



Société mathématique du Canada

CMMC.MATH.CA

Société mathématique du Canada

**LE CONCOURS  
MATHÉMATIQUE DU  
MÉSANGEAI DU  
CANADA**

**21 NOVEMBRE, 2024**

#CMMC2024

Livret d'examen officiel

*N'OUVREZ PAS CE LIVRET D'EXAMEN AVANT QUE VOTRE SURVEILLANT L'INDIQUE*

- 1) **N'ouvrez pas le livret d'examen** avant que votre surveillant (enseignant superviseur) ne vous le permette.
- 2) **Seule la feuille de réponses de l'élève est notée** - toutes vos réponses et votre identité doivent y être inscrites. Vous pouvez écrire dans ce livret si vous le souhaitez, mais il n'a aucune valeur pour la notation.
- 3) Assurez-vous que vos marques de crayon soient **suffisamment foncées** (par exemple, **2B**).
- 4) Vérifiez que **votre nom** est bien inscrit sur la feuille de réponses de l'élève. **Si ce n'est pas le cas, assurez-vous que votre surveillant/professeur le sait** et inscrivez votre nom.
- 5) **Remplissez entièrement les cercles** de votre feuille de réponses pour le choix que vous faites pour chaque question. Si vous changez de réponse, effacez votre marque. Assurez-vous que *les correcteurs voient clairement* si vous souhaitez laisser une question sans réponse (en blanc).
- 6) **Les diagrammes** fournis ne sont pas à l'échelle ; ils sont uniquement destinés à vous aider.
- 7) **Points** :
  - Les réponses correctes donnent respectivement 5, 5 ou 6 points pour les sections A, B et C.
  - Les réponses incorrectes donnent zéro point.
  - Les questions auxquelles vous n'avez pas répondu reçoivent un point. Ne devinez donc pas si vous n'êtes pas sûr de vous.
- 8) **Temps** : Vous disposez d'un total de 1 heure et 30 minutes pour terminer le concours.
- 9) **Papier brouillon** : Vous pouvez utiliser du papier brouillon, mais seule votre feuille de réponse sera notée.
- 10) **Ne parlez pas de l'examen en ligne ou en public avant lundi**. Cette mesure vise à s'assurer que d'autres personnes au Canada ou dans le monde ne bénéficient pas d'un avantage avant de passer l'examen.



**CE LIVRET NE SERA PAS CORRIGÉ – ÉCRIVEZ VOS RÉPONSES SUR LA FEUILLE DE RÉPONSE**

**Section A :** Chaque bonne réponse vaut 5 points. Les questions sans réponse valent 1 point chacune.

**Problème A01**

Bob demande à son ami Mike de taper tous les nombres compris entre 1 et 100, inclusivement, avec une virgule (",") entre chaque paire de nombres consécutifs. Pour taper les nombres de 1 à 11, Mike appuie sur 23 touches pour obtenir :

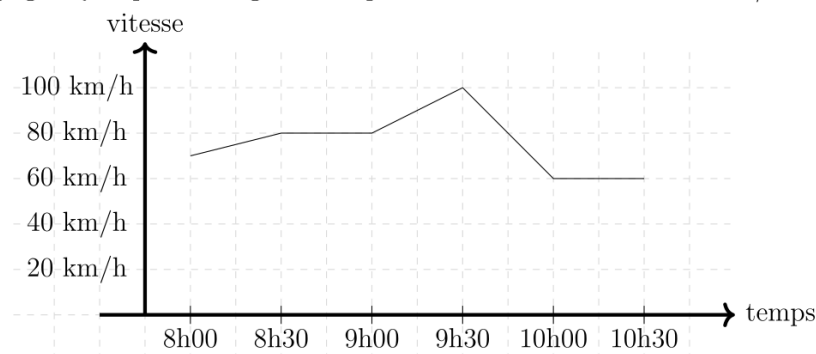
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11

Combien de pressions de touches Mike devra-t-il faire afin d'accomplir la tâche confiée à lui par Bob ?

- A. 192   B. 201   C. 287   D. 291

**Problème A02**

Reem est partie en voyage. Le graphe ci-dessous montre les vitesses auxquelles Reem a conduit pendant son voyage. Quel pourcentage du temps Reem a-t-elle conduit à 80 km/h ou plus ?



