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

Concours Pascal

(9^e année – Sec. III)

le mardi 27 février 2018
(Amérique du Nord et Amérique du Sud)

le mercredi 28 février 2018
(Hors de l'Amérique du Nord et de l'Amérique du Sud)

UNIVERSITY OF WATERLOO

Durée : 60 minutes

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, 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. Le concours est composé de questions à choix multiple. Chaque question 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. Notation: 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.
8. Les figures *ne sont pas* dessinées à l'échelle. Elles servent d'appui visuel seulement.
9. Après le signal du surveillant ou de la surveillante, vous aurez 60 minutes pour terminer.
10. 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, 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. Lequel des nombres suivants est le plus petit ?

   (A) 1,4 **(B)** 1,2 **(C)** 2,0 **(D)** 1,5 **(E)** 2,1

2. Quelle est la valeur de $\dfrac{2018 - 18 + 20}{2}$?

   (A) 1010 **(B)** 2020 **(C)** 1008 **(D)** 2017 **(E)** 1011

3. Le 3 juillet 2030 est un mercredi. Le 14 juillet 2030 tombe quel jour de la semaine ?

   (A) mercredi **(B)** samedi **(C)** dimanche
   (D) lundi **(E)** mardi

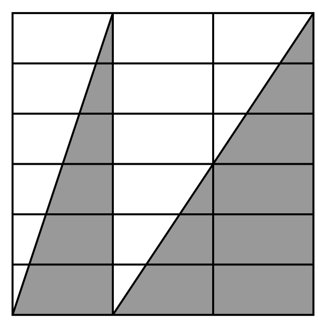
4. La batterie d'une voiture électrique est chargée 3 fois par semaine pendant 52 semaines. Chaque charge coute 0,78 \$. Quel est le cout total des charges électriques pendant ces 52 semaines ?

   (A) 104,00 \$ **(B)** 81,12 \$ **(C)** 202,80 \$ **(D)** 162,24 \$ **(E)** 121,68 \$

5. Si $3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7 \times 9 = 3 \times 3 \times 7 \times n \times n$, quelle est une valeur possible de n ?

   (A) 15 **(B)** 25 **(C)** 45 **(D)** 35 **(E)** 5

6. Dans la figure ci-contre, 18 rectangles identiques de dimensions 1×2 sont rassemblés pour former un carré 6×6. On voit qu'une partie du carré est ombrée. La partie ombrée occupe quel pourcentage de la surface du carré 6×6 ?

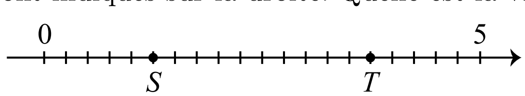
   

   (A) 50 % **(B)** 67 % **(C)** 75 %
   (D) 33 % **(E)** 25 %

7. Dans une boite, il y a 5 cravates noires, 7 cravates de couleur or et 8 cravates roses. Stéphane choisit au hasard une cravate dans la boite. Chaque cravate a les mêmes chances d'être choisie. La probabilité de choisir une cravate rose est équivalente à :

   (A) $\frac{1}{4}$ **(B)** $\frac{7}{20}$ **(C)** $\frac{2}{5}$ **(D)** $\frac{3}{5}$ **(E)** $\frac{3}{4}$

8. Dans la figure suivante, la droite numérique de 0 à 5 est divisée en 20 parties égales. Les nombres S et T sont indiqués sur la droite. Quelle est la valeur de $S + T$?

   (A) 5,25 **(B)** 5,5 **(C)** 4,5 **(D)** 4,75 **(E)** 5

9. Les signes $\heartsuit$ et ∇ représentent deux entiers différents strictement positifs et inférieurs à 20. Sachant que $\heartsuit \times \heartsuit \times \heartsuit = \nabla$, quelle est la valeur de $\nabla \times \nabla$?

   (A) 12 **(B)** 16 **(C)** 36 **(D)** 64 **(E)** 81

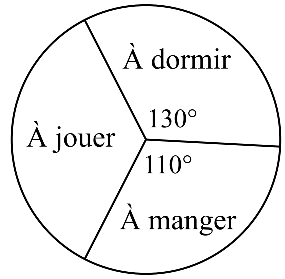
10. Lequel des points suivants est situé sur la droite qui passe aux points $(-2, 1)$ et $(2, 5)$?

(A) $(0, 0)$ **(B)** $(0, 2)$ **(C)** $(0, 3)$ **(D)** $(0, 4)$ **(E)** $(0, 5)$

Partie B (6 points par bonne réponse)

11. Dans la figure ci-contre, le diagramme circulaire indique comment un bébé ours polaire a passé 24 heures. Combien d'heures a-t-il passées à jouer ?

