|  |  |
| --- | --- |
|  | **Olympiades inter-académiques de mathématiques** |

**Classes de quatrième**

**Concours René Merckhoffer**

**Mardi 27 mars 2018**

**Durée de l’épreuve : 2 heures**

**Les calculatrices et le matériel de géométrie sont autorisés.**

 

 

Les quatre exercices sont à traiter. Les candidats sont invités à faire figurer sur les copies les traces de leurs recherches et les résultats, même partiels, auxquels ils sont parvenus.

**Exercice 1**

**Développement décimal**

1. Quand on effectue la division de par , on trouve …

La division posée permet d’obtenir une écriture décimale périodique illimitée du quotient .

La période de cette écriture est composée de trois chiffres (ici ) qui se répètent. La e décimale est .

Quelle est la e décimale de  ?

2. Quand on effectue la division de par , on trouve …

De combien de chiffres est composée la période ?

Quelle est la e décimale de  ?

3. Quand on effectue la division de par , on trouve …

De combien de chiffres est composée la période ?

Quelle est la e décimale de  ?

4. L’écriture décimale de fait apparaître une période de chiffres.

Quel est le e chiffre de cette période ?

**Exercice 2**

**Code secret**

Les participants à un jeu cherchent à sortir d’une pièce équipée d’un digicode dont le pavé numérique est constitué des dix chiffres de à . Ils doivent pour cela découvrir le code à composer et disposent des deux indices suivants :

**Premier indice**

Le code est une combinaison ordonnée de quatre chiffres différents pouvant constituer un nombre.

Ce nombre doit être inférieur ou égal à .

Par exemple, est un code correspondant au nombre .

Combien de codes différents peut-on composer ?

**Second indice**

Parmi tous les codes différents que l’on peut composer avec le premier indice, celui qui permet de sortir de la pièce est tel que :

* le nombre formé par le chiffre des milliers et celui des centaines est le double du nombre formé par le chiffre des dizaines et celui des unités ;

par exemple pour , est le double de  ;

* la somme des quatre chiffres du code est paire et non divisible par .

Quel est ce code ?

**Exercice 3**

**La couronne**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Les sommets du polygone grisé représenté ci-contre sont situés sur des droites parallèles espacées de 5 cm. La « base » a pour longueur 4 cm.  Quelle est l’aire de ce polygone ? |

**Exercice 4**

**Les fourmis**

1. Voici ci-dessous deux solides : un pavé droit et une boule sur lesquels se déplacent deux fourmis.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

La fourmi n°1 se déplace sur le pavé droit en suivant le parcours formé par les segments [DB] et [BC].

La fourmi n°2 se déplace sur une boule de centre O et de rayon 2 cm qui repose sur un socle de 1 cm de hauteur. Elle part du point D, va en A en suivant le segment [DA], puis rejoint le point B selon le grand cercle de diamètre [AB].

Quelle fourmi parcourt le chemin le plus court ?

2. Deux fourmis se déplacent sur un cylindre de rayon 2 cm.

|  |  |
| --- | --- |
|  | La fourmi n°1, part du point A et décrit le cercle supérieur du cylindre, plusieurs fois de suite.  La fourmi n°2, quant à elle, se déplace sur le cylindre en suivant le tracé fléché de A à D, en prenant le plus court chemin, puis remonte en A par le même chemin.  Les deux fourmis débutent leur parcours au même instant et se déplacent à la même vitesse, supposée constante.   1. Est-ce que la fourmi n°2 rencontrera la fourmi n°1 à son retour en A ? 2. Imaginons que les deux fourmis continuent de se déplacer de la sorte sans s’arrêter. Pourront-elles se rencontrer à un moment donné en A ? |