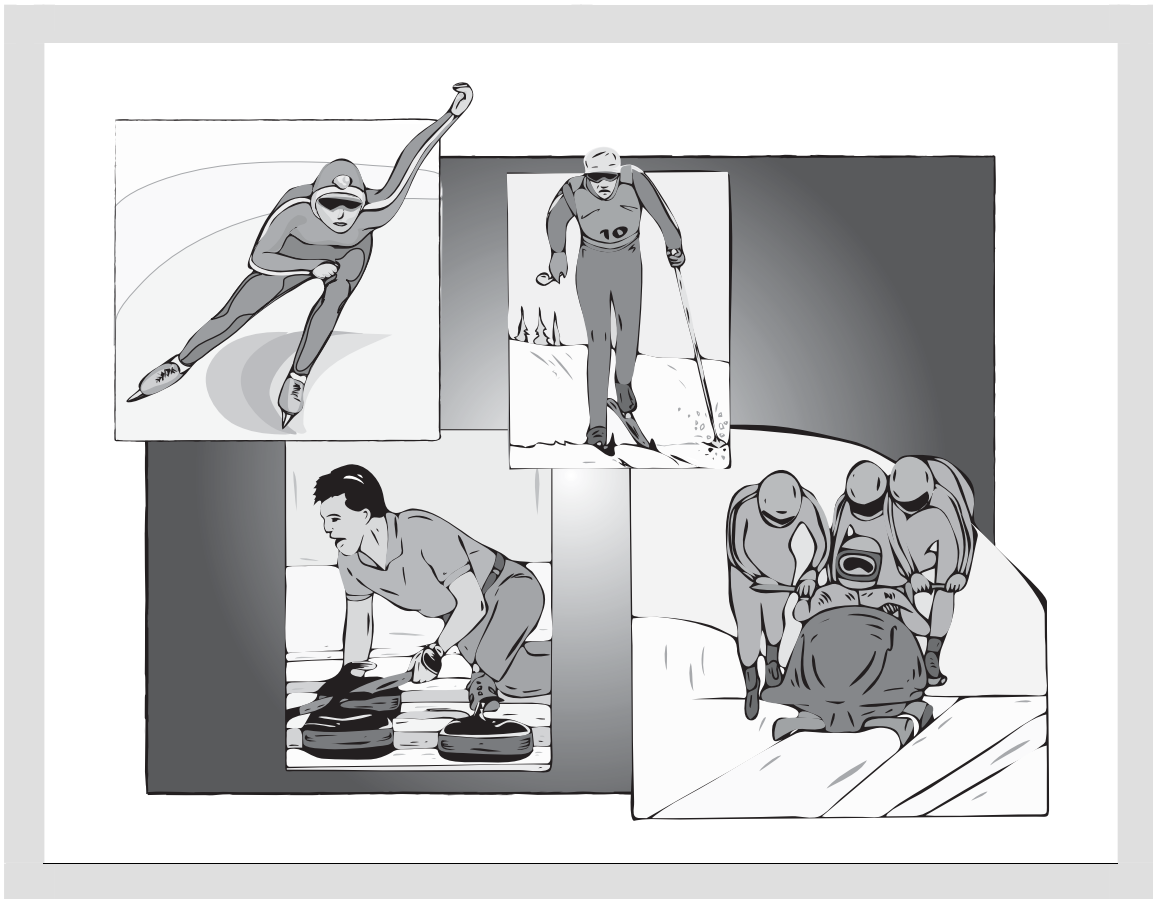


Mathématiques pures 30

Projet à l'intention des élèves : Compétitions sportives d'hiver



Septembre 2007

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

© 2007, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Learner Assessment, 44 Capital Boulevard, 10044 108 Street NW, Edmonton, Alberta T5J 5E6, et les détenteurs de licence. Tous droits réservés. On peut télécharger des exemplaires supplémentaires de ce document en visitant le site Web de Alberta Education, à www.education.gov.ab.ca.

Par la présente, le détenteur des droits d'auteur autorise **seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et sans but lucratif, les parties de ce document **qui ne contiennent pas d'extraits**.

Les extraits de textes de ce document **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de références bibliographiques, s'il y a lieu).

Mathématiques pures 30

Compétitions sportives d'hiver Projet à l'intention des élèves

Introduction

Dans toutes les compétitions sportives, les mathématiques jouent un rôle important dans l'entraînement des athlètes, la conception des pistes de jeu, la mesure de la performance des athlètes et le pointage.

Partie A

À une compétition internationale de curling, on a invité 10 équipes à participer à la compétition. Durant la compétition précédant les séries éliminatoires, connue sous le nom de compétition par poule, chaque équipe joue une fois contre chacune des autres équipes. Les quatre premières équipes qui ont accumulé le plus grand nombre de victoires joueront ensuite pour les médailles.

