



Le CENTRE d'ÉDUCATION en  
MATHÉMATIQUES et en INFORMATIQUE

*cemc.uwaterloo.ca*

# Concours Pascal

(9<sup>e</sup> année – Sec. III)

le mercredi 28 février 2024

(Amérique du Nord et Amérique du Sud)

le jeudi 29 février 2024

(Hors de l'Amérique du Nord et de l'Amérique du Sud)



UNIVERSITY OF  
**WATERLOO**

Durée: 60 minutes

©2024 University of Waterloo

Les dispositifs de calcul sont permis, pourvu qu'ils ne soient pas munis de n'importe quelle des caractéristiques suivantes: (i) l'accès à l'Internet, (ii) la capacité de communiquer avec d'autres dispositifs, (iii) des données stockées au préalable par les étudiants (telles que des formules, des programmes, des notes, et cetera), (iv) un logiciel de calculs formels algébriques, (v) un logiciel de géométrie dynamique.

## Directives

1. Attendez le signal du surveillant ou de la surveillante avant d'ouvrir le cahier.
2. Il est permis d'utiliser du papier brouillon, ainsi qu'une règle et un compas.
3. Assurez-vous de bien comprendre le système de codage des feuilles-réponses. Au besoin, demandez à l'enseignante ou à l'enseignant d'apporter des précisions. Il faut coder avec un crayon à mine, préférablement un crayon HB. Il faut bien remplir les cercles.
4. Dans la case dans le coin supérieur droite de la feuille-réponse, écrivez en lettres moulées le nom de votre école et le nom de la ville.
5. **Sur la feuille-réponse, assurez-vous de bien coder votre nom, votre âge, votre année scolaire et le concours que vous passez. Seuls ceux qui le font pourront être considérés candidats admissibles.**
6. Les parties A et B du concours sont composées de questions à choix multiple. Chacune de ces questions est suivie de cinq choix de réponse, notés **A**, **B**, **C**, **D** et **E**, dont un seul est juste. Une fois le choix établi, remplissez le cercle approprié sur la feuille-réponse.
7. La réponse juste à chaque question de la partie C est un entier de 0 à 99 inclusivement. Après avoir décidé de votre réponse, remplissez les deux cercles appropriés sur la feuille-réponse. Une réponse à un chiffre (p. ex.  $\langle 7 \rangle$ ) doit être codée avec un zéro non significatif ( $\langle 07 \rangle$ ).
8. Chaque réponse juste vaut 5 points dans la partie A, 6 points dans la partie B et 8 points dans la partie C. Une réponse fautive n'est *pas* pénalisée. Chaque question laissée sans réponse vaut 2 points, jusqu'à un maximum de 10 questions.
9. Les figures *ne sont pas* dessinées à l'échelle. Elles servent d'appui visuel seulement.
10. Après le signal du surveillant ou de la surveillante, vous aurez 60 minutes pour terminer.
11. Vous ne pouvez pas participer la même année à plus d'un des concours Pascal, Cayley ou Fermat.

---

*Ne pas discuter en ligne des problèmes ou des solutions de ce concours dans les prochaines 48 h.*

*Les élèves qui ont obtenu le plus grand nombre de points verront leur nom, le nom et l'endroit de leur école, leur niveau scolaire et l'écart de points où ils se situent, dans une liste publiée sur le site Web du CEMI au [cemc.uwaterloo.ca](http://cemc.uwaterloo.ca). Ces données peuvent être partagées avec d'autres organisations de mathématiques pour reconnaître le succès des élèves.*

Notation: Une réponse fautive *n'est pas pénalisée*.

On accorde 2 points par question laissée sans réponse, jusqu'à un maximum de 10 questions.

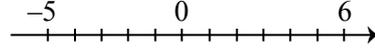
### Partie A (5 points par bonne réponse)

1. Quelle est la valeur de  $2 - 0 + 2 - 4$ ?

- (A) -2      (B) 0      (C) 2      (D) 4      (E) 6

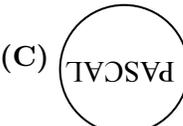
2. Les entiers  $-5$  et  $6$  sont représentés sur une droite numérique. Quelle est la distance entre eux?

