



SERVICE DEPARTEMENTAL-MÉTROPOLITAIN D'INCENDIE ET DE SECOURS

## CONCOURS EXTERNE DE CAPORAL DE SAPEURS-POMPIERS PROFESSIONNELS ouvert aux candidats diplômés

SESSION 2023

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

**Questionnaire à choix multiples portant sur des problèmes de mathématiques.**

Durée : 1 heure

Coefficient : 1

### À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

Vous devez impérativement utiliser **une seule et même couleur non effaçable** pour renseigner la grille de réponses. **Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée.** Vous ne devez ni rayer, ni falsifier, ni abîmer le QR code figurant sur la grille de réponses. Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

L'utilisation d'une **calculatrice de type « collègue » ou « bureau »**, non programmable, sans mémoire alphanumérique et sans écran graphique, **est autorisée.**

### CONSIGNES POUR RÉPONDRE AU SUJET :

Répondez **sur la grille de réponses en noircissant** le rond correspondant à chaque bonne réponse à l'encre noire ou bleue :

Exemple : A  B  C  D

**Si vous souhaitez modifier votre choix**, utilisez du blanc correcteur pour effacer le cercle noirci par erreur, sans le reconstituer. Dans tous les cas, vos réponses doivent être **clairement identifiables.**

Attention : les réponses portées sur le sujet lui-même, qui n'est pas ramassé en fin d'épreuve, ne sont jamais prises en compte.

Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte. Les réponses au **crayon à papier** ne seront **pas prises en compte.** Toute surcharge ou **rature** rendant illisible la réponse sera considérée comme une **réponse fausse.**

**Ce sujet comprend 8 pages.**

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

*S'il est incomplet, en avertir le surveillant.*

## BARÈME DU QCM

Chaque question est notée sur 1 point et comporte une seule réponse exacte:

- Si la réponse exacte est indiquée : 1 point
- Si une réponse inexacte est indiquée : - 0,5 point
- Si aucune réponse n'est indiquée : - 0,5 point

Le jury souverain se réserve la possibilité d'apporter à ce barème les modifications qu'il jugera nécessaires.

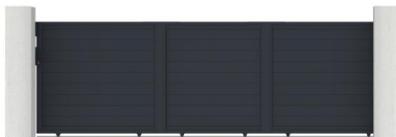
### PROBLEME N° 1 : LA CASERNE DE SAPEURS-POMPIERS (7 points)

1. La caserne de sapeurs-pompiers de la ville est implantée sur un terrain rectangulaire ayant pour longueur 55 m et largeur 26 m. La surface du bâtiment principal occupe trois huitièmes de la surface du terrain. Quelle est l'aire de la surface occupée par ce bâtiment ?
  - A. 1 430 m<sup>2</sup>
  - B. 1,43 are
  - C. 536,25 m<sup>2</sup>
  - D. 38,13 ares
2. Le Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) souhaite entourer ce terrain d'un grillage, en laissant une ouverture à l'aide d'un portail en fer. Voir les informations ci-dessous.