- A. 30 %   B. 40 %   C. 50 %   D. 75 %

**Problème A03**

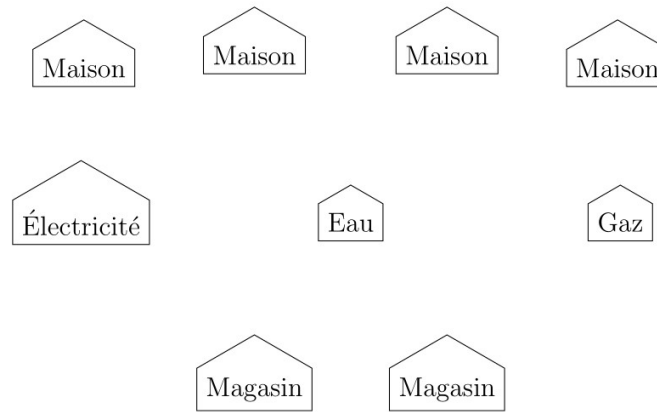
Dana a 100 blocs de construction. Certains sont petits et d'autres grands. Elle peut combiner 3 petits blocs pour en faire un grand. Après avoir combiné tous ses petits blocs, elle a maintenant 40 grands blocs.

Combien de grands blocs avait-elle au départ ?

- A. 10   B. 15   C. 20   D. 40

**Problème A04**

Dans une petite ville, il y a deux magasins, trois companies de services publics (gaz, électricité et eau) et quatre maisons. Une carte de la ville est illustrée ci-dessous.



Chaque maison et chaque magasin doivent être connectés par un tuyau à chaque service public. Combien de tuyaux sont nécessaires au total ?

- A. 18   B. 20   C. 26   D. 36

**Problème A05**

Ensemble, Ana, Brenda et Carla ont 67 bonbons. Tante Marie donne d'autres bonbons à chacune d'elles. Si elles ont toutes reçu la même quantité de bonbons de la part de Tante Marie et que maintenant Ana a 27 bonbons, Brenda a 39 bonbons et Carla a 31 bonbons, combien de bonbons Tante Marie a-t-elle donné à chacune d'elles ?

- A. 8   B. 10   C. 15   D. 30

**Section B** : Chaque bonne réponse vaut 5 points. Les questions sans réponse valent 1 point chacune.

**Problème B01**

La factorielle d'un entier positif  $n$ , noté par le symbole  $n!$ , est le produit de tous les nombres entiers compris entre 1 et  $n$ , inclusivement. Par exemple,  $3!$  (prononcé "3 factorielle") est

$$3! = 3 \times 2 \times 1$$

alors que

$$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 .$$

Quel est le dernier chiffre de

$$1! + 2! + 3! + 4! + 5! + \dots + 2024! \quad ?$$

- A. 0   B. 1   C. 2   D. 3   E. 4

**Problème B02**

À l'école Mésangeai du Canada, deux tiers des élèves font partie du club de mathématiques et deux cinquièmes font partie du club de physique.

S'il y a 105 élèves dans l'école, quel est le plus petit nombre d'élèves qui doivent appartenir aux deux clubs ?

- A. 0   B. 5   C. 7   D. 42   E. 105

**Problème B03**

Un nombre premier est un nombre entier, supérieur à 1, qui n'est divisible que par 1 et par lui-même.

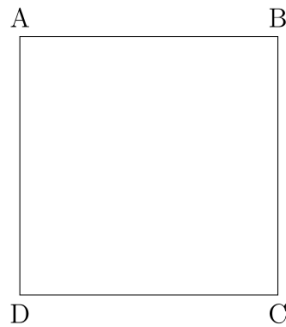
Exemple : 2 et 3 sont premiers, mais 4 et 6 ne le sont pas (4 est divisible par 2, et 6 est divisible par 2 et 3).

Les faces de deux dés à six faces sont étiquetées avec les six premiers nombres premiers. Si les deux dés sont lancés, quelle est la probabilité que la somme des deux faces soit paire ?

- A.  $\frac{1}{4}$    B.  $\frac{5}{18}$    C.  $\frac{1}{2}$    D.  $\frac{13}{18}$    E.  $\frac{3}{4}$

**Problème B04**

Deux coureuses, Joy et Hope, courent autour d'un carré (ABCD) ayant une longueur de côté de 200 mètres.

