

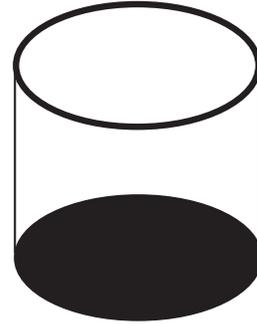
***Unité F***  
***Design et mesure***

## Exercices de design et mesure

1. Une beignerie offre deux grosseurs de beignes. Les beignes réguliers ont un diamètre de 12 cm et un trou de 3 cm, tandis que les mini-beignes ont un diamètre de 6 cm et un trou de 1,5 cm. Le prix d'un beigne régulier est de 70 cents et le prix d'un mini-beigne est de 30 cents. Chaque beigne a une épaisseur de 3 cm. Quel beigne représente le meilleur achat?

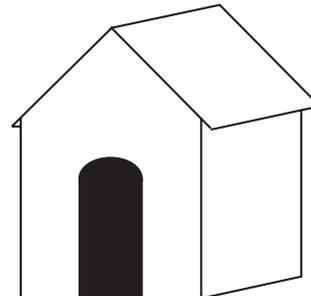
2. La compagnie Piscine Plus vend la cuve thermique portative (spa) illustrée ci-contre. Le diamètre intérieur du spa est de 8 pieds et la profondeur est de 3 pi 6 po. Les côtés et le fond ont une épaisseur de 4 po.

- a) Calcule la quantité de vinyle requise pour le spa (intérieur et extérieur).
- b) Les côtés et le fond du spa sont remplis d'une mousse épaisse. Calcule le volume de mousse requis.
- c) Si le spa est rempli d'eau jusqu'à 8 po du bord, quelle quantité d'eau le spa contient-il?



3. Tu dois créer deux cylindres différents à partir d'une feuille de papier de  $8\frac{1}{2}$  sur 11. Un des cylindres doit être roulé dans le sens de la longueur et l'autre dans le sens de la largeur. Les contenants contiendront-ils la même quantité de maïs soufflé?

4. Tu dois concevoir une niche qui peut être fabriquée d'une feuille de contreplaqué de 4 pi sur 8 pi. La niche doit être la plus grande possible et, avant de couper les pièces, tu dois les disposer sur la feuille de contreplaqué. Calcule la quantité totale de bois gaspillé.

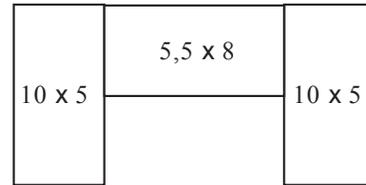
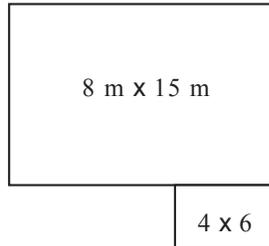
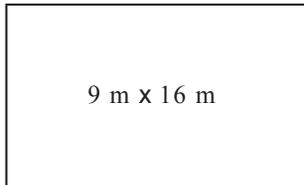


5. Lorsqu'on construit une nouvelle maison, on peut réduire les coûts en minimisant le périmètre de la maison. Explique pourquoi. Une maison ayant un périmètre plus petit est aussi plus économique sur le plan énergétique. Explique pourquoi.



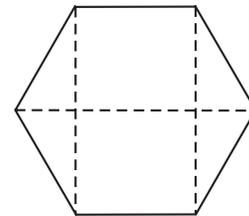
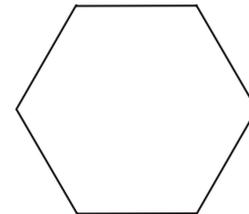
**Exercices de design et mesure (suite)**

6. Examine les trois plans ci-dessous. Calcule le périmètre et l'aire de chaque plan. Compare les aires et les périmètres de chaque maison. Quel type de maison est le plus efficace?

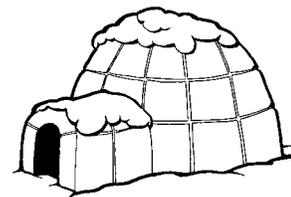


7. Quelles seraient les dimensions d'une maison de quatre côtés ayant la même aire que les maisons ci-dessus mais ayant aussi le plus petit périmètre?

