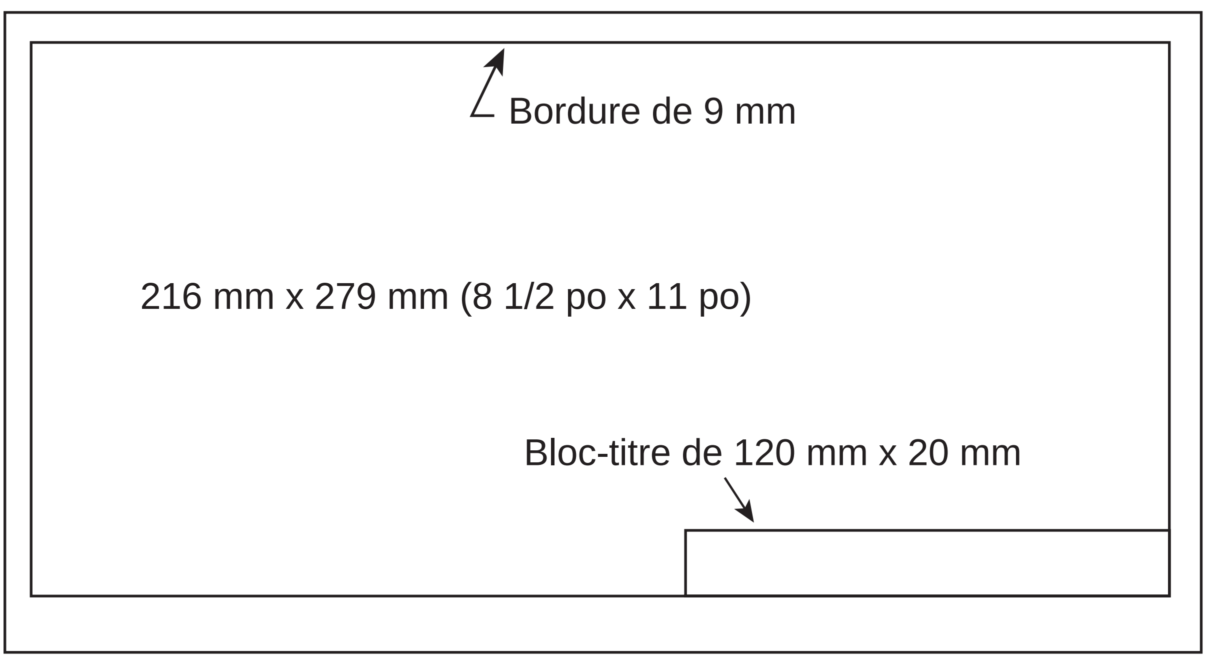
STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

Projet

Créez un diagramme à l'échelle pour l'installation d'un tapis dans une salle qui contient une colonne allant du plancher au plafond et qui est située au centre de la pièce.

1. Procurez-vous une feuille de papier blanc. Placez-la en position horizontale (c'est-à-dire en longueur). Dessinez une bordure de 9 mm autour de la feuille. Placez un bloc-titre de 20 mm sur 120 mm dans le coin inférieur droit. (Voir le diagramme ci-dessous.)
2. Dessinez un rectangle d'une longueur de 9 m et d'une largeur de 3,55 m en utilisant une échelle de 1:50 et placez ce rectangle au centre de la feuille de papier. En utilisant la même échelle, dessinez un carré mesurant 1 m de chaque côté. Ce carré doit être situé au centre du rectangle déjà dessiné. Ce carré représente la colonne.
3. Identifiez les éléments du dessin. Dans le bloc-titre, indiquez l'échelle utilisée et donnez un titre à votre dessin
4. Calculez des données suivantes :
   a) L'aire du tapis entourant l'ouverture en mètres carrés (m^2).
   b) Le périmètre de l'ouverture en mètres (m).
   c) Le périmètre du côté extérieur du tapis en mètres (m).
   d) Une bande de champ est requise autour de l'ouverture et sous les côtés extérieurs du tapis. Quelle est la longueur totale de la bande de champ requise au mètre près?



