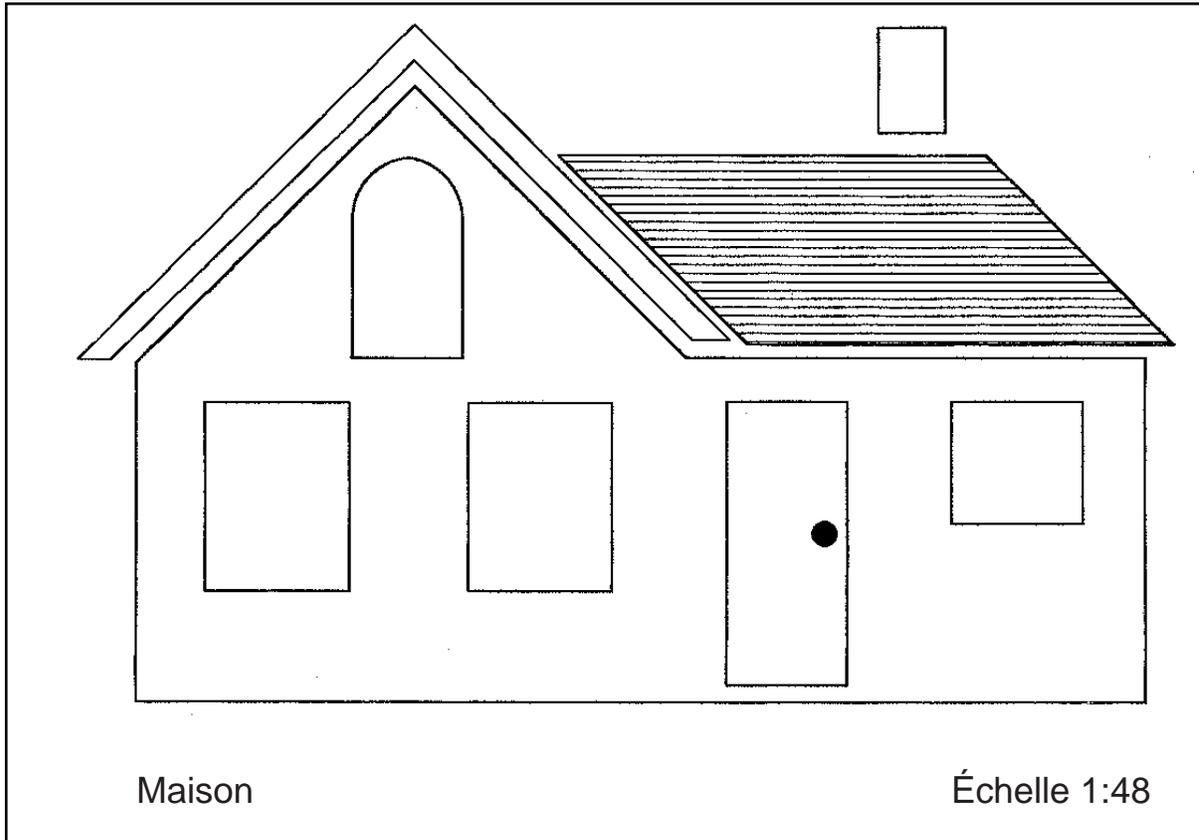


Unité G
Métrologie
Corrigé

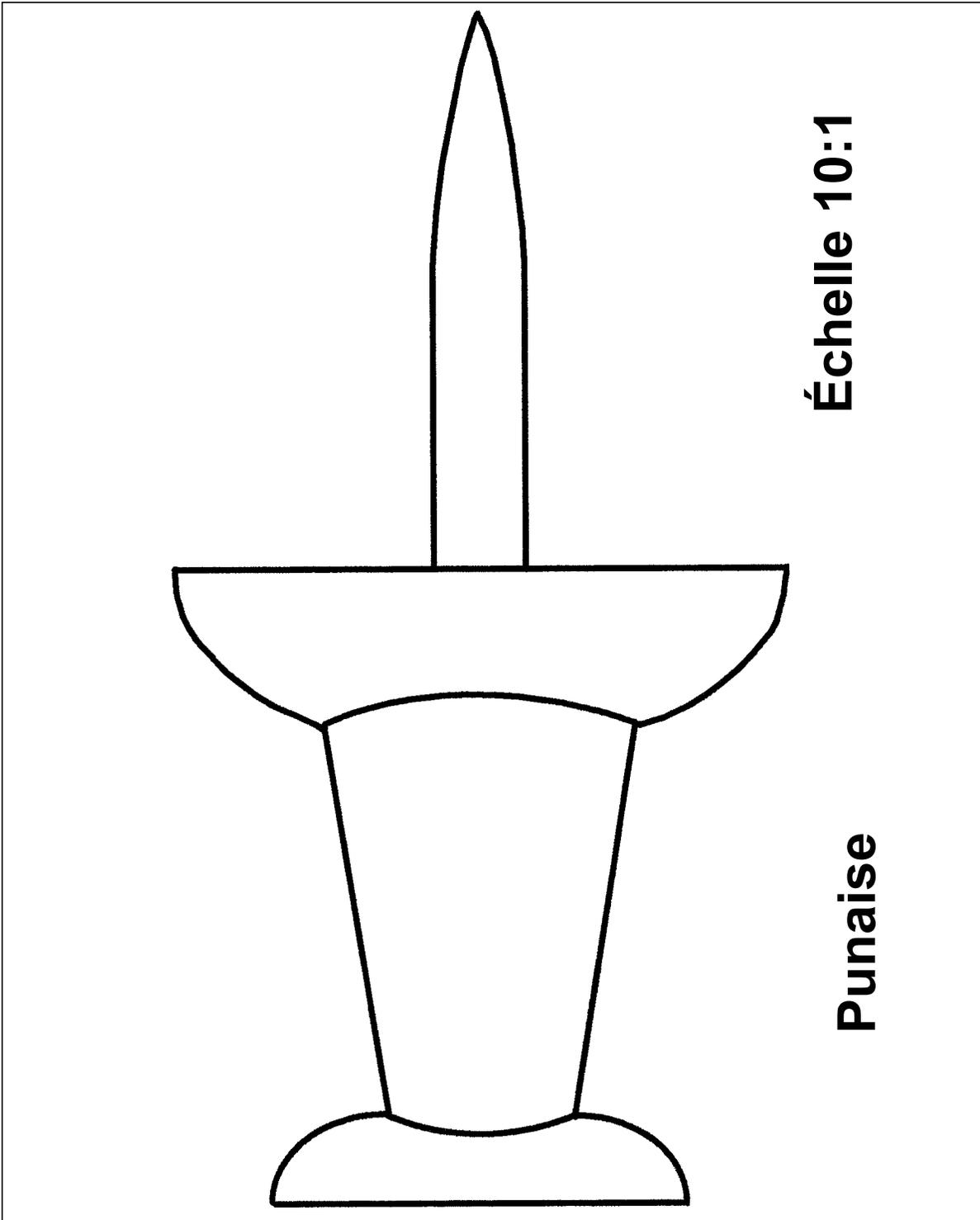
Exercice 1 : Mise à l'échelle - corrigé

1. a) 25 pi 9 po
- b) 17 pi 5 po
- c) Voir ci-dessous



Exercice 1 : Mise à l'échelle - corrigé (suite)

2.



Exercice 1 : Mise à l'échelle - corrigé (suite)

3. a) Échelle 1:1

A = 167 mm

B = 32 mm

C = 36 mm

D = 46 mm

E = 36 mm

F = 16 mm

b) Échelle 1:2

G = 28 mm

H = 168 mm

I = (pas de I)

J = 145 mm

K = 24 mm

L = 84 mm

c) Échelle 1:5

M = 150 mm

N = 75 mm

d) Échelle 1 po = 1 pi 0 po

A = 6 pi 6 3/4 po

B = 1 pi 3 1/4 po

C = 1 pi 5 1/4 po

D = 1 pi 10 po

E = 1 pi 5 3/4 po

F = 7 1/2 po

e) Échelle 1/2 po = 1 pi 0 po

G = 1 pi 1 1/2 po

H = 6 pi 7 po

I = (pas de I)

