

CONCOURS EXTERNE D'AGENT DE MAÎTRISE TERRITORIAL

SESSION 2023

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Des problèmes d'application sur le programme de mathématiques.

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation ou numéro fictif, ni le nom de votre collectivité employeur ou collectivité fictive, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni signature ou paraphe, ni date.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable et non thermosensible pour écrire et souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne sont en aucun cas prises en compte.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice électronique programmable ou non-programmable sans dispositif de communication à distance est autorisée.
- ♦ Les questions qui requièrent des calculs ne seront pas corrigées si le détail de ces derniers (justification des résultats) n'apparaît pas.

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

Il appartient au candidat de vérifier que le sujet comprend le nombre de pages indiqué.
S'il est incomplet, en avertir le surveillant.

Répondez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en prenant soin de préciser le numéro de la question avant d'y répondre.
Les erreurs d'arrondi sont sanctionnées par le retrait d'un demi point. De même pour l'absence d'unité ou l'erreur d'unité.

Exercice 1 (3 points)

En début d'année, la commune de Techniville verse une somme C de 20 000 € sur un livret d'épargne dont le taux annuel simple est $t_1 = 1\%$. L'année suivante, le taux sur ce livret est réévalué et passe à $t_2 = 1,25\%$.

Question a) (1,5 point)

Quelle valeur acquise (V_a) Techniville aura sur son compte à la fin de la 2^e année ? (Arrondir à l'euro près).

Question b) (1,5 point)

Pour quel taux t_3 Techniville aurait la même valeur acquise au bout d'un an et demi, si ce taux ne change pas ?

Exercice 2 (5,5 points)

Dans le cadre du bilan des émissions de gaz à effet de serre (Bilan GES) que Techniville est tenue d'établir, les services techniques évaluent les quantités de CO_2 émises par la consommation de carburant du parc automobile et par la chaudière au fioul des ateliers.

Le parc auto est constitué de :

- 5 voitures essence type « citadine » qui roulent chacune en moyenne 15 000 Km/an et consomment 6 l/100 Km. Pour l'essence, l'émission de gaz carbonique par kilomètre est de 0,162 kg CO_2/km ,
- 3 fourgonnettes diesel qui roulent en moyenne 4 000 Km/an et consomment 5 l/100 Km. Pour le diesel, l'émission de gaz carbonique par kilomètre est de 0,155 kg CO_2/Km .

La chaudière des ateliers consomme 400 litres de fioul chaque mois.

1 m³ de fioul domestique émet 3 250 kg de CO_2 (kg CO_2/m^3).

Question a) (0,5 point)

Exprimez les émissions des véhicules citadines, des fourgonnettes et de la chaudière par litre (kg CO_2/l). (Arrondir au 1/10^e).

Question b) (0,5 point)

Sur la base des données de l'exercice, comparez les émissions de ces combustibles. Est-il vrai qu'un véhicule diesel consomme moins qu'un véhicule essence ? Pourquoi ?

Question c) (1 point)

Calculez l'émission annuelle de l'ensemble des véhicules (citadines et fourgonnettes) puis les émissions annuelles totales de combustibles (parc auto et chaudière). En kilogrammes (kg CO_2) et en tonnes (t CO_2).

Question d) (0,5 point)

Quelle part du total représentent les émissions de la chaudière ? Exprimez ce total en pourcentage.

Question e) (1,5 point)

Pour diminuer l'empreinte carbone, on peut remplacer 2 citadines par des véhicules hybrides, supprimer 1 fourgonnette (elles ne roulent pas beaucoup) et diminuer de 15% la consommation de la chaudière grâce à un thermostat programmable. Le véhicule hybride émet 0,073 kg CO₂/Km.

Calculez la nouvelle quantité totale (véhicules et chaudière) de CO₂ émise chaque année (*en kg et en tonnes, arrondir au 100^e*). Quelle part représente la baisse des émissions ? (*en pourcentage*)

Question f) (1,5 point)

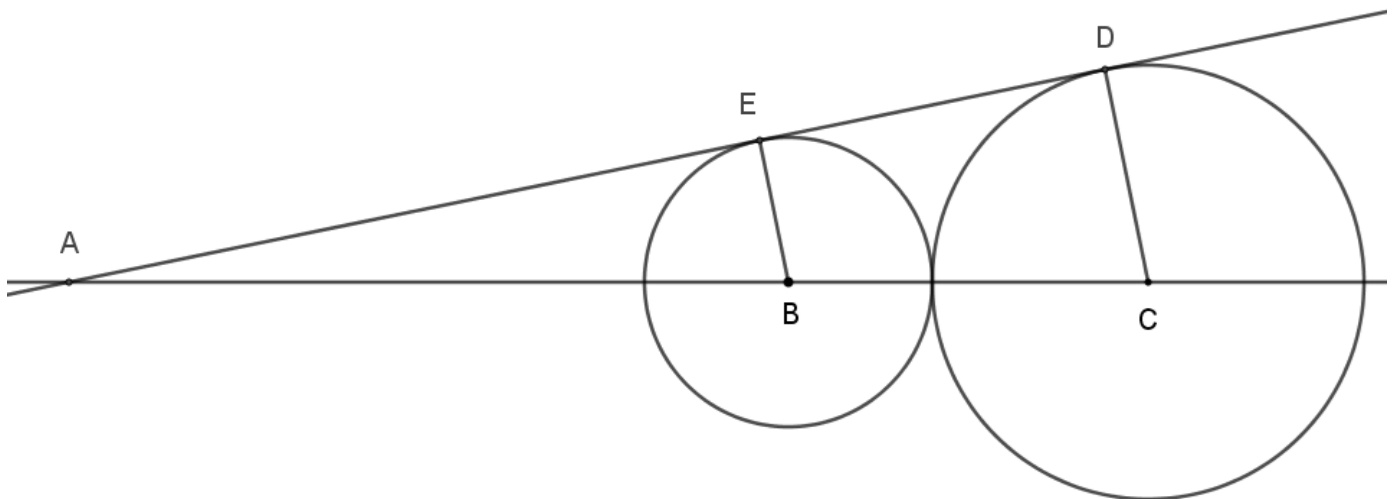
On observe que 40% des déplacements des citadines sont des déplacements professionnels qui peuvent être faits en train. Le train émet 0,006 kg CO₂/km.