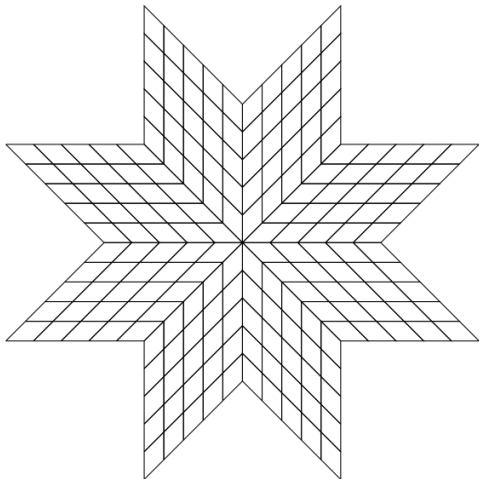


Les deux commencent à courir à 9 h 00. Joy part du point A et court autour du carré à une vitesse de 75m/min dans le sens contraire des aiguilles d'une montre ( $A \rightarrow D, D \rightarrow C, C \rightarrow B$  et  $B \rightarrow A$ ). Hope part du point B et court autour du carré à une vitesse de 125m/min dans le sens des aiguilles d'une montre ( $B \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow A$  et  $A \rightarrow B$ ). À quel moment se rencontrent-elles pour la deuxième fois ?

- A. 9 h 06   B. 9 h 07   C. 9 h 08   D. 9 h 09   E. 9 h 10

**Problème B05**

Grand-mère coud un motif traditionnel autochtone, typiquement trouvé sur des couvertures et ailleurs, appelé un motif *couverture étoilée* sur une tapisserie. Le motif est composé de 200 losanges.



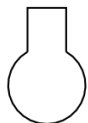
Pour chaque bord, qu'il soit à l'extérieur de l'étoile ou entre deux losanges, Grand-mère utilise exactement 10 cm de fil. Quelle quantité de fil a-t-elle utilisée au total ?

- A. 34 m   B. 40 m   C. 44 m   D. 48 m   E. 80 m

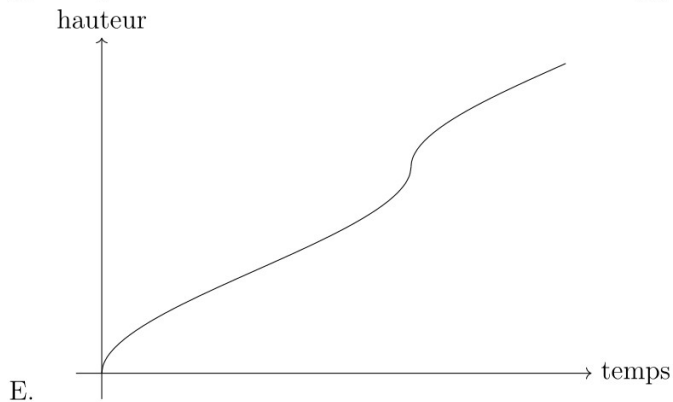
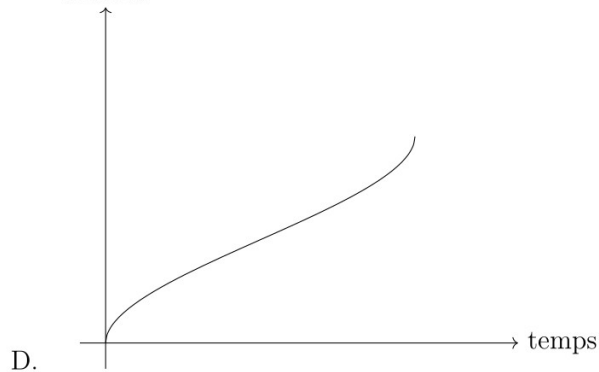
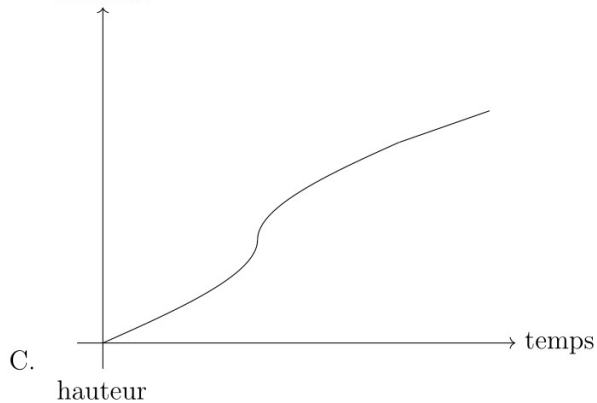
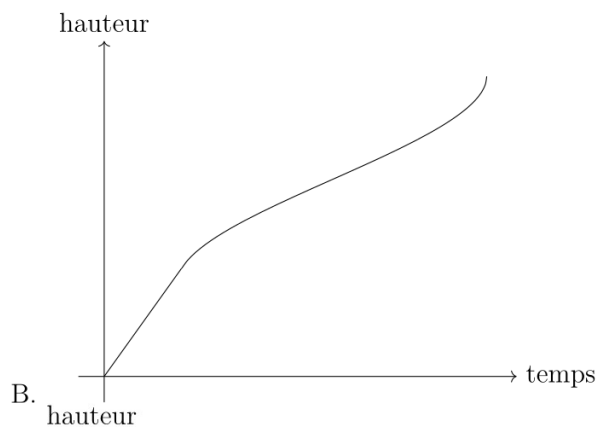
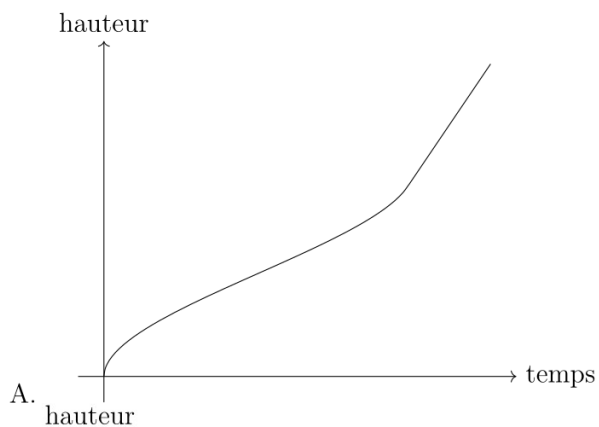
**Section C :** Chaque bonne réponse vaut 6 points. Les questions sans réponse valent 1 point chacune.