J = 5 pi 8 1/2 po

K = 11 1/2 po

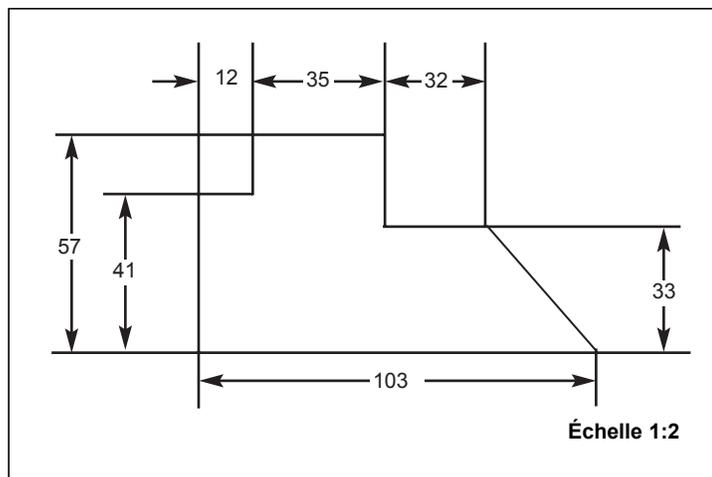
L = 3 pi 4 po

f) Échelle 1 1/2 po = 1 pi 0 po

M = 9 po

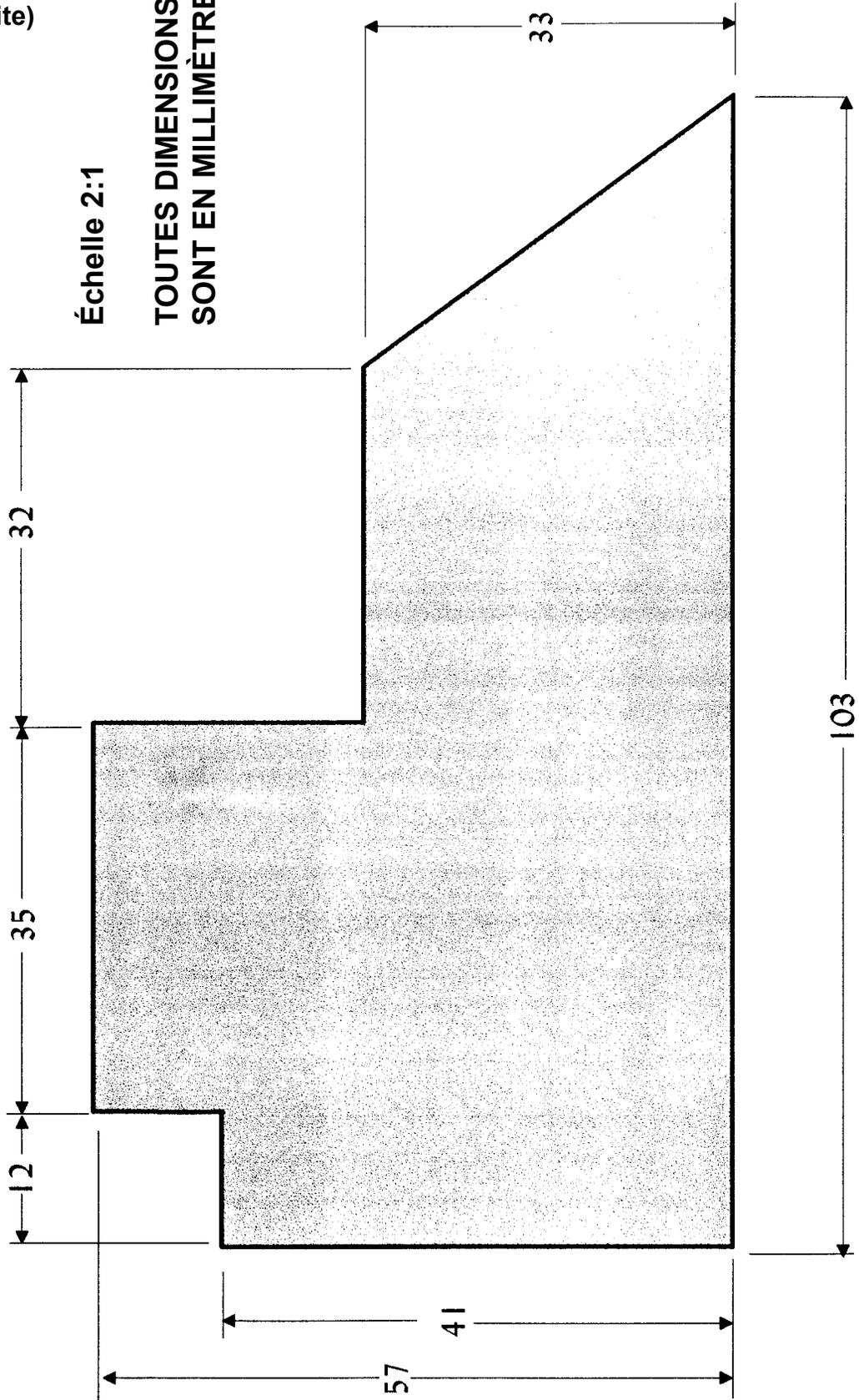
N = 4 3/4 po

4. a)



Exercice 1 :
Mise à
l'échelle -
corrigé (suite)

4. b)



Exercice 1 : Mise à l'échelle - corrigé (suite)

4. c) Aire de la plaque sans les coupes :	103 x 57	= 5 871 mm ²
Aire des coupes :	12 x 16	= 192
	32 x 24	= 768
	(33 x 24)/2	= 396
Aire brute : (aire sans les coupes – aire des coupes)	5 871 – 1 356	= 4 515 mm ²
d) Aire de la plaque à couper :	110 x 60	= 6 600 mm ²
Aire de plaque coupée :		= 4 515
Aire des chutes :		= 2 085 mm ²

