

CONCOURS EXTERNE  
D'AGENT DE MAITRISE TERRITORIAL 2023

Spécialité : Environnement, hygiène

**Jeudi 26 janvier 2023**

**Une épreuve écrite consistant en des problèmes d'application sur le programme de mathématiques.**

**Durée : 2 heures**

**Coefficient 2**

---

**Le sujet comprend 6 pages (y compris la page de présentation)**

⇒ Seuls matériels autorisés : matériel d'écriture et calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante

⇒ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif sur la copie et le sujet :

- Pas de signature ou paraphe, ni votre nom ou de nom fictif,
- Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne...) autre que celle figurant le cas échéant sur le sujet ou le dossier,
- Usage d'un stylo (bille, plume ou feutre) noir ou bleu ordinaire uniquement autorisé,
- Pas d'utilisation d'encre d'autre couleur ou de surligneur, pour écrire, surligner ou souligner.

**Les exercices peuvent être traités dans l'ordre qu'il vous convient.**

**Vous devez détailler l'ensemble de vos calculs et justifier vos réponses.**

**RÉPONDRE SUR LA COPIE**

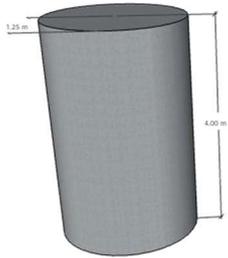
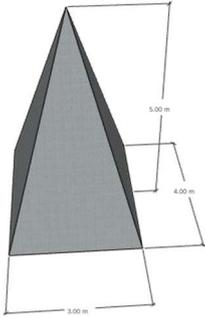
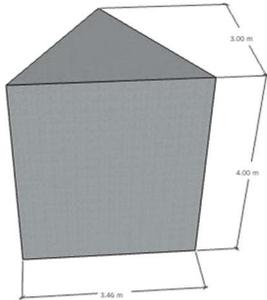
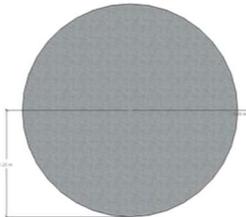
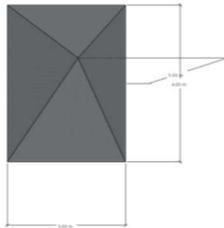
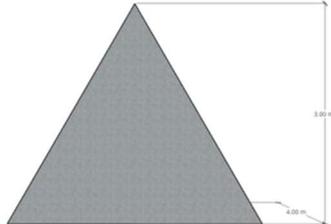
Il vous est demandé de répondre sur votre copie en y indiquant le numéro de l'exercice.

**Rappel :** Vous devez détailler l'ensemble de vos calculs et justifier vos réponses.

**Exercice 1 : 2 points**

Suite à la période de sécheresse de l'été 2022, la commune de X désire investir dans des citernes pour stocker l'eau de pluie.

Suite à l'appel d'offre, les services techniques ont reçu les propositions suivantes :

Proposition n°1 :	Proposition n°2 :	Proposition n°3 :
		
Vue de dessus :		
		
<p><i>Rayon : 1,25 m</i> <i>Hauteur : 4 m</i></p>	<p><i>Largeur : 3 m</i> <i>Longueur : 4 m</i> <i>Hauteur : 5 m</i></p>	<p><i>Côté : 3,46 m</i> <i>Profondeur : 3 m</i> <i>Hauteur : 4 m</i></p>

La commune souhaite acquérir la citerne ayant la plus grande capacité.

Quelle proposition doit-elle choisir ? Justifiez votre réponse.

### **Exercice 2 : 2,5 points**

Lors du dernier recensement de la population en 2022 sur la communauté de communes de X, le nombre d'habitants est de 21 156.

Le recensement précédent en 2020 était de 21 114 habitants.

- 1) Calculez le pourcentage d'augmentation, au centième près, entre ces deux recensements.
  
- 2) En 2020, la population avait diminué de 0,19 % par rapport à 2018. Calculez le nombre d'habitants en 2018.

### **Exercice 3 : 3 points**

Une association de la communauté de commune de Y propose des paniers composés de produits locaux afin de consommer local en favorisant les circuits courts.

L'association propose deux tarifs :

- Tarif 1 : 17 € le panier
- Tarif 2 : adhérer à l'association pour 40 € par an puis 12 € le panier.

- 1) Calculez le prix pour 5 paniers repas avec le tarif 1.
  
