.

Exercice 5 : La rivière

Claire se situe au point C. Elle doit rejoindre Daniel au point D. Auparavant, elle doit se rendre à la rivière afin de remplir sa gourde d'eau. Quel est le chemin le plus court ?



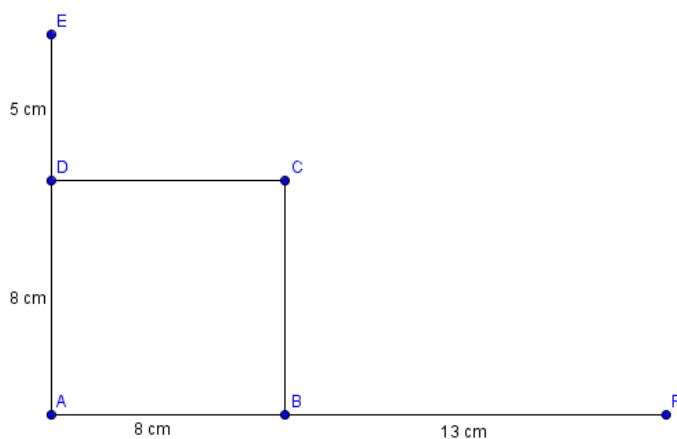
Exercice 6 : Une réduction



- 1) Montrer que I est le centre du cercle circonscrit au triangle ABC. (On pourra éventuellement commencer par montrer que (MA) est la bissectrice de l'angle \widehat{BAC}).
- 2) Montrer que le triangle MNP est une réduction du triangle ABC (on pourra montrer que les longueurs du triangle MNP sont proportionnelles à celle du triangle ABC en appliquant le théorème de Thalès dans les triangles AIB, BIC et CIA).

Exercice 7 : alignement

On considère la figure ci-dessous. ABCD est un carré.



Les points C, E et F sont-ils alignés ?

Exercice 8 : les diagonales

- 1) Combien de diagonales a un quadrilatère ? Un pentagone ? Un hexagone ? Justifier, éventuellement à l'aide d'un dessin.
- 2) Combien de diagonales a un dodécagone ?
- 3) Combien de diagonales a un hectogone (polygone à 100 côtés)