



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

# Concours Fryer

(9<sup>e</sup> année – Sec. III)

le jeudi 3 avril 2025

(Amérique du Nord et Amérique du Sud)

le vendredi 3 avril 2025

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



UNIVERSITY OF  
**WATERLOO**

Durée : 75 minutes

©2025 University of Waterloo

*Ne pas ouvrir ce cahier avant le signal.*

Nombre de questions : 4

Chaque question vaut 10 points.

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.

Les parties d'une question peuvent être de deux sortes :

1. **À RÉPONSE COURTE** indiquées comme ceci :



- Chacune vaut 2 ou 3 points.
- Une bonne réponse placée dans la case appropriée reçoit le maximum de points.
- **Du travail pertinent** placé dans l'espace approprié reçoit **une partie des points**.

2. **À DÉVELOPPEMENT** indiquées comme ceci :



- Elles valent le reste des 10 points attribués à la question.
- La solution **doit être placée à l'endroit approprié** dans le cahier-réponse.
- Des points sont attribués pour le style, la clarté et l'état complet de la solution.
- Une solution correcte, mais mal présentée, ne méritera pas le maximum de points.

**ÉCRIRE TOUTES LES RÉPONSES DANS LE CAHIER-RÉPONSE FOURNI.**

- La surveillante ou le surveillant fournira du papier supplémentaire au besoin. Insérer ce papier dans le cahier-réponse. Écrire son nom, le nom de son école et le numéro du problème sur chaque feuille.
- Exprimer les réponses sous forme de nombres exacts simplifiés, sauf indication contraire. Par exemple,  $\pi + 1$  et  $1 - \sqrt{2}$  sont des nombres exacts simplifiés.

*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, et leur niveau scolaire, 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.*

NOTE :

1. Bien lire les directives sur la page couverture de ce cahier.
2. Écrire toutes les réponses dans le cahier-réponse fourni à cet effet.
3. Pour une question accompagnée de  , placer la réponse dans la case appropriée du cahier-réponse et **montrer son travail**.
4. Pour une question accompagnée de  , fournir une solution bien rédigée dans le cahier-réponse. Utiliser des énoncés mathématiques et des mots pour expliquer toutes les étapes de sa solution. Utiliser une feuille de papier à part comme brouillon avant de rédiger la solution au propre.
5. Les figures *ne sont pas* dessinées à l'échelle. Elles servent d'appui à l'énoncé.
6. Bien qu'une calculatrice puisse être utilisée pour des calculs numériques, les autres étapes d'une solution doivent être présentées et justifiées. Des points peuvent être attribués pour ces aspects. Par exemple, certaines calculatrices peuvent obtenir les abscisses à l'origine de la courbe définie par  $y = x^3 - x$ , mais il faut montrer les étapes algébriques utilisées pour obtenir ces nombres. Il ne suffit pas d'écrire les nombres sans explications.
7. Vous ne pouvez pas participer la même année à plus d'un des concours Fryer, Galois ou Hypatie.

1. Azizi a vendu des tablettes de chocolat du lundi au vendredi pendant trois semaines.



- (a) Au cours de la première semaine, il a vendu les quantités suivantes de tablettes de chocolat :

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
15	23	18	15	7

Combien de tablettes de chocolat a-t-il vendues au total au cours de la première semaine ?



- (b) Au cours de la deuxième semaine, il a vendu les quantités suivantes de tablettes de chocolat :

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
7	15	$x$	23	$x$

Il a vendu un total de 73 tablettes de chocolat au cours de la deuxième semaine. Quelle est la valeur de  $x$  ?



- (c) Au cours de la troisième semaine, il a vendu  $y$  tablettes de chocolat le lundi. Chaque jour, du mardi au vendredi, il a vendu 6 tablettes de chocolat de plus que le jour précédent. Il a vendu un total de 100 tablettes de chocolat au cours de la troisième semaine. Déterminer la valeur de  $y$ .

