

**CONCOURS EXTERNE DE CAPORAL
DE SAPEURS-POMPIERS PROFESSIONNELS 2021**

Concours ouverts au titre du 1° de l'article 5 du décret 2012-520 du 20 avril 2012

(Diplômés)

SESSION du 18 NOVEMBRE 2021

ÉPREUVES D'ADMISSIBILITÉ

2ème épreuve

PROBLÈMES DE MATHÉMATIQUES

(QCM)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1

Le total des questions est noté sur 20 points.

Chaque question peut faire l'objet d'une ou de plusieurs bonnes réponses dans les choix proposés. Vous noircirez la ou les cases correspondant aux réponses que vous estimez justes.

Barème :

Pour obtenir les points alloués à la question, le candidat doit noircir la ou les réponses justes.

Si aucune proposition noircie, ou mauvaise(s) proposition(s) noircie(s), ou réponse incomplète

= 0 point à la question.

L'usage d'encre autre que bleue ou noire est interdit.

Toute ambiguïté relevée dans une réponse amènera le jury à considérer cette réponse comme inexacte.

Problème 1

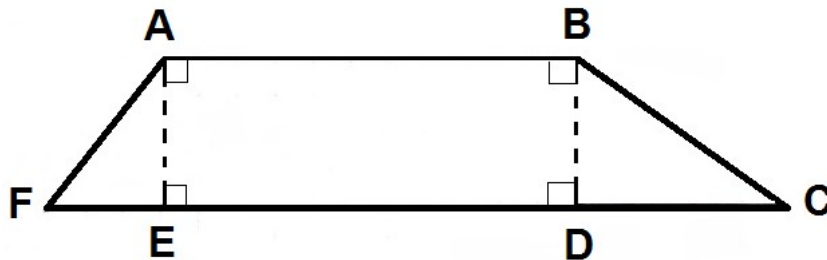
Récupération d'eau de pluie

Une maison construite dans une démarche écologique comporte des cuves de récupération d'eau de pluie.

1 - Sachant que le volume d'un cube de 1 dm de côté correspond à 1 litre, combien de litres peuvent être stockés au maximum dans une cuve de 70 cm de long, 50 cm de large et 1,4 m de hauteur ?

- A : 250 L
- B : 490 L
- C : 2500 L
- D : 4900 L

Un pan de la toiture de la maison (schématisé ci-dessous, sans échelle), vu du ciel en orthophotographie, comprend les dimensions suivantes : $AB = 11\text{m}$; $BC = 7\text{m}$; $BD = 4\text{m}$; $AE = BD$; $EF = 3\text{m}$.



2 - Quelle est la mesure de DE ?

- A : 4 m
- B : 5 m
- C : 7,5 m
- D : 11 m

3 - Quelle est la mesure de AF (au centimètre près) ?

- A : 4,38 m
- B : 5,00 m
- C : 7,54 m
- D : 9,03 m

4 - Quelle est la mesure de CD (au centimètre près) ?

- A : 3,00 m
- B : 4,98 m
- C : 5,74 m
- D : 6,50 m

5 - Que peut-on affirmer du polygone ABDE ?

- A : C'est un parallélogramme
- B : C'est un carré
- C : C'est un cube
- D : C'est un pavé

6 - Quelle est la surface du polygone ABCF (au dixième de mètre carré près)?

- A : 61,5 m²
- B : 73,8 m²
- C : 122,9 m²
- D : 125,0 m²

Le 2 février d'une année N, la pluie est tombée sur 3 périodes de la journée. De 2h00 du matin jusqu'à 3h20, il est tombé 2 mm ; de 9h10 à 10h55 il est tombé 4 mm ; puis le soir, de 21h07 à 22h18, il est tombé 3 mm.

7 - Quelle hauteur moyenne de pluie par heure est tombée durant le 2nd épisode pluvieux (au dixième de mm près) ?

- A : 1,6 mm
- B : 2,3 mm
- C : 7,3 mm
- D : 9 mm

8 - Quelle hauteur moyenne de pluie par heure est tombée en 24h le 2 février ?

- A : 0,375 mm
- B : 0,750 mm
- C : 2,667 mm
- D : 9 mm

9 - Quel volume d'eau est tombé sur une surface de 125 m² au total le 2 février ?

- A : 1,125 m³
- B : 2,025 m³
- C : 11,25 m³
- D : 20,25 m³

10 - Quel volume d'eau peut être récolté annuellement en récupérant l'eau de pluie sur une toiture dont la surface projetée au sol représente 72 m² (*en admettant que le coefficient d'absorption de la toiture est nul*), durant une année où les précipitations sont de 330 mm de hauteur au total ?

- A : 2,376 m³
- B : 23,76 m³
- C : 237,6 m³
- D : 2376 m³

Une cuve d'eau de pluie souterraine de 7 m³ permet d'alimenter en eau les WC, le lave-linge ainsi que des robinets extérieurs pour le jardin.

11 - Avec un débit du tuyau d'arrosage de 0,018 m³ / minute, combien de temps faut-il pour vider 3% de la cuve en arrosant le potager ?

- A : 700 secondes
- B : 54 minutes
- C : 6 heures
- D : 5 heures 20 minutes et 13 secondes

12 - Sachant que le prix du m³ d'eau potable fournie par le réseau est de 5,19 € / m³ et que la consommation annuelle d'eau pour les WC, le lave-linge et le jardin, alimentés par l'eau de pluie, représente 27 m³, quelle économie mensuelle est réalisée en moyenne par ce foyer (en admettant que la cuve n'est jamais à sec) ?