8. La maison a une forme hexagonale régulière et chaque côté mesure 7,44 m.
- Calcule la somme des angles de l'hexagone. Tu dois d'abord te rappeler que la somme des angles d'un polygone est de :  $180^\circ (\text{nombre de côtés} - 2)$ .
  - Si tous les angles de l'hexagone sont congrus, quelle est la mesure de chaque angle?
  - En utilisant une règle et un rapporteur, trace l'ébauche de la forme. Divise l'hexagone en rectangles et en triangles, tel qu'illustré. Calcule la mesure des angles aigus des triangles. Calcule l'aire de l'hexagone.
  - Un hexagone est-il plus efficace qu'un rectangle?



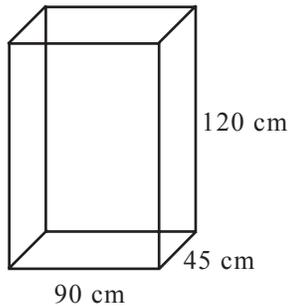
9. Si le client désire des murs de 3 m de haut, calcule l'aire des murs pour chacune des formes ci-dessus.
10. Calcule l'aire et le périmètre d'un octogone régulier dont les côtés mesurent 5,46 m.
11. Explique ce qu'il advient du périmètre d'un objet dont l'aire demeure constante mais dont le nombre de côtés augmente.
12. Quels facteurs doivent être pris en considération dans la construction d'une maison en plus de l'aire des murs extérieurs? Avec les autres élèves de la classe, essaie de trouver le plus grand nombre de facteurs possible.
13. Quelle est la forme de la maison qui serait la plus efficace? Cette forme pourrait-elle être construite de manière pratique? Pourquoi? Pourquoi pas?
14. Examine la forme d'un igloo. Pourquoi a-t-il cette forme ?



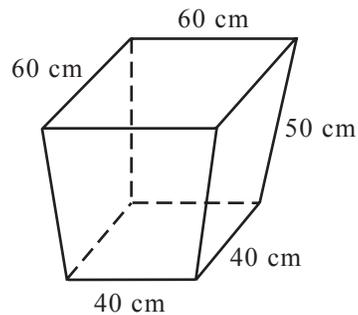
**Exercices de design et mesure (suite)**

15. Joseph est entrepreneur. Un de ses clients désire faire construire une maison hexagonale d'une aire d'environ 1 200 pieds carrés. Détermine la longueur d'un mur extérieur si on suppose que tous les murs ont la même dimension.
16. Une pépinière fabrique et vend des pots pour plantes moulés. Plusieurs formes et dimensions sont offertes. Si le côté de chaque pot a une épaisseur de 4 cm, détermine le volume de matériel requis pour fabriquer chacun des pots ci-dessous. Si chaque pot doit être rempli de perlite pour le drainage jusqu'à une profondeur de 2,5 cm et ensuite de terre jusqu'à 6 cm du bord du pot, estime la quantité de perlite et de terre requise pour chaque pot.

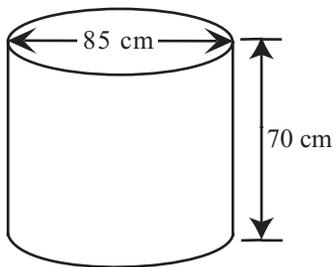
a.



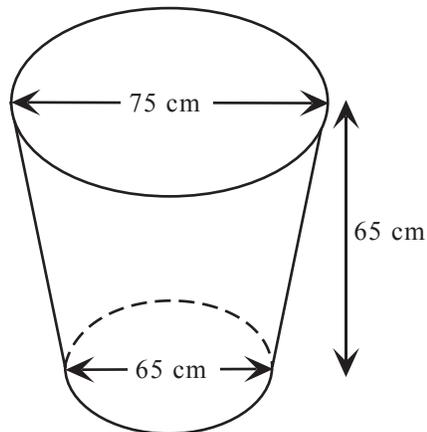
b.



c.



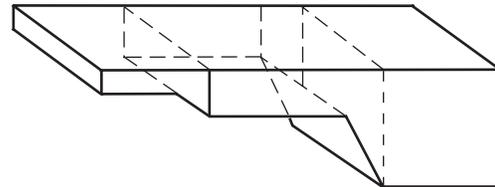
d.



**Exercices de design et mesure (suite)**

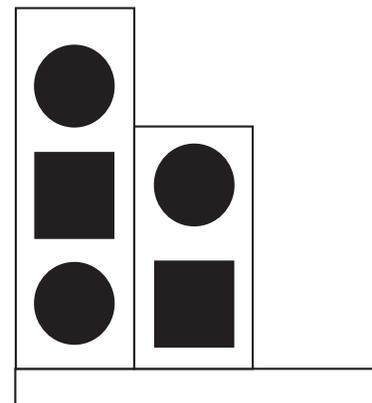
17. Le bassin principal de la piscine des Jeux panaméricains à Winnipeg contient une section pour le plongeon (5 m de profond, 20 m de long), une section pour la natation (2 m de profond, 30 m de long) et une section peu profonde (1 m de profond, 25 m de long). La largeur de la piscine est de 25 m. Les angles formés à la base de la piscine où les niveaux changent sont de  $146^\circ$  dans la section peu profonde et de  $117^\circ$  dans la section pour le plongeon.

