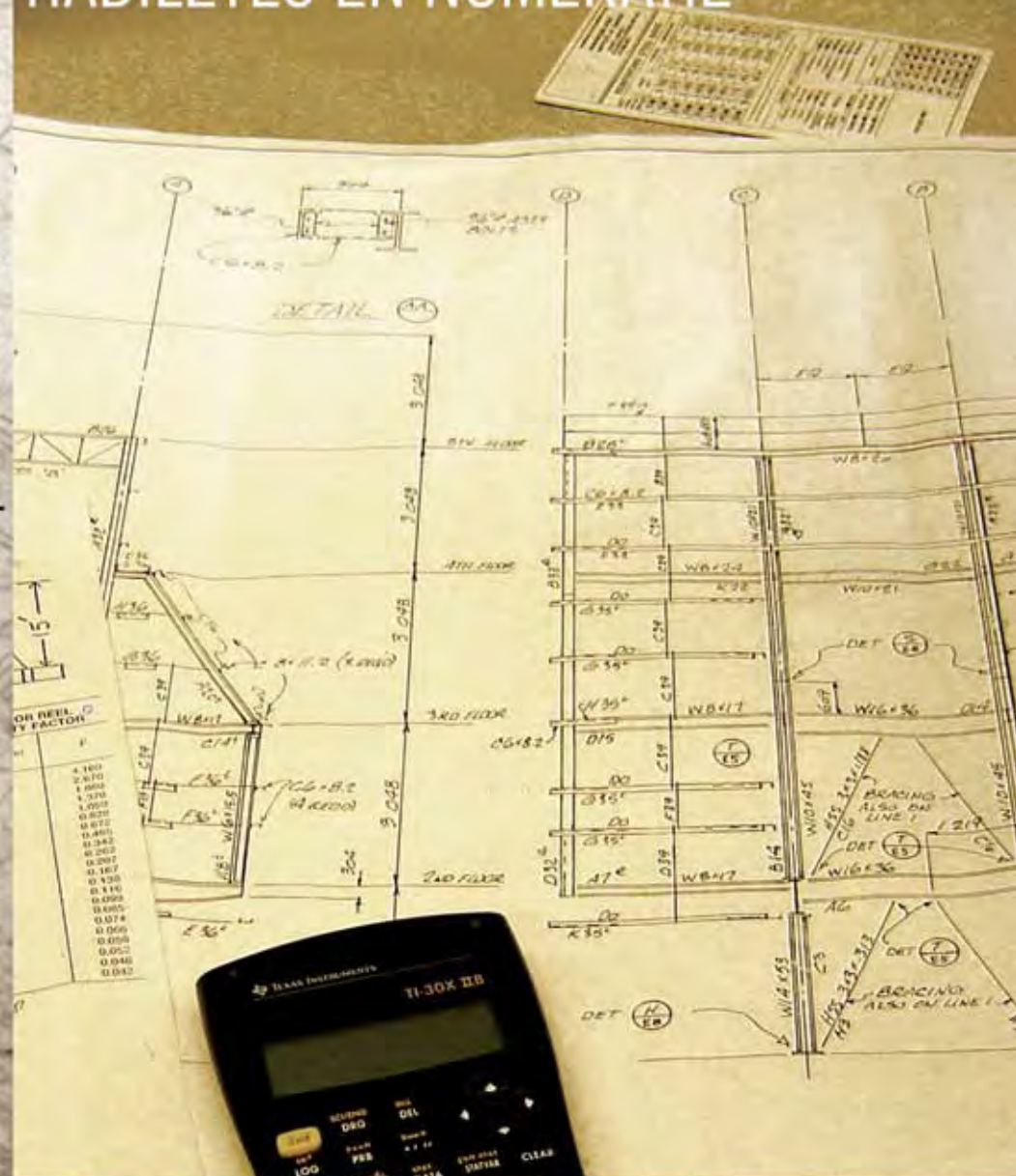




PROCESSUS D'ÉLABORATION

des corps de métier de la construction

TRADES DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE



Financé par le Gouvernement du Canada par l'entremise
du Bureau de l'alphabétisation et des compétences essentielles





DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

Remerciements

Pour leurs commentaires et leurs suggestions, ainsi que pour nous avoir fourni leurs feuilles de travail qui ont servi à élaborer le présent manuel, nous tenons à remercier tous les agents de formation technique suivants :

- Steve Carter, International Union of Operating Engineers, section locale 115
- Richard Gibson, Piping Industry Apprenticeship Board, section locale 170
- Andy Johnson, International Union of Operating Engineers, section locale 115
- Mark Longmore, vitriers, Conseil mixte sur le commerce du conseil de district 38
- Russ McDonald, Piping Industry Apprenticeship Board, section locale 170
- Pavel Pajger, Piping Industry Apprenticeship Board, section locale 170
- Frank Parker, Piping Industry Apprenticeship Board, section locale 170
- Shane Richardson, Piping Industry Apprenticeship Board, section locale 170
- Trevor Rowse, International Union of Operating Engineers, section locale 115
- Dave Sales, Piping Industry Apprenticeship Board, section locale 170
- Eugene Strezlec, Piping Industry Apprenticeship Board, section locale 170
- Pat Watson, International Union of Operating Engineers, section locale 115
- Glenn Wong, Piping Industry Apprenticeship Board, section locale 170

Nous souhaitons également remercier Wayne Peppard, directeur exécutif du Conseil des métiers de la construction de la Colombie-Britannique et du Territoire du Yukon, pour son appui au présent projet.

Introduction

Si vous lisez le présent manuel, c'est sûrement parce que vous cherchez à savoir comment créer des feuilles de travail efficaces pour l'enseignement des mathématiques dans le cadre d'un programme de formation technique. L'information fournie dans le présent guide est fondée sur une vaste expérience de l'élaboration de feuilles de travail pour l'enseignement des mathématiques à des apprentis en formation technique. Cette information tient aussi compte des compétences essentielles propres au domaine.