**Problème C01**

Les chimistes utilisent des flacons à fond rond dans leurs laboratoires comme celui illustré ci-dessous.

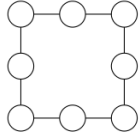


Si l'eau s'écoule dans le flacon à un taux constant et qu'un chimiste effectue des mesures continues de la hauteur de l'eau dans le flacon au fil du temps, lequel des graphes suivants illustre les mesures prises par le chimiste ?



**Problème C02**

Les nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 peuvent être placés dans les cercles ci-dessous de sorte que chaque nombre n'est utilisé qu'une seule fois et que la somme des trois nombres dans les cercles sur chacun des côtés du carré est la même pour tous les côtés.



Quelle est la plus grande somme possible pour les trois nombres sur chaque côté ?

- A. 12   B. 13   C. 14   D. 15   E. 16

**Problème C03**

Un magasin vend des bouteilles de jus. Les bouteilles sont emballées dans des boîtes de 4, 9 ou 15 bouteilles par boîte et le magasin ne vend que des boîtes complètes. Sarah organise une fête et a besoin d'exactly 50 bouteilles (car elle ne veut pas de restes). Quel est le plus petit nombre de boîtes que Sarah doit acheter pour avoir exactement 50 bouteilles ?

- A. 4   B. 5   C. 6   D. 7   E. 10

**Problème C04**

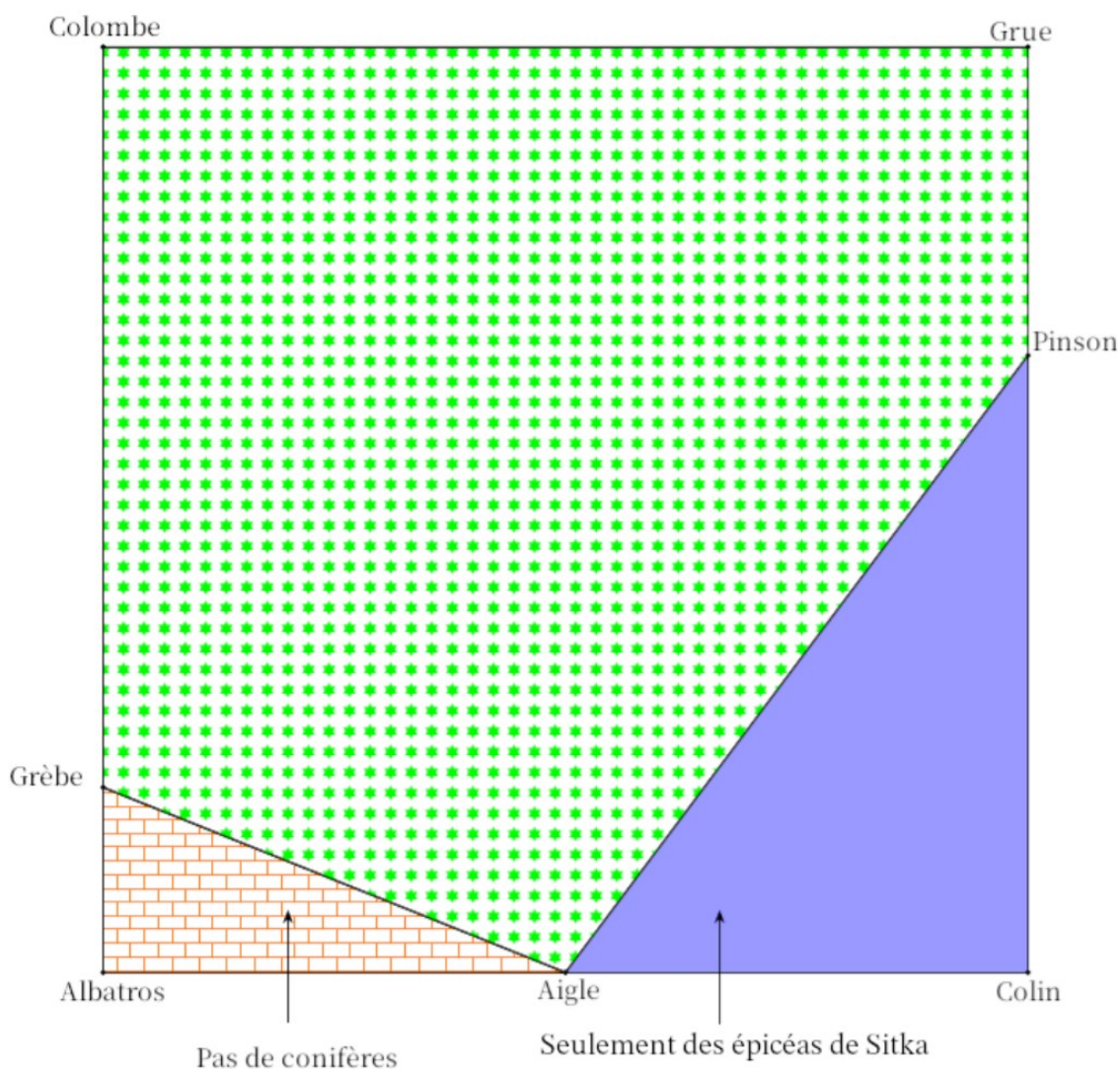
Des campeurs arrivent au parc Algonquin pour y trouver une forêt parfaitement carrée d'une superficie de 6000 km<sup>2</sup> dont la carte est donnée ci-dessous. Ils sont à la recherche d'un mésangeai du Canada.

Ils savent qu'on ne retrouve pas le mésangeai du Canada là où il n'y a pas de conifères (marqué par des briques orange sur la carte) ou là où il y a seulement l'épicéa de Sitka (marqué en bleu foncé sur la carte).

Deux campeuses, Ali et Bria, décident de cartographier les zones où le mésangeai du Canada est introuvable. Elles marchent d'un pas régulier, mesurant leur temps entre les points d'intérêt.