- a) Trace une vue latérale de la piscine en indiquant toutes les mesures.
- b) Détermine la capacité de la piscine.
- c) Détermine la quantité d'eau requise pour remplir la piscine (en litres).
- d) La piscine peut être vidée à un rythme de 40 000 L/heure. Après combien de temps la piscine sera-t-elle complètement vide?
- e) Détermine l'aire totale des côtés et du fond de la piscine. La piscine doit être repeinte régulièrement. Si un gallon de peinture couvre  $210 \text{ pi}^2$ , combien de gallons de peinture seront requis pour peindre l'intérieur de la piscine? Si la peinture se vend 103,50 \$ le gallon, calcule le coût total, y compris les taxes, qui devra être payé pour ce projet de peinture.
- f) Deux hommes repeindront la piscine. Leur vitesse de travail combinée est de  $100 \text{ m}^2$  à l'heure. Chaque jour, ils travaillent pendant huit heures et doivent passer 40 minutes par jour à nettoyer. Détermine le coût total de la main-d'oeuvre requise pour peindre la piscine si chaque peintre reçoit 13,45 \$ de l'heure.
- g) Un boyau d'arrosage peut remplir la piscine à un rythme de 350 L/minute. Si trois boyaux d'arrosage sont utilisés, reliés à des bouches d'incendie extérieures, combien de temps faudra-t-il pour remplir la piscine?
- h) Deux personnes doivent superviser le remplissage de la piscine, et ces personnes reçoivent 9,85 \$/heure. Si le coût de l'eau est de 2,10 \$/100  $\text{pi}^3$ , détermine le coût total de remplissage de la piscine.



*Nota* : le dessin n'est pas à l'échelle

18. L'animalerie Le Royaume des animaux construit et vend des structures de jeu pour les chats. Une vue de devant d'une des structures est illustrée ci-contre. Chaque cercle a un diamètre de 30 cm et chaque carré a une mesure de côté de 30 cm; ces formes représentent des ouvertures que le chat peut traverser ou dans lesquelles il peut se reposer. La structure a une profondeur de 70 cm. Tous les côtés sont recouverts de tapis, à l'exception du fond, y compris l'intérieur des ouvertures. La base de la structure a une largeur de 1,5 mètre et une hauteur de 10 cm. Les deux tours ont une largeur de 50 cm, et des hauteurs de 1,5 mètre et de 1 mètre respectivement, à partir de la base.



- a) Estime la quantité totale de tapis requise pour le projet.
- b) Le tapis vendu a une largeur de 365 cm. Tu dois disposer un plan des pièces devant être découpées du tapis. Quelle est la longueur de tapis qui doit être achetée? Quelle quantité de tapis est gaspillée?

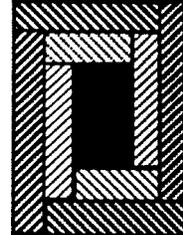
**Exercices de design et mesure (suite)**

**19. Dans l'atelier de menuiserie!**



*Coins ≠ onglet*

Voici deux manières de construire une table de salon. Chacune des tables a une forme rectangulaire dont les dimensions sont les suivantes :  $X$  unités de long et  $Y$  unités de large. La forme est ensuite construite en collant des bandes de bois autour du périmètre du rectangle. Les bandes de la forme de gauche sont d'abord coupées en trapézoïdes. (Les coins sont des coins à onglet.) À quel angle le coupage doit-il être fait? Les bandes de la forme de droite sont des rectangles. Chaque bande a une largeur uniforme.



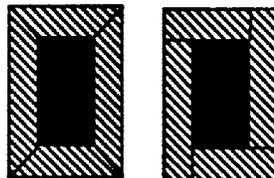
*En Rondin*

Tu dois créer un modèle pour chaque forme dans ton bloc-notes en suivant les étapes ci-dessous.