À qui s'adresse le guide?

Êtes-vous un agent de formation technique? Les mathématiques font-elles partie du programme d'enseignement que vous offrez? Si oui, ce guide s'adresse à vous. Durant une formation ou sur le chantier, un apprenti ne doit pas seulement posséder des connaissances en mathématiques, il doit aussi avoir les compétences essentielles qui lui permettront de réussir sa formation et d'effectuer efficacement son travail. Dans le présent manuel, vous apprendrez comment élaborer, en fonction des compétences essentielles propres à votre domaine professionnel, des feuilles de travail qui vous aideront à atteindre vos objectifs pédagogiques et permettront à vos apprentis d'acquérir plus efficacement les notions mathématiques nécessaires pour œuvrer dans leur secteur.

Qu'entend-on par compétences essentielles?

Les compétences essentielles sont les neuf compétences dont une personne a besoin pour vivre, apprendre et travailler. Ces neuf compétences sont : la lecture, l'utilisation de documents, le calcul, l'écriture, la communication orale, le travail d'équipe, la capacité de raisonnement, l'information et la formation continue.

Comment les apprentis mettent-ils en pratique ces compétences essentielles durant leur formation technique?

Les apprentis utilisent de différentes façons les compétences essentielles durant leur formation technique. En voici quelques exemples. Ils utilisent :

- leur aptitude à la lecture lorsqu'ils lisent des manuels, des guides ou des livres de codes
- leur aptitude à utiliser des documents lorsqu'ils doivent trouver et comprendre l'information présentée dans des dessins, des tableaux ou des schémas
- leur aptitude à écrire lorsqu'ils prennent des notes ou remplissent un formulaire
- leur aptitude à calculer lorsqu'ils doivent déterminer le volume ou le poids d'un objet ou lorsqu'ils doivent calculer un coefficient.

Que contribuent les apprentis à la formation technique?

Chaque apprenti a une histoire et des habiletés qui lui sont propres. Certains apprentis ont réussi à l'école, tandis que d'autres n'ont pas terminé leurs études. Par ailleurs, un certain nombre d'apprentis ont sûrement eu des difficultés en mathématiques. L'expérience nous a appris que les personnes qui ont de la difficulté en calcul sont celles qui :

- ont oublié les bases de l'arithmétique;
- n'ont jamais appris certains concepts de base en mathématiques;
- ne font pas le lien entre ce qu'ils ont appris à l'école et ce qu'ils apprennent durant une formation technique.

À titre d'enseignant, vous serez peut-être obligé de faire face à cette situation lorsque vous transmettez des connaissances en calcul et en mathématiques. Ceux qui ont oublié les notions de mathématiques devront les revoir et les mettre en pratique. Ceux qui n'ont jamais appris ces notions devront les apprendre et ceux qui ne font pas le lien entre ce qu'ils ont appris à l'école et ce qu'ils apprennent durant leur formation technique devront apprendre à le faire.

Que trouvent difficiles les apprentis?

Si vous savez quelles sont les difficultés que les apprentis affrontent souvent, vous pourrez mieux délimiter le contenu de votre cours et les exercices qui aideront à remédier à la situation et à combler les lacunes. Voici quelques-unes des difficultés courantes que doivent surmonter les apprentis en numératie :

- Traduire en un ensemble d'opérations mathématiques un problème donné.
- Savoir où commencer.
- Appliquer à un problème ce qui a été appris en élucidant un autre problème similaire.
- Faire le lien entre différentes formules mathématiques

À quoi servent les feuilles de travail?

Les feuilles de travail que vous créerez à l'aide du présent guide s'adresseront aux élèves qui obtiennent des résultats se situant entre le 65^e et le 75^e centile, ce qui correspond à peu près au centile (70 %) observé en matière de passage et d'échec aux examens interprovinciaux Sceau rouge. Les bons élèves pourront très bien réussir leur formation sans ces feuilles. Cependant, ces feuilles ne suffiront pas pour aider les élèves qui traînent loin derrière. Le présent manuel permettra à l'enseignant de créer des feuilles de travail qui aideront les apprentis qui ont des résultats limites de surmonter les difficultés mentionnées dans le paragraphe précédent et de combler leurs lacunes.

Comment doit-on utiliser le présent manuel?

Le présent manuel vous montrera comment élaborer une feuille de travail efficace pour l'enseignement des mathématiques dans le cadre d'une formation technique. Nous vous conseillons de passer brièvement en revue la table des matières pour avoir une vue d'ensemble du processus d'élaboration de feuilles de travail. Le manuel est divisé en plusieurs parties dont chacune traite d'une étape différente de la préparation de ce type de document. Nous vous conseillons donc de suivre en ordre les étapes proposées dans le présent guide. Une liste de vérification des feuilles de travail pour le développement des habiletés en numératie est offerte à la section 5. Cette liste réunit sur une même page toute l'information fournie à ce sujet, pour vous faciliter la tâche.

Le guide contient aussi des feuilles de travail créées par de vrais agents de formation technique selon le processus proposé dans le guide. Vous pouvez utiliser ces feuilles aux fins de consultation ou comme source d'inspiration ou encore les photocopier et les utiliser durant vos cours de formation.