- 2) Calculez le prix pour 5 paniers repas avec le tarif 2.
  
- 3) Déterminez à partir de quel nombre de paniers repas le tarif 2 est le plus avantageux. Exposez votre calcul.

#### **Exercice 4 : 2,5 points**

Alex, Paul, Léna et Driss sont quatre employés de la société INFOCOM, qui ont travaillé sur un projet de logiciel.

Ils obtiennent une prime de 2 400 € pour la réalisation de ce projet. Le patron d'INFOCOM doit partager cette prime proportionnellement au nombre d'heures passées par chacun à la réalisation du projet.

Alex : 58 heures ; Paul : 30 heures ; Léna : 26 heures ; Driss : 36 heures.

Déterminez la répartition de la prime de chacun des employés ?

#### **Exercice 5 : 4 points.**

Sam doit déménager de Rennes à Paris. Il hésite entre plusieurs propositions de déménageurs professionnels. Celles-ci sont répertoriées dans le tableau ci-dessous :

<b>Déménageur A</b>	<b>Déménageur B</b>	<b>Déménageur C</b>
- Coût de 55€/m <sup>3</sup> pour une distance inférieure à 200 kms.  - Coût de 67 €/m <sup>3</sup> pour une distance comprise entre 200 et 500 kms.  - Coût de 84 €/m <sup>3</sup> pour une distance supérieure à 500 kms.	- Forfait de 1 050 € pour un volume de 0 à 20 m <sup>3</sup> et de 1 450 € pour un volume supérieur à 20 m <sup>3</sup> .  - A ce forfait s'ajoute le prix de 0,40 €/km.	- Forfait de 1 600 € peu importe le volume auquel s'ajoute le prix de 0,32 €/km.

**Pour information : la distance estimée entre son ancien logement à Rennes et son nouveau à Paris est de 350 kms. Le volume de biens à déménager est de 28 m<sup>3</sup>.**

- 1) Calculez le coût du déménagement de Sam pour chaque déménageur puis indiquez le déménageur le plus intéressant pour lui. Justifiez le choix.
- 2) Sachant qu'une autre personne, Paul, a choisi le déménageur C pour son déménagement et qu'il a payé 1 849,60 €. Quelle est la distance réelle entre son ancien logement et le nouveau ?

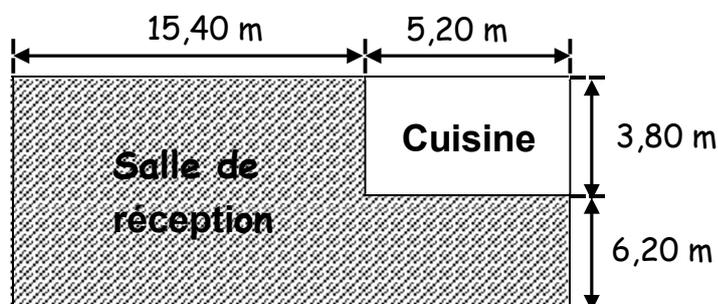
### **Exercice 6 : 4 points.**

Lors du conseil municipal de la commune de Z, la rénovation de la salle des fêtes a été votée. Celle-ci comprend le remplacement du sol de la salle de réception. Le choix s'est fait sur du carrelage.

Un magasin de bricolage propose du carrelage à 16,80 € le paquet permettant de couvrir une surface de 1,25 m<sup>2</sup>.

On considère par la suite qu'il n'y aura pas de perte lors de la pose du carrelage.

Ci-dessous le plan de la salle des fêtes. Les dimensions schématisées ne sont pas à l'échelle.



- 1) Calculez l'aire de la salle de réception.
- 2) Calculez le nombre de paquets minimum pour carreliser la salle de réception.
- 3) Calculez le coût du carrelage.
- 4) Le montant hors taxes de la facture, se chiffre à 2675,00 € pour l'achat du carrelage, de la colle et de l'enduit pour joint. Après négociation, le magasin de bricolage accorde une remise de 5 % sur l'ensemble des achats.

Calculez le coût total TTC après la remise (la TVA est à 20%).