5. Distance mesurée sur la carte A = 52 mm = distance réelle = 31 200 km

Distance mesurée sur la carte B = 52 mm = distance réelle = 312 km

Comparaison des unités de mesure : si chaque millimètre, ou portion de millimètre, mesuré sur l'une des deux cartes représente une certaine distance, plus la distance représentée par unité de mesure est grande, moins l'échelle utilisée est fiable. La précision dans la localisation d'éléments au sol, comparé à ceux qui sont reportés sur une carte, ne dépend pas de l'instrument de mesure ni des unités de graduation. Les courbes de niveau et la sphéricité de la terre influencent ce genre de mesures.

6. Si la plus petite unité de mesure est le centimètre, alors la moitié d'un centimètre est 5 mm.

Longueur = 3 m + 65 cm + 5 mm = 3 655 mm

Largeur = 2 m + 74 cm + 5 mm = 2 745 mm

Aire = 3,655 m x 2,745 m = 10,06 m²

Exercice 2 : Présentation - corrigé

L'approche des élèves peut varier. La présentation suivante est destinée à servir de guide général seulement.

Présentation au
Président J.'A.I. Faim
de
Services d'alimentation TOUT POUR MANGER

Sommaire

Dans le présent exposé, il sera clairement démontré que TOUT POUR MANGER est *à la fine pointe* de la production de plateaux, et que le dernier contrat de plateaux plus grands aura comme résultat une augmentation du volume de plastique requis. Il est important de comparer les quantités de plastiques et les recommandations adéquates pour contrebalancer cette augmentation.

Faits sur la production existante

Les données suivantes sont tirées des quotas de production de l'année dernière.

Année de production	Dimensions du plateau	Coût/plateau (plastique seulement)	Quantité de plastique/plateau Volume (cm ³)	Production totale/mois	Coût total de production Matériau + main-d'oeuvre
1998-1999	300 mm x 150 mm x 5 mm	11,43 \$	225 ± 0,25 cm ³	8 512	3 598,72 \$

Explication des données du tableau

Année de production : Année s'étendant du 30 avril 1998 au 30 avril 1999

Dimensions du plateau : Dimensions extérieures tenant compte des bords et de la base.

Coût / plateau : Prix moyen qui a varié selon le prix demandé par la Sand Dune Plastics Corp. au cours de l'année.

Quantité de plastique : La tolérance a été appliquée à l'étape du contrôle de la qualité, en tenant compte des différences de température lors du **démoulage**. Le volume de plastique nécessaire pour chaque plateau est donné par la formule suivante :

$$\begin{aligned} V &= \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{épaisseur} \\ &= 30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 0,5 \text{ cm} \\ &= 225 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Production totale : Seuls les plateaux expédiés ont été **dénombrés** de la production. La production ne comprend pas les plateaux produits en chaîne qui ne satisfont pas aux normes de fabrication, aux politiques ou aux essais continus.

à la fine pointe : (locution) se dit d'une personne ou d'une entreprise qui dans son domaine ou sa discipline emploi des techniques qui sont à l'avant-garde du progrès

démoulage : (nom m.) sortir un objet du moule utilisé pour le fabriquer

dénombrer : (verbe) compter dans l'inventaire, recenser

Exercice 2 : Présentation - corrigé (suite)

Coût de production de
 304 plateaux/jour : Éléments dont on tient compte :

Matériau : 304 plateaux/jour x 11,43 \$/plateau	= 3 474,72 \$
Main-d'oeuvre : 8 h x 15,50 \$/h	= <u>124,00</u>
Coût total :	= 3 598,72 \$

Proposition pour les nouveaux plateaux

Année de production	Dimensions du plateau	Coût/plateau (plastique seulement)	Quantité de plastique/plateau Volume (cm ³)	Production totale/mois	Coût total de production Matériau + main-d'oeuvre
1999-2001	600 mm x 300 mm x 10 mm	91,44 \$	1 800 ± 0,50 cm ³	9 996	32 768,08 \$

Explication des données du tableau :

Coût/plateau : Coût du centimètre cube de plastique = 11,43 \$/225 cm³
 = 0,050 8 \$/cm³
 ou = 5,08 ¢/cm³

Quantité de plastique/plateau :

Volume précédent : longueur x largeur x épaisseur
 300 mm x 150 mm x 5 mm

Volume du nouveau plateau = dimensions doublées = 600 mm x 300 mm x 10 mm

Chaque dimension ayant été doublée, le volume résultant est 8 fois plus grand que le volume original.