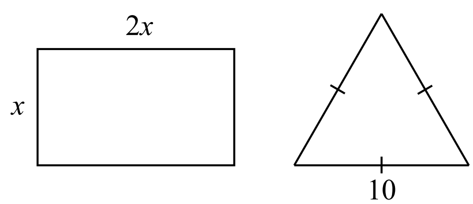
(A) 6 **(B)** 7 **(C)** 8
(D) 9 **(E)** 10



12. Gina, Helga, Ioana, Julia, Karl et Liu ont participé au Concours canadien de mathématiques par équipes de 2017. Ils avaient tous des numéros différents sur leur uniforme d'équipe, soit les numéros 11, 12, 13, 14, 15 et 16. Helga et Julia avaient chacune un numéro pair. Les numéros de Karl et et de Liu étaient des nombres premiers. Le numéro de Gina était un carré parfait. Quel était le numéro de Ioana ?

(A) 11 **(B)** 13 **(C)** 14 **(D)** 15 **(E)** 12

13. Un rectangle de hauteur x et de largeur $2x$ a le même périmètre qu'un triangle équilatéral ayant des côtés de longueur 10. Quelle est l'aire du rectangle ?



(A) 18 **(B)** 50 **(C)** 25 **(D)** 200 **(E)** 100

14. Parmi les nombres $7, 9, 10, 11$ et 18, lequel est égal à la moyenne des quatre autres nombres ?

(A) 9 **(B)** 18 **(C)** 7 **(D)** 11 **(E)** 10

15. Une horloge numérique indique l'heure, 4:56. Combien de minutes s'écouleront avant la prochaine fois où tous les chiffres de l'horloge seront consécutifs en ordre croissant?

(A) 458 **(B)** 587 **(C)** 376 **(D)** 315 **(E)** 518

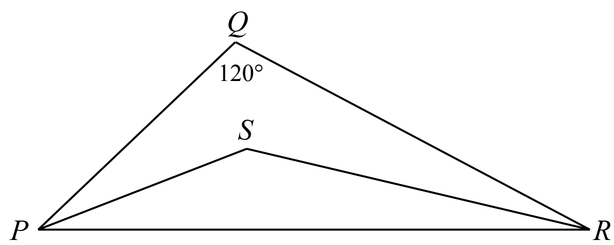
16. Une séquence, de gauche à droite, est composée de 6 lettres X, suivies de 24 lettres Y, suivies de 96 lettres X. Après avoir lu les n premières lettres, de gauche à droite, une lettre a été lue deux fois plus souvent que l'autre lettre. Quelle est la somme des quatre valeurs possibles de n ?

(A) 72 **(B)** 54 **(C)** 135 **(D)** 81 **(E)** 111

17. Si p et q sont deux nombres premiers différents et que $n = p^2q^2$, combien y a-t-il de valeurs possibles de n où $n < 1000$?

(A) 5 **(B)** 6 **(C)** 4 **(D)** 8 **(E)** 7

18. Dans la figure suivante, le triangle PQR est tel que $\angle PQR = 120°$. De plus, $\angle QPS = \angle RPS$ et $\angle QRS = \angle PRS$. (En d'autres mots, SP et SR sont les bissectrices respectives des angles QPR et QRP.) Quelle est la mesure de l'angle PSR ?



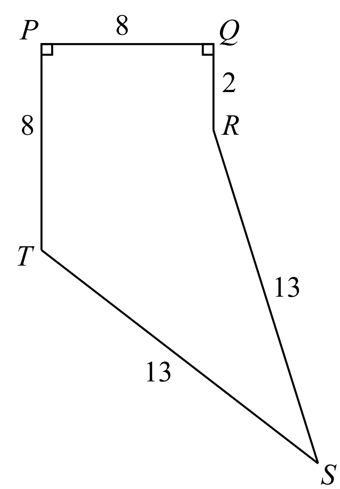
(A) 130° **(B)** 120° **(C)** 140° **(D)** 160° **(E)** 150°

19. Lundi, Mukesh a parcouru x km à une vitesse constante de 90 km/h. Mardi, il a parcouru le même trajet à une vitesse constante de 120 km/h. Son trajet du mardi a duré 16 minutes de moins que son trajet du lundi. Quelle est la valeur de x ?

(A) 90 **(B)** 112 **(C)** 100 **(D)** 96 **(E)** 92

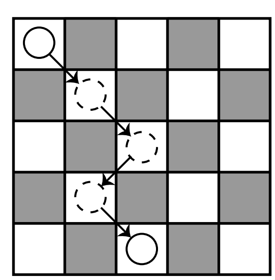
20. Dans la figure ci-contre, $PQRST$ est un pentagone où $PQ = 8$, $QR = 2$, $RS = 13$, $ST = 13$ et $TP = 8$. De plus, $\angle TPQ = \angle PQR = 90°$. Quelle est l'aire du pentagone $PQRST$?