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

G-2 Calculer les valeurs maximales et minimales en utilisant les tolérances pour les longueurs, les aires et les volumes.
– suite

G-3 Résoudre des problèmes traitant des erreurs de pourcentage.
– suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- **Utiliser les valeurs maximale et minimale de la longueur pour calculer les valeurs maximale et minimale d'une aire.**

Exemple 3

Un code de conduit d'air requiert qu'un conduit rectangulaire ait une section transversale de 60,50 ± 0,5 po^2 pour permettre la circulation d'air essentiel dans une pièce. Si un côté du conduit doit être de 10 po :

a) quelles seraient les dimensions maximale et minimale de l'autre côté du conduit?

b) quelle serait l'aire totale du matériau du conduit, en pouces carrés, par pied de conduit pour un conduit de dimension maximale?

Solution

a) Si A_{max} = aire maximale du conduit, 61 po^2
A_{min} = aire minimale du conduit, 60 po^2
l_{max} = dimension maximale du côté inconnu
l_{min} = dimension minimale du côté inconnu

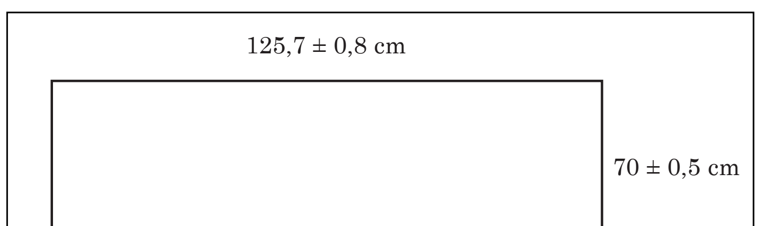
$\therefore\ l_{max} \times 10 = 61$ po^2 $\qquad l_{min} \times 10 = 60$ po^2
$l_{max} = 6{,}1$ po $\qquad l_{min} = 6$ po

b) Si A_t = aire totale en pouces carrés par pied de conduit

$A_t = 2(L + l_{max}) \times 12$ po^2
$= 2(10 + 6{,}1) \times 12$ po^2
$= 2 \times 16{,}1 \times 12$po^2
$= 386{,}4$ po^2/pied linéaire

Exemple 4

La feuille de métal ci-dessous sert à fabriquer un tuyau circulaire.



La circonférence du tuyau est la dimension la plus longue. Déterminez les aires de matériau maximales et minimales en centimètres carrés. Quels sont les diamètres maximaux et minimaux du tuyau (ne pas tenir compte de l'épaisseur du matériau)? Si ce tuyau doit être inséré dans une ouverture dont le diamètre est de 40,1 ± 0,5 cm, lequel des tuyaux, de dimension maximale ou minimale, ou les deux, pourra être inséré dans l'ouverture?

— suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

Problèmes

1. Un jardin rectangulaire mesure 42 m sur 11 m. Une plate-bande de fleurs de largeur uniforme doit être placée sur deux côtés et à une extrémité (en forme de U), de façon à ce que l'aire maximale de pelouse en surplus équivaille à 85 % de l'aire du jardin entier. Calculez les dimensions maximales de la plate-bande de fleurs.
2. Un code de conduit d'air requiert qu'un conduit rectangulaire ait une section transversale de $85{,}0 \pm 0{,}5$ po^2 pour permettre la circulation d'air essentiel dans une pièce. Si un côté du conduit doit être de 12 po :
   a) quelles seraient les dimensions maximale et minimale de l'autre côté du conduit?
   b) quelle serait l'aire totale du matériau du conduit, en pouces carrés, par pied de conduit pour un conduit de dimension maximale?

Réponses

1. Largeur uniforme de 0,741 m : 2 côtés du U de 42 m chacun; extrémité du U de 9,518 m.
2. Largeur maximale = 7,125 po; largeur minimale = 7,042 po. Superficie maximale de matériel par pied = 459 po^2

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

G-2 Calculer les valeurs maximales et minimales en utilisant les tolérances pour les longueurs, les aires et les volumes.
– suite

G-3 Résoudre des problèmes traitant des erreurs de pourcentage.
– suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- **Utiliser les valeurs maximale et minimale de la longueur pour calculer les valeurs maximale et minimale d'une aire. (suite)**

  Exemple 4 — suite

  Solution

  Déterminez les aires maximale et minimale du matériel :