- (A) -9      (B) -1      (C) 1  
(D) 11      (E) 10



3. Dans la figure ci-contre, le mot PASCAL est écrit à l'intérieur d'un cercle. Lorsque l'on fait tourner la figure de  $180^\circ$  dans le sens des aiguilles d'une montre, la figure résultante est :



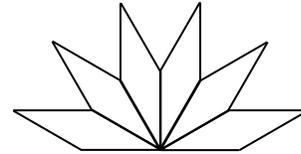
- (A)  (B)  (C)   
(D)  (E) 

4. Dans une année donnée, le 1er juillet était un mercredi. Cette année-là, le 17 juillet était un

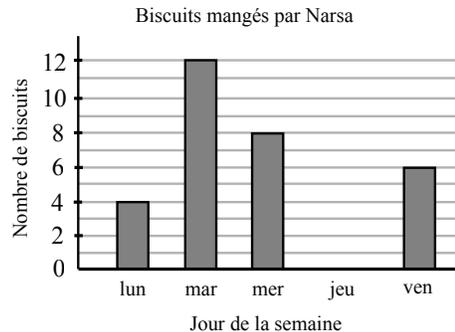
- (A) jeudi      (B) samedi      (C) mardi      (D) vendredi      (E) mercredi

5. Six losanges, chacun ayant des côtés de longueur 1, sont agencés de manière à former la figure ci-contre. Quel est le périmètre de cette figure?

- (A) 6      (B) 14      (C) 10  
(D) 16      (E) 18



6. Narsa achète un paquet de 45 biscuits le lundi matin. Le diagramme à bandes ci-dessous illustre le nombre de biscuits qu'elle consomme chaque jour, du lundi au vendredi.



Combien reste-t-il de biscuits dans le paquet après vendredi?

- (A) 45      (B) 25      (C) 20      (D) 15      (E) 12

7. Shuxin a initialement 10 bonbons rouges, 7 bonbons jaunes et 3 bonbons bleus. Après en avoir mangé quelques-uns, elle se retrouve avec une quantité égale de bonbons de chaque couleur. Quel est le nombre minimal de bonbons que Shuxin a pu manger ?  
 (A) 17            (B) 7            (C) 11            (D) 20            (E) 14
8. Dans une classe de 20 élèves, 10 ont les cheveux noirs, 5 portent des lunettes et 3 ont à la fois les cheveux noirs et portent des lunettes. Combien d'élèves ont les cheveux noirs mais ne portent pas de lunettes ?  
 (A) 7            (B) 12            (C) 2            (D) 8            (E) 15
9. Un randonneur explore un sentier. Le sentier est divisé en trois sections : la première section représente 25 % du parcours et longe une rivière, la section suivante représente  $\frac{5}{8}$  du parcours et traverse une forêt et les 3 km restants du sentier mènent au sommet d'une colline. Quelle est la longueur totale du sentier ?  
 (A) 24 km        (B)  $3\frac{3}{7}$  km        (C) 12 km        (D) 15 km        (E)  $10\frac{3}{8}$  km
10. L'opération  $\nabla$  est définie par  $a\nabla b = 4a + b$ . Quelle est la valeur de  $(5\nabla 2)\nabla 2$  ?  
 (A) 21            (B) 22            (C) 30            (D) 88            (E) 90

**Partie B (6 points par bonne réponse)**

11. Laurianne joue au basketball avec ses amis et marque 10 paniers, chacun valant soit 2 points, soit 3 points. Ayant accumulé un total de 26 points, combien de paniers à 3 points Laurianne a-t-elle marqués ?  
 (A) 5            (B) 6            (C) 7            (D) 8            (E) 9
12. Guillaume, Hao, Ioana, Julie, Clara et Léo ont participé au concours canadien de mathématiques en équipe 2023. Chacun portait sur son uniforme un numéro différent, choisi parmi 11, 12, 13, 14, 15 et 16. Les numéros de Hao et Julie étaient des nombres pairs. Les numéros de Clara et Léo étaient des nombres premiers. Le numéro de Guillaume était un carré parfait. Quel était le numéro d'Ioana ?  
 (A) 11            (B) 15            (C) 14            (D) 13            (E) 12
13. Dans la Figure 1, on voit 3 lignes qui se croisent en 1 seul point d'intersection. Dans la Figure 2, on voit 3 lignes qui se croisent de manière à former 3 points d'intersection.



