



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

# Concours Fryer

(9<sup>e</sup> année – Sec. III)

le mercredi 13 avril 2016

(Amérique du Nord et Amérique du Sud)

le jeudi 14 avril 2016

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



UNIVERSITY OF  
**WATERLOO**

Durée : 75 minutes

©2016 University of Waterloo



*Ne pas ouvrir ce cahier avant le signal.*

Nombre de questions : 4

Chaque question vaut 10 points.

L'utilisation d'une calculatrice est permise, mais il est interdit d'utiliser un appareil ayant accès à Internet, pouvant communiquer avec d'autres appareils ou contenant des renseignements enregistrés au préalable. Par exemple, il est interdit d'utiliser un téléphone intelligent ou une tablette.

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 calculs et les réponses sous forme de valeurs exactes, comme  $\pi + 1$  et  $\sqrt{2}$ , et ainsi de suite, plutôt que 4,14... ou 1,41..., sauf indication contraire.

*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'on puisse utiliser une calculatrice pour des calculs numériques, on doit présenter et justifier les autres étapes d'une solution. 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. On ne peut participer la même année à plus d'un des concours Fryer, Galois ou Hypatie.

1. Trois écoles ont envoyé quatre élèves chacune à une compétition. Les résultats obtenus par neuf des douze élèves sont présentés dans le tableau suivant. Les résultats des trois autres élèves sont représentés par  $x$ ,  $y$  et  $z$ . On obtient le résultat total d'une école en additionnant les résultats des quatre élèves qui représentent cette école.

	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4
École A	12	8	10	6
École B	17	5	7	$x$
École C	9	15	$y$	$z$

-  (a) Quel est le résultat total de l'école A ?

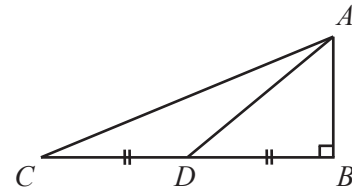
 (b) L'école A et l'école B ont le même résultat total. Quelle est la valeur de  $x$ , c'est-à-dire le résultat de l'élève 4 de l'école B ?

 (c) L'école A et l'école C ont le même résultat total. Sachant que le résultat de l'élève 4 de l'école C est le double de celui de l'élève 3 de l'école C, déterminer ces deux résultats.
2. Lorsqu'Esther et son frère aîné Paul font la course, Esther fait 5 pas à toutes les 2 secondes et chaque pas a une longueur de 0,4 m. Aussi, Paul fait 5 pas à toutes les 2 secondes, mais chacun de ses pas a une longueur de 1,2 m.
  -  (a) En 2 secondes, quelle distance Esther parcourt-elle en mètres ?
  -  (b) Quelle est la vitesse de Paul en mètres par seconde ?
  -  (c) Si les deux commencent une course en même temps, quelle sera l'avance de Paul après 2 minutes ?
  -  (d) Si Esther commence une course 3 minutes avant Paul, combien de temps Paul mettra-t-il pour la rejoindre ?

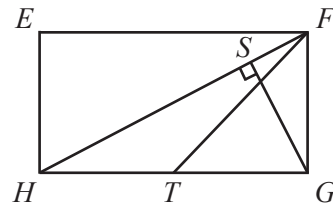
3. Une *médiane* d'un triangle est un segment de droite qui joint un sommet du triangle et le milieu du côté opposé au sommet.



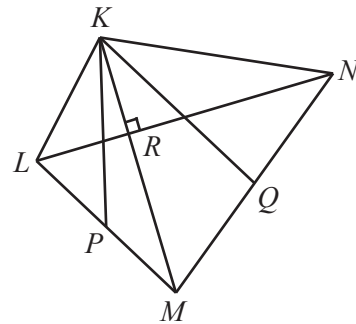
- (a) Dans la figure ci-contre, le triangle  $ABC$  est rectangle et on a  $AB = 4$  et  $BC = 12$ . Sachant que  $AD$  est une médiane du triangle  $ABC$ , quelle est l'aire du triangle  $ACD$  ?



- (b) Dans le rectangle  $EFGH$  ci-contre, le point  $S$  est situé sur  $FH$  de manière que  $SG$  soit perpendiculaire à  $FH$ . Dans le triangle  $FGH$ ,  $FT$  est une médiane. Sachant que  $FS = 18$ ,  $SG = 24$  et  $SH = 32$ , déterminer l'aire du triangle  $FHT$ .



- (c)  $KLMN$  est un quadrilatère et  $KM$  coupe  $LN$  à angle droit au point  $R$ . De plus,  $KP$  et  $KQ$  sont des médianes respectives des triangles  $KLM$  et  $KMN$ . Sachant que  $LR = 6$ ,  $RN = 12$ ,  $KR = x$ ,  $RM = 2x + 2$  et que l'aire de  $KPMQ$  est égale à 63, déterminer la valeur de  $x$ .



4. Une carte de BINGO contient un tableau de cinq rangées et cinq colonnes. Les colonnes se nomment B, I, N, G et O. Les cases du tableau contiennent vingt-cinq entiers différents tels que :

- La case du milieu contient toujours un 0.
- La colonne B contient des entiers de 1 à 15.
- La colonne I contient des entiers de 16 à 30.
- La colonne N contient des entiers de 31 à 45 (à l'exception de la case du milieu qui contient un 0).
- La colonne G contient des entiers de 46 à 60.
- La colonne O contient des entiers de 61 à 75.

Voici un exemple d'une carte de BINGO.

B	I	N	G	O
5	24	36	48	61
2	29	31	53	64
11	18	0	60	68
15	20	44	51	69
3	26	42	47	70



- (a) Quelle est la plus petite somme possible des nombres dans une rangée d'une carte de BINGO ?



- (b) La carte de BINGO de Carla a une rangée et une diagonale qui ont la même somme. Quelle est la plus petite valeur possible d'une telle somme ? Montrer qu'il existe une carte de BINGO avec cette somme et expliquer pourquoi il n'existe aucune carte de BINGO avec une plus petite telle somme.



- (c) Dans la carte de BINGO ci-contre, des cases de la 3<sup>e</sup> rangée et d'une diagonale sont vides. Déterminer le nombre de façons de remplir cette carte de BINGO de manière que les nombres de cette diagonale aient une somme de 177 et que les nombres de la 3<sup>e</sup> rangée aient aussi une somme de 177. Justifier son travail.

B	I	N	G	O
	23	35	47	65
5		31	52	63
		0		
11	20	40		69
9	18	38	48	



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

*Pour les élèves...*

Merci d'avoir participé au concours Fryer de 2016! Chaque année, plus de 220 000 élèves, provenant de 60 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 2016.

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

- 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 :

- obtenir des renseignements au sujet des concours de 2016/2017
- 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 pour les élèves de 11<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> année
- 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