Table des matières

Introduction	iii
Présentation de l'objectif du manuel, du public visé par celui-ci et de son mode d'emploi. Présentation des compétences essentielles sur lesquelles sont fondées les feuilles de travail.	
Section 1 : Fixation d'un objectif pédagogique	1
Exemples d'objectifs pédagogiques visés. Exemple de la division d'un objectif en compétences et en sous-thèmes permettant d'atteindre un objectif pédagogique.	
Section 2 : Questions et éléments matériels relatifs aux métiers	4
Définition des questions relatives aux métiers et consignes sur l'utilisation de vrais éléments matériels pour élaborer des feuilles de travail. Suggestions d'éléments matériels à rassembler pour élaborer les feuilles de travail en question.	
Section 3 : Élaboration de feuilles de travail	7
Description des différents éléments d'une feuille de travail efficace et étapes de la préparation d'une telle feuille. Directives détaillées sur la façon de produire un exemple et d'élaborer des étapes.	
Section 4 : Élaboration de corrigés	12
Description et exemples de différents types de corrigés pouvant être utilisés.	
Section 5 : Exemples de feuilles de travail	17
Exemples de feuilles de travail et de corrigés pouvant servir de référence ou pouvant être copiées et utilisées durant les cours de formation technique. Liste de vérification complète de feuilles de travail pour le développement des habiletés en numératie aux fins de consultation rapide.	

Section 1 : Fixation d'un objectif pédagogique

Section 1 : Fixation d'un objectif pédagogique

Dans cette section

- Que voulez-vous que les apprentis soient capables de faire?
- Vous êtes-vous fixé un objectif pédagogique général ou précis?
- Quelles sont les compétences que doivent posséder les apprentis et quels sont les sous-thèmes qu'ils doivent connaître?
- Avez-vous besoin de passer en revue ces compétences et ces sous-thèmes?
- Quelles sont les compétences et les connaissances que vous souhaitez mettre à l'épreuve?
- Liste de vérification des objectifs pédagogiques

Que voulez-vous que les apprentis soient capables de faire?

Établissez un objectif ou une attente pédagogique. Si vous savez très bien ce que vous voulez que vos apprentis soient capables de faire, vous pouvez commencer à élaborer la feuille de travail qui vous aidera à atteindre votre but. Pour définir votre objectif pédagogique, terminez la phrase suivante :

Je veux que les apprentis soient capables de

Cet énoncé sera votre objectif pédagogique.

Exemples

Je veux que les apprentis soient capables de calculer la quantité de peinture nécessaire pour peindre une pièce.

Je veux que les apprentis soient capables de calculer le poids d'une charge soulevée par une grue.

Je veux que les apprentis soient capables de calculer un décalage de 45°.

(Je veux que les apprentis soient capables de calculer des distances et des angles afin de disposer correctement le matériel de coupe et de fabrication.)

Je veux que les apprentis soient capables de calculer la taille de l'ouverture d'une fenêtre.

Vous êtes-vous fixé un objectif pédagogique général ou précis?

Deux exemples d'objectifs pédagogiques vous sont donnés. L'un est général et l'autre plus précis. Ces deux types d'objectifs peuvent être utiles; cela dépendra de l'objectif pédagogique que vous visez.

*Je veux que les apprentis soient capables de **calculer le poids d'une charge***

Objectif général

Plus votre objectif pédagogique est général, plus le contenu de votre feuille de travail sera vaste. Un objectif général peut être utile pour présenter une compétence ou pour l'examiner. Dans notre exemple, calculer le poids d'une charge est la compétence enseignée ou mise à l'essai.

Objectif précis

*Je veux que les apprentis soient capables de **calculer le poids d'une charge en pieds carrés.***

Plus un objectif pédagogique est précis, mieux défini sera le contenu de votre feuille de travail. Un objectif précis peut s'avérer utile lorsque vous traitez d'une compétence particulière ou lorsque vous souhaitez renforcer un concept spécifique. Dans notre exemple, calculer le poids d'une charge est la compétence enseignée et le fait de travailler en pieds cubes est le concept renforcé.

Quelles sont les compétences que doivent posséder les apprentis et quels sont les sous-thèmes qu'ils doivent connaître?

Pour atteindre un objectif pédagogique, il faut posséder certaines habiletés et connaître certains sous-thèmes. Examinez les exemples suivants.

*Je veux que les apprentis soient capables de **calculer le poids en pieds carrés d'une charge.***

Indiquez maintenant les compétences que doit posséder un apprenti et les sous-thèmes qu'il doit connaître pour **calculer le poids en pied carré d'une charge.**

Compétences et sous-thèmes :

- Formules pour calculer le volume d'un :
Solide rectangulaire : $V \text{ (volume)} = L \times L \times H$
Cylindre : $V = \frac{d \times d \times \pi \times H}{4}$
- Poids approximatifs couramment utilisés pour faire des calculs :
Acier : 490 lbs/pi³
Béton armé : 150 lbs/pi³
- Conversion des pouces et des fractions de pouce en décimales de pied
- Formule pour calculer le poids d'une chose : $P = V \times \text{poids en lbs/pi}^3$

Avez-vous besoin de passer en revue ces compétences et ces sous-thèmes?

Examinez la liste de compétences et de sous-thèmes que vous avez associés à votre objectif pédagogique.

- Déterminez les sous-thèmes à revoir
- Déterminez la façon dont vous reverrez ces sous-thèmes
 - en classe
 - comme note dans des feuilles de travail
 - dans le cadre d'un programme de tutorat
 - par l'entremise de travaux d'autoformation

Quelles sont les connaissances et les compétences que vous souhaitez mettre à l'épreuve?

Déterminez les connaissances et les habiletés que vous souhaitez mettre à l'essai. Élaborez vos feuilles de travail en ayant à l'esprit les examens que vous présenterez. Autrement dit, pensez tôt aux tests que vous administrerez.

- Que comptez-vous mettre à l'épreuve?
- Comment administrerez-vous ces tests?

Quand vous élaborez des feuilles de travail en fonction des connaissances et des compétences que vous comptez mettre à l'épreuve et des examens que vous utiliserez pour le faire, vous aidez les apprentis à se préparer au succès.