### Exercice 7 : 2 points

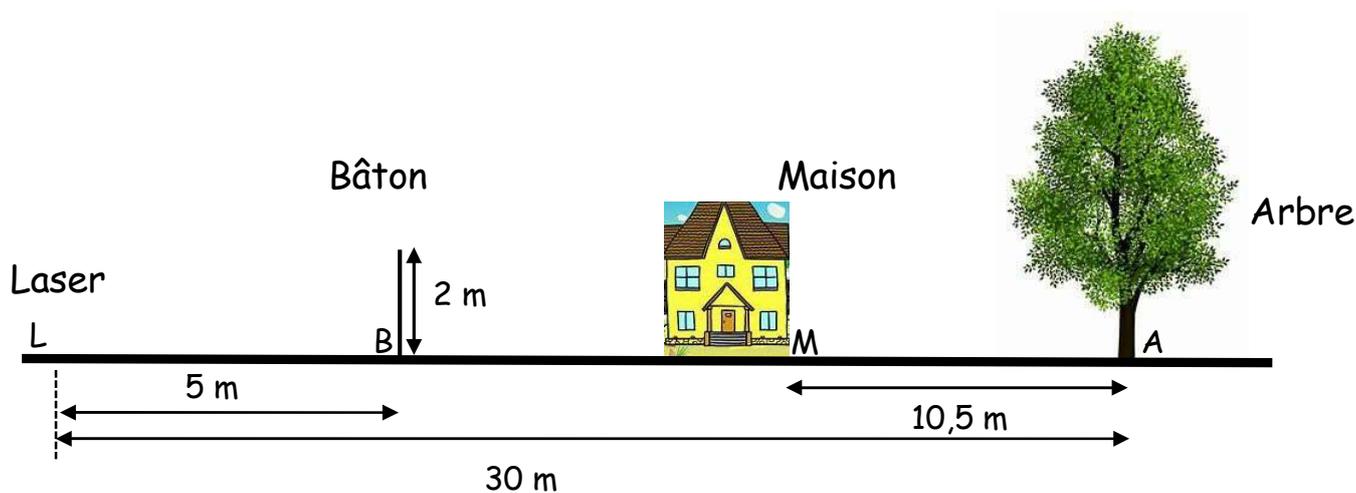
L'arbre de Max, proche de sa maison, devient trop imposant. Il décide donc de l'abattre au niveau du sol.

Sur internet, il trouve une méthode pour déterminer la hauteur d'un arbre.

Voici cette méthode :

- Se munir d'un bâton d'une hauteur quelconque.
- Le positionner verticalement à une distance quelconque de l'arbre.
- Positionner un laser au sol à une distance telle que le rayon lumineux de celui-ci passant par le sommet du bâton soit aligné avec le sommet de l'arbre.

Les dimensions schématisées de Max ci-dessous ne sont pas à l'échelle.



Max peut-il couper son arbre sans risque ? Si non, de combien doit-il l'étêter ?

**CONCOURS EXTERNE  
D'AGENT DE MAITRISE TERRITORIAL 2023**

Spécialité : Environnement, hygiène

**JEUDI 26 JANVIER 2023**

**Une épreuve écrite consistant en des problèmes d'application sur le  
programme de mathématiques.**

**Durée : 2 heures**

**Coefficient 2**

---

# **ÉLÉMENTS DE CORRECTION**

**Exercice 1 : 2 points**

Volume cylindre : $\pi R^2 h = \pi \times 1,25^2 \times 4 = 19,63m^3$	0,5 pt
Volume pyramide à base rectangulaire : $\frac{1}{3}Sh = \frac{1}{3} \times 3 \times 4 \times 5 = 20m^3$	0,5 pt
Prisme à base triangulaire : $Sh = \frac{1}{2} \times 3,46 \times 4 \times 3 = 20,76m^3$	0,5 pt
La commune choisira le prisme.	0,5 pt

**Exercice 2 : 2,5 points**

Pourcentage d'augmentation : $\frac{21156-21114}{21114} \times 100 = 0,20\%$	1 pt
Le nombre d'habitants en 2018 : $21\ 114 \div \left(\frac{100-0,19}{100}\right) = 21\ 154$	1,5 pt

**Exercice 3 : 3 points**

Calcul tarif 1 pour 5 paniers : $5 \times 17 = 85 \text{ €}$	0,5 pt
Calcul tarif 2 pour 5 paniers : $(5 \times 12) + 40 = 100 \text{ €}$	0,5 pt
$12x + 40 < 17x$ $x > \frac{-40}{-5}$ $x > 8$	1 pt
Le tarif 2 avantageux à partir de 9 paniers repas.	1 pt