  Aire maximale = 126,5 x 70,5 cm^2
  = 8918,25 cm^2

  Aire minimale = 124,9 x 69,5 cm^2
  = 8 680,55 cm^2

  Diamètre maximal = 126,5/π
  = 40,27 cm

  Diamètre minimal = 124,9/π
  = 39,76 cm

  Déterminez les dimensions maximale et minimale de l'ouverture :

  Ouverture maximale = 40,1 + 0,5 cm
  = 40,6 cm de diamètre

  Ouverture minimale = 40,1 – 0,5 cm
  = 39,6 cm de diamètre

  Le tuyau de diamètre maximal de 40,47 cm pourra être inséré dans l'ouverture de dimension maximale de 40,6 cm, et le tuyau de diamètre minimal de 39,76 cm ne pourra pas être inséré dans l'ouverture de dimension minimale de 39,6 cm, mais il pourra être inséré dans l'ouverture maximale de 40,6 cm.

- **Utiliser les valeurs maximale et minimale de la longueur pour calculer les valeurs maximale et minimale du volume.**

Tolérances relatives aux volumes

Les tolérances appliquées à un solide ou à une image tridimensionnelle affectent la quantité d'espace occupé dans trois directions. Par exemple, si x correspond à la dimension d'une face d'un cube, et si on augmente x par y, l'espace occupé correspondra à :

$$(x + y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$

Par contre, si des limites sont appliquées au volume, telles que 1,0 m^3 ± 0,5 m^3, le maximum serait de 1,5 m^3 et le minimum serait de 0,5 m^3. L'impact de telles limites d'espace sur le contenant sont critiques.

— suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

Problème

Les côtés et la base d'une boîte ouverte ayant une base carrée doivent avoir une aire maximale de 96 m^2. Si x m correspond au côté de la base et si y m correspond à la hauteur, démontrez que $x^2 + 4xy = 96$ m^2 et que le volume mesure

$$V = x^2 y = \frac{x}{4}\left(96 - x^2\right)$$

Tracez le graphique de l'expression ci-dessus pour V entre $x = 0$ et $x = 8$ m, et déterminez la valeur de x lorsque le volume est le maximum.

Solution

$x = 5{,}66$ m

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

G-2 Calculer les valeurs maximales et minimales en utilisant les tolérances pour les longueurs, les aires et les volumes.
– suite

G-3 Résoudre des problèmes traitant des erreurs de pourcentage.
– suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- **Utiliser les valeurs maximale et minimale de la longueur pour calculer les valeurs maximale et minimale du volume. (suite)**

Exemple 1

Un bijoutier doit utiliser de l'or pour fabriquer trois pendentifs cylindriques de dimension et de volume égaux. Les pendentifs ont 2,000 ± 0,001 cm de hauteur et 0,500 ± 0,001 cm de diamètre. Calculez les volumes maximal et minimal d'or requis pour les trois pendentifs.
Solution

Hauteur maximale : 2,001 cm

Hauteur minimale : 1,999 cm

Diamètre maximal : 0,501 cm

Diamètre minimal : 0,499 cm

Il est difficile de mesurer le rayon du pendentif, donc la mesure du diamètre est utilisée pour calculer le volume alors que $r = d/2$.

Volume du cylindre : $\pi r^2 h$

Vol_{max}: $\pi(0{,}501/2)^2\ 2{,}001$

Vol_{min}: $\pi(0{,}499/2)^2\ 1{,}999$

Exemple 2

Le volume du béton lorsque l'hydratation est effectuée peut modifier de ± 5 %. En tenant compte de cette observation, calculez les volumes maximaux et minimaux en mètres cubes de béton en hydratation, coulé dans une forme rectangulaire mesurant 8 000 mm sur 3 500 mm sur 150 mm.

