CONCOURS EXTERNE D'AGENT DE MAITRISE TERRITORIAL 2015

Spécialités RESTAURATION et ENVIRONNEMENT-HYGIENE

Mercredi 14 janvier 2015

Epreuve écrite d'admissibilité

PROBLÈMES D'APPLICATION SUR LE PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES

Durée : 2 h 00 *Coefficient 2*

CONSIGNES AUX CANDIDATS

IMPORTANT :

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni le nom d'une collectivité existante ou fictive, ni signature, ni paraphe.
- Seule l'utilisation d'une encre bleue ou noire est autorisée. L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire, souligner ou surligner, sera considérée comme signe distinctif.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte. Seules les copies et les suites de copies seront corrigées.
- Les candidats devront traiter les 3 problèmes, qui sont indépendants les uns des autres, dans l'ordre qui leur convient, **mais en indiquant sur la copie le numéro du problème traité.**
- Les détails des calculs doivent figurer sur la copie : tout résultat non justifié ne sera pas pris en compte.
- La copie sera notée sur 20 points ; **1 point** sera alloué à la présentation et à la propreté de la copie.
- L'utilisation d'une calculatrice simple, de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.

Le non respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Nombre de pages du sujet : 4 (y compris la page de garde)

PROBLÈME 1 : (6 points)

Les quatre questions sont indépendantes les unes des autres.

Chacune des quatre affirmations suivantes est-elle vraie ou fausse ? Justifier chaque réponse.

1. Dans un restaurant, on propose uniquement trois menus A, B, C.
Le tiers des clients prennent le menu A, les trois quarts des clients restants prennent le menu C.

Affirmation 1 : « Un client sur six prend le menu B. »

2. Chez un fleuriste, le prix d'un bouquet augmente de 60 % ; le lendemain, il augmente de 40 %.

Affirmation 2 : « Le prix du bouquet a augmenté de 100 % en deux jours. »

3. On considère l'équation d'inconnue réelle x suivante : $(3x+1)^2 = (2x+5)^2$.

Affirmation 3 : « Cette équation admet comme unique solution 4. »

4. Un automobiliste quitte la ville A pour rejoindre la ville B par temps de pluie.

Le véhicule a parcouru 340 kilomètres en 210 minutes, à vitesse supposée constante.

Sur ce trajet, la vitesse réglementaire est limitée à 110 km/h sur route sèche, avec une baisse de 10 %, arrondie à la dizaine la plus proche, de cette limite sur route mouillée.

Affirmation 4 : « L'automobiliste n'a pas respecté la limitation de vitesse. »

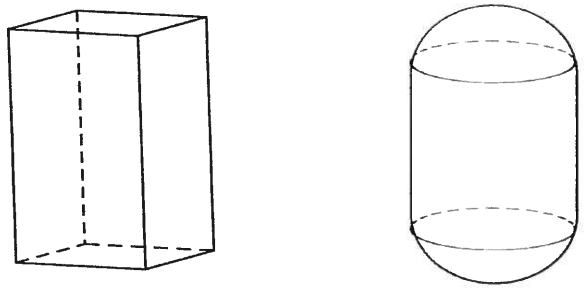
PROBLÈME 2 : (4 points)

On prendra $\pi = 3{,}14$.

Une commune veut acheter des conteneurs à déchets du même modèle A ou B.

- Le modèle A est un pavé droit à base carrée, de côté 1 m et de hauteur 20 dm.
- Le modèle B est constitué de deux demi-sphères de rayon 58 cm et d'un cylindre de même rayon et de hauteur 1,15 m.

Modèle A **Modèle B**



Les matériaux utilisés diffèrent selon le modèle : le prix du mètre carré de matériau est de 2,70 € pour le modèle A et 3,40 € pour le modèle B.

I. Démontrer que les deux modèles ont le même volume, en arrondissant au dixième de mètre cube le volume du modèle B.

II.

1. Démontrer que les aires totales des modèles A et B sont respectivement 10 m^2 et environ 8,4 m^2.

2. Quel est le modèle le plus économique à fabriquer ?

PROBLÈME 3 : (9 points)

Les cinq parties sont indépendantes les unes des autres.