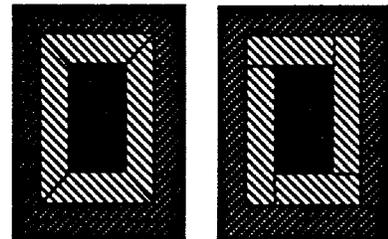
- D'abord, tu dois déterminer les dimensions que tu désires utiliser pour le rectangle du centre. Tu dois déterminer l'échelle que tu utiliseras pour ton modèle et tracer un rectangle de dimension appropriée, à l'échelle, au centre de ta page. Utilise un type d'ombrage pour représenter une sorte de bois.
- Tu dois déterminer la largeur des bandes de bois que tu désires utiliser. Nomme cette valeur la valeur  $T$ . Trace, à l'échelle, quatre bandes autour des rectangles du centre de sorte que chaque bande dépasse le rectangle du centre de  $T$  unités. Indique les lignes de jonction. Utilise un autre type d'ombrage pour représenter une autre sorte de bois. Inscris une expression polynômiale pour la longueur de chaque bande. N'oublie pas que le rectangle d'origine a une longueur de  $X$  unités et une largeur de  $Y$  unités.
- Répète l'étape 2 en utilisant une troisième couleur ou la couleur d'origine pour construire le rectangle extérieur.



*Étape a*



*Étape b*

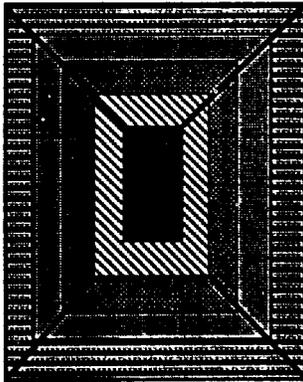


*Étape c*

**Détermine le matériel requis pour chaque forme.**

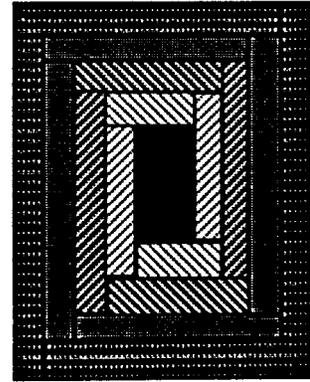
- Inscris une expression polynômiale pour la longueur totale des quatre bandes qui forment le rectangle intérieur (de l'étape b). Simplifie ta réponse.
- Inscris une expression polynômiale pour la longueur totale des quatre bandes qui forment le rectangle extérieur (de l'étape c). Simplifie ta réponse.
- Quelle forme est la plus économique? Quelle est la quantité de matériel en moins requise par rectangle lorsque cette forme est utilisée?

**Exercices de design et mesure (suite)**



Fais des ajouts à chaque forme.

- g) Construis deux autres rectangles autour de chaque forme.
- h) Inscris une expression polynomiale pour la longueur totale des quatre bandes du premier rectangle additionnel.
- i) Examine le motif formé pour les longueurs des quatre bandes. En utilisant ce motif, inscrist une expression polynomiale pour la longueur des quatre bandes du rectangle suivant.
- j) Utilise ce motif pour deux autres rectangles.



**Choisis le bois de ta table.**

Le bois se vend en pied-planche. Un pied-planche a une largeur de 12 pouces et une longueur de 12 pouces.

k) Tu dois décider quel bois tu utiliseras pour chaque rectangle de ta table. Il serait peut-être préférable qu'il y ait un certain contraste. Tu peux te rendre chez le marchand de bois de ta localité pour jeter un coup d'oeil sur les sortes de bois offertes. Trace une ébauche pour illustrer les différentes sortes de bois.

- l) Pour le rectangle du centre, calcule les prix pour la largeur appropriée du rectangle.
- m) Détermine la quantité de chaque sorte de bois que tu devras utiliser et le coût de ce bois.
- n) Détermine le coût total du bois fini que tu devras utiliser pour ton projet, avant les taxes. Quelles autres dépenses devras-tu faire?

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Bouleau .....      | 18,00 \$  |
| Noyer noir .....   | 30,00 \$  |
| Cerisier .....     | 24,00 \$  |
| Grenadille .....   | 75,00 \$  |
| Acajou .....       | 27,00 \$  |
| Chêne .....        | 21,00 \$  |
| Érable .....       | 42,00 \$  |
| Cecropia .....     | 108,00 \$ |
| Teck .....         | 87,00 \$  |
| Bois de rose ..... | 102,00 \$ |
| Zebrano .....      | 60,00 \$  |

o) Tu décides de vendre ces tables. Une cliente te commande une table de salon d'une dimension de 32 po x 48 po, une table de coin carrée de 28 po et deux tables d'appui de 22 po x 28 po. Elle désire un rectangle au centre et quatre séries additionnelles de bandes. Les bandes doivent avoir une largeur de 2 po chacune, et les sortes de bois suivantes doivent être utilisées (du centre vers l'extérieur) : érable, bouleau, cerisier, acajou et noyer. Tu dois faire des coins à onglet. La cliente désire aussi une table de salle à manger semblable d'une dimension de 60 po x 84 po ayant des bandes d'une largeur de 4 po. Les pattes des petites tables coûtent 12,95 \$ chacune et celles de la table de salle à manger coûtent 18,95 \$ chacune. Tu dois ajouter 6 % pour le matériau connexe et 30 % pour la majoration du prix.

