



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



Olympiades académiques de mathématiques par équipe

Jeudi 2 avril 2015

Durée de l'épreuve : 2 heures.

Les calculatrices sont autorisées. De la colle et des ciseaux peuvent être utiles.
Du matériel supplémentaire (figures, tableaux) est mis à la disposition des équipes.

Chaque équipe remet ses propositions pour les trois exercices proposés.
On peut proposer des résultats partiels ou des brouillons.



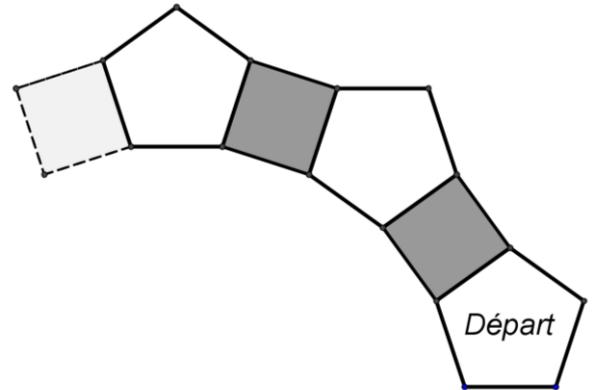
Partenaire de l'académie de Versailles



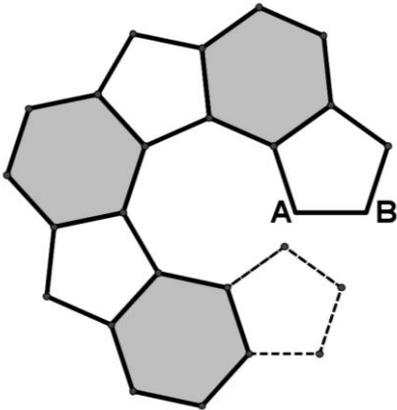
Partenaire des Olympiades
académiques de mathématiques

Exercice 1 *Colliers et bracelets*

J'ai l'idée de réaliser un collier en mettant successivement côte à côte un pentagone régulier et un carré (de sorte à tourner dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre). Voici le début, ci-contre.



1. Le motif se referme-t-il ? Combien de pièces (pentagones ou carrés) constitueront mon collier ?



2. J'imagine une figure plane, constituée comme dans la question précédente, d'une suite de pentagones et d'hexagones réguliers.

a. Le motif se referme-t-il après un tour ?

b. Si on continue à enchaîner pentagones et hexagones, est-il possible que l'un des côtés d'un des hexagones coïncide avec le côté [AB] ?

N.B. Du matériel est fourni aux équipes, ce qui peut les dispenser de réaliser certaines des figures à la règle et au compas.

Exercice 2 *Sous-diagonale*

Dans chaque case d'un tableau carré à 5 lignes et 5 colonnes, on inscrit un nombre, 1, 2, 3, 4 ou 5, de sorte que chaque ligne, chaque colonne et chacune des deux diagonales du tableau fasse apparaître une et une seule fois chacun des nombres 1, 2, 3, 4 ou 5.

1. Représenter un tel tableau

La somme des nombres figurant dans les quatre cases de la sous-diagonale (dont les cases sont grisées) est appelée *score* du carré.

2. Le *score* d'un tel carré peut-il être 20 ?

3. Quel est le *score* maximum pour ces carrés ?

N.B. Des grilles supplémentaires sont prévues, qui permettront aux équipes de faire des essais.

Exercice 3 *Origami*

Une feuille de papier rectangulaire $ABCD$, de largeur $AB = 240$ et de longueur $BC = 288$ est pliée selon la droite (EF) , de telle sorte que le sommet C est transporté au milieu C' du segment $[AB]$.

Quelle est la longueur du segment $[EF]$?