#### **Portail en fer :**

Dimensions : L. 500 cm x h. 200 cm

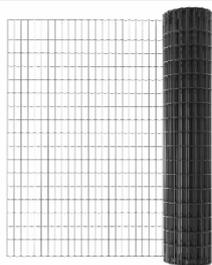
Prix TTC : 2 059 €



#### **Grillage soudé :**

Dimensions d'un rouleau : L. 2 000 cm x h. 120 cm

Prix TTC d'un rouleau : 20,90 €



**Quelle est la longueur de grillage nécessaire à la réalisation de ces travaux ?**

- A. 162 m
- B. 1 620 dm
- C. 1 570 cm
- D. 157 m

3. **Quel est le coût total en matériels, pour clôturer le terrain de cette caserne ?**
- A. 2 226,20 €
  - B. 2 247,10 €
  - C. 2 205,30 €
  - D. 2 223,06€
4. **Une réduction de 15% est accordée sur le prix du portail en fer. Quel est le prix de ce portail après réduction ?**
- A. 308,85 €
  - B. 1 750,15 €
  - C. 2 044 €
  - D. 1 544,25 €
5. **Une cuve d'eau enterrée est mise à disposition des sapeurs-pompiers sur le site de la caserne. Elle a une forme parallélépipédique de longueur 15 m, de largeur 8 m et de hauteur 150 cm. Quel est le volume de cette réserve d'eau, en m<sup>3</sup> ?**
- A. 18 000 m<sup>3</sup>
  - B. 173 m<sup>3</sup>
  - C. 1 800 m<sup>3</sup>
  - D. 180 m<sup>3</sup>
6. **Plusieurs fourgons pompe-tonne (FPT) sont stationnés dans l'enceinte de la caserne. Ils sont tous composés d'une citerne cylindrique de diamètre 1,5 m ayant pour volume 6 m<sup>3</sup>. Combien de FPT peut-on remplir entièrement avec les 80 000 litres d'eau présents dans la réserve ?**
- A. 133
  - B. 134
  - C. 13
  - D. 14
7. **Quelle est la longueur, en mètres, d'une citerne d'un FPT ? Arrondir le résultat au dixième de mètre près.**
- A. 0,8 m
  - B. 4 m
  - C. 3,4 m
  - D. 1,3 m

**PROBLEME N° 2 : ACCIDENT DE LA ROUTE (8 points)**

8. Un véhicule de secours et d'assistance aux victimes (VSAV) doit parcourir 30 km pour se rendre sur le lieu d'un accident. Il part de la caserne à 13 h 26 mn 20 s et roule à une vitesse moyenne de 80 km/h. Sur le trajet, ce véhicule consomme en moyenne 6,2 L de carburant tous les 100 km. Quelle est la consommation de carburant de ce véhicule, en litres, pour se rendre sur le lieu de l'intervention ?
- A. 1,86 L  
B. 2,07 L  
C. 4,96 L  
D. 1,55 L
9. En combien de temps va-t-il arriver sur le lieu de l'accident ?
- A. 22 mn 5 s  
B. 22 mn 30 s  
C. 37 mn 5 s  
D. 37 mn 50 s
10. Un véhicule de secours d'une autre caserne est appelé en renfort. Il part à 13 h 53 mn 35 s et va mettre 28 mn 50 s pour arriver sur le lieu de l'accident. À quelle heure va-t-il arriver ?
- A. 14 h 20 mn 25 s  
B. 14 h 21 mn 25 s  
C. 14 h 22 mn 25 s  
D. 14 h 23 mn 25 s
11. Le tableau ci-dessous donne le nombre de morts sur les routes, selon les régions de France continentale, en 2019 et 2021.

REGIONS	2019	2021
Auvergne-Rhône-Alpes	451	350
Bourgogne-Franche-Comté	207	182
Bretagne	171	146
Centre-Val de Loire	163	140
Grand Est	276	240
Hauts-de-France	257	257
Ile-de-France	267	292
Normandie	173	156
Nouvelle-Aquitaine	361	347
Occitanie	390	356
Pays de la Loire	195	160
Provence-Alpes-Côte d'Azur	303	289

12. Source : Observatoire national interministériel de la sécurité routière

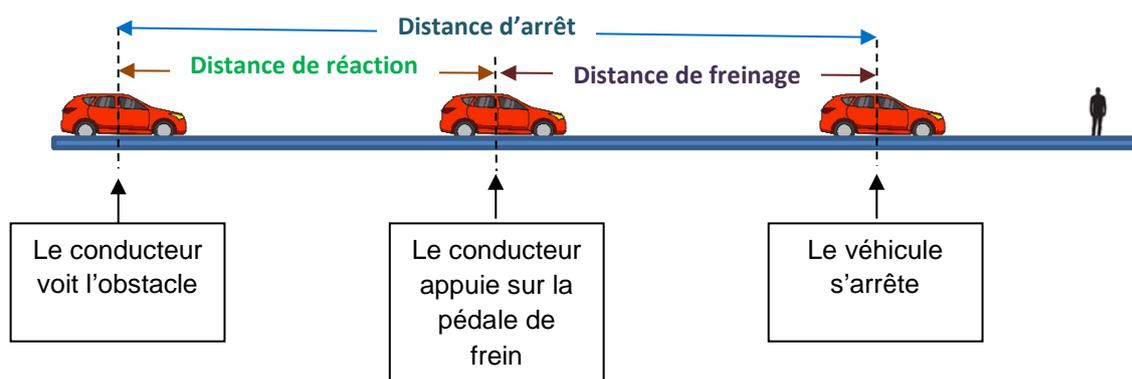
De quel pourcentage la mortalité sur les routes a-t-elle diminué en Bourgogne-Franche-Comté entre 2019 et 2021 ? Arrondir à l'unité près.