**Tu dois créer une feuille de calcul pour déterminer le coût de ces tables.** Quelle sera la facture totale de la cliente, avant les taxes?

p) Quel serait le coût des tables si elles ne comprenaient pas de coins à onglet? Quelle serait la somme épargnée? Utilise une feuille de calcul pour déterminer la solution.

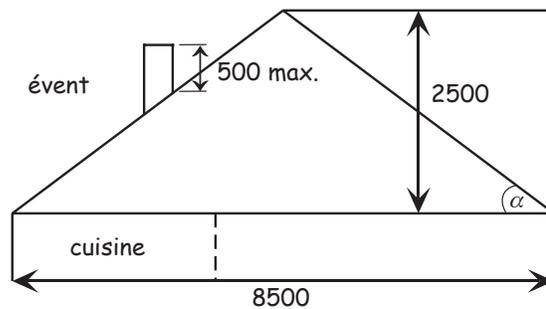
**Autres idées d'activités :**

Détermine la forme la plus coûteuse pour une dimension définie et quatre sortes de bois spécifiques, dans n'importe quel ordre. Détermine la forme la moins coûteuse pour la même table. Répète cette activité en utilisant deux sortes de bois seulement.

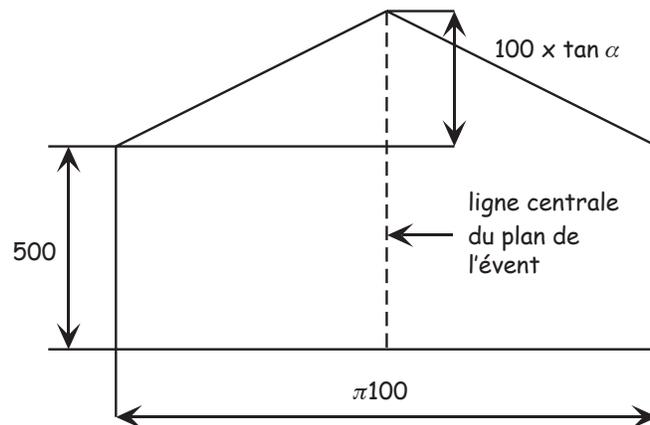
**Exercices de design et mesure (suite)**

20. Un *évent* de diamètre de  $100\pi$  mm doit être construit au-dessus de la cuisine. La toiture a une portée de 8 500 mm et une élévation de 2 500 mm. La hauteur maximale de l'évent à partir de la toiture doit être de 500 mm. Tu dois concevoir et illustrer ces données à l'échelle appropriée en calculant les valeurs ci-dessous :

- l'aire du matériel en  $\text{cm}^2$  requis pour fabriquer l'évent;
- le volume de l'évent en  $\text{cm}^3$ ;
- le coût de l'évent si le matériel coûte  $0,03 \text{ \$/cm}^2$ .



**Plan de l'évent**



21. Une pièce doit être recouverte de panneaux pare-feu (ignifugé) d'une épaisseur de  $\frac{3}{8}$  po, d'une largeur de 48 po et d'une hauteur de 8 pi.

- Estime le nombre de panneaux requis pour ce projet en tenant compte des spécifications et de l'information contenue dans les plans :

Périmètre du mur =  $258 \text{ pi } 10 \frac{1}{4} \text{ po}$

Hauteur du plafond =  $7 \text{ pi } 6 \text{ po}$

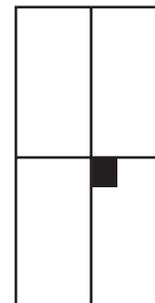
Trois ouvertures de portes = largeur de  $35 \text{ po} \times 7 \text{ pi } 6 \frac{1}{2} \text{ po}$

- Quelle serait ton estimation si la hauteur du plafond était de  $8 \text{ pi } 3 \text{ po}$  et si chaque panneau devait être fixé aux extrémités, sauf dans les coins, pour une pièce mesurant  $86 \text{ pi } 3 \frac{1}{8} \text{ po} \times 43 \text{ pi } 2 \text{ po}$ ?
- Quelle serait ton estimation si tous les panneaux devaient être installés à l'horizontale à des fins de structure, dans les deux cas?