Élaboration de feuilles de travail pour le développement des habiletés en numératie des corps de métier de la construction

Définir un objectif pédagogique :

- Fixer un objectif pédagogique.
Je veux que les apprentis soient capables de _____.
- Dresser une liste des habiletés nécessaires pour atteindre cet objectif :
 -
 -
 -
 -
- Réunir ou créer des documents ayant rapport à l'objectif pédagogique visé.
 - Schémas
 - Images
 - Exemples

Produire des exemples :

- Inclure la question
- Inclure, au besoin, une note d'information pertinente ou utile
- Inclure des images ou des schémas clairement étiquetés
- Diviser le processus en étapes
- Décrire brièvement chacune des étapes

Section 2 : Questions et éléments matériels relatifs aux métiers

Dans cette section

- Qu'entend-on par questions relatives aux métiers?
- Que sont des éléments matériels authentiques?
- Pourquoi devriez-vous utiliser des éléments matériels réels?
- Quels sont les éléments matériels que vous devriez utiliser?
- Comment élaborer des questions relatives aux métiers?
- Liste de vérification des questions relatives aux métiers

Qu'entend-on par questions relatives aux métiers?

Les questions relatives aux métiers ont un lien évident à la formation technique. Les questions que vous élaborerez et poserez dans vos feuilles de travail doivent être pertinentes à la formation technique d'un apprenti. Les habiletés et les connaissances associées à la formation technique ont généralement les objectifs suivants :

- la compréhension fondamentale des principes de métiers
- l'application au travail des connaissances acquises
- la réussite aux examens interprovinciaux Sceau rouge

Les questions directement liées à l'un ou à l'autre des ces objectifs sont des questions relatives aux métiers. L'utilisation d'éléments matériels réels permet d'assurer la pertinence de ces questions.

Qu'entend-on par éléments matériels réels?

On entend par éléments matériels réels, entre autres, des images, des tableaux, des photos, des schémas, des manuels et des livres de code que les apprentis consulteront durant leur formation. Tout élément matériel didactique qui a un lien avec le monde concret est réel.

Load Weights - Calculating

Materials and Liquids	Pounds / Cubic Feet	Pounds / Square Foot	Pounds / Gal.
Aluminum	165	Iron Casting	450
Asbestos	153	Lead	708
Asphalt	81	Lumber- Fir	32
Brass	524	Lumber- Oak	62
Brick	120	Lumber- RR Tiles	50
Bronze	534	Oil Motor	58
Coal	56	Paper	58
Concrete, Reinf.	150	Portland Cement	94
Crushed Rock	95	River Sand	120
Diesel	52	Rubber	94
Dry Earth, Loose	75	Steel	480
Gasoline	45	Water	63
Glass	162	Zinc	437

Formulas and Information

- H = Height • W = Width • L = Length • d = diameter • r = 1/2 diameter • π = 3.2 (approx.)
- Area of square or rectangle = LW • Volume of cube = HWL
- Area of circle = πr² • Circumference = πd
- The area of a circle is approx. 80% of its diameter squared (diameter x diameter)
- Load Weight (lb estimate) = Volume in cu. ft. x 500 lbs. x density factor 0.02, 0.05, 0.10, 0.20, 0.30, etc.

Bending Guidelines and Techniques

Make bends around pins with a diameter of not less than six times the bar diameter for 10M through 25M bars and eight times the diameter for 30M and 35M bars. It is uncommon to bend 45 and 55M bars, but if required, use a pin diameter of 10 times the bar diameter. By using the minimum pin diameter the bends will not be too sharp. (Bars are weakened by sharp bends.) Always follow the standard hook details in Table 7-3 for end hooks and stump and tie dimensions.

To get smooth sharp bends when hand bending, slip a cheater pipe over the rod. The pipe gives you a better hold on the rod itself and makes the operation smoother.

To prevent the rod from cracking while bending, bend it gradually, not with a jerk.

Table 7-3

BAR SIZE	D (MM)	180° HOOKS		90° HOOKS		D = Pin diameter d = Bar diameter
		A or G (MM)	J (MM)	A or G (MM)	d (MM)	
10M	6d	140	90	180	11.3	
15M	6d	180	130	260	16.0	
20M	6d	210	160	310	19.5	
25M	6d	280	200	400	25.2	
30M	8d	390	300	510	29.9	
35M	10d	550	430	640	35.7	

Pourquoi devriez-vous utiliser des éléments matériels réels?

Un élément matériel réel, pertinent et utile motive davantage un apprenti à apprendre. Plus un apprenant est motivé, plus il connaît du succès dans ses études et plus il retient ce qu'il a appris.

Quels sont les éléments matériels que vous devriez utiliser?

Vous pouvez enseigner à partir d'un manuel, conformément à un programme éducatif établi. Vous pouvez aussi élaborer des feuilles de travail à l'aide d'une vaste gamme d'éléments matériels réels. Voici quelques exemples d'éléments matériels que vous pouvez utiliser :

- Manuels
- Livres de codes
- Manuels de référence
- Guides
- Revues spécialisées
- Devis descriptifs
- Étiquettes de produits
- Modes d'emploi de produits
- Recueils de données
- Manuels de l'opérateur
- Images
- Schémas
- Photos
- Anciens examens
- Présentations multimédia (p.ex. PowerPoint)
- Tableaux blancs

Vous pourrez trouver des éléments matériels réels à différents endroits, par exemple, dans les bibliothèques d'établissements de formation, chez des collègues, dans des ateliers-écoles, dans des lieux de travail, dans des collèges, sur les étiquettes ou les emballages d'équipement, dans des organisations de promotion de la santé et de prévention des accidents et sur Internet (photos, schémas, sites Web de fabricants ou d'associations professionnelles).