Figure 1

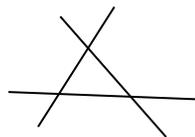
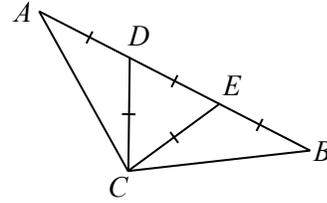


Figure 2

- Quel est le nombre maximum de points d'intersection que peuvent former 4 lignes ?  
 (A) 5            (B) 4            (C) 8            (D) 6            (E) 7
14. Une liste de 10 nombres a une moyenne de 17. Lorsque l'on supprime un nombre de cette liste, la moyenne devient 16. Quel nombre a été supprimé ?  
 (A) 26            (B) 36            (C) 17            (D) 16            (E) 20

15. Dans le triangle  $ABC$ , les points  $D$  et  $E$  sont situés sur  $AB$ , comme dans la figure ci-contre. Sachant que  $AD = DE = EB = CD = CE$ , quelle est la mesure de l'angle  $ABC$  ?



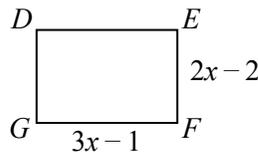
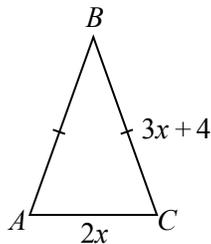
- (A)  $30^\circ$       (B)  $45^\circ$       (C)  $60^\circ$   
 (D)  $15^\circ$       (E)  $40^\circ$

16. La valeur de  $\frac{x}{2}$  est inférieure à la valeur de  $x^2$ .

La valeur de  $x^2$  est inférieure à la valeur de  $x$ .

Lequel des choix de réponse suivants est une valeur possible de  $x$  ?

- (A) 2      (B)  $\frac{1}{3}$       (C)  $\frac{3}{4}$       (D)  $-1$       (E)  $-\frac{3}{2}$
17. Durant les deux premières heures de son voyage, Mélanie a roulé à 100 km/h. Puis, elle a parcouru les 200 km restants de son voyage à une vitesse de 80 km/h. Parmi les vitesses suivantes, laquelle est la plus près de la vitesse moyenne de Mélanie durant son voyage ?
- (A) 80 km/h    (B) 89 km/h    (C) 90 km/h    (D) 94 km/h    (E) 100 km/h
18. Une valeur numérique est attribuée à chaque lettre de l'alphabet. La valeur d'un mot est déterminée en additionnant les valeurs numériques de toutes ses lettres. La valeur de SET est 2, celle de HAT est 7, celle de TASTE est 3 et celle de MAT est 4. Quelle est la valeur du mot MATH ?
- (A) 6      (B) 7      (C) 8      (D) 9      (E) 10
19. Dans les figures ci-dessous, le triangle  $ABC$  est tel que  $AB = BC = 3x + 4$  et  $AC = 2x$ , tandis que le rectangle  $DEFG$  est tel que  $EF = 2x - 2$  et  $FG = 3x - 1$ .



Le périmètre du triangle  $ABC$  est égal au périmètre du rectangle  $DEFG$ . Quelle est l'aire du triangle  $ABC$  ?

- (A) 84      (B) 87,5      (C) 168      (D) 175      (E) 336
20. Si  $N$  est un entier strictement positif de 1 000 000 à 10 000 000, quelle est la valeur maximale possible de la somme des chiffres de  $25 \times N$  ?
- (A) 63      (B) 65      (C) 67      (D) 69      (E) 66

---

**Partie C (8 points par bonne réponse).**

Chaque bonne réponse est un entier de 0 à 99 inclusivement.

Une réponse à un chiffre (p. ex. « 7 ») doit être codée avec un zéro non significatif (« 07 »).

**Remarque:** L'entier formé par les deux chiffres les plus à droite de 12345 est 45. L'entier formé par les deux chiffres les plus à droite de 6307 est 7, que l'on code 07.

21. Les neuf cases d'un tableau  $3 \times 3$  contiennent initialement des 0. On modifie le tableau selon les étapes suivantes :

- (i) ajouter 1 aux trois nombres de n'importe quelle rangée;
- (ii) ajouter 2 aux trois nombres de n'importe quelle colonne.