**Évent** : (nom m.) toute ouverture qui permet le passage de l'air pour fins de ventilation

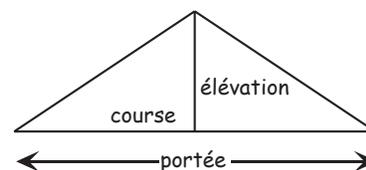
**Exercices de design et mesure (suite)**

22. Des tuiles de 30 cm sur 30 cm doivent être installées au plafond d'une pièce mesurant 445 cm sur 350 cm. Les tuiles doivent être installées à partir du centre de la pièce.
- Détermine le nombre de tuiles complètes qui seront utilisées pour le plafond.
  - Calcule les dimensions des tuiles installées sur chaque côté du mur.
  - Calcule les dimensions des tuiles de chaque coin.
  - Calcule le nombre minimal de tuiles requises pour ce projet.
  - Si les tuiles sont vendues en paquets de 10 pour 27,95 \$ ou en paquets de 25 pour 66,95 \$, détermine le coût des tuiles requises pour ce projet, avant les taxes.



23. Calcule le nombre de sacs de plâtre de 25 kg, la masse (poids) de montants de 38 mm à 1,05 kg/m et la masse de profilés de fourrure de 19 mm à 0,4 kg/m pour un mur intérieur en tenant compte des spécifications suivantes :
- Le mur a une hauteur de 2 600 mm et une longueur de 18 000 mm.
  - Montants de 38 mm à 600 mm à l'horizontale à partir du centre.
  - Profilés de fourrure de 19 mm à 650 mm à la verticale à partir du centre.
  - Lattis à mailles en losanges de 1,36 kg/m<sup>2</sup>.
  - Épaisseur minimale du plâtre de 16 mm/2,0 m<sup>2</sup> (Les montants et les profilés de fourrure sont des supports de métal habituellement en forme de U. La différence entre ces deux matériaux est leur dimension. Le lattis à mailles en losanges est une feuille de métal utilisée pour supporter le plâtre humide.)

24. Calcule l'élévation d'une toiture si la portée est de 7 324 mm et si la pente est de 1:5. (La portée d'une toiture correspond à sa largeur totale, comme l'illustre cette coupe transversale.)



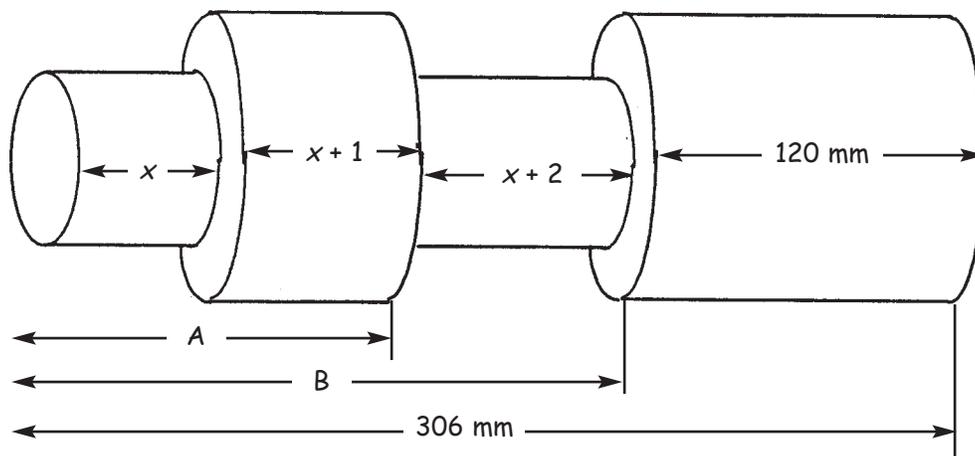
25. Les plans d'architecte indiquent que la pente de la toiture d'une maison est de 4:1. Calcule la portée de la toiture si l'élévation est de 3,4 m.

