



CONCOURS EXTERNE D'AGENT DE MAÎTRISE TERRITORIAL SESSION 2020/2021

Épreuve d'admissibilité du 21 janvier 2021

Epreuve d'admissibilité :

Des problèmes d'application sur le programme de mathématiques.

Programme :

Arithmétiques : Opérations sur les fractions, mesures de longueurs, surfaces, volumes, capacités et poids, densité, mesures du temps et des angles, carré et racine carrée, partages proportionnels, mélanges, intérêts simples, escompte.

Géométrie : Lignes droites et perpendiculaires, obliques, parallèles ; Angles : aigu, droit, obtus ; Triangles, quadrilatères, polygones ; Circonférence, arc, tangentes, sécantes, cercle, secteur, segment ; Calcul de volumes courants, parallélépipède, prisme, pyramide, cylindre, cône, sphère.

Algèbre : Monômes, binômes, équation du premier degré, résolution numérique de l'équation du deuxième degré.

Durée : deux heures

Coefficient 2

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- Il vous est demandé de **composer sur le sujet**, avec un stylo à encre bleue ou noire (bille, plume ou feutre). Toute autre couleur utilisée pour écrire ou souligner sera considérée comme un signe distinctif, idem pour les surligneurs.
- En fin d'épreuve, vous devrezagrafer votre sujet dans votre copie de concours.
- Les brouillons (toutes feuilles autres que les copies) ne seront pas ramassés.
- Aucun signe distinctif (nom, prénom, n° de convocation, signature, paraphe...) ne doit apparaître sur vos copies, de même qu'aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, ...) autres que celles figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier.
- **Le non-respect de ces règles peut entraîner l'annulation de votre copie par le jury.**
- Votre identité devra uniquement être reportée dans le coin cacheté des copies.
- Vous rabattrez ensuite la partie noircie que vous collerez en humectant les bords.

Ce sujet comporte 9 pages (y compris celle-ci)

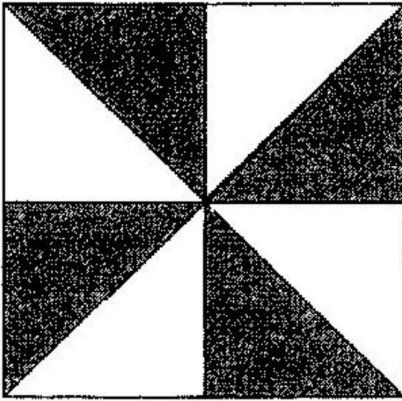
Vous agraferez votre sujet à l'intérieur de votre copie de concours.

Exercice 1

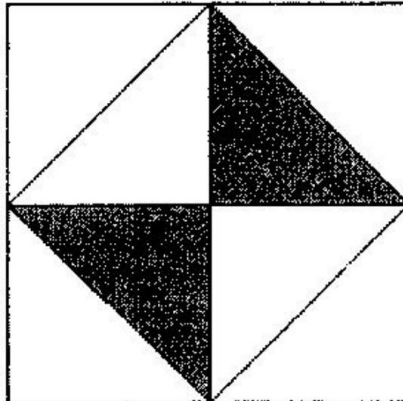
Le dallage du hall d'accueil de la mairie de Metropolis doit être refait, mais le responsable hésite encore sur les motifs qui le composeront.

On fabrique les carreaux à l'aide de triangles qui ont tous la même forme. Certains triangles sont en marbre blanc et d'autres en marbre noir.

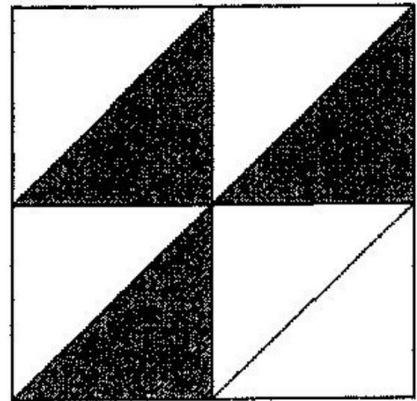
Trois exemples de carreaux sont donnés ci-dessous.



Carreau 1



Carreau 2



Carreau 3

Tous les triangles de marbre noir ont le même prix. Tous les triangles de marbre blanc ont le même prix.

Le carreau 1 revient à 11 € : le carreau 2 revient à 9,10 €.

A combien revient le carreau 3 ?

Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 2

1. Deux affirmations sont données ci-dessous.

Affirmation 1

Pour tout nombre a : $(2a + 3)^2 = 4a^2 + 9$

Affirmation 2

Augmenter un prix de 20 % puis effectuer une remise de 20 % sur ce nouveau prix revient à redonner à l'article son prix initial.

Pour chacune, indiquer si elle est vraie ou fausse **en argumentant la réponse**.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Deux égalités sont données ci-dessous.

Egalité 1 $\frac{\sqrt{32}}{2} = 2\sqrt{2}$

.....

.....

.....

Egalité 2 $10^5 + 10^{-5} = 10^0$

.....

.....

.....

.....

Pour chacune, indiquer si elle est vraie ou fausse.
Si elle est vraie, **écrire les étapes des calculs** qui permettent de l'obtenir.
Si elle est fausse, **la transformer pour qu'elle devienne vraie**.

Exercice 3

La vitesse de la lumière est 300 000 km/s.