REMARQUE :

Voici quelques facteurs que vous devez prendre en considération lorsque vous choisissez des éléments matériels :

- Atteinte des objectifs pédagogiques. Choisissez des éléments qui appuient vos objectifs pédagogiques.
- Contenu exact. Les éléments matériels que vous utilisez contiennent parfois des erreurs. Examinez attentivement ces éléments pour vous assurer que les renseignements qui y figurent sont exacts.
- Conformité aux normes actuelles. Consultez l'analyse nationale de votre profession pour connaître les codes et les pratiques connexes actuelles.
- Permission de reproduction. Avant de copier et de distribuer en classe un document provenant d'une autre source, assurez-vous de bien respecter les droits d'auteur.
- Permission de réimpression. Si vous prévoyez publier vos feuilles de travail et les distribuer à l'extérieur de votre salle de classe, sachez que vous devrez auparavant obtenir la permission de réimprimer les éléments matériels provenant d'autres sources qui se trouvent sur vos feuilles.

Comment élaborer des questions relatives aux métiers?

1. Fixez-vous un objectif pédagogique.

Je veux que les apprentis soient capables de calculer le poids d'une charge soulevée par une grue.

2. Rassemblez les éléments matériels réels et pertinents à l'objectif visé.

Poids de charges – Calcul							
Matériaux et liquides - Livres/ pieds cubes		Livres carrés		Livres / Gal.			
Aluminium	165	Fonte moulée	450	Plaque d'acier		Essence	6,0
Amiante	153	Plomb	708	• 1/8 po	5	Diesel	7,0
Asphalt	81	Bois – Sapin	32	• 1/4 po	10	Eau	8,3
Laiton	524	Bois – Chêne	62	• 1/2 po	20		
Brique	120	Bois – Traverse	50	• 1 po	40		
Bronze	534	Huile moteur	58	Plaque d'aluminium			
Charbon	56	Papier	58	• 1/8 po	1.75		
Béton (armé)	150	Ciment Portland	94	• 1/4 po	3.50		
Pierre concassée	95	Sable fluviatile	120	Bois			
Diesel	52	Caoutchouc	94	• Sapin – 3/4 po	2		
Terre meuble sèche	75	Acier	480	• Chêne – 3/4 po	4		
Essence	45	Eau	63				
Verre	162	Zinc	437				

Formules et renseignements généraux	
• H = Hauteur • L = Largeur • L = Longueur • d = diamètre • r = 1/2 x diamètre • π = (environ) 3,2	
• Aire d'un carré ou d'un rectangle = L x L • Volume d'un cube = H x L x L	
• Aire d'un cercle = πr ² • Circonférence = πd	
• L'aire d'un cercle correspond à environ 80 % de son diamètre carré (diamètre x diamètre)	
• Poids d'une charge (estimation) = Volume en pieds cube x 500 lbs x facteur de densité 0,02; 0,05; 0,10; 0,20; 0,30 etc.	

3. Fournissez les connaissances de base, ainsi que les formules et les procédures relatives au métier dont les apprentis auront besoin pour répondre à la question. Par exemple, on utilise en général la formule $A = \pi r^2$ pour calculer l'aire d'un cercle, toutefois dans certains secteurs, on emploie plutôt la formule

$$A = \frac{(d \times d \times \pi)}{4}$$

Liste de vérification des questions relatives aux métiers

Réunir ou créer des documents ayant rapport à l'objectif pédagogique visé.

- Schémas
- Photos
- Exemples

Fournir les connaissances générales, ainsi que les procédures et les formules relatives au domaine professionnel en question.

Section 3 : Élaboration de feuilles de travail

Dans la présente section

- Que contient une feuille de travail?
- Comment préparer une feuille de travail?
- Comment produire un exemple?
- Comment élaborer les étapes?
- Comment organiser les questions?
- Liste de vérification des feuilles de travail pour le développement des habiletés en numératie

Que contient une feuille de travail?

Une feuille de travail comprend au moins un exemple et un ensemble de questions permettant de mettre en pratique l'objectif pédagogique visé. Il est important de fournir un exemple pour montrer comment résoudre systématiquement et logiquement un problème.

Comment préparer une feuille de travail?

Comme toujours, commencez par votre objectif pédagogique.

Je veux que les apprentis soient capables de calculer le poids d'une charge soulevée par une grue.

Puis trouvez à l'aide de la technique du brainstorming les aptitudes et les connaissances nécessaires pour atteindre l'objectif pédagogique. Jetez un coup d'œil sur l'exemple suivant :

Pour calculer le poids d'une charge d'une grue, un apprenti devra connaître :

- les formules permettant de calculer le volume de différents solides géométriques
- le poids approximatif courant de différents matériaux
- la formule pour calculer les poids
- la façon de convertir les pouces et les fractions de pouce en décimales de pied

Une fois que vous aurez trouvé les aptitudes et les connaissances nécessaires à l'apprenant, déterminez ce que vous aurez besoin de passer en revue et ce que vous aurez à enseigner aux apprentis afin de les aider à effectuer les exercices présentés dans les feuilles. Déterminez comment vous comptez enseigner et mettre à l'épreuve les connaissances en question pour aider les apprentis à réussir les exercices.

Comment produire un exemple?

Vous avez fixé un objectif pédagogique, vous avez déterminé les aptitudes et les connaissances nécessaires pour atteindre cet objectif et vous avez décidé comment vous y prenez pour examiner ou enseigner les aptitudes et les connaissances. Maintenant, dans la section 2, vous apprendrez comment rédiger des questions relatives aux métiers qui sont fondées sur des éléments matériels réels. Vous êtes désormais prêt à produire un exemple qui servira de point de départ pour votre feuille de travail.

Pour produire un exemple :

- Inclure la question.
- Inclure, au besoin, une note d'information pertinente ou utile.
- Inclure des images ou des schémas clairement étiquetés.
- Diviser le processus en étapes.
- Décrire brièvement chacune des étapes.

Question

Remarque

Divisez le processus en étapes

Décrire chaque étape à l'aide d'une courte phrase, ainsi que le calcul effectué

Calculez le volume de béton nécessaire pour un mur taluté.

