



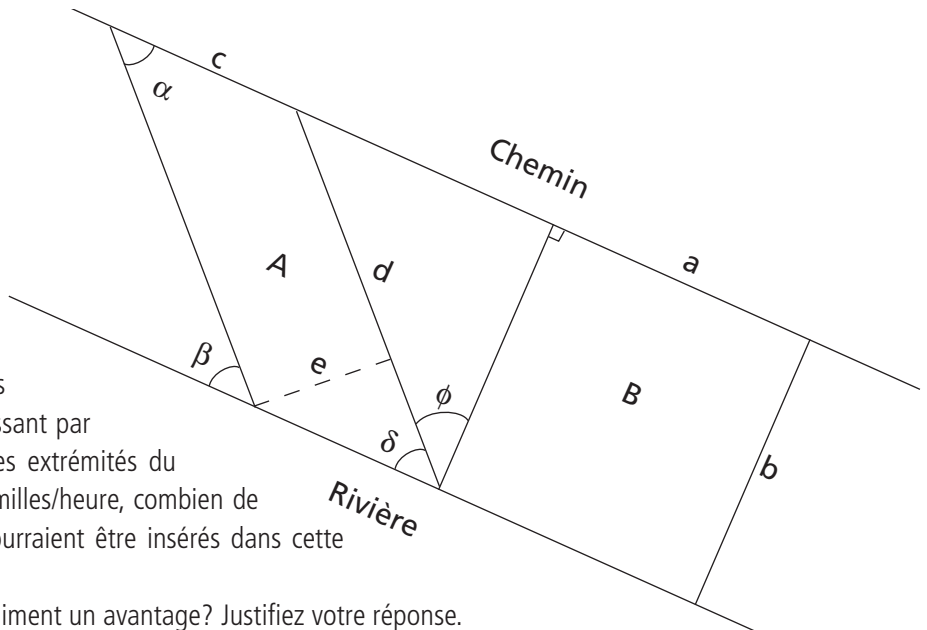
Problèmes mathématiques

Note : s'il y a des arrondissements à faire, toujours arrondir au centième près.

QUESTION 1

En 1791, la région des Cantons de l'Est a été ouverte à la colonisation. Comme les premiers colons étaient des anglophones, les terres ont été divisées en cantons plutôt qu'en seigneuries. De façon générale, un canton mesure 10 milles par 10 milles (polygone B). Les terres les plus convoitées étaient celles qui donnaient accès à l'eau et à une route convenable. Si les terres octroyées avaient eu une forme différente tout en conservant la même superficie, aurait-ce été un avantage? Y aurait-il eu plus de colons ayant accès autant à l'eau qu'à une route?

- Si le polygone A peut être décomposé en deux triangles isocèles et un rectangle et que le segment d mesure 14,4 milles, déterminez la largeur du polygone A (e).
- Si la section de territoire à distribuer aux colons est d'une longueur de 142 milles, si la superficie du triangle entre le polygone A et B est de 650 treizième de milles carrés et s'il faut 3 heures 13,55 minutes pour parcourir à pied, en passant par le chemin, la distance séparant chacune des extrémités du polygone A (c), et ce, à une vitesse de 3,1 milles/heure, combien de cantons de la forme A et de la forme B pourraient être insérés dans cette section de territoire?
- Est-ce que la nouvelle forme suggérée est vraiment un avantage? Justifiez votre réponse.
- Si nous avons utilisé la forme A pour définir les terres des colons, il aurait été nécessaire de connaître la valeur de l'angle α pour établir les limites du canton. Quelle est-elle?
- À partir de la valeur de l'angle α , déterminez celles des angles β , δ et ϕ et listez les propriétés liant ces angles qui vous ont permis de déterminer ces mesures.