Par exemple, si le volume original était de 1 cm³ (1 cm x 1 cm x 1 cm),

en doublant le volume, on obtiendrait (2 m x 2 m x 2 m) = 8 m³

Ainsi, si 225 cm³ était le volume original et qu'on double toutes les dimensions du nouveau plateau, le nouveau volume serait de 225 x 8 cm³ = 1 800 cm³.

Coût de production par jour :

Matériau :	357 x 1 800 cm ³ x 0,050 8 \$/cm ³	= 32 644,08 \$
Main-d'oeuvre :	8 h x 15,50 \$/h	= <u>124,00</u> \$
Coût total		= 32 768,08 \$

Conclusion

Les données présentées ci-dessus illustrent le volume de plastique nécessaire pour produire le nouveau plateau. Elles permettent également de voir les exigences de coût pour une journée de production du nouveau plateau.

De plus, les observations en ce qui a trait aux dimensions confirment que, lorsque les dimensions d'un objet doublent, son volume devient **huit fois** plus grand.

Exercice 3 : Plus grande erreur possible et tolérance - corrigé

1. a) 1/100 de centimètre (1/10 de millimètre)
- b) 1 hm (1/10 de kilomètre)
- c) 1/10 000 de gramme (1/10 de milligramme)
- d) 1/1 000 de millimètre (1 micromètre); 1 μm
- e) 1/10 de kilogramme (1 hg)
- f) 1 L
- g) 1/8 po
- h) 1/4 h (15 min)
- i) 1/100 de seconde
- j) 1/10 de mètre (1 décimètre : 1 dm)
- k) 1/100 de milligramme
- l) 1 g
- m) 1 min
- n) 1/2 po
2. a) même précision
- b) 5 3/16 po
- c) 4,6 g
- d) 9 15/16 verges
- e) 11 h 40 min
3. a) i) Limites de la longueur de la plaque : maximum : 88,3 mm; minimum : 87,7 mm
- ii) Limites de la largeur de la plaque : maximum: 41,7 mm; minimum: 41,3 mm
- iii) Limites du trou : maximum : 20,4 mm; minimum : 19,6 mm
- b) Remarque : $PT = \text{pourcentage de tolérance} = \frac{\text{Tolérance absolue}}{\text{Dimension de base}} \times 100$
- i) 0,341 %
- ii) 0,482 %
- iii) 2,0 %
- c) La dimension du trou du côté gauche de la plaque est la plus précise. L'unité de précision est $\pm 0,4$ mm.
- d) i) Longueur de la plaque : $88 \pm 0,3$ mm : PGEP* = 0,05 mm
- ii) Largeur de la plaque : $41,5 \pm 0,2$ mm : PGEP = 0,05 mm
- iii) Diamètre du trou : $20 \pm 0,4$ mm : PGEP = 0,05 mm
- iv) Position verticale du centre du trou : $20 \pm 0,5$ mm : PGEP = 0,05 mm
- v) Position horizontale du centre du trou : $26,5 \pm 0,02$ mm : PGEP = 0,005 mm

* PGEP : plus grande erreur possible

Exercice 3 : Plus grande erreur possible et tolérance - corrigé (suite)

- e) Calculs pour trouver la quantité de déchets résultant de la production :

$$\text{Volume de la plaque qui sera coupée} = 10 \times 5 \times 1 = 50 \text{ cm}^3$$

Volume maximal du modèle de plaque de montage

$$\text{Remarque : avec les plus petits trous} = \{(8,83 \times 4,17) - (\pi 1,96^2/4)\} \times 1 = 33,80 \text{ cm}^3$$

$$\text{Minimum de déchets} = 50 - 33,8 = 16,2 \text{ cm}^3$$

Volume minimal du modèle de plaque de montage

$$\text{Remarque : avec les trous les plus grands} = \{(8,77 \times 4,13) - (\pi 2,04^2/4)\} \times 1 = 32,95 \text{ cm}^3$$