2. Trois joueurs, Ava, Beau et Cato, participent à un tournoi. Chaque personne joue exactement deux parties, soit une partie contre chacun des autres joueurs. En cas d'égalité, les deux joueurs se voient attribuer 1 point. Sinon, le joueur gagnant se voit attribuer  $G$  points et le joueur perdant, 0 point.

Par exemple, si  $G = 2$  et que les parties se terminent comme indiqué ci-dessous, les points seraient attribués comme suit :

Résultats des parties	Points attribués		
	Ava	Beau	Cato
Ava perd contre Beau	0	2	—
Beau et Cato à égalité	—	1	1
Ava et Cato à égalité	1	—	1

Supposons que  $S$  est égal à la somme des points attribués aux trois joueurs à la fin du tournoi. Dans l'exemple ci-dessus, Ava reçoit 1 point, Beau reçoit 3 points et Cato reçoit 2 points, donc  $S = 6$ .

-  (a) Supposons que les résultats du tournoi sont les suivants : Ava et Beau à égalité, Beau perd contre Cato, et Ava et Cato à égalité. Si  $G = 3$ , quelle est la valeur de  $S$  ?
-  (b) Si  $G = 4$  et  $S = 6$ , combien de parties se sont terminées par une égalité ?
-  (c) Supposons que l'une des trois parties du tournoi a mené à une égalité et que  $S = 24$ . Quelle est la valeur de  $G$  ?
-  (d) Supposons que le tournoi se termine avec  $S = 21$ , mais que les résultats des parties ne sont pas dévoilés. Déterminer toutes les valeurs entières possibles de  $G$ .

3. La factorisation première de 784 est  $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7 \times 7$  ou  $2^4 \times 7^2$ , ce qui signifie que 784 est un carré parfait, car il peut s'écrire sous la forme  $(2^2 \times 7) \times (2^2 \times 7)$ . La factorisation première de 45 est  $3^2 \times 5$ , et donc 45 n'est pas un carré parfait. Cependant,  $45 \times 5$  est un carré parfait, car  $45 \times 5 = 3^2 \times 5^2 = (3 \times 5) \times (3 \times 5)$ .

-  (a) Quels sont tous les entiers strictement positifs  $j$  où  $j \leq 20$  et pour lesquels  $2^3 \times 3^2 \times j$  est un carré parfait ?
-  (b) Déterminer tous les entiers strictement positifs  $k$  pour que  $20 \times k$  soit à la fois un carré parfait et un diviseur de 3600.
-  (c) Déterminer le nombre de triplets ordonnés d'entiers strictement positifs  $(a, b, c)$  pour lesquels  $a^2 \times b^2 \times c = 2025$ .

4. Le parallélogramme  $ABCD$  a pour sommets  $A(0, 0)$ ,  $B(7, 0)$ ,  $C(9, 4)$ , and  $D(2, 4)$ .

-  (a) Le point  $E(4, 4)$  est situé sur  $CD$ . Quelle est la somme des aires des triangles  $ABC$ ,  $ABD$  et  $ABE$  ?
-  (b) Supposons que  $G$  est un point dont les coordonnées sont des entiers et qui est situé sur le périmètre de la figure  $ABCD$ . Supposons également que le triangle  $CDG$  a une aire non nulle. Combien de possibilités y a-t-il pour le point  $G$  ?
-  (c) Déterminer la somme des aires de tous les triangles dont les sommets ont tous des coordonnées entières et sont situés sur le périmètre de la figure  $ABCD$ .



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

*Pour les élèves...*

Merci d'avoir participé au concours Fryer de 2025! Chaque année, plus de 260 000 élèves, provenant de 80 pays, s'inscrivent aux concours du CEMI. Encouragez votre enseignant à vous inscrire au Concours canadien de mathématiques de niveau intermédiaire ou au Concours canadien de mathématiques de niveau supérieur qui aura lieu en novembre 2025.

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

- des copies gratuites des concours précédents
- 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 :

- obtenir des renseignements au sujet des concours de 2025/2026
- inscrire vos élèves aux Concours canadiens de mathématiques de niveau intermédiaire et supérieur qui auront lieu en novembre
- 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