Remarque : Convertir toutes les mesures en pieds et en décimales de pied avant de calculer le volume.

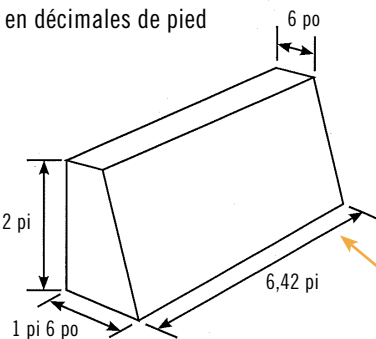
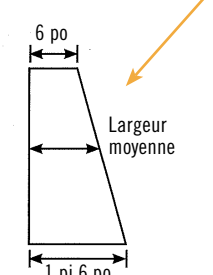
6 po = 0,5 pi
1 pi, 6 po = 1,5 pi
6 pi, 5 po = 6,42 pi

Étape 1 : Calculez l'épaisseur moyenne du mur
Épaisseur moyenne du mur = $\frac{1,5 \text{ pi} + 0,5 \text{ pi}}{2} = \frac{2 \text{ pi}}{2} = 1 \text{ pi}$

Étape 2 : Calculez le volume du béton
Volume = L x L x H = 6,42 pi x 1 pi x 2 pi = 12,84 pi³

Étape 3 : Convertissez pi³ en vg³
 $12,84 \text{ pi}^3 / 27 \text{ pi}^3 = 0,48 \text{ vg}^3$

Images étiquetées

Comment rédiger des étapes?

- Définissez les différentes étapes
 - Chaque étape doit contenir au moins un calcul. Par exemple, pour calculer le poids d'une charge, l'étape 1 serait Calculez le volume de l'objet. La forme de l'objet (régulière ou irrégulière) déterminera le nombre de calculs à faire durant la première étape.
 - Divisez les étapes en tenant compte du niveau de connaissance des apprentis
 - Divisez les étapes en fonction des normes courantes utilisées dans le cadre du métier
 - Choisissez les formules et les constantes qui sont généralement utilisés dans votre secteur professionnel
- Commencez chaque phrase relative à une étape par un verbe d'action.
- Classez par ordre voulu les étapes
- Décrivez chaque étape en une courte phrase

Quelques renseignements sur les étapes de production d'un exemple :

Le numérotage devrait représenter une séquence

Commencer la phrase par un verbe d'action

Les étapes devraient être fondées sur une stratégie efficace de résolution de problèmes similaires

Calculez le volume de béton nécessaire pour un mur taluté.

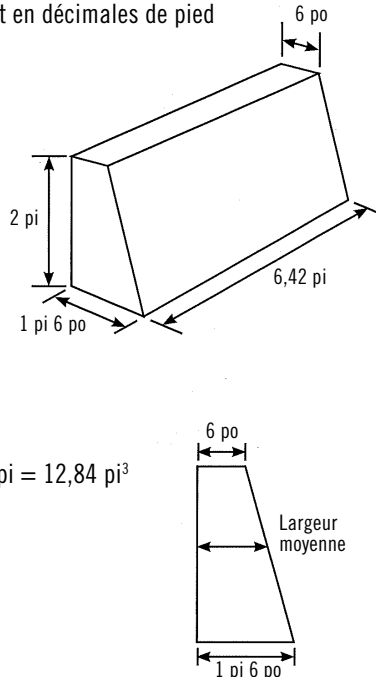
Remarque : Convertir toutes les mesures en pieds et en décimales de pied avant de calculer le volume.

6 po = 0,5 pi
1 pi, 6 po = 1,5 pi
6 pi, 5 po = 6,42 pi

Étape 1 : Calculez l'épaisseur moyenne du mur
Épaisseur moyenne du mur =
$$\frac{1,5 \text{ pi} + 0,5 \text{ pi}}{2} = \frac{2 \text{ pi}}{2} = 1 \text{ pi}$$

Étape 2 : Calculez le volume du béton
Volume = L x L x H = 6,42 pi x 1 pi x 2 pi = 12,84 pi³

Étape 3 : Convertissez pi³ en vg³
$$12,84 \text{ pi}^3 / 27 \text{ pi}^3 = 0,48 \text{ vg}^3$$



Opter pour une formulation uniforme

Utilisez toujours les mêmes mots pour décrire une action particulière lorsque vous rédigez les étapes à suivre dans vos feuilles de travail. Par exemple, ne substituez pas l'un à l'autre les termes calculer et trouver ou convertir et changer. Une formulation uniforme :

- améliore la capacité d'apprentissage de l'apprenti
- facilite la résolution de problèmes
- facilite le rappel des stratégies de résolution de problèmes

Élaborer des stratégies

En divisant un problème en étapes, vous créez une stratégie que les apprentis pourront utiliser pour résoudre d'autres problèmes similaires. En se livrant à une réflexion par étapes, l'apprenti peut examiner attentivement le processus qui lui a permis de trouver la solution au problème et en répétant les mêmes étapes fondamentales, il se fait une habitude et se donne une stratégie.

Comment organiser les questions?