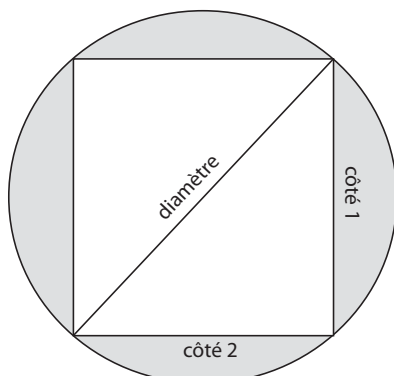
QUESTION 2

Au début de la colonisation, deux méthodes de construction de maison se sont succédé, la construction à partir du bois équarri (voir la photo) puis à partir du bois scié. Le passage du bois équarri au bois scié a été possible grâce à la création des nouvelles charpentes de maison et de la production industrielle de clous.

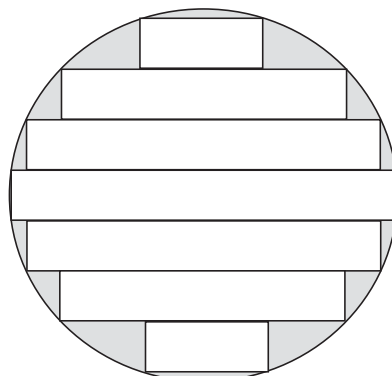
Note : tenir pour acquis que les troncs sont de forme cylindrique, même si ce n'est pas le cas.

$$\text{diamètre}^2 = \text{côté } 1^2 + \text{côté } 2^2 \quad \text{où } \text{côté } 1 = \text{côté } 2$$

Bois équari



Bois de sciage





- a) Si les arbres avaient en majorité un diamètre de 45 cm et une hauteur de 20 m, quelle était la perte de bois lors de la transformation d'un arbre en bois équarri? Réponse en cm^3
- b) Illustrez cette perte sous forme de ratio (volume de bois perdu sur volume total) et de pourcentage.
- c) Si les dimensions (diamètre ou hauteur) de l'arbre changeaient, est-ce que le ratio de perte changerait?
- d) Faites un graphique de la perte de bois (y) en fonction du volume total de bois d'un arbre (x) pour des arbres de 20 m de haut et de diamètres variant de 25 cm à 100 cm. Quel type de graphique obtenez-vous?
- e) Est-ce que la perte de bois est proportionnelle au volume de bois?

QUESTION 3

Un des commerces importants du bois au 19^e siècle était la vente de l'écorce de la pruche pour le tannage du cuir. Par exemple, en 1881, 4,4 millions de mètres cubes d'écorce de pruche ont été récoltés. Les écorces étaient ensuite broyées pour en retirer les tannins, substance chimique à l'intérieur de l'écorce. La peau d'animal, une fois trempée longtemps dans une solution de tannins, ne pourrissait plus et pouvait être utilisée comme cuir. Pour récolter l'écorce, les colons coupaient l'écorce sans couper l'arbre. Ceci entraînait un grand stress à l'arbre qui ne possédait plus d'écorce pour se protéger des parasites. Suite à cet écorcement, un grand nombre d'arbres mourrait.

- a) Si les arbres écorcés en 1881 possédaient une taille moyenne de 18 m de haut par 1,05 m de diamètre et si l'épaisseur moyenne de l'écorce retirée était de 4 cm, quelle était le volume de l'écorce retirée d'un arbre moyen?
- b) Combien d'arbres ont été écorcés en 1881?
- c) Si 200 000 arbres ont survécu à l'écorçage en 1881, quel était le pourcentage de survie des arbres écorcés?
- d) Étant donné le taux de survie des arbres en 1981, qu'auriez-vous suggéré aux colons pour améliorer leur commerce.
- e) S'il y avait eu 13 % moins d'arbres écorcés en 1882, mais que le pourcentage de survie était passé à 7 %, quel aurait été le nombre d'arbres qui auraient survécu à l'écorçage?