7	1	5
9	3	7
8	2	6

Après avoir appliqué l'étape (i)  $a$  fois et l'étape (ii)  $b$  fois, on obtient le tableau dans la figure ci-contre. Quelle est la valeur de  $a + b$  ?

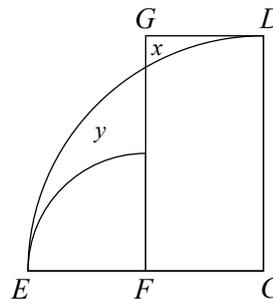
22. Pablo a disposé 27 petits cubes de dimensions  $1 \times 1 \times 1$  de manière à former un grand cube de dimensions  $3 \times 3 \times 3$ . Parmi les petits cubes, 10 sont rouges, 9 sont bleus et 8 sont jaunes. Quelle est l'aire minimale que la couleur rouge peut occuper sur l'aire totale du cube ?

23. Un code de cadenas se compose de quatre chiffres répondant aux critères suivants :

- Au moins un des chiffres est un 4, mais ni le deuxième ni le quatrième chiffre ne sont un 4.
- Exactement un des chiffres est un 2, mais le premier chiffre n'est pas un 2.
- Exactement un des chiffres est un 7.
- Le code doit comprendre soit un 1, soit un 6, soit deux 4.

Combien y a-t-il de codes possibles ?

24. Dans la figure ci-contre,  $CD = CE = 30$  et  $F$  est le milieu de  $CE$ . Deux quarts de cercle sont tracés : un centré en  $C$  passant par  $D$  et  $E$ , et l'autre centré en  $F$  passant par  $E$ . Soit  $x$  l'aire de la région qui se trouve à la fois à l'intérieur du rectangle  $GDCF$  et à l'extérieur du plus grand quart de cercle. Soit  $y$  l'aire de la région qui se trouve à la fois à l'intérieur du grand quart de cercle, à l'extérieur du petit quart de cercle et à l'extérieur du rectangle  $GDCF$ . Soit  $d$  la différence positive entre  $x$  et  $y$ . Quel est l'entier le plus près de  $d$  ?



25. Chacune des lettres  $a$ ,  $b$  et  $c$  correspond à un nombre de la liste  $3^1, 3^2, 3^3, 3^4, 3^5, 3^6, 3^7, 3^8$ . Il y a  $N$  triplets  $(a, b, c)$  avec  $a \leq b \leq c$  pour lesquels chacune des fractions  $\frac{ab}{c}$ ,  $\frac{ac}{b}$  et  $\frac{bc}{a}$  est égale à un entier. Quelle est la valeur de  $N$  ?



Le CENTRE d'ÉDUCATION en  
MATHÉMATIQUES et en INFORMATIQUE  
*cemc.uwaterloo.ca*

**Pour les élèves...**

Merci d'avoir participé au concours Pascal de 2024! Chaque année, plus de 265 000 élèves, provenant de 80 pays, s'inscrivent aux concours du CEMI.

Encouragez votre enseignante ou votre enseignant à vous inscrire au concours Fryer qui aura lieu en avril.

Visitez notre site Web au [cemc.uwaterloo.ca](http://cemc.uwaterloo.ca) pour :

- plus d'information à propos du concours Fryer
- des copies gratuites des concours précédents
- des vidéos et du matériel provenant des Cercles de mathématiques pour approfondir vos connaissances des mathématiques et vous préparer pour des concours à venir
- des renseignements sur les carrières et les applications des mathématiques et de l'informatique

**Pour les enseignants...**

Visitez notre site Web au [cemc.uwaterloo.ca](http://cemc.uwaterloo.ca) pour :

- inscrire vos élèves aux concours Fryer, Galois et Hypatie qui auront lieu en avril
- jeter un coup d'oeil sur nos cours gratuits en ligne
- utiliser notre générateur de séries de problèmes gratuit pour créer des séries de problèmes afin de soutenir et d'enrichir le programme scolaire; veuillez noter que cette ressource n'est disponible qu'en anglais
- vous renseigner sur nos ateliers en face-à-face et nos ressources en ligne
- vous inscrire à notre Problème de la semaine en ligne
- vous renseigner sur notre programme de Maîtrise en mathématiques pour enseignants
- trouver les résultats de vos élèves dans les concours