Les quelques premières questions d'une feuille de travail devraient être semblables à l'exemple. Autrement dit, le libellé des questions devrait être le même, mais les chiffres utilisés devraient être différents. En formulant les quelques premières questions de la même façon, vous aiderez les apprentis à renforcer leurs habiletés, à mettre en pratique leurs connaissances et à raffermir leur confiance. Vous pouvez accroître la difficulté des questions en :

- les formulant différemment
- utilisant des nombres plus complexes (par exemple, des fractions)
- présentant une situation, un schéma ou problème plus complexe

Élaboration d'une feuille de travail pour le développement des habiletés en numératie

Définir un objectif pédagogique :

- Fixer un objectif pédagogique.
Je veux que les apprentis soient capables de _____.
- Dresser une liste des habiletés nécessaires pour atteindre cet objectif :
 -
 -
 -
 -
- Réunir ou créer des documents ayant rapport à l'objectif pédagogique visé.
 - Schémas
 - Images
 - Exemples

Produire des exemples :

- Inclure la question
- Inclure, au besoin, une note d'information pertinente ou utile
- Inclure des images ou des schémas clairement étiquetés
- Diviser le processus en étapes
- Décrire brièvement chacune des étapes

Rédiger les questions :

- Fournir les connaissances générales, ainsi que les procédures et les formules relatives au domaine professionnel en question
- Rédiger les quelques premières questions de la même façon que dans l'exemple fourni
- Classer les questions par ordre de difficulté

Section 4: Élaboration de corrigés

Dans la présente section

- Quand doit-on distribuer des corrigés?
- Quels sont les différents types de corrigés?
- Comment élabore-t-on un corrigé?
- Exemples de corrigés
- Élaboration d'une liste de vérification des corrigés

Quand doit-on distribuer des corrigés?

Pour chaque feuille de travail que vous produisez, créez un corrigé. Le type de corrigé créé dépendra du moment et de la façon dont vous avez l'intention d'utiliser le corrigé. Déterminez le meilleur moment de distribuer les corrigés :

- après que les apprentis terminent les exercices
- pendant que les apprentis font les exercices

Quels sont les différents types de corrigés?

Jetez un coup d'œil sur le tableau ci-dessous pour connaître les différents types de corrigés qu'il est possible de créer et les différentes façons de les utiliser. Vous verrez que les corrigés peuvent être des outils didactiques et de diagnostic aussi utiles que les feuilles de travail que vous élaborerez.

Type de corrigés	Utilisation
Réponses seulement	<ul style="list-style-type: none"> • Pour indiquer les bonnes et mauvaises réponses
Réponses accompagnées de formules	<ul style="list-style-type: none"> • Pour indiquer les bonnes et mauvaises réponses • Pour les questions où plus d'une formule est nécessaire pour aboutir à la réponse • Pour montrer les formules avec leurs valeurs réelles
Réponses accompagnées des étapes	<ul style="list-style-type: none"> • Pour indiquer les bonnes et mauvaises réponses • Pour les questions où plus d'une formule est nécessaire pour aboutir à la réponse • Pour que les apprentis puissent comparer les étapes qu'ils ont suivies à celles proposées afin de voir où ils se sont trompés et ce qu'ils auraient plutôt dû faire • Pour montrer les étapes à suivre pour résoudre des problèmes différents ou plus complexes que ceux de l'exemple de la feuille de travail • Pour renforcer les étapes et proposer d'autres modèles de celles-ci (stratégie)
Combinaison des réponses avec étapes et des réponses seulement	<ul style="list-style-type: none"> • Pour indiquer les bonnes et mauvaises réponses • Les réponses accompagnées des étapes à suivre permettent aux apprentis de voir où ils se sont trompés et ce qu'ils auront dû en fait faire • Les réponses accompagnées des étapes offrent d'autres modèles de celles-ci (stratégie) • Les réponses permettent aux apprentis de trouver d'eux-mêmes où ils se sont trompés

Comment élaborer les corrigés?

Si vous décidez de créer des corrigés comprenant les étapes entières menant aux réponses, les étapes relatives aux réponses devront être élaborées de la même façon que dans l'exemple de la feuille de travail :

- utilisez dans la mesure du possible le même nombre d'étapes
- utilisez un libellé similaire
- utilisez des schémas au besoin

Exemples de corrigés

Voici quelques exemples différents de corrigés.

Réponses accompagnées de formules

Ce type de corrigé convient lorsque vous n'avez besoin que d'une seule formule pour trouver la réponse à une question.

