



# IREM de Rouen et Math'Adore

## Rallye Mathématique de Haute Normandie

Lundi 28 mars 2011



### Sujets classes de troisième - seconde

Durée 1h30

- Les 4 premiers exercices sont à traiter par tous les élèves
- L'exercice « Spécial » est à traiter uniquement par les élèves des classes concernées

#### Exercice 1 : A vos ciseaux

Nicole dispose d'une feuille de carton **carrée** de 1mm d'épaisseur sur laquelle elle effectue les opérations suivantes :

1<sup>ère</sup> opération : elle coupe cette feuille en deux parties égales suivant une parallèle à un côté et superpose les deux rectangles obtenus. Elle obtient ainsi un nouveau rectangle d'épaisseur 2 mm.

2<sup>ème</sup> opération : elle coupe ce nouveau rectangle en deux parties égales suivant une parallèle à la **largeur** et superpose les morceaux.

a) *A ce stade, combien de carrés superposés a-t-elle obtenu ?*

Elle poursuit les découpages et les superpositions jusqu'à la sixième opération et elle constate qu'elle obtient un **cube**.

b) *Ce cube est constitué de combien de feuilles carrées superposées ?*

c) *Quelle est la mesure de l'arête du cube ?*

d) *Quelle est la mesure du côté de la feuille carrée initiale ?*

#### Exercice 2 : Melancholia

Au XVI<sup>ème</sup> siècle, dans son célèbre tableau « Melancholia », le peintre mathématicien Albrecht Dürer a dessiné un carré magique. Sur une reproduction de ce tableau quelques nombres ont été effacés sur le carré magique. Mais nous savons que les deux cases centrales de la ligne du bas donnent l'année de création du tableau.

**On rappelle que dans ce carré magique les nombres entiers de 1 à 16 doivent être inscrits dans les cases une fois et une seule, et que la somme par ligne, par colonne et sur les deux diagonales est la même.**

16			13
	10	11	
		7	
4			

a) *Quel nombre inscrivez-vous dans la case grisée ?*

b) *Quelle est la somme des nombres entiers de 1 à 16 ?*

c) *Compléter le carré magique.*

#### Exercice 3 : Le poisson de Piero della Francesca

Vers 1480, le mathématicien Piero della Francesca propose à la sagacité de ses contemporains le problème suivant :

« Un poisson constitué de trois parties, son corps, sa queue et sa tête, pèse 51 livres. La tête pèse  $\frac{1}{3}$  du corps, la queue pèse  $\frac{1}{4}$  de la tête. Que pèsent le corps, la tête et la queue ? ».

*Répondez aux trois questions de Piero della Francesca.*

#### Exercice 4 : La famille Cent

La famille cent est composée des couples de nombres entiers strictement positifs tels que si on additionne leur produit, leur différence (le plus grand moins le plus petit) et leur somme le résultat est égal à cent.

Déterminer tous les couples de nombres de la famille Cent.

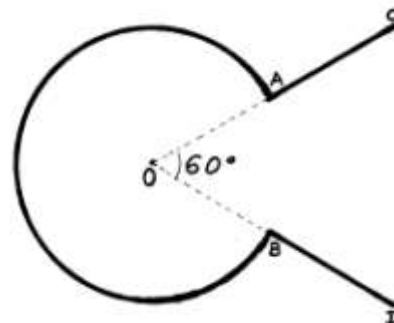
#### Spécial Seconde : La chèvre Biquette

Biquette est attachée au centre O d'un enclos circulaire de rayon 5m par une corde. L'enclos est ouvert suivant un arc de cercle AB. L'angle AOB est égal à  $60^\circ$ .

Par ailleurs des barrières [AC] et [BD], de longueur 5m, situées comme l'indique la figure, limitent lorsque la corde est trop longue, les déplacements de Biquette.

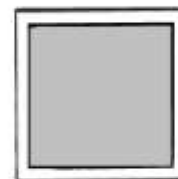
Quelle est la surface que peut brouter Biquette dans chacun des cas suivants :

- La corde est de longueur 5m.
- La corde est de longueur 10m.
- La corde est de longueur 11m.



#### Spécial Troisième : Un problème de jardinier

Un jardinier doit aménager, à l'intérieur d'un terrain carré, un massif carré (grisé sur le dessin). Les deux carrés ont le même centre et leurs côtés sont parallèles. Il achète  $156 \text{ m}^2$  de gazon en rouleaux de 1m de largeur. Il place tout ce gazon sur une allée de 1m de largeur autour du massif. (cette bande de gazon est représentée par la partie non grisée sur le dessin ci-contre).

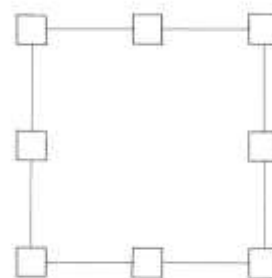


- Quelle est la mesure du côté du terrain carré ?  
Quelle est la mesure du côté du massif carré ?

#### Spécial Troisième Professionnelle : On découpe et on colle

Après avoir découpé des jetons carrés numérotés de 1 à 8, vous devez les placer sur les cases du dessin ci-contre de telle sorte que le nombre situé au milieu d'un côté soit la différence entre les nombres situés aux sommets de ce côté.

On collera soigneusement les jetons découpés sur les cases de la feuille réponse.



#### Spécial Seconde Professionnelle : Un cylindre dans un cube

Un récipient cylindrique de volume  $50,24 \text{ litres}$  ( $50240 \text{ cm}^3$ ) est tel que sa hauteur est égale à son diamètre. Dans cet exercice on suppose que  $\pi=3,14$ .

- Quelle est la mesure du rayon de ce récipient ?
- On construit le plus petit cube contenant ce récipient. Quel est en litres le volume de ce cube ?