- A : 5,20 €
- B : 11,68 €
- C : 19,22 €
- D : 27 €

Problème 2

Trajet domicile – travail

Un des agents du SDIS réalise son trajet domicile - travail selon plusieurs itinéraires et moyens de transport possibles.

A l'aller, en passant par l'itinéraire 1 en heure creuse, l'agent met 45 mn en voiture pour parcourir 23,6 km.

13 - Quelle est alors sa vitesse moyenne à l'aller en voiture pour l'itinéraire 1 (au décimètre/h près) ?

- A : 17,70 km/h
- B : 27,83 km/h
- C : 31,47 km/h
- D : 52,44 km/h

A l'aller en heure creuse, l'itinéraire 2 permet d'éviter des ralentisseurs et croisements dangereux. L'agent met 54 mn pour le parcourir.

14 - Sachant que sa vitesse moyenne est de 52,5 km/h, quelle est la distance de cet itinéraire 2 (au décimètre près) ?

- A : 43,32 km
- B : 47,25 km
- C : 51,73 km
- D : 55,33 km

Au retour, en heure de pointe, l'itinéraire 1 (23,6 km) comporte 30 mn de bouchons sur 2,3 km et l'itinéraire 2 comporte 15 mn de bouchons sur 2,6 km. Pour les deux itinéraires, la vitesse moyenne sur le reste du parcours (c'est-à-dire hors bouchon) reste inchangée.

15 - Quelle est la vitesse moyenne dans les bouchons sur l'itinéraire 2 au retour en heure de pointe (au décimètre/h près) ?

- A : 4,65 km/h
- B : 8,76 km/h
- C : 10,40 km/h
- D : 11,72 km/h

En vélo, sur chacun des deux itinéraires, les pistes cyclables permettent de ne pas être ralenti par les bouchons et de maintenir, à toute heure de la journée, une vitesse moyenne de 21,3 km/h.

16 - Quel moyen de transport (voiture ou vélo) et quel itinéraire (1 ou 2), faut-il emprunter pour être le plus rapide au retour en heure de pointe ?

- A : Itinéraire 1 en voiture
- B : Itinéraire 2 en voiture
- C : Itinéraire 1 en vélo
- D : Itinéraire 2 en vélo

17 - Quel est le temps de trajet hebdomadaire réalisé en vélo sur l'itinéraire 1 sur la base de 5 jours travaillés par semaine (à la seconde près) ?

- A : 05h 32 min et 23 secondes
- B : 05h 55 min et 48 secondes
- C : 11h 04 min et 47 secondes
- D : 15h 10 min et 33 secondes

Le sac contenant les effets professionnels de l'agent du SDIS (matériel informatique, équipements de protection individuels, etc.) pèse 8,7 kg.
Son volume est d'environ 12,5 litres.

18 - Quelle est la masse volumique moyenne du sac chargé ?

- A : 696 g/L
- B : 870 g/L
- C : 1436 g/L
- D : 1,436 kg/L

Avec le sac chargé, l'agent abaisse sa vitesse moyenne en vélo de 0,7 km/h.

19 - Combien de temps met-il pour parcourir l'itinéraire 1 en vélo avec le sac chargé (à la seconde près) ?

- A : 53 min et 16 secondes
- B : 1h 06 min et 28 secondes
- C : 1h 08 min et 44 secondes
- D : 1h22 min et 53 secondes

Problème 3

Partie de pêche

Une mère et son fils partent pêcher sur un étang privé.

L'entrée et la location de cannes à pêche sont payantes. Le poisson pêché peut être ramené gratuitement, dans la limite de 2 kg maximum par personne.

20 - Sachant que la mère a 36 ans de plus que le fils et que la somme de leurs âges est 46 ans, quel est l'âge du fils ?

- A : 5 ans
- B : 10 ans
- C : 12 ans
- D : On ne peut pas le savoir

Une entrée et la location d'une canne à pêche coûtent au total 11 euros. La location d'une canne à pêche coûte 1 euro de plus que l'entrée.

21 - Quel est le prix de location de deux cannes à pêche ?

- A : 6 euros
- B : 12 euros
- C : 22 euros
- D : On ne peut pas le savoir

22 - En admettant que le poisson pêché est consommable, gratuit et que pour l'espèce concernée, son prix serait de 13 euros / kg dans le commerce, à partir de quel poids (au gramme près) de poisson pêché le coût total des deux entrées et des deux locations de canne est-il remboursé ?

- A : 846 grammes
- B : 1182 grammes
- C : 1 692 grammes
- D : 0,846 Kg

23 - Une algue exotique envahissante a été introduite malencontreusement dans l'étang. Elle colonise peu à peu la surface de l'étang, en doublant sa surface toutes les 4 semaines. Sans intervention, la population d'algue mettra 52 semaines après la partie de pêche de la mère et son fils pour coloniser tout l'étang. Au bout de combien de temps après cette partie de pêche l'algue aura-t-elle colonisé la moitié de l'étang si l'on n'intervient pas?

- A : 4 semaines
- B : 48 semaines
- C : 51 semaines
- D : 6 mois environ