À leur retour, elles font les commentaires suivants :

- La marche d'Albatros à Aigle prend autant de temps que la marche d'Aigle au Colin.
- Le trajet de Colombe au Grèbe est 4 fois plus long que celui du Grèbe à Albatros.
- La marche de Colin à Pinson prend deux fois plus de temps que la marche de Pinson à Grue.



Quelle est la superficie de la zone (marquée par des étoiles vertes) où un mésangeai du Canada pourrait être observé ?

- A. 3400   B. 4700   C. 5000   D. 5700   E. 6000



**Problème C05**

Un nombre à 6 chiffres est dit "excitant" s'il satisfait à chacune des propriétés suivantes.

- Chacun des chiffres 4,5,6,7,8 et 9 apparaît exactement une fois ;
- Le nombre formé par les  $n$  premiers chiffres est divisible par  $n$ , pour chaque  $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ .

Par exemple, 987654 est excitant car 9 est divisible par 1, 98 est divisible par 2, 987 est divisible par 3, 9876 est divisible par 4, 98 765 est divisible par 5 et 98 7654 est divisible par 6.

Sans compter 987654, combien existe-t-il de nombre excitants ?

A. 0   B. 1   C. 2   D. 3   E. 4



# Commanditaires

---



The  
McLean  
Foundation

S. M. Blair Family  
Foundation

Samuel Beatty Fund  
University of Toronto

# Partenaires académiques

---

Brock University  
Carleton University  
l'Université Concordia  
Dalhousie University  
MacEwan University  
Memorial University  
University of Alberta  
University of British Columbia  
University of Calgary  
University of Manitoba

L'Université du Montréal  
l'Université du Nouveau-Brunswick  
l'Université d'Ottawa  
University of Prince Edward Island  
University of Regina  
University of Saskatchewan  
University of Toronto  
University of Windsor  
Western University  
York University