$$\text{Maximum de déchets} = 50 - 32,95 \text{ cm}^3 = 17,05 \text{ cm}^3$$

Exercice 4 : Maximum et minimum - corrigé

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Section transversale maximale du tunnel} &= \text{longueur} \times \text{largeur} \\
 &= 432 \text{ po}^2 = \text{longueur} \times \text{largeur} \\
 \text{largeur} &= 432 \text{ po}^2 / 18 \text{ po} \\
 &= 24 \text{ po}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bois nécessaire : longueur du tunnel (pi) } \times \text{ périmètre (pi)} \\
 A &= 40 \text{ pi} \{2(\text{longueur} + \text{largeur})\} \\
 &= 40 \text{ pi} \{2(2 \text{ pi} + 1,5 \text{ pi})\} \\
 &= 280 \text{ pi}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Nombre maximal de perforations} &= \text{longueur de la bande de métal disponible} \div (\text{largeur} + \text{espace}) \\
 &= (3\,000 - 6 \text{ mm}) - (9 + 3 \text{ mm}) \\
 &= 2\,994 \text{ mm} \div 12 \\
 &= 249 \text{ trous}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Déchets} &= \text{Aire de la bande} - \text{Aire des trous} \\
 &= (3 \times 0,024 \text{ m}) - (249 \times 0,018 \times 0,009 \text{ m}) \\
 &= 0,031\,662 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Nombre de conducteurs} &= \text{Aire du conduit} \div \text{Aire du conducteur} \\
 &= (\pi 17,8^2 / 4) \div (\pi 4,34^2 / 4) \\
 &= 17,8^2 \mu \div 4,34^2 \\
 &= 16 \text{ conducteurs (fils électriques)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ Nombre maximal de briques} &= \text{Longueur du mur} \div (\text{dimension des briques} + \text{dimension maximale des joints}) \\
 &= 4\,286 \div (90 + 10) \\
 &= 42,86 \text{ briques et joints} \\
 &= 43 \text{ briques}
 \end{aligned}$$

Soit DJ = dimension des joints

$$\begin{aligned}
 \text{Vérification :} & \quad (43 \times 90) + 42 \times DJ = 4\,286 \\
 & \quad 3\,870 + 42DJ = 4\,286 \\
 & \quad DJ = (4\,286 - 3\,870) \div 42 \\
 & \quad = 9,9 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ Nombre de lots} &= \text{Aire disponible} \div \text{Aire du lot} \\
 &= 64 \% (16,2 \text{ ha} \times 10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}) \div (18,3 \times 31,1) \\
 &= 182 \text{ lots}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \text{ Volume maximal} &= \text{Aire de la base} \times \text{hauteur} \\
 23\,259 \text{ cm}^3 &= 207\,668 \text{ mm}^2 \times h \\
 23\,259 \text{ cm}^3 &= 2\,076,68 \text{ cm}^2 \times h \\
 h &= 23\,259 \div 2\,076,68 \\
 &= 11,2
 \end{aligned}$$

Dimension des carrés découpés dans les coins = 112 mm x 112 mm

$$\begin{aligned}
 \text{Dimensions maximales de la base de la boîte} &= \{762 - (2 \times 112)\} \times \{610 - (2 \times 112)\} \\
 &= 538 \text{ mm} \times 386 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Exercice 5 : Tolérances des superficies - corrigé

1. Volume requis = $227\,000\text{ cm}^3$ = Aire de la base x hauteur du réservoir

La hauteur du réservoir ne peut pas excéder 384 mm

Soit C = côté de la base

Le volume requis = $227\,000\text{ cm}^3$ = C^2 x hauteur du réservoir

$$\begin{aligned} C^2 &= 227\,000\text{ cm}^3 \div 38,4\text{ cm} \\ &= 5\,911,458\text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \sqrt{5\,911,458} \\ &= 76,9\text{ cm} \\ &= 769\text{ mm} \end{aligned}$$

Aire minimale de matériau

pour le réservoir

$$\begin{aligned} &= \text{aire de la base} + \text{aire latérale du réservoir} \\ &= (76,9^2) + (h \times \text{périmètre}) \\ &= (76,9^2) + (38,4 \times 4 \times 76,9) \\ &= 5\,913,61 + 11\,811,84\text{ cm}^2 \\ &= 17\,725,45\text{ cm}^2 \end{aligned}$$