- A. 25 %
- B. 16 %
- C. 14 %
- D. 12 %

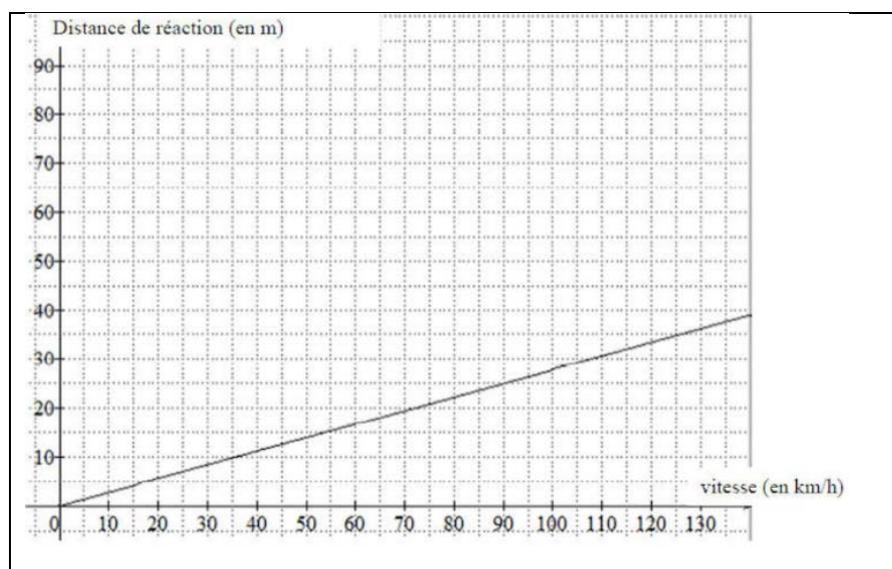
12. Quel est le nombre moyen de morts sur les routes en 2021 par régions de France continentale ? Arrondir à l'unité près.

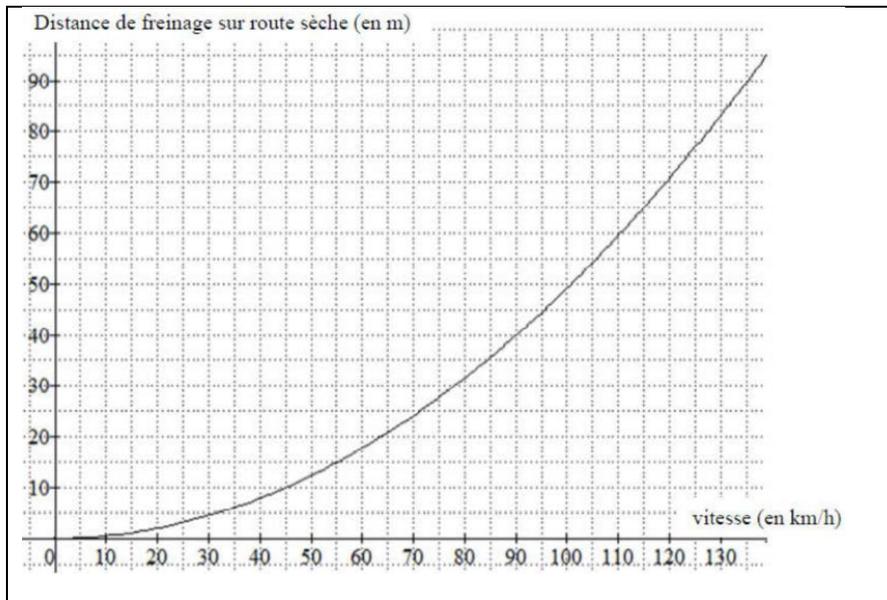
- A. 243
- B. 265
- C. 268
- D. 292

13. La distance parcourue par un véhicule entre le moment où le conducteur voit un obstacle et l'arrêt complet du véhicule est schématisée ci-dessous :



Les deux graphiques ci-dessous représentent, dans des conditions normales et sur route sèche, la distance de réaction et la distance de freinage en fonction de la vitesse du véhicule.





