



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

Concours Galois

(10^e année – Sec. IV)

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.

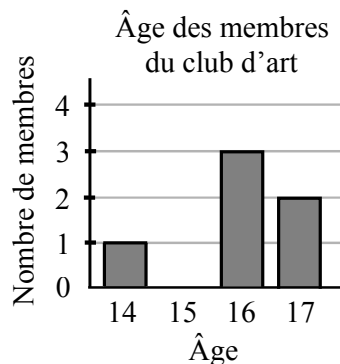
Ne pas discuter en ligne des problèmes ou des solutions de ce concours dans les prochaines 48 h.

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. 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. Les membres d'un club d'art sont âgés de 14 à 17 ans. La figure ci-dessous répartit les membres selon leur âge.



(a) Quel est le nombre total de membres du club d'art ?



(b) Déterminer l'âge moyen des membres du club.



(c) Déterminer le nombre d'élèves de 15 ans qui devraient se joindre au club pour que l'âge moyen de tous les membres corresponde exactement à 15,5 ans.

2. Dans un *carré magique*, les nombres de chacune des trois rangées, des trois colonnes et des deux diagonales ont la même somme. Cette somme est appelée la *constante magique*. Les quatre figures présentées ci-dessous sont toutes des carrés magiques.



(a) Dans la figure 1, la constante magique est 18. Quelle est la valeur de n ?



(b) Dans la figure 2, quelle est la valeur de p ?



(c) Dans la figure 3, quelle est la valeur de r ?



(d) Dans la figure 4, déterminer la valeur de u .

7	2	
	n	
3		

Figure 1

8	p	
9		5
4		

Figure 2

13		r
7		17
	$r+1$	$r+3$

Figure 3

	$u+3$	
		12
$u+2$	$u-5$	u

Figure 4

3. Le point A a pour coordonnées $(10, 15)$ et le point C a pour coordonnées $(20, 27)$. Dans le rectangle $ABCD$, le côté AD est parallèle à l'axe des ordonnées et le côté AB est parallèle à l'axe des abscisses.



(a) Quelle est l'aire du rectangle $ABCD$?



(b) La droite d'équation $y = -\frac{3}{2}x + 39$ coupe le côté AD en E et le côté AB en F . Déterminer l'aire du pentagone $BCDEF$.



(c) La droite d'équation $y = mx + b$, où $m < 0$, coupe le côté AD en G et le côté AB en H . Déterminer toutes les paires ordonnées d'entiers (m, b) où $b < 50$ et pour lesquelles l'aire du triangle GAH est égale à $-\frac{8}{m}$.

4. Pour déterminer le nombre de diviseurs positifs de N , il faut prendre les exposants des puissances premières de la factorisation première de N , ajouter 1 à chacun des exposants et multiplier les nombres obtenus ensemble. Par exemple, la factorisation première de 280 est $2^3 5^1 7^1$. 280 a donc $(3+1)(1+1)(1+1) = 16$ diviseurs positifs.



(a) Combien y a-t-il de paires ordonnées d'entiers strictement positifs (a, b) pour lesquelles $ab = 400$ et $1 < a \leq b$?



(b) Déterminer le nombre de triplets ordonnés d'entiers strictement positifs (p, q, r) pour lesquels $pqr = 270\,000$.



(c) Déterminer le nombre de triplets ordonnés d'entiers strictement positifs (x, y, z) pour lesquels $xyz = 270\,000$ and $1 < x \leq y \leq z$.



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

Pour les élèves...

Merci d'avoir participé au concours Galois 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*** 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 2025/2026
- inscrire vos élèves aux Concours canadiens de mathématiques de niveau intermédiaire et supérieur qui auront lieu en novembre
- jeter un coup d'œil 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