**Exercice 4 : 2,5 pts**

<p>Calcul du nombre d'heures total du projet :</p> <p><math>58 + 30 + 26 + 36 = 150 \text{ h}</math></p>	<p>0.5 pt</p>
<p>Calculs des primes :</p> <p><b>Première méthode :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prime Alex : <math>58 \times 2400/150 = 928 \text{ €}</math></li><li>- Prime Paul : <math>30 \times 2400/150 = 480 \text{ €}</math></li><li>- Prime Léna : <math>26 \times 2400/150 = 416 \text{ €}</math></li><li>- Prime Driss : <math>36 \times 2400/150 = 576 \text{ €}</math></li></ul> <p><b>Deuxième méthode :</b></p> <p>Calcul du prix de l'heure pour le projet :</p> <p><math>2400/150 = 16 \text{ €/h}</math></p> <p>Puis nombre d'heure de chacun X 16</p>	<p>0.5 pt par réponse correcte</p>

**Exercice 5 : 4 points**

<p><b>Question 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Coût déménageur A : <math>28 \times 67 = 1876 \text{ €}</math></li><li>- Coût déménageur B : <math>1450 + 0,40 \times 350 = 1590 \text{ €}</math></li><li>- Coût déménageur C : <math>1600 + 0,32 \times 350 = 1712 \text{ €}</math></li></ul> <p>Le déménageur B est plus intéressant pour Jean car moins cher</p>	<p>0.5 pt coût A 1 pt coût B 1 pt coût C  0,5 pt</p>
<p><b>Question 2 :</b></p> <p>Deux méthodes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mise en équation avec <math>(x)</math> = nombre de km</li></ul> <p><math>1600 + 0,32 \times (x) = 1849,60</math></p> <p>Résolution : <math>(x) = (1849,60 - 1600) / 0,32 = 780 \text{ kms}</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Calcul du prix correspondant au coût du trajet :</li></ul> <p><math>1849,60 - 1600 = 249,60 \text{ €}</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- calcul de la distance = <math>249,60 / 0,32 = 780 \text{ kms}</math></li></ul>	<p>1 pt</p>

**Exercice 6 : 4 points**

<p><b>Question 1 :</b></p> <p>Calcul de l'aire de la salle :</p> <p><u>Première méthode :</u></p> <p>Aire = <math>(15,40 + 5,20) \times (3,80 + 6,20) - (5,20 \times 3,80) = 186,24 \text{ m}^2</math></p> <p><u>Deuxième méthode :</u></p> <p>Aire = <math>(15,40 \times 3,80) + (15,40 + 5,20) \times 6,20</math></p>	<p>1,5 pt calcul et 0,25 pt unité</p>
<p><b>Question 2 :</b></p> <p>Calcul du nombre de paquets :</p> <p><math>186,24/1,25 = 148,99</math> soit 149 paquets</p>	<p>0,5 pt calcul et 0,25 pt pour le résultat arrondi</p>
<p><b>Question 3 :</b></p> <p>Coût du carrelage : <math>149 \times 16,80 = 2503,20 \text{ €}</math></p>	<p>0,5 pt</p>
<p><b>Question 4 :</b></p> <p>Coût total :</p> <p><u>Première méthode :</u></p> <p>Montant de la remise = <math>2675,00 \times 5/100 = 133,75 \text{ €}</math></p> <p>Coût HT = <math>2675,00 - 133,75 = 2541,25 \text{ € HT}</math></p> <p>Montant de la TVA = <math>2541,25 \times 20/100 = 508,25 \text{ €}</math></p> <p>Coût TTC = <math>2541,25 + 508,25 = 3049,50 \text{ € TTC}</math></p> <p><u>Deuxième méthode :</u></p> <p>Coût HT = <math>2675,00 \times 0,95 = 2541,25 \text{ € HT}</math></p> <p>Coût TTC = <math>2541,25 + 508,25 = 3049,50 \text{ € TTC}</math></p>	<p>1 pt</p>

**Exercice 7 : 2 points**

<p>On applique le théorème de Thalès :</p> <p>H = hauteur de l'arbre</p> $\frac{5}{30} = \frac{2}{H}$ <p>Donc <math>H = 2 \times 30/5 = 12\text{m}</math></p> <p>Il doit l'éêter de <math>12 - 10,5 = 1,5</math> m pour ne pas prendre de risque</p>	<p>0,5 pt expression du calcul</p> <p>1 pt résultat</p> <p>0,5 pt résultat</p>
--	--