**Exercices de design et mesure (suite)**

26. Une boîte de peinture de 4 L couvre une aire de  $48 \text{ m}^2$ . Une boîte de 4 L d'apprêt couvre une aire de  $36 \text{ m}^2$ . La deuxième couche de peinture ne requiert que 75 % de la quantité requise pour la première couche. Pour les deux pièces suivantes :

| Pièce | Aire des murs/du plafond (m) | Nombre de surfaces | Aire totale ( $\text{m}^2$ ) |
|-------|------------------------------|--------------------|------------------------------|
| A     | $4,9 \times 2,7$             | 2                  |                              |
|       | $4,1 \times 2,7$             | 2                  |                              |
|       | $4,9 \times 4,1$             | 1                  |                              |
| B     | $6,2 \times 2,9$             | 2                  |                              |
|       | $5,4 \times 2,9$             | 2                  |                              |
|       | $6,2 \times 5,4$             | 1                  |                              |

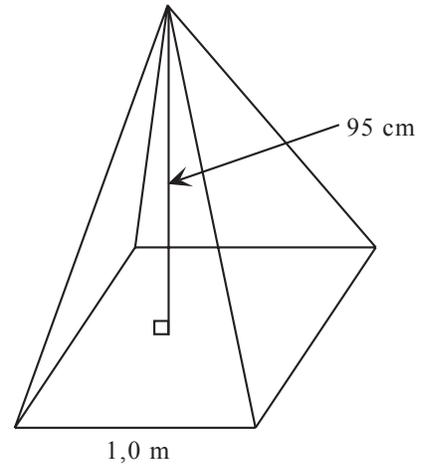
- Calcule l'aire de chaque pièce.
  - Chaque pièce requiert une couche d'apprêt et deux couches de peinture. Le même apprêt peut être utilisé pour les deux pièces, mais la peinture de la pièce A est bleue et la peinture de la pièce B est verte. Le plafond de chaque pièce doit être blanc. Détermine le nombre de boîtes de peinture bleue, de peinture verte, de peinture blanche et d'apprêt requis pour ce projet.
  - Calcule le coût de la peinture si la boîte de 4 L d'apprêt est de 10,25 \$ et si la boîte de 4 L de peinture est de 22,74 \$.
27. Un arbre à épaulements est fabriqué de solides, en forme de cylindre de la manière illustrée ci-dessous. Les diamètres sont de 40 mm et de 66,7 mm respectivement.
- Calcule la valeur de  $x$ , puis les longueurs de A et B.
  - Calcule la masse de l'objet si la masse volumique est de  $0,98 \text{ g/cm}^3$ .
  - L'arbre en dégradé doit être plongé dans un bain de zinc liquide. Détermine le coût du zinc si le coût à l'unité est de  $0,05 \text{ \$/cm}^2$ .



**Exercices de design et mesure (suite)**

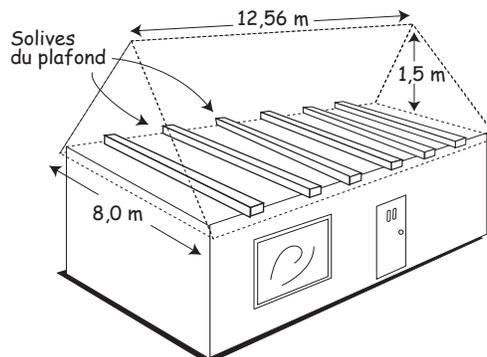
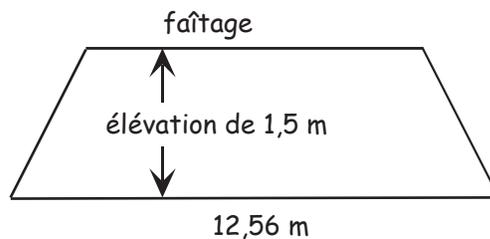
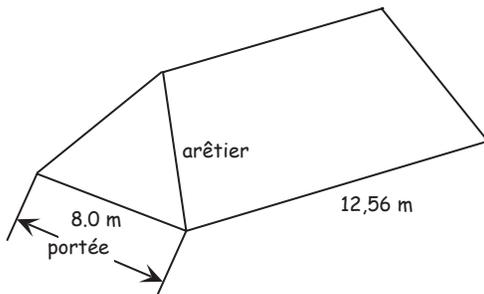
28. Une pyramide a une base carrée de 1,0 m et une hauteur de 95 cm. Elle doit être fabriquée à partir d'un matériau de 95 cm ayant une densité de  $0,76 \text{ g/cm}^3$  et une épaisseur de 0,5 mm.

- Calcule l'aire du matériau requis pour fabriquer la pyramide en mètres carrés.
- La feuille de métal utilisée doit être soudée à tous les joints. Calcule la longueur de soudure requise.
- La pyramide doit être peinte avec un pigment qui couvre  $20,5 \text{ m}^2/\text{L}$ . Calcule le nombre de litres de peinture requis si 33 pyramides sont fabriquées.
- Calcule la masse de 33 pyramides.



