

CONCOURS EXTERNE D'AGENT DE MAITRISE TERRITORIAL

SESSION 2023

Jeudi 26 janvier 2023

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Problèmes d'application sur le programme de mathématiques.

**Durée : 2 heures
Coefficient : 2**

CONSIGNES :

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni votre signature, ni le nom d'une collectivité existante ou fictive.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre), l'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.
- Le matériel autorisé comprend les calculatrices **non programmables** sans mémoire alphanumérique et sans écran graphique, de type « collègue » ou « bureau ».
- **Les réponses doivent être portées sur votre copie en indiquant le numéro de la question à laquelle vous répondez.**
- Il n'est pas nécessaire de recopier la question.
- **Sauf pour l'exercice 3**, chaque question peut être traitée indépendamment des autres.
- Des points de pénalité peuvent être appliqués en fonction de la présentation. Des points de pénalité peuvent être appliqués en fonction du non-respect de la règle des arrondis, ainsi que l'absence ou l'erreur d'unité (jusqu'à 2 points). Le détail des calculs doit apparaître sur la copie : les résultats non justifiés ne sont pas pris en compte, sauf mention contraire dans l'exercice.

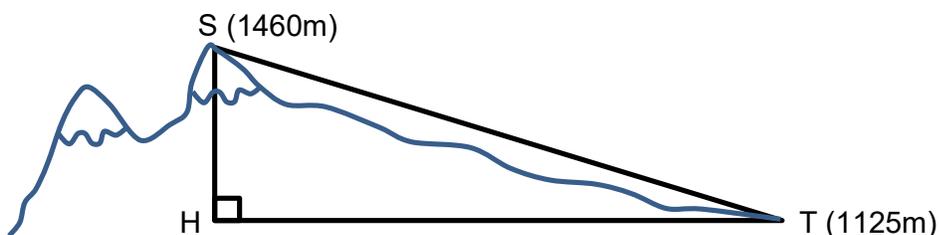
Ce sujet comprend 4 pages, y compris celle-ci.

Il est constitué de 5 exercices indépendants.

Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.

EXERCICE n°1 (5 points)

Une station de ski vient d'installer un nouveau télésiège dont le départ se situe en T qui se trouve à une altitude de 1125m. Il relie le sommet S d'une montagne du domaine skiable situé à 1460m d'altitude comme indiqué sur le schéma ci-dessous :



1) Sachant que $TH = 0,804$ km, démontrer que la longueur du câble $[TS]$ est de 871m

2) Un skieur emprunte le télésiège à 9h57min et arrive au sommet à 10h 01min 45s.

Calculer la vitesse moyenne du télésiège en km/h arrondie à l'unité.

3) Pour rejoindre le bas du télésiège T depuis le sommet S, un skieur prend une piste qui a une longueur de 1,9 km. Lors du 1^{er} km, le skieur a une vitesse moyenne de 40 km/h et sur la 2^{ème} partie de la descente, sa vitesse moyenne n'est plus que de 20 km/h.

Déterminer la vitesse moyenne de ce skieur en km/h sur l'ensemble de la descente. Arrondir le résultat à l'unité.

EXERCICE n°2 (3 points)

Un vendeur d'articles de sport décide de faire une offre promotionnelle pour le week-end en faisant une remise 20% sur toutes les paires de gants et de 40% sur tous les bonnets.

1) Un client passe à la caisse avec une paire de gants affichée à 45€ avant réduction et un bonnet à 30€ avant réduction.

Déterminer le pourcentage de réduction sur le montant total des deux achats.

2) Un autre client paye 29,10€ en caisse pour un bonnet.

Quel était le prix du bonnet avant la réduction ?

EXERCICE n°3 (3 points)

Un restaurateur prépare une pâte à crêpes qu'il laisse reposer dans un récipient qui a la forme d'un pavé droit dont les dimensions sont : $L = 20\text{cm}$ $l = 15\text{cm}$ et $h = 12\text{cm}$.

1) Sachant que le récipient est totalement rempli, quelle quantité de pâte, en litres, a-t-il préparée ?

2) Le restaurateur réalise les crêpes dans une poêle. On assimile une crêpe à un cylindre de diamètre 28cm et d'épaisseur 3mm.

Déterminer le nombre maximum de crêpes qu'il peut réaliser avec la quantité de pâte préparée dans la question précédente.

EXERCICE n°4 (4 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple. Pour chaque question, une seule réponse est correcte. Recopier le numéro de la question avec la lettre correspondant à la réponse choisie. Toute réponse correcte rapporte 1 point et une mauvaise réponse enlève 0,5 point. Une absence de réponse n'enlève aucun point et ni ne rapporte de point. En cas d'un total de points négatif à l'exercice, la note de cet exercice est ramenée à 0.

1) Soit $E = (2x+1)(x-3) - (x-1)(x-2)$

L'expression développée et réduite de E est :

Réponse A : $x^2 - 8x - 1$

Réponse B : $x^2 - 2x - 5$

Réponse C : $x^2 - 1$

2) Soit $F = 4x^2 - 25 + (1-6x)(2x-5)$

L'expression factorisée de F est :

Réponse A : $-8x^2 + 32x - 30$

Réponse B : $(2x-5)(-4-4x)$

Réponse C : $2(2x-5)(3-2x)$

3) Une commune a fait un budget prévisionnel pour les fêtes de fin d'années. Elle a consacré le quart de son budget aux décorations et leur éclairage. Elle a alors attribué les $\frac{3}{5}$ du budget restant au « Noël des enfants ». La fraction du budget prévisionnel qu'il lui reste après ces deux dépenses est de :

Réponse A : $\frac{3}{20}$

Réponse B : $\frac{11}{20}$

Réponse C : $\frac{3}{10}$

4) Le budget de fonctionnement d'une commune a augmenté de 20% entre 2019 et 2020, a baissé de 10% entre 2020 et 2021 et a baissé de nouveau de 10% entre 2021 et 2022. Entre 2019 et 2022, le budget de fonctionnement de cette commune :

Réponse A : n'a pas varié.

Réponse B : a baissé de 2,8%

Réponse C : a augmenté de 9,72%

EXERCICE n°5 (5 points)

Des poteaux en bois ont la forme d'un parallélépipède rectangle de base carrée de côté 15 cm, surmonté d'une pyramide de base carrée de côté 15cm également.

La hauteur d'un poteau est de 1,2m.

3 trous de forme cylindrique ont été percés sur toute la largeur du poteau (pour encastrier des rondins servant à réaliser une barrière). Le diamètre de ces cylindres est de 10cm.

1) Démontrer que le volume d'un poteau est d'environ $0,019\text{m}^3$ à 10^{-3} près.

2) La masse volumique du bois utilisé est de 550 kg/m^3 .

On doit transporter 400 poteaux qui ont été stockés dans un entrepôt afin de construire une barrière dans un parc public. On utilise un véhicule qui peut accepter de transporter une charge de 1,3 tonne de matériaux.

Déterminer le nombre de trajets allers-retours nécessaires pour transporter tous les poteaux de l'entrepôt au parc public (on considère que le véhicule retourne à l'entrepôt après la dernière livraison).

