



**CONCOURS EXTERNE DE
CAPORAL DE SAPEURS-POMPIERS PROFESSIONNELS
ouvert aux candidats diplômés
SESSION 2021**

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 **un stylo non effaçable** pour renseigner la grille de réponses. **Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée.**

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

CONSIGNES POUR RÉPONDRE AU SUJET :

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

Exemple : A ● B ○ C ○ D ○

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**.

Si vous souhaitez modifier votre choix, utilisez du **blanc correcteur** pour effacer la réponse, puis **reconstituez le cercle au stylo**. Dans tous les cas, vos réponses doivent être **clairement identifiables**.

BARÈME DU QCM

Chaque question 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 pourra apporter à ce barème les modifications qu'il jugera nécessaires.

Ce sujet comprend 7 pages.

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

Données utiles pour l'épreuve :

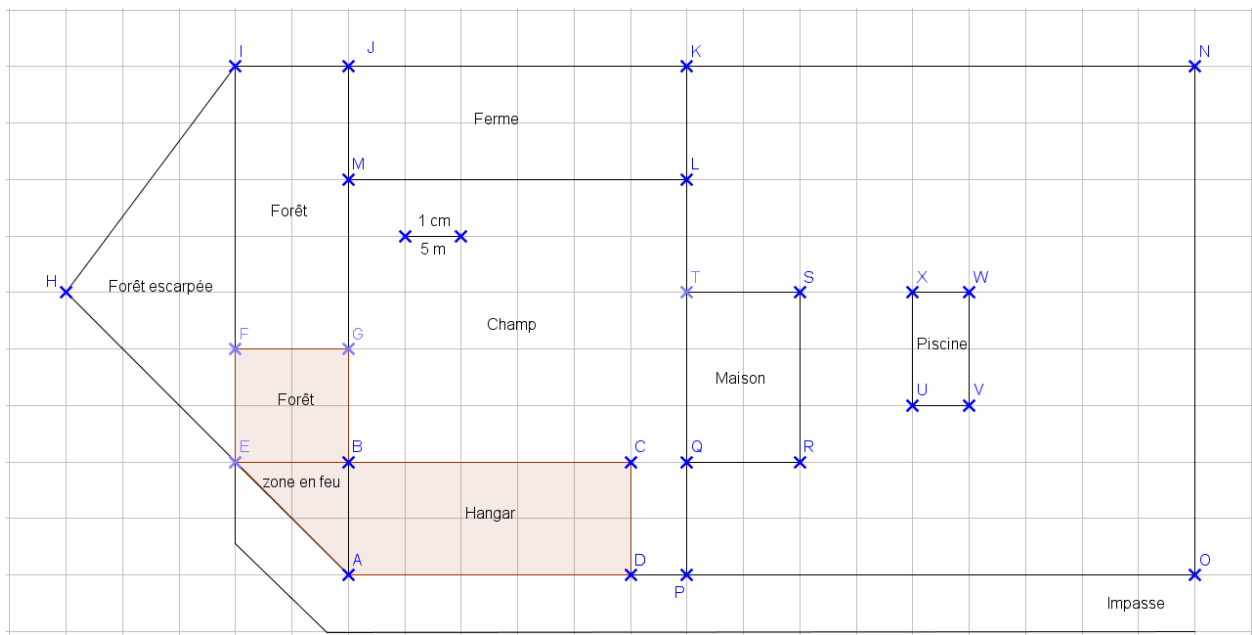
On prendra $\pi = 3,14$

Volume du cylindre : $\pi r^2 h$

Circonférence du cercle : $2\pi r$

**PROBLÈME N° 1 : Feu de ferme en lisière d'une forêt escarpée
(7 points)**

Un incendie se déclare dans une ferme située à la lisière d'une forêt escarpée dont la zone peut être schématisée par le plan ci-dessous :



1. À l'aide du plan, calculez l'aire de la zone en feu AEFGBCD en m^2 puis en ares (a).