2. a) Soit SD_{\max} = Longueur maximale d'une section droite

Longueur maximale du périmètre = $2 \times SD_{\max} + \pi h$

Aire maximale du tunnel = $300,5\text{ m}^2$

Longueur maximale du périmètre = $2 \times SD_{\max} + \pi 15$

Aire maximale du tunnel = $300,5\text{ m}^2$

$$\pi 15^2/4 + SD_{\max} \times 15 = 300,5\text{ m}^2$$

$$176,7 + 15SD_{\max} = 300,5\text{ m}^2$$

$$SD_{\max} = (300,5 - 176,7) \div 15$$

$$SD_{\max} = 8,25\text{ m}$$

Longueur maximale du périmètre = $2 \times SD_{\max} + \pi h$

$$= (2 \times 8,25) + (\pi \times 15)$$

$$= 63,6\text{ m}$$

Aire minimale du périmètre = $299,5\text{ m}^2$

Soit SD_{\min} = Longueur minimale d'une section droite

Aire minimale du tunnel = $\pi 15^2/4 + SD_{\min} \times 15$

$$\pi 15^2/4 + SD_{\min} \times 15 = 299,5\text{ m}^2$$

$$176,7 + 15SD_{\min} = 299,5\text{ m}^2$$

$$SD_{\min} = (299,5 - 176,7) \div 15$$

$$SD_{\min} = 8,19\text{ m}$$

Longueur minimale du périmètre = $2 \times SD_{\max} + \pi h$

$$= (2 \times 8,19) + (\pi \times 15)$$

$$= 63,5\text{ m}$$

b) Montant de matériau pour 400 m = Périmètre x 400 m

$$= 63,6\text{ m} \times 400\text{ m}$$

$$= 25\,440\text{ m}^2$$

Exercice 5 : Tolérances des superficies - corrigé (suite)

3. Soit le nombre maximal de fils isolés = N_{fi}

$$\begin{aligned} N_{\text{fi}} &= \text{Volume de la boîte} \div \text{volume de fil isolé} \\ &= 281,87 \text{ cm}^3 \div 24,58 \text{ cm}^3 \\ &= 11 \text{ fils} \end{aligned}$$

Le volume de la boîte = longueur x largeur x profondeur

Soit la profondeur maximale de la boîte = P_{max}

Puisque la boîte est carrée, le volume sera longueur² x P_{max}

$$\begin{aligned} 281,87 \text{ cm}^3 &= 101,6^2 \times P_{\text{max}} \\ P_{\text{max}} &= 281,87 \div 101,6 \\ &= 2,77 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \quad \text{Masse du volant} &= \text{volume} \times \text{densité} \\ &= \pi d^2/4 \times 1,5 \times 2,7 \text{ g/cm}^3 \\ &= 513,04 \text{ g} \end{aligned}$$

Masse maximale requise

$$\text{du volant} = 510,34 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Masse à soustraire} &= 513,04 \text{ g} - 510,739 \text{ g} \\ &= 2,301 \text{ g} \end{aligned}$$

Volume x densité = masse

$$\text{Volume} = \pi(\text{diamètre de la mèche})^2/4 \times 1,5 \text{ cm}^3$$

$$2,301 \text{ g} = \pi(\text{diamètre de la mèche})^2/4 \times 1,5 \text{ cm}^3 \times 2,7 \text{ g/cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Diamètre de la mèche} &= \sqrt{\{(2,301 \times 4) \div (\pi \times 1,5 \times 2,7)\}} \\ &= \sqrt{(0,723\ 388\ 689)} \\ &= 0,850 \text{ cm} = 8,5 \text{ mm diamètre} \end{aligned}$$

Masse requise maximale

$$\text{du volant} = 509,261 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Masse à soustraire} &= 513,04 \text{ g} - 509,261 \text{ g} \\ &= 3,779 \text{ g} \end{aligned}$$

Volume x densité = masse

$$\text{Volume} = \pi(\text{diamètre de la mèche})^2/4 \times 1,5 \text{ cm}^3$$

$$3,779 \text{ g} = \pi(\text{diamètre de la mèche})^2/4 \times 1,5 \text{ cm}^3 \times 2,7 \text{ g/cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Diamètre de la mèche} &= \sqrt{\{(3,779 \times 4) \div (\pi \times 1,5 \times 2,7)\}} \\ &= \sqrt{(1,188\ 042\ 528)} \\ &= 1,089\ 973\ 637 \text{ cm} = 10,9 \text{ mm diamètre} \end{aligned}$$

Exercice 6 : Tolérances des volumes - corrigé

1. Volume maximal du cône en 1 heure = $2,25 \text{ m}^3$

Volume minimal du cône en 1 heure = $1,75 \text{ m}^3$

Formules et méthode avec une feuille de calcul :

$$V = \frac{h}{3} (\text{Aire de la base})$$

Le diamètre de la base est égal à sa hauteur ($h = d$)

Volume maximal en une heure :

$$\frac{h}{3} (\pi h^2) = 2,25 \text{ m}^3$$

$$\frac{\pi h^3}{3} = 2,25 \text{ m}^3$$

$$h = \sqrt[3]{\left\{ \frac{(2,25 \times 3)}{\pi} \right\}}$$

$$= 1,29 \text{ m}$$

Volume maximal en 5 min :

$$2,25 \text{ m}^3 = 60 \text{ min}$$

Divise les deux côtés par 12 :

$$0,1875 \text{ m}^3 = 5 \text{ min}$$

Profondeur du réservoir après 5 min :

$$\text{Volume} = \frac{h}{3} (\text{aire de la base})$$

$$\frac{h}{3} (\pi h^2) = 0,1875 \text{ m}^3$$

$$\frac{\pi h^3}{3} = 0,1875 \text{ m}^3$$

$$h = \sqrt[3]{\left\{ \frac{(0,1875 \times 3)}{\pi} \right\}}$$

$$= 0,564 \text{ m}$$

La profondeur de l'eau après 5 minutes est de $0,564 \text{ m}$ et le volume maximal est de $0,1875 \text{ m}^3$. Répète les étapes du calcul en utilisant les valeurs appropriées pour un nouveau volume d'eau à toutes les périodes de 5 minutes.