29. Le toit à quatre versants illustré a une portée de 8 m, une élévation de 1,5 m et une longueur de 12,56 m. Calcule les valeurs ci-dessous.

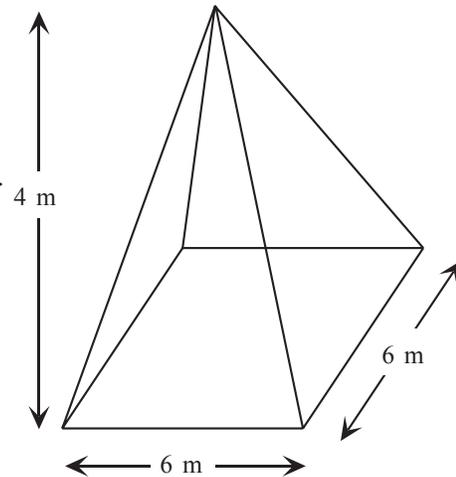
- La longueur du faîtage
- La longueur de l'arête
- L'aire du contreplaqué utilisé pour couvrir le toit
- Le nombre de feuilles de contreplaqué de  $1,2 \text{ m} \times 2,4 \text{ m}$  qui doit être commandé et le coût total si chaque feuille de contreplaqué coûte 15,24 \$
- Le volume d'air sous le toit au-dessus des solives du plafond : si un évent de toiture supplémentaire est installé et a un rendement de  $5 \text{ m}^3/\text{min}$ , combien de temps faudra-t-il pour que l'air du grenier soit complètement changé?



**Exercices de design et mesure (suite)**

30. Examine les dimensions de la pyramide ci-contre.

- Calcule l'aire du matériau requis pour fabriquer la pyramide, y compris la base.
- Calcule le coût du matériau utilisé lorsque le prix unitaire est de 21,69 \$/m<sup>2</sup>, y compris la TVP et la TPS.
- Calcule la longueur totale de tous les joints requis (huit au total).
- La pyramide doit servir à entreposer de l'essence en position inverse. Calcule le volume en centimètres cubes. Combien de litres d'essence le réservoir contiendra-t-il?



31. Une piscine a une dimension de 50 m sur 21 m. La partie profonde a une profondeur de 4 m et une longueur de 12 m. La partie peu profonde a une profondeur de 1,2 m et une longueur de 12 m. Une pente uniforme relie la partie profonde à la partie peu profonde.

- Trace des diagrammes à l'échelle illustrant une vue en plan et une vue latérale de la piscine.
- Calcule le coût de remplissage de la piscine si l'eau utilisée coûte 2 \$/m<sup>3</sup>.
- L'imperméabilisation des surfaces submergées coûte 12 \$/m<sup>2</sup>. Détermine le coût de l'imperméabilisation.

32. Le propriétaire d'une grande tour de bureaux demande à un laveur de vitre de présenter un devis pour le lavage des vitres de l'immeuble. Le laveur de vitre dispose des renseignements suivants :

- Il y a 24 étages.
- Il y a 14 vitres par côté à chaque étage.
- L'immeuble a quatre côtés

D'après son expérience, le laveur de vitre sait que le temps requis pour le déplacement d'une vitre à l'autre sur le même étage et sur le même côté de l'immeuble est de 60 secondes. Le temps de déplacement entre les côtés de l'immeuble est de 120 secondes, et celui entre les étages est de 30 secondes. Le temps requis pour le lavage d'une vitre est de 120 secondes. Le tarif de base facturé par le laveur de vitres est de 120 \$. La durée continue maximale pendant laquelle il travaille est de trois heures, puis il prend une pause de 30 minutes. En plus du taux de 25 \$/heure, il désire faire un profit de 25 % afin de réinvestir dans son entreprise. Quelle serait le meilleur devis qu'il puisse présenter?

33. Pour répondre aux exigences du code du bâtiment, un amphithéâtre doit comprendre 1 200 m<sup>2</sup> d'espace réservé aux toilettes. Dans les toilettes des hommes, l'espace moyen requis est de 1,9 m<sup>2</sup> par utilisateur et le temps d'utilisation moyen est de 97 secondes. Dans les toilettes des femmes, l'espace moyen requis est de 2,4 m<sup>2</sup> et le temps d'utilisation moyen est de 145 secondes. Détermine l'espace requis pour les toilettes :

- si l'espace réservé aux hommes doit être égal à celui réservé aux femmes;
- si le nombre d'utilisateurs à l'heure est égal dans les toilettes des hommes et dans les toilettes des femmes.