Si on remplace 40% des déplacements effectués par les véhicules essence par des trajets en train, quelle est la diminution annuelle des émissions sur l'ensemble des trajets ?

En tonnes et en pourcentage.

Exercice 3 (7 points)

Dans la figure ci-dessous, la droite (AD) est tangente à la fois au cercle de centre B et au cercle de centre C, AB = 13 cm et BE = 5 cm. On désigne par x le rayon du grand cercle.



Question 1) a) Montrez que le segment [BE] est perpendiculaire à la droite (AD). (0,5 point)

b) Montrez que le segment [CD] est perpendiculaire à la droite (AD). (0,5 point)

c) Que peut-on dire des segments [BE] et [CD] ? (0,5 point)

d) Montrez que x vérifie $\frac{13}{13+5+x} = \frac{5}{x}$ (1 point)

e) En déduire la valeur du rayon du plus grand cercle. (1 point)

Question 2) a) Calculez les valeurs exactes des longueurs AE et AD. (1 point)

b) Quelle est la nature du quadrilatère BCDE ? (0,5 point)

c) Calculez l'aire du quadrilatère BCDE. (1 point)

Question 3) Montrez que la mesure de l'angle \widehat{ABE} est égale à 22,6° au dixième près. (1 point)

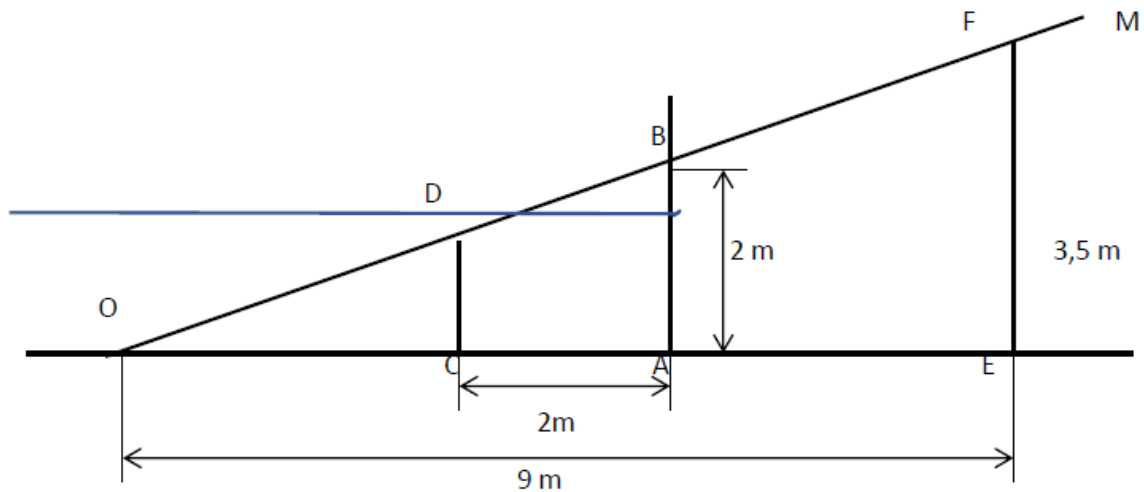
Exercice 4 (3 points)

En temps normal la hauteur d'eau de la rivière « Borne » est de 2m, mesurée au repère B de l'échelle accrochée au mur parapet AB qui constitue le bord de la rivière.

Des échelles perpendiculaires au lit de la rivière mesurent à différentes distances la hauteur d'eau. Ainsi lors de la dernière crue le niveau est monté à 3,5m (repère F de l'échelle EF située à 9m du point O).

Inversement à la fin août, par manque de pluie, le niveau est descendu au niveau du repère D (échelle CD). Cette échelle est située à 2m du mur parapet.

La droite OM passe par les points D, B, et F.

**Question a) (1,5 point)**

Calculez la distance OA.

Le point O est le milieu de la rivière. Quelle est la largeur de la rivière ?

Question b) (1,5 point)

Calculez la hauteur CD correspondant aux basses eaux du mois d'août.

Exercice 5 (1,5 point)

Résolvez les équations suivantes :

Question a) (0,5 point)

$$\frac{3x}{2} = \frac{1}{5}$$

Question b) (0,5 point)

$$0 = -3 - 2x$$

Question c) (0,5 point)

Simplifiez :

$$B = 2 * \sqrt{\frac{2}{27}} * \sqrt{\frac{3}{8}}$$