Exercice 6 : Tolérances des volumes - corrigé (suite)

2. Aire de la première lentille $= \pi d^2/4 = (\pi \times 80^2) \div 4$
 $= 5\,026,548 \text{ mm}^2$; diamètre de 80 mm

$$\text{Diamètre} = \sqrt{\{(Aire \times 4) \div \pi\}}$$

Lentilles suivantes :

$5\,026,548 \text{ mm}^2 - 15\% = 4\,272,566 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 73,8 mm
$4\,272,566 \text{ mm}^2 - 15\% = 3\,631,811 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 68,0 mm
$3\,631,811 \text{ mm}^2 - 15\% = 3\,087,394 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 62,7 mm
$3\,087,394 \text{ mm}^2 - 15\% = 2\,624,285 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 57,8 mm
$2\,624,285 \text{ mm}^2 - 15\% = 2\,230,642 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 53,3 mm
$2\,230,642 \text{ mm}^2 - 15\% = 1\,896,046 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 49,1 mm
$1\,896,046 \text{ mm}^2 - 15\% = 1\,611,639 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 45,3 mm
$1\,611,639 \text{ mm}^2 - 15\% = 1\,369,893 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 41,8 mm
$1\,369,893 \text{ mm}^2 - 15\% = 1\,164,409 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 38,5 mm
$1\,164,409 \text{ mm}^2 - 15\% = 989,748 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 35,5 mm
$989,748 \text{ mm}^2 - 15\% = 841,286 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 32,7 mm
$841,286 \text{ mm}^2 - 15\% = 715,093 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 30,2 mm
$715,093 \text{ mm}^2 - 15\% = 607,829 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 27,8 mm
$607,829 \text{ mm}^2 - 15\% = 516,655 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 25,6 mm
$516,655 \text{ mm}^2 - 15\% = 439,157 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 23,6 mm
$439,157 \text{ mm}^2 - 15\% = 373,283 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 21,8 mm
$373,283 \text{ mm}^2 - 15\% = 317,291 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 20,1 mm
$317,291 \text{ mm}^2 - 15\% = 269,697 \text{ mm}^2$;	Diamètre = 18,5 mm

Exercice 7 : Évaluation de mécanismes - corrigé

1. Jeu minimal = 0,01 po (plus petit boîtier - plus gros arbre)
Jeu maximal = 0,15 po (plus gros boîtier - plus petit arbre)
2. Jeu minimal = -0,06 mm (serrage) (plus petit boîtier - plus gros arbre)
Jeu maximal = -0,03 mm (serrage) (plus gros boîtier - plus petit arbre)
3. Jeu minimal = Diamètre minimal de la bague – diamètre maximal de l'arbre

$$0,2 = 17,98 - \text{Max } D_a$$

$$\text{Max } D_a = 17,98 - 0,2$$

$$= 17,78 \text{ mm}$$
Tolérance = limite maximale – limite minimale

$$0,5 = 17,78 - \text{limite minimale}$$

$$\text{Min } D_a = 17,78 - 0,5$$

$$= 17,28 \text{ mm}$$

Diamètre maximal de l'arbre = 17,78 mm
Diamètre minimal de l'arbre = 17,28 mm
4. DI = diamètre intérieur; DE = diamètre extérieur
Serrage maximal = DI minimal du logement – DE maximal de la bague

$$-0,2 = 30,00 - \text{DE maximal de la bague}$$

$$\therefore \text{DE maximum de la bague} = 30,00 - (-0,2)$$

$$= 30,20 \text{ mm}$$
Tolérance = limite maximum – limite minimum

$$0,08 = 30,20 - \text{limite minimum}$$

$$\therefore \text{DE minimum de la bague} = 30,20 - 0,08$$

$$= 30,12 \text{ mm}$$
5. a) Tolérance = 0,76 ; limite maximum = 76,00, limite minimum = 75,24
b) Tolérance = 0,10 ; limite maximum = 50,05, limite minimum = 49,95
c) Tolérance = 0,02 ; limite maximum = 10,02, limite minimum = 10,00
d) Tolérance = 0,015 ; limite maximum = 24,075, limite minimum = 24,060
e) Tolérance = 3,0 ; limite maximum = 91,5, limite minimum limit = 88,5