(A) 76 **(B)** 84 **(C)** 92
(D) 100 **(E)** 108



Partie C (8 points par bonne réponse)

21. Dans le quadrillage ci-contre, un jeton parcourt des trajets du haut jusqu'en bas. Un trajet débute sur une case non ombrée de la rangée du haut, utilise des mouvements diagonaux et se termine sur une case non ombrée de la rangée du bas. Un mouvement diagonal consiste en un déplacement d'une case vers la gauche et d'une case vers le bas ou d'une case vers la droite et d'une case vers le bas. Combien de trajets différents sont possibles de la rangée du haut jusqu'à la rangée du bas ?

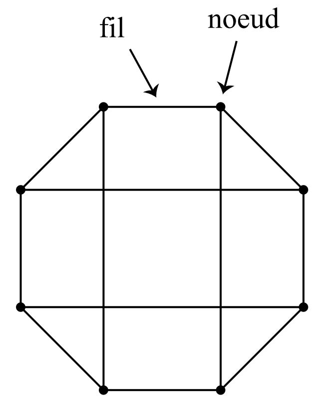


(A) 16 **(B)** 20 **(C)** 32
(D) 24 **(E)** 28

22. Un circuit Miniou est constitué de noeuds et de fils. Il satisfait aux règles suivantes :

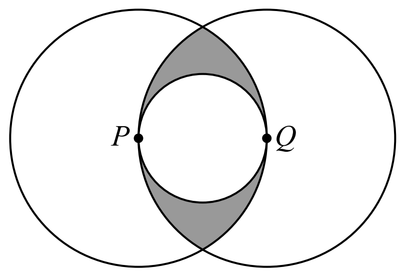
- Chaque fil relie deux noeuds différents.
- Il y a au plus un fil entre chaque paire de noeuds.
- Chaque noeud est relié à exactement trois fils.

La figure ci-contre illustre un exemple d'un circuit Miniou. Si un circuit Miniou compte 13 788 fils, combien de noeuds a-t-il ?



(A) 9190 **(B)** 9192 **(C)** 9188 **(D)** 9186 **(E)** 9184

23. Dans la figure suivante, deux grands cercles de rayon 1 ont pour centres P et Q. Le petit cercle a pour diamètre PQ. La région à l'intérieur des deux grands cercles et à l'extérieur du petit cercle est ombrée.



L'aire de la région ombrée est plus près de :

(A) 0,36 **(B)** 0,38 **(C)** 0,40 **(D)** 0,42 **(E)** 0,44

24. Il y a 30 élèves dans la classe de madame Wagner. C'est curieux, mais 15 élèves ont une taille de 1,60 m et 15 élèves ont une taille de 1,22 m. Madame Wagner aligne n élèves de manière que la taille moyenne de n'importe quels quatre élèves consécutifs est supérieure à 1,50 m et que la taille moyenne de n'importe quels sept élèves consécutifs est inférieure à 1,50 m. Quelle est la plus grande valeur possible de n ?

(A) 8 **(B)** 12 **(C)** 11 **(D)** 9 **(E)** 10

25. J.-M. commence avec $m = 500$ et choisit un entier n ($1 \leq n \leq 499$). Il applique l'algorithme suivant à m et à n :

- J.-M. pose r égal au reste lorsque m est divisé par n.
- Si $r = 0$, J.-M. pose $s = 0$.
  Si $r > 0$, J.-M. pose s égal au reste lorsque n est divisé par r.
- Si $s = 0$, J.-M. pose $t = 0$.
  Si $s > 0$, J.-M. pose t égal au reste lorsque r est divisé par s.

Par exemple, lorsque $n = 8$, J.-M. obtient $r = 4$, $s = 0$ et $t = 0$. Pour combien des valeurs entières de n dans l'intervalle $1 \leq n \leq 499$ l'algorithme de J.-M. donne-t-il $1 \leq r \leq 15$ et $2 \leq s \leq 9$ et $t = 0$?

(A) 14 **(B)** 12 **(C)** 16 **(D)** 15 **(E)** 13

2018 Concours Pascal (français)

Le CENTRE d'ÉDUCATION en MATHÉMATIQUES et en INFORMATIQUE

cemc.uwaterloo.ca

Pour les élèves...

Merci d'avoir participé au concours Pascal de 2018! Chaque année, plus de 240 000 élèves, provenant de 75 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` 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` 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 pour les élèves de 11^e^ et 12^e^ 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 coucours