



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

Concours Galois

(10^e année – Sec. IV)

le mercredi 1 avril 2026

(Amérique du Nord et Amérique du Sud)

le jeudi 2 avril 2026

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



UNIVERSITY OF
WATERLOO

Durée : 75 minutes

©2026 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. 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. Un *nombre premier* est un entier strictement positif supérieur à 1 dont les seuls diviseurs positifs sont 1 et lui-même. Par exemple, 2 est un nombre premier car il est supérieur à 1 et ses seuls diviseurs positifs sont 1 et 2.



(a) Quelle est le produit des trois plus petits nombres premiers ?



(b) Il existe deux entiers c avec $1 \leq c \leq 20$ et tels que $\frac{c-3}{4}$ soit un nombre premier.

Quelles sont les valeurs possibles de c ?



(c) Déterminez tous les entiers d avec $1 \leq d \leq 10$ et tels que $21d - 77$ soit un nombre premier.

2. Dans le diagramme, le triangle ABC a pour sommets $A(3, 4)$, $B(2, 1)$ et $C(6, 1)$.



(a) Quelle est l'aire du triangle ABC ?



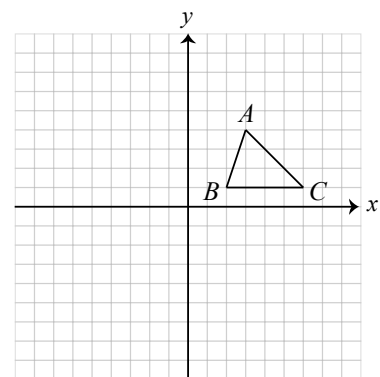
(b) Le point D est l'image du point B après réflexion sur l'axe des ordonnées. Quelle est l'aire du triangle ADC ?



(c) Le point E est l'image du point A après réflexion sur la droite horizontale $y = -2$. Quelle est l'aire du triangle EBC ?



(d) Le point F est l'image du point A après réflexion sur la droite horizontale $y = k$. Déterminez les deux valeurs distinctes de k pour lesquelles l'aire du triangle FBC est égale à 12.



3. Pour tout entier positif a , le chiffre des unités des nombres $a^1, a^2, a^3, a^4, a^5, \dots$ forme une suite périodique. Dans chaque suite de ce type, la plus courte séquence de chiffres des unités qui se répète infiniment et consécutivement contient au plus 4 chiffres. Ce nombre est appelé la *longueur du cycle*. Par exemple, lorsque $a = 3$,

$$3^1 = 3, 3^2 = 9, 3^3 = 27, 3^4 = 81, 3^5 = 243, 3^6 = 729, \dots$$

et la suite des chiffres des unités est 3, 9, 7, 1, 3, 9, \dots . Dans cet exemple, les chiffres des unités consécutifs qui se répètent sont 3, 9, 7, 1, et donc la longueur du cycle est 4.




(a) Quel est le chiffre des unités du nombre 3^{43} ?



(b) Déterminez le nombre d'entiers j avec $1 \leq j \leq 2026$ et pour lesquels $4^j + 8^j$ est un multiple de 10.



(c) Déterminez le nombre d'entiers k avec $1 \leq k \leq 50$ et pour lesquels $2^k + 3^k$ et $8^{2026k} + 9^{2026k}$ ont le même chiffre des unités.

4.  (a) L'ensemble R est constitué des points $(0, 0), (0, 1), (0, 4), (0, 9), (0, 16)$ et $(0, 25)$. On trace dans le plan cartésien le milieu de chaque paire de points distincts de R . Combien de points distincts obtient-on ainsi ?



(b) L'ensemble S est constitué d'exactly 20 points distincts, chacun de la forme $(n, n + 2)$, avec n un entier satisfaisant $1 \leq n \leq 20$. On trace dans le plan cartésien le milieu de chaque paire de points distincts de S . Déterminez le nombre de points distincts ainsi tracés.



(c) L'ensemble T est constitué d'exactly 100 points ayant des ordonnées distinctes. On trace dans le plan cartésien le milieu de chaque paire de points distincts de T . Déterminez m , le nombre minimal de points distincts qui peuvent être tracés. Une solution complète doit

- indiquer la valeur de m ;
- décrire un ensemble de points T pour lequel le nombre de milieux distincts est m ;
- et justifier pourquoi, pour tous les choix possibles de l'ensemble T , il est impossible d'obtenir moins de m milieux distincts.



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

Pour les élèves...

Merci d'avoir participé au concours Galois de 2026! 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 2026.

Visitez notre site Web au 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 pour :

- obtenir des renseignements au sujet des concours de 2026/2027
- 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