1. Déterminez le nombre de parties jouées pendant la compétition par poule.
2. Durant le jeu pour les médailles, il y a deux demi-finales. Dans une demi-finale, l'équipe qui a terminé en première position joue contre l'équipe qui a terminé en quatrième position. Dans l'autre demi-finale, l'équipe qui a terminé en deuxième position joue contre l'équipe qui a terminé en troisième position. Déterminez le nombre de possibilités différentes de jumelage des équipes pendant les demi-finales. Expliquez votre réponse.

Les organisateurs proposent d'inviter 12 équipes à la prochaine compétition, en utilisant une des deux méthodes suivantes :

Méthode A : organiser une compétition par poule à 12 équipes, à la fin de laquelle les quatre meilleures équipes vont se qualifier pour jouer pour les médailles

Méthode B : organiser une compétition par poule pour chacun des 2 groupes de 6 équipes, à la fin de laquelle les deux meilleures équipes de chaque groupe vont se qualifier pour jouer pour les médailles

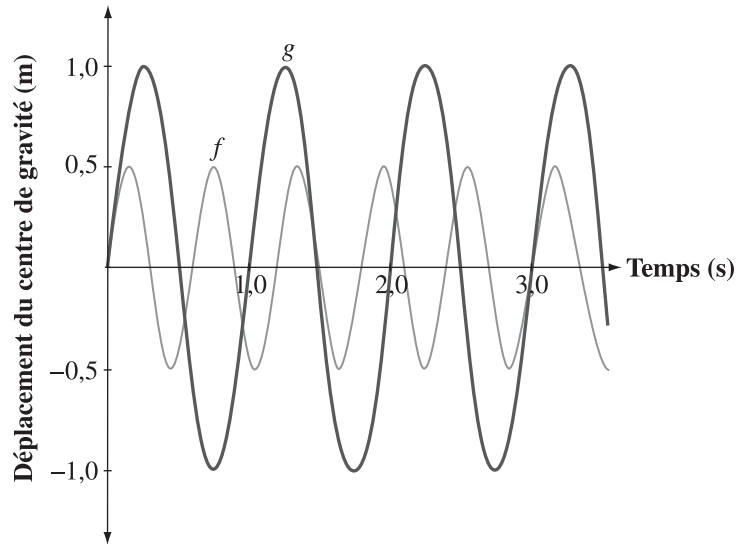
3. Pour chaque méthode, déterminez le nombre de parties jouées pendant la compétition par poule.
4. Déterminez les facteurs qu'on doit prendre en compte pour décider quelle méthode devrait être sélectionnée.
5. S'il n'y a pas de restrictions, déterminez le nombre de façons dont on peut diviser les 12 équipes en 2 groupes de 6 équipes chacun.

Dans la méthode B, il y a le risque que toutes les bonnes équipes se retrouvent dans un des deux groupes, ce qui pourrait être injuste pour les meilleures équipes. Pour diminuer ce risque, les organisateurs placent les 4 meilleures équipes par ordre de celle qui a terminé en première position à celle qui a terminé en quatrième position. Un groupe contiendra les équipes ayant terminé en première et en quatrième position et l'autre groupe contiendra les équipes ayant terminé en deuxième et en troisième position. Les 8 autres équipes seront allouées aux deux groupes de façon aléatoire.

6. Compte tenu de ces restrictions, déterminez le nombre de façons dont on peut diviser les 12 équipes en 2 groupes de 6 équipes chacun.

Partie B

Lorsqu'une patineuse de vitesse avance à grandes enjambées sur la glace, son centre de gravité se déplace d'un côté ou de l'autre en fonction de la direction dans laquelle elle avance. Lorsqu'elle maintient une vitesse constante, ce déplacement est plus grand que lorsqu'elle accélère. Le déplacement du centre de gravité de la patineuse peut être représenté de façon approximative par une fonction sinusoïdale. Voici le graphique partiel du déplacement du centre de gravité de cette patineuse, en mètres, en fonction du temps, en secondes, durant deux portions particulières d'une course.



- Énoncez la période de chaque fonction.
 - Durant quelle partie de la course, le début ou le milieu, trouverait-on des enjambées qui sont représentées par chaque fonction? Justifiez votre réponse en vous référant aux périodes des fonctions.
- Le graphique de $y = f(t)$ représente le déplacement du centre de gravité de la patineuse pendant l'accélération, en fonction du temps. Déterminez la fonction sous la forme $f(t) = a \cdot \sin[b(t - c)] + d$.
- Le graphique de $y = g(t)$ représente le déplacement du centre de gravité de la patineuse pendant une portion de la course durant laquelle elle maintient une vitesse de déplacement constante. Déterminez la fonction $g(t)$ sous la forme $g(t) = a \cdot \sin[b(t - c)] + d$.