- A. $350 m^2 = 3,5 a$
- B. $400 m^2 = 40 a$
- C. $400 m^2 = 4 a$
- D. $350 m^2 = 35 a$

2. Les sapeurs-pompiers décident d'utiliser un hélicoptère bombardier d'eau pour éteindre le départ de feu en forêt escarpée.



Sachant que la piscine mesure 7 m de longueur, 3 m de largeur et 1,50 m de hauteur, et qu'elle est remplie d'eau aux deux tiers de sa hauteur, quel volume d'eau contient-elle ?

- A. $21 \text{ m}^3 = 21\ 000 \text{ L}$
B. $31,5 \text{ m}^3 = 31\ 500 \text{ L}$
C. $21 \text{ m}^3 = 2\ 100 \text{ L}$
D. $31,5 \text{ m}^3 = 3150 \text{ L}$
3. L'hélicoptère doit verser 15 000 litres d'eau pour éteindre le départ de feu en forêt. L'hélicoptère utilise l'eau de la piscine pour remplir son bambi bucket d'une contenance de 1 m^3 . En comptant le temps de remplissage et le trajet aller-retour vers la zone de feu, le temps mis par l'hélicoptère pour effectuer chaque largage est de 4 mn.

Quelle durée totale mettra l'hélicoptère pour éteindre le départ de feu en forêt escarpée ?

- A. 6 mn
B. 30 mn
C. 1 h
D. 1 h 30 mn
4. Par ailleurs, un groupe d'attaque composé de 4 Camions Citerne Feu de forêt (CCF) d'une contenance de 4 000 litres chacun et comportant chacun un canon de toit, traite les lisières du feu afin d'éviter qu'il se propage dans le champ cultivé et dans la ferme.

De quel volume d'eau dispose le groupe d'attaque ?

- A. $1,6 \text{ m}^3$
B. 16 m^3
C. 160 m^3
D. $1\ 600 \text{ m}^3$
5. Sachant que chaque CCF est équipé d'un canon de toit avec un débit de 33,33 L/s, combien de temps faut-il pour vider une citerne ?

- A. 1 mn
B. 2 mn
C. 3 mn
D. 4 mn

6. 40 % de la surface du champ MLQB ont quand même été détruits par le feu. Calculer l'aire de la surface cultivée en m^2 qui a pu être sauvée dans ce champ.
- A. $400 m^2$
 B. $300 m^2$
 C. $450 m^2$
 D. $350 m^2$
7. La consommation moyenne en carburant d'un CCF est de 31 litres (L) aux 100 km. La distance séparant la caserne du lieu de l'incendie est de 60 km. Combien de carburant consommera un CCF pour l'aller-retour ?
- A. 38,7 L
 B. 372 L
 C. 387 L
 D. 37,2 L

PROBLÈME N° 2 : Entraînement sportif (7 points)

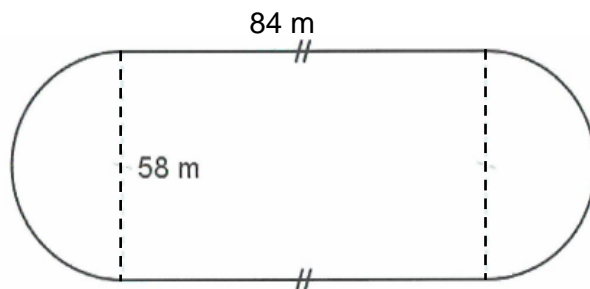
Sylvain et Mathéo, deux sapeurs-pompiers, souhaitent participer au marathon de Paris. Durant leur préparation à cet évènement, ils optent pour un régime hyper glucidique.

8. Pour préparer leur boisson dite de récupération, ils doivent diluer un tiers de jus de fruit dans de l'eau. Leur gourde a la forme d'un cylindre (sur la figure, qui n'est pas à l'échelle, les dimensions sont exprimées en cm). Calculer le volume en litre de jus de fruit contenu dans la gourde.