QUESTION 4

Une des méthodes utilisées par les colons pour se faire de l'argent était de couper du bois mou, de le transformer en potasse et de vendre cette potasse à Montréal. Au début des années 1800, un baril de potasse se vendait 100 \$. Cette valeur était très alléchante à cette période, mais entraînait beaucoup de contraintes. Le vendeur devait se rendre à Montréal en utilisant des routes en très mauvais état. Le voyage prenait 18 jours et l'utilisation des bateaux pour traverser la rivière Richelieu, atteindre Chambly et traverser le fleuve Saint-Laurent coûtait 20 \$.

- a) Si la fabrication d'un baril de potasse coûtait 13 \$ et si les frais de transport variaient avec le nombre de barils; soit 20 \$ pour le transport du colon et du premier baril et 3 \$ de plus par baril supplémentaire, quelle est la relation algébrique liant les profits nets au nombre de baril de potasse produit? Utilisez la forme la plus simplifiée de cette relation.
- b) S'il n'est possible de transporter qu'un maximum de 10 barils de potasse dans une charrette, quel sera le profit maximal d'un voyage à Montréal?
- c) Remplissez le tableau suivant :

Nb de barils vendus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Profit										

- d) Représentez cette situation sur un graphique où le profit sera placé sur l'axe des ordonnées. Faites un graphique pour un nombre de barils vendus de 1 à 10 comme dans le tableau précédent.
- e) Selon l'équation déterminée en a), quelle est la pente et l'ordonnée à l'origine de ce graphique?
- f) En fonction de la situation réelle, est-ce que l'ordonnée à l'origine déterminée en e) est vrai ou non? Quelle serait l'allure du graphique si vous y ajoutiez « 0 baril vendu » et « plus de 10 barils vendus »?



QUESTION 5

Au début de la colonisation du Québec, le pin blanc fut un des arbres très prisés pour la construction de bateau, et en particulier les mâts de bateau, car il peut atteindre une taille assez imposante. Le pin blanc atteint sa maturité à 200 ans et à ce moment, il possède en moyenne une hauteur de 30 m et un diamètre de 1 m. Voici un petit tableau comparatif des hauteurs et diamètres moyens à maturité d'arbres fréquents dans le sud du Québec.

Espèce d'arbres	Hauteur moy.	Diamètre moy.	Âge à maturité
Mélèze laricin (cèdre)	25 m	40 cm	150 ans
Sapin beaumier	25 m	70 cm	150 ans
Épinette blanche	25 m	60 cm	200 ans
Érable rouge	25 m	60 cm	100 ans
Bouleau jaune	25 m	60 cm	150 ans
Hêtre à grandes feuilles	25 m	100 cm	200 ans
Peuplier faux-tremble	25 m	40 cm	80 ans

Mise en situation :

À son arrivée, un colon doit choisir la forêt où il ira couper des pins blancs. Il n'a pas beaucoup de temps avant l'hiver et il doit construire son bateau avant que l'eau ne gèle. Il a le choix entre deux forêts, la forêt 1 et la forêt 2. Les deux forêts sont facilement accessibles pour lui, donc son choix s'arrêtera sur celle qui possède le plus de pins blancs. Comme il n'a pas le temps de compter tous les arbres, il désire faire le décompte des arbres présents dans 3 secteurs de la forêt, faire une moyenne et faire son choix en fonction de celle-ci.

- Comment devrait-il effectuer le choix des parcelles de comptage? Quelle méthode d'échantillonnage devrait-il utiliser? Pourquoi?
- Que devrait-il faire avec les arbres qui chevauchent plus d'une parcelle? Pourquoi?
- Faites un tableau de la fréquence des pins et des peupliers dans les parcelles pour chacune des forêts illustrée à la page suivante. Si un arbre chevauche plusieurs parcelles, considérez qu'il appartient à chacune de ces zones.
- Quelles sont les moyennes de pins et de peupliers par parcelle, et ce, pour chacune des forêts? Interprétez en mots ces moyennes.
- Selon ces moyennes, quelle forêt devrait-il choisir?
- Déterminez quels sont les étendues, les minimums et les maximums d'abondance des pins dans les forêts 1 et 2 en comparant les différentes parcelles.
- Faites maintenant un échantillonnage aléatoire de 3 parcelles dans les forêts 1 et 2. Précisez quelles sont les parcelles choisies et la méthode prise pour les choisir. Calculez la moyenne de pins par parcelle et extrapolez cette moyenne à la forêt en entier pour obtenir une estimation du nombre de pins dans chacune des forêts.
- Selon votre échantillonnage, quelle forêt semblent contenir davantage de pins blancs? Si votre réponse est différente de votre réponse en e) ou de la réalité, justifiez.