Solution

Déterminez le volume en mètres cubes de béton en hydratation :

Volume de béton	= 8 x 2,5 x 0,15 m
	= 3 m^3
Volume maximal	= 3 + (5 % de 3)
	= 3,15 m^3
Volume minimal	= 3 – (5 % de 3)
	= 2,85 m^3

— suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

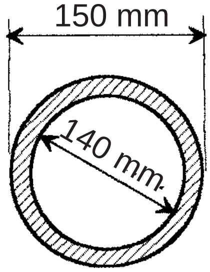
NOTES

Problème

Un prototype de conduit en plastique a un diamètre extérieur de 150 mm et un diamètre intérieur de 140 mm. Ce conduit est utilisé pour transporter des câbles de fibre optique. Toutefois, des essais révèlent que la poussée des terres cause une détérioration rapide de la paroi du conduit. Un nouveau conduit a donc été produit : l'épaisseur de la paroi de ce conduit a été augmentée de 30 % pour atteindre la durabilité requise pour le plastique. Toutefois, cela créée un dilemme en ce sens que le diamètre intérieur doit toujours pouvoir contenir la même quantité de câbles de fibre optique. Déterminez le nouveau diamètre extérieur. Calculez aussi le volume en centimètres cubes de plastique pour des longueurs de 1 mètre du conduit d'origine et comparez ce volume avec celui du nouveau conduit amélioré. Effectuez une analyse de rentabilité si un plastique de même qualité est utilisé. Le prix à l'unité du plastique est de 0,5 ¢/cm^3.

Solution

La situation :



$$\text{Épaisseur de la paroi du conduit} = \frac{150 - 140}{2}$$

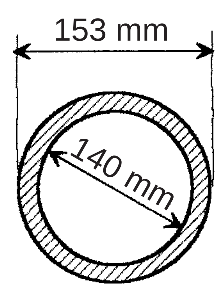
$$= 5 \text{ mm}$$

Nouveau conduit

Épaisseur de la paroi + 30 % = 5 + 30 %
= 6,5 mm

Nouveau diamètre extérieur = 140 + (2 x 6,5)
= 153 mm

Nouveau conduit :



Analyse du volume :

Conduit d'origine :

$$\text{Volume} = \frac{\pi}{4}\left(D^2 - d^2\right) \times 100 \text{ cm}$$

$$= \frac{\pi}{4}\left(15^2 - 14^2\right) \times 100 \text{ cm}$$

$$= 2278 \text{ cm}^3$$

$$\text{Coût} = 2278 \text{ cm}^3 \times 0{,}5¢/\text{cm}^3$$

$$= 11{,}38 \text{ \$/mètre}$$

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

G-2 Calculer les valeurs maximales et minimales en utilisant les tolérances pour les longueurs, les aires et les volumes.
– suite

G-3 Résoudre des problèmes traitant des erreurs de pourcentage.
– suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- **Utiliser les valeurs maximale et minimale de la longueur pour calculer les valeurs maximale et minimale du volume. (suite)**

Exemple 3

Un cylindre a les dimensions suivantes :

Hauteur = 120 ± 0,65 cm ; diamètre = 85,0 ± 0,05 cm

Déterminez les volumes maximal et minimal en centimètres cubes. Si le cylindre contient un liquide qui a une capacité unitaire de 1,0 mL/cm³, calculez la capacité maximale du réservoir en litres. Aussi, calculez l'aire maximale en mètres carrés de matériau utilisé pour fabriquer le côté latéral du cylindre.

Solution

Déterminez les volumes maximal et minimal du cylindre :

Volume maximal du cylindre $= \pi/4(85{,}05)^2 \times 120{,}65$
$= 685\ 434{,}3\ \text{cm}^3$

Volume minimal du cylindre $= \pi/4(84{,}95)^2 \times 119{,}35$ cm
$= 676\ 455{,}2\ \text{cm}^3$

Déterminez la capacité maximale du cylindre :

Capacité maximale en litres du cylindre

$$\begin{aligned} &= \text{volume} \times \text{capacité unitaire} \\ &= 685\ 434{,}3 \times \frac{1{,}0\ \text{mL}}{\text{cm}^3} \times \frac{1\ \text{L}}{1000\ \text{mL}} \\ &= 685{,}4\ \text{L} \approx 685\ \text{L} \end{aligned}$$

Déterminez l'aire totale maximale du matériau utilisé pour fabriquer le côté latéral du cylindre :

Aire totale maximale $= \pi d \times h$
$= \pi \times 85{,}05 \times 120{,}65$ cm/10 000
$= 3{,}22\ \text{m}^2$