- A. 0,195 L
 B. 1,66 L
 C. 0,416 L
 D. 0,614 L
9. Pour compléter leur alimentation, ils achètent un lot de 6 barres de céréales. Ils profitent d'une promotion de -34% . Sachant qu'ils ont payé le lot 16,50 €, quel était le prix avant la réduction ?
- A. 40,50 €
 B. 25 €
 C. 22,11 €
 D. 16,84 €
10. Chaque barre de céréales pèse 18 grammes et contient 48,5 % de céréales. Quelle est la masse en gramme, de céréales contenues dans le lot acheté ?
- A. 52,38 g
 B. 17,515 g
 C. 27,27 g
 D. 15 g

11. Durant leur entraînement, ils s'exercent au fractionné sur la piste de leur caserne (voir plan ci-dessous).



Calculer la longueur de la piste.

- A. 284 mètres
- B. 532 mètres
- C. 350 mètres
- D. 896 mètres

Après s'être entraînés pendant des mois, Sylvain et Mathéo souhaitent évaluer leur état de forme avant de s'engager.

Pour cela, ils ont réalisé un test dit de « Cooper » : l'objectif est de courir, sur une piste d'athlétisme, la plus grande distance possible en 12 minutes. La distance parcourue détermine la forme physique de la personne.

Pour des questions pratiques, ils décident de faire le test dans le club d'athlétisme de la ville dont la piste a une **longueur de 400 m**.

12. Exprimez 12 minutes en heure.

- A. 0,22 heure
- B. 0,12 heure
- C. 0,25 heure
- D. $\frac{1}{5}$ h

13. Sylvain a réalisé 8 tours et 100 mètres. Calculer sa vitesse moyenne en km/h.

- A. 27,5 km/h
- B. 16,5 km/h
- C. 13,2 km/h
- D. 15 km/h

14. Mathéo a réalisé le test avec une vitesse moyenne de 15 km/h. Combien de tours complets a-t-il parcouru ?

- A. 9 tours
- B. 4 tours
- C. 7 tours
- D. 6 tours

PROBLEME N° 3 : Poids (6 points)

Doc. 1 : Le surpoids

Le surpoids est devenu un problème majeur de santé, celui-ci prédispose à beaucoup de maladies et diminue l'espérance de vie.

Doc. 2 : Calcul de l'indice de masse corporelle (IMC)

L'IMC est une grandeur internationale permettant de déterminer la corpulence d'une personne adulte entre 18 ans et 65 ans. Il se calcule avec la formule suivante :

$$\text{IMC} = \frac{\text{masse}}{(\text{taille} \times \text{taille})} \text{ avec « masse » en kg et « taille » en m.}$$

Normes :

- IMC < 18,5 : maigre
- 18,5 ≤ IMC < 25 : corpulence normale ;
- 25 ≤ IMC < 30 : surpoids ;
- IMC ≥ 30 : obésité.

15. Quel est l'IMC d'une personne pesant 86 kilogrammes et mesurant 188 cm ?

- A. 24,3
- B. 23,2
- C. 26,4
- D. 22,3

16. Quelle est la masse d'une personne ayant un IMC égal à 18,5 et mesurant 175 cm ?

- A. 37 kg
- B. 48,5 kg
- C. 56,6 kg
- D. 32,3 kg

Après avoir fait le bilan de l'IMC des sapeurs-pompiers de la caserne, le médecin reporte les résultats trouvés dans le tableau suivant dans lequel les IMC ont été arrondis à l'unité près.

IMC	17	20	22	23	24	25	29	30	33
Effectifs	1	11	18	14	11	2	1	1	1

17. Déterminer l'IMC moyen des sapeurs-pompiers de cette caserne arrondi à l'unité.

- A. 26
- B. 23
- C. 25
- D. 21

18. Lors du précédent bilan, l'IMC moyen était descendu de 27 à 25. Calculer le pourcentage de baisse de l'IMC moyen.

- A. 12,5 %
- B. 8 %
- C. 92 %
- D. 7,4 %

19. Quel est le pourcentage de sapeurs-pompiers en surpoids ?

- A. 6,6 %
- B. 8 %
- C. 5 %
- D. 3 %

20. On souhaiterait que 95 % des sapeurs-pompiers soient dans la catégorie « corpulence normale ». Combien de sapeurs-pompiers doivent perdre du poids pour atteindre cet objectif ?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5