QUESTION 6

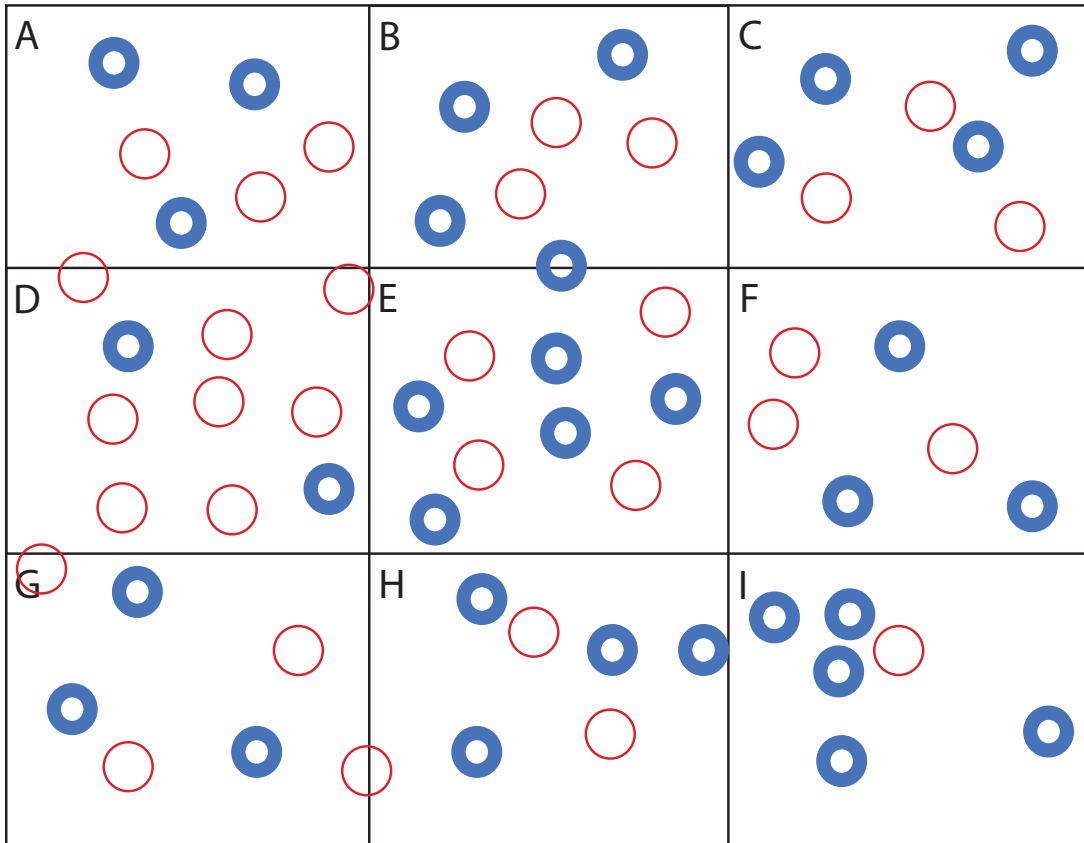
La première usine de pâte et papier à voir le jour au Québec fut construite à Stanstead en 1832. À cette époque, le papier était produit à partir de vieux chiffons. Ce n'est que vers la fin du 19^e siècle que le papier fut fabriqué à partir de pâte de bois.