La distance de réaction est de 35 m. À quelle vitesse roule-t-on ?

- A. 2,8 m/s
- B. 19,4 m/s
- C. 23,6 m/s
- D. 34,7 m/s

14. Quelle est la distance d'arrêt pour une voiture roulant à 55 km/h ?

- A. 30 m
- B. 106 m
- C. 45 m
- D. 15 m

15. La distance de freinage en mètres, d'un véhicule sur route mouillée, peut se calculer à l'aide de la formule suivante, où  $v$  est la vitesse en km/h du véhicule :

$$\text{Distance de freinage sur route mouillée} = \frac{v^2}{152,4}$$

Quelle est, au mètre près, la distance de freinage sur route mouillée à 130 km/h ?

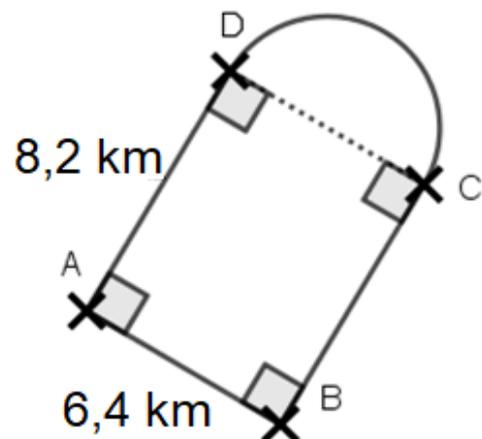
- A. 116 m
- B. 111 m
- C. 84 m
- D. 108 m

**PROBLEME N° 3 : INCENDIES EN FRANCE EN 2022 (5 points)**

16. Lors de l'été 2022, des incendies exceptionnels par leur ampleur et leur durée se sont déclarés dans le massif des Landes de Gascogne, détruisant plus de 30 000 hectares de forêt en Gironde (notamment à La Teste-de-Buch, Landiras, Saint Magne, Saumos et Arès). Jusqu'à 3 000 pompiers ont été mobilisés au plus fort de la crise, dont 1 800 pompiers girondins. Quelle est la proportion de pompiers non girondins mobilisés au plus fort de la crise ?

- A.  $\frac{3000}{1800} = \frac{5}{3}$
- B. 60 %
- C. 1 200
- D. 0,4

17. L'incendie de la Teste-de-Buch est représenté sur la carte ci-dessous. La zone impactée est modélisée par un rectangle ABCD et un demi-disque dont [DC] est un diamètre.



Source : Copernicus-Effis (Modis) – Données cartographique : IGN – AFP

Quelle est l'aire de la zone incendiée, au km<sup>2</sup> près, puis en hectares (ha) ?

- A. 58 km<sup>2</sup> = 580 ha
- B. 58 km<sup>2</sup> = 5 800 ha
- C. 69 km<sup>2</sup> = 690 ha
- D. 69 km<sup>2</sup> = 6 900 ha

18. Un camion-citerne feux de forêts (CCF) contenant 6 860 litres d'eau était présent sur la zone incendiée. Combien de temps a-t-il fallu pour le vider complètement, avec une lance dont le débit est de  $0,56 \text{ m}^3/\text{min}$  ?
- A. 12 mn 15 s
  - B. 12 mn 25 s
  - C. 38 mn 25 s
  - D. 38 mn 40 s
19. L'incendie, ayant impacté Landiras et les communes voisines, a ravagé 13 800 hectares en 13 jours. Quelle est la vitesse de propagation du feu, en hectares par heure ? *Arrondir à l'unité.*
- A. 312 ha/h
  - B. 18 ha/h
  - C. 106 ha/h
  - D. 44 ha/h
20. Pour sécuriser la zone, des cônes de signalisation ayant pour hauteur 50 cm et pour diamètre de base 270 mm ont été installés sur la route d'accès à la commune. Quel est le volume d'un de ces cônes, au  $\text{cm}^3$  près ?
- A. 9 538  $\text{cm}^3$
  - B. 14 137  $\text{cm}^3$
  - C. 13 500  $\text{cm}^3$
  - D. 7 069  $\text{cm}^3$