1. La lumière met $1/75^{\text{ème}}$ de seconde pour aller d'un satellite à la Terre.
Calculer la distance séparant le satellite de la Terre.

.....

.....

.....

.....

2. La lumière met environ 8 minutes et 30 secondes pour nous parvenir du soleil.
Calculer la distance en kilomètres nous séparant du soleil.

.....

.....

.....

.....

Exercice 4

1. Dessiner un pavé droit en perspective cavalière.

2. Un aquarium a la forme d'un pavé droit de longueur 40 cm, de largeur 20 cm et de hauteur 30 cm.
a) Calculer le volume, en cm^3 , de ce pavé droit.

.....
.....
.....

- b) Combien de litres d'eau cet aquarium peut-il contenir ?

.....
.....
.....

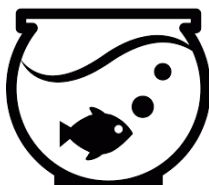
Aucune justification n'est demandée.

3. Parmi les formules suivantes, recopier celle qui donne le volume, en cm^3 , d'une boule de diamètre 30 cm :
- $\frac{4}{3} \times \pi \times 30^3$ $4\pi \times 15^2$ $\frac{4}{3} \times \pi \times 15^3$

.....
.....
.....

4. Un second aquarium contient un volume d'eau égal aux trois quarts du volume d'une boule de diamètre 30 cm.
On verse son contenu dans le premier aquarium à forme de pavé droit (cf 2/).
A quelle hauteur l'eau monte-t-elle ? *Donner une valeur approchée au millimètre.*

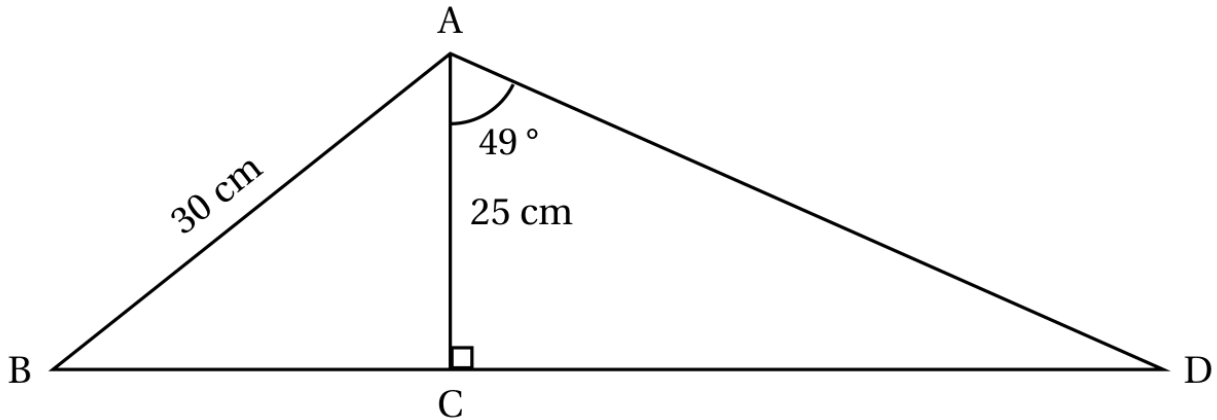
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Exercice 5

Dans cet exercice, on n'attend aucune justification, mais toutes les étapes du calcul devront apparaître.

On considère la figure suivante où les points B, C et D sont alignés. La figure n'est pas à l'échelle.



1. Calculer la valeur exacte de la distance BC.

.....

.....

2. Calculer l'arrondi de la distance BD au millimètre près.

.....

.....

.....

.....

Exercice 6

Le directeur du théâtre de Métropolis sait qu'il reçoit environ 500 spectateurs quand le prix d'une place est de 20 €. Il a constaté que chaque réduction de 1 € du prix d'une place attire 50 spectateurs de plus.

Toutes les parties sont indépendantes.

Partie 1

1. Compléter le tableau 1 de l'Annexe 1.
2. On appelle x le montant de la réduction (en €). Compléter le tableau 2 de l'annexe 1.
3. Développer l'expression de la recette obtenue à la question 2.

.....

.....

Partie 2

Le directeur de la salle souhaite déterminer le prix d'une place lui assurant la meilleure recette. Il utilise la fonction R donnant la recette (en €) en fonction du montant x de la réduction (en €). Sa courbe représentative est donnée en annexe 2.

Par lecture graphique, répondre aux questions ci-dessous (on attend des valeurs approchées avec la précision permise par le graphique et on fera apparaître sur le graphique les tracés nécessaires à la lecture) :

1. Quelle est la recette pour une réduction de 2 € ?

.....
.....

2. Quel est le montant de la réduction pour une recette de 4 050 € ? Quel est alors le prix d'une place ?

.....
.....

3. Quelle est l'image de 8 par la fonction R ? Interpréter ce résultat pour le problème du directeur.

.....
.....
.....

4. Quelle est la recette maximale ? Quel est alors le prix de la place ?

.....
.....

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC VOTRE COPIE

ANNEXE 1

Tableau 1

Réduction en €	Prix de la place en €	Nombre de spectateurs	Recette du spectacle
0	20	500	$20 \times 500 = 10\,000$
1	19	...	$\dots = \dots$
...	...	600	$\dots = \dots$
...	16	...	$\dots = \dots$

Tableau 2

Réduction en €	Prix de la place en €	Nombre de spectateurs	Recette du spectacle
X

ANNEXE 2