Imaginez que vous êtes l'inventeur de la technique de la fabrication du papier à partir de la pâte de bois. Vous devez tester différentes proportions de fibre de bois et d'eau avant de choisir la proportion qui semble la plus efficace. Les proportions que vous voulez tester sont : $\frac{21}{39}$ $\frac{3}{16}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{28}{63}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{27}{81}$ $\frac{17}{24}$

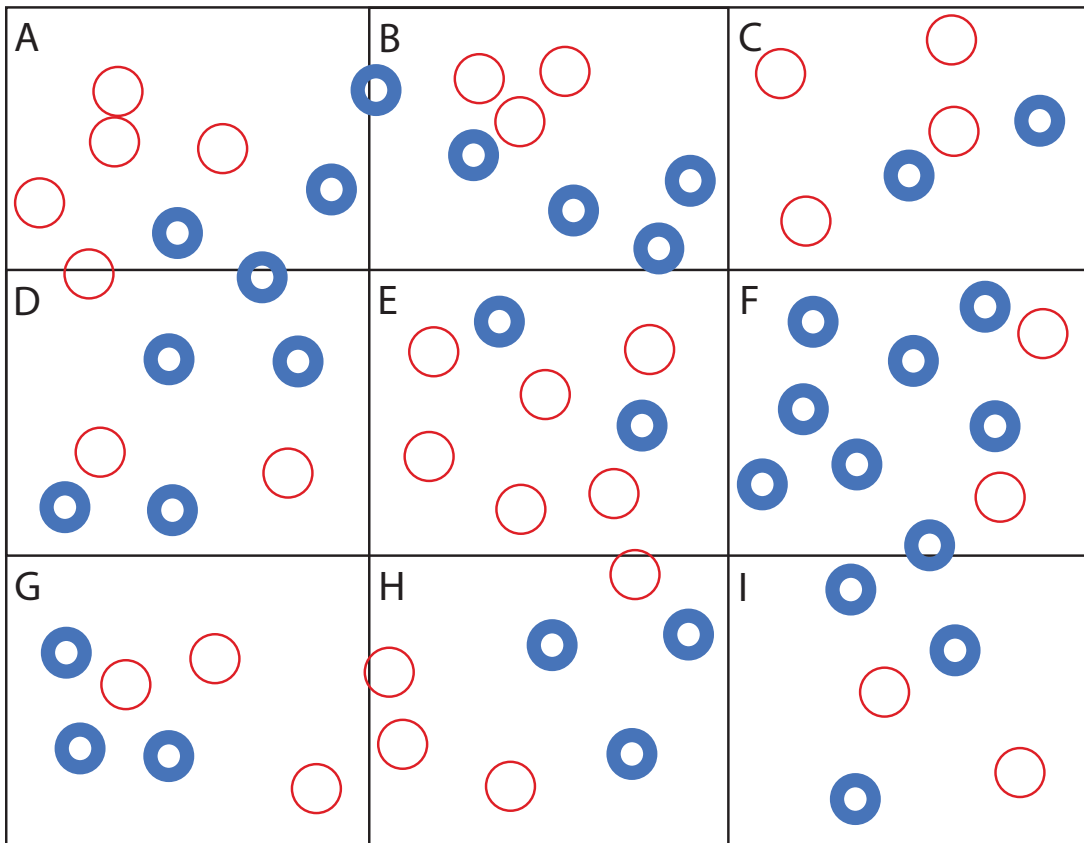
- Ordonnez ces proportions de la plus petite à la plus grande.
- Simplifiez ces proportions en utilisant le plus petit dénominateur possible pour chacune d'entre elles.
- Transformez chacune de ces proportions en pourcentages.
- Transformez chacune de ces proportions en notation décimale.



Forêt 1



Forêt 2



○ Pin blanc

● Peuplier faux-tremble