On prendra $\pi = 3{,}14$.

Jean dispose de 96 m de grillage, avec lequel il souhaite construire un enclos pour son cheval.

Il cherche quelle forme donner à son enclos, pour que celui-ci ait la plus grande surface possible.

Partie 1.

Sa première idée est de réaliser un rectangle de 96 m de périmètre.

1. Calculer la longueur et la largeur de ce rectangle, sachant que sa longueur est le double de sa largeur.

2. En déduire l'aire de l'enclos.

Partie 2.

Sa deuxième idée est de réaliser un carré de 96 m de périmètre.

Déterminer l'aire de l'enclos.

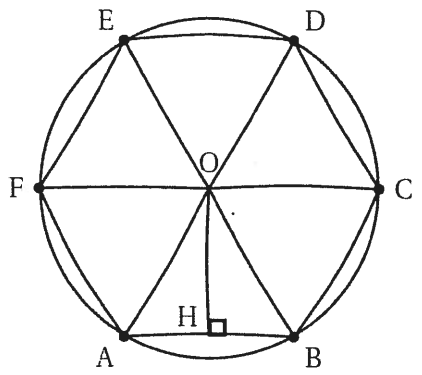
Partie 3.

Sa troisième idée est de réaliser un hexagone régulier de 96 m de périmètre.

Le schéma à main levée ci-dessous représente cet hexagone régulier ABCDEF.

Celui-ci est inscrit dans un cercle de centre O.

Le segment [OH] est une hauteur du triangle équilatéral OBA.



I.

1.1. Calculer OH^2.

On admettra pour la suite que OH = 13,86 m.

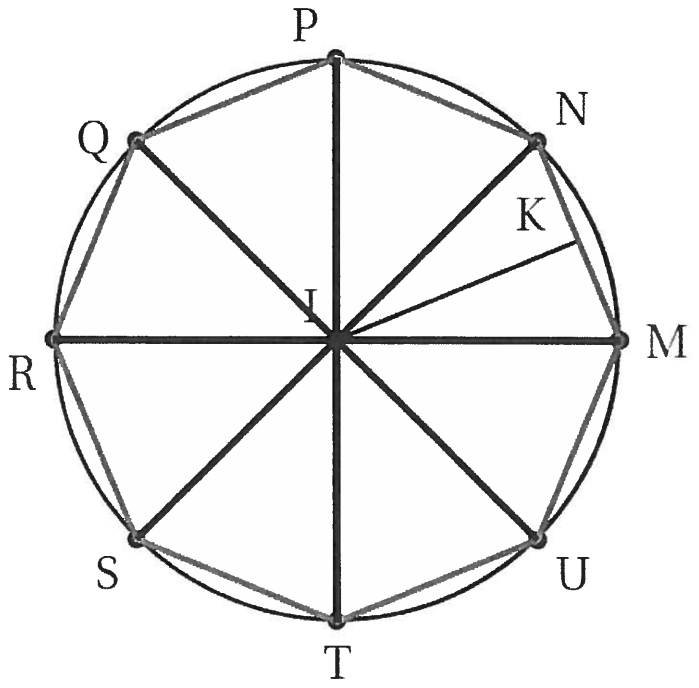
1.2. Calculer l'aire du triangle OAB, exprimée en m^2 et arrondie au dm^2.

II. En déduire l'arrondi à l'unité de l'aire en m^2 de l'enclos.

Partie 4.

Sa quatrième idée est de réaliser un octogone régulier de 96 m de périmètre.

La figure ci-dessous représente le plan réalisé par Jean.



Cet octogone est inscrit dans un cercle de centre I et de rayon 15,68 m.

Le segment [IK] est une hauteur du triangle IMN.

1. Calculer IK^2.

On admettra pour la suite que IK = 14,49 m.

2. En déduire l'arrondi à l'unité de l'aire en m^2 de l'enclos.

Partie 5.

Les calculs précédents ont permis à Jean de remarquer que l'aire d'un polygone régulier de 96 m de périmètre semble augmenter quand le nombre de ses côtés augmente.

1. Quel type d'enclos non polygonal Jean peut-il alors imaginer ?

2. Déterminer l'arrondi à l'unité de l'aire en m^2 de cet enclos.