4. Décrivez les transformations requises pour transformer $g(t)$ en $f(t)$.

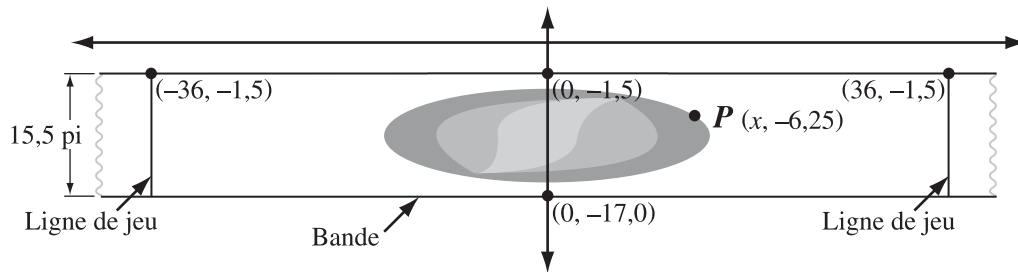
5. Les skieurs compétitifs sont testés fréquemment pour qu'on fasse un décompte de leurs globules rouges. Chez la population normale, le nombre de globules rouges va d'habitude de 4400 globules/nL à 5800 globules/nL chez les hommes et de 4000 globules/nL à 5200 globules/nL chez les femmes. Ces chiffres sont basés sur ± 2 écarts types standard pour chaque sexe.

Étant donné que 5800 globules/nL et 5200 globules/nL représentent une cote z de $+2$ pour les deux sexes, déterminez le pourcentage d'une population à droite de 2 écarts types sous une courbe type normale.

1. • Énoncez l'équation du cercle extérieur de la maison I sous la forme standard $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$.
 - En vous référant aux lignes parallèles à l'axe des x et à l'axe des y , décrivez une série de transformations qui transformeraient le cercle intérieur de la maison I en cercle extérieur de la maison I.

2. • Décrivez une série de transformations qui transformeraient le cercle intérieur de la maison I en cercle intérieur de la maison III.
 - Décrivez une série **différente** de transformations qui transformeraient le cercle intérieur de la maison I en cercle intérieur de la maison III.

3. Les organisateurs d'une compétition envisagent de placer un logo elliptique sur la piste B de sorte que l'axe plus long de l'ellipse soit parallèle à la bande. Le centre du logo se trouve au centre de la piste B. La limite de l'ellipse doit être à une distance de $2,75 \text{ pi}$ de chaque bande et à une distance de 16 pi de chaque ligne de jeu, comme le montre le diagramme suivant.



- Énoncez les coordonnées du centre du logo elliptique.
 - Déterminez l'équation sous forme standard qui représente le bord extérieur de ce logo.
 - Déterminez l'équation sous forme générale qui représente le bord extérieur de ce logo.
4. Lorsqu'on lance une pierre (qui glisse sur la glace), le règlement de curling stipule qu'elle doit s'arrêter au-delà de la ligne de jeu. Le bord frontal d'une pierre qui a été lancée se trouve au point $P(x, -6,25)$ sur le bord extérieur du logo, comme le montre le diagramme ci-dessus. À combien de pieds de distance en avant de la ligne de jeu le bord frontal de cette pierre se trouve-t-il?

5. L'aire d'une ellipse est donnée par $A = \pi ab$, où a et b sont les paramètres de la forme standard de l'équation $\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$.
- Déterminez l'aire, au centième de pied carré près, du logo elliptique sur la piste B.
 - Déterminez l'aire de la piste B qui **n'est** incluse ni dans un cercle ni dans une ellipse.
6. La température idéale de la surface glacée de la piste de curling va de $-5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Les températures de la surface glacée d'une piste de curling en particulier sont normalement distribuées.

Avant le début d'une compétition, les officiels vérifient la surface glacée des pistes de curling et trouvent que la température moyenne est de $-4,75\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Déterminez l'écart type **le plus élevé** des températures de la surface glacée, au millième près, qui permettraient à 80 % de ces températures d'être à l'intérieur de la gamme de températures idéale décrite ci-dessus.

Partie D

1. Faites des recherches et écrivez un texte qui
 - décrit les changements de technologie dans le curling international

ou

 - compare et contraste le patinage de vitesse sur piste courte au patinage de vitesse sur piste longue

ou

 - décrit les activités de la Fondation Sandra Schmirler

2. Faites des recherches sur Internet en utilisant votre moteur de recherche préféré pour obtenir des renseignements sur le décompte de globules rouges chez les athlètes d'élite, en écrivant des mots clés tels que « globules rouges chez les athlètes d'élite » (red blood cells in elite athletes). Ce décompte peut être influencé par des facteurs tels que le régime d'entraînement, l'altitude ou les substances améliorant la performance telles que l'érythropoïétine (EPO).

Vous pouvez utiliser les site Internet suivants :

www.curling.ca (site bilingue)
www.speedskating.ca (site bilingue)
www.curlingbasics.com

À noter : Les adresses des sites Internet changent parfois. Si les sites Internet ci-dessus ne sont plus disponibles, utilisez un moteur de recherche et écrivez des mots clés tels que « curling » et « patinage de vitesse » (speed skating).