Titre qui correspond
aux titres de feuilles de
travail

Formules appropriées

Valeurs appropriées utilisées
dans les formules

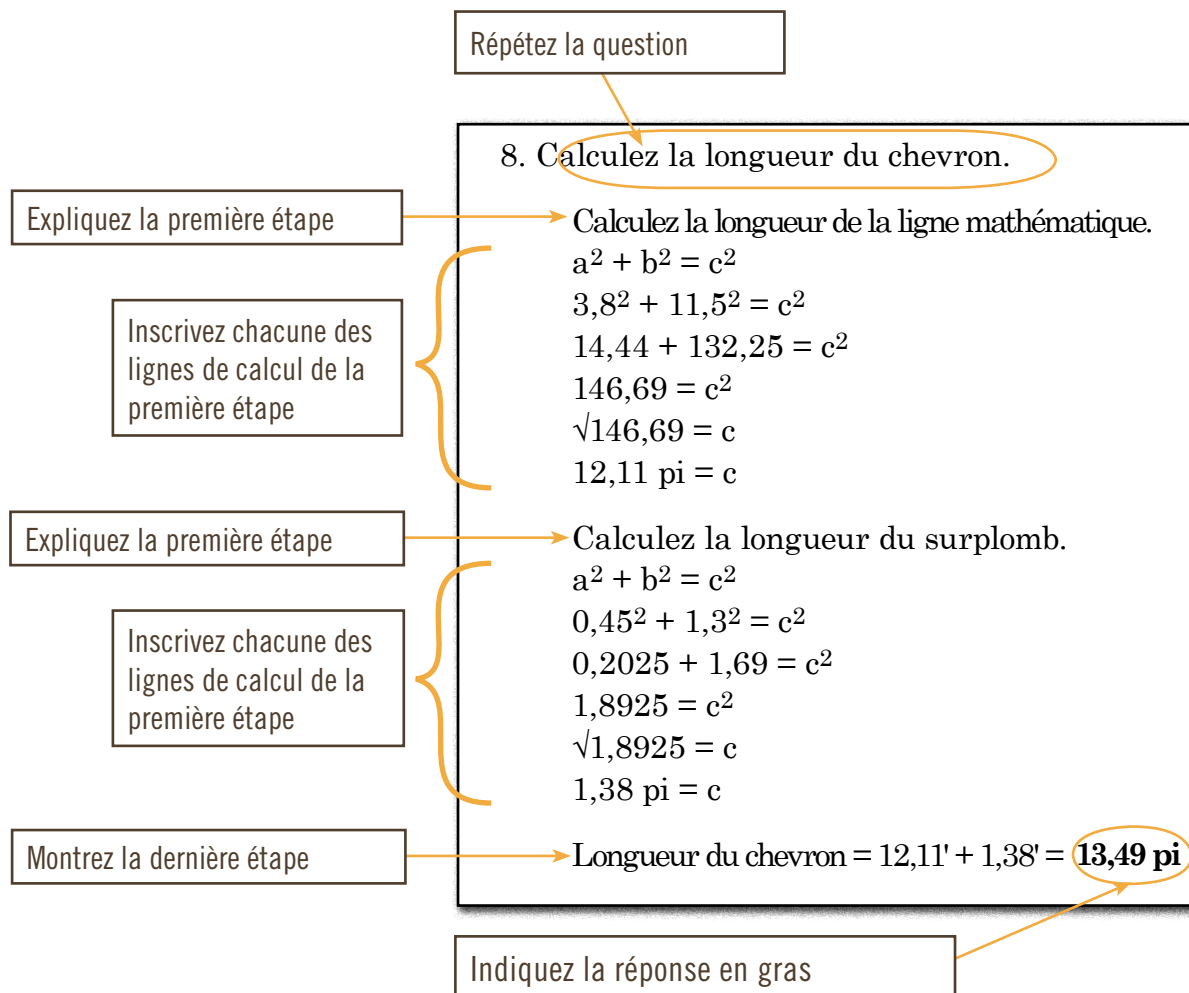
Réponse

Corrigé – Élévations et pentes

- 1 $\text{Dénivellement total} = \text{Longueur} \times \text{Pente} = 75 \text{ pi} \times \frac{1}{4} \text{ po} = 18 \frac{3}{4} \text{ po}$
- 2 $\text{Dénivellement total} = \text{Longueur} \times \text{Pente} = 125 \text{ pi} \times 0,01 = 1,25 \text{ pi}^3$
- 3 $\text{Longueur} = \frac{\text{Dénivellement total}}{\text{Pente}} = \frac{0,75 \text{ pi}}{0,0104} = 72,12 \text{ pi}$
- 4 $\text{Longueur} = \frac{\text{Dénivellement total}}{\text{Pente}} = \frac{11 \text{ po}}{1/8 \text{ po par pi}} = 88 \text{ pieds}$
- 5 $\text{Pente} = \frac{\text{Dénivellement total}}{\text{Longueur}} = \frac{15 \text{ po}}{72 \text{ pi}} = 0,208 \text{ po par pied} = 3/16 \text{ po par pied}$
- 6 $\text{Pente} = \frac{\text{Dénivellement total}}{\text{Longueur}} = \frac{4,5 \text{ pi}}{375 \text{ pi}} = 0,012 = 1,2 \%$

Réponses accompagnées des étapes

Les corrigés accompagnés des étapes permettent aux apprentis de voir où ils se sont trompés dans leur processus de réflexion, au cas où ils ont abouti à une mauvaise réponse. Ce type de corrigé enseigne et corrige à la fois.



Réponses accompagnées des étapes à suivre

Pour les questions dont la réponse peut être obtenue de plusieurs façons

Les corrigés contenant au moins un ensemble d'étapes à suivre pour obtenir la réponse aident les apprentis à examiner différentes façons de résoudre un problème. Ils pourront ainsi utiliser la méthode qui a le plus de sens pour eux plutôt que nécessairement celle enseignée

Intitulez votre feuille de travail

Répétez la question

Bitume de pavage

10a. Calculez le volume du matériel de mise en lit.
Convertir les pouces en pieds.
 $2 \text{ po} \div 12 \text{ po} = 0,17 \text{ pi}$
Le volume peut être calculé de trois façons :

Méthode 1	
	<p>Aire de la parcelle = $L \times L$ = $316,7 \text{ pi} \times 90 \text{ pi}$ = $28\,503 \text{ pi}^2$</p> <p>Aire de l'entrepôt = $L \times L$ = $200 \text{ pi} \times 64 \text{ pi}$ = $12\,800 \text{ pi}^2$</p> <p>Aire de la voie d'accès pour autos et du stationnement = $28\,503 \text{ pi}^2 - 12\,800 \text{ pi}^2$ = $15\,703 \text{ pi}^2$</p>
Méthode 2	
	<p>Aire 1 = $L \times L$ = $316,7 \text{ pi} \times 26 \text{ pi}$ = $8\,234,2 \text{ pi}^2$</p> <p>Aire 2 = $L \times L$ = $62,59 \text{ pi} \times 64 \text{ pi}$ = $4\,005,76 \text{ pi}^2$</p> <p>Aire 3 = $L \times L$ = $54,11 \text{ pi} \times 64 \text{ pi}$ = $3\,463,04 \text{ pi}^2$</p> <p>Aire totale = $8\,234,2 \text{ pi}^2 + 4\,005,76 \text{ pi}^2 + 3\,463,04 \text{ pi}^2$ = $15\,703 \text{ pi}^2$</p>
Méthode 3	
	<p>Arie 1 = $L \times L$ = $62,59 \text{ pi} \times 90 \text{ pi}$ = $5\,633,1 \text{ pi}^2$</p> <p>Arie 2 = $L \times L$ = $200 \text{ pi} \times 26 \text{ pi}$ = $5\,200 \text{ pi}^2$</p> <p>Arie 3 = $L \times L$ = $54,11 \text{ pi} \times 90 \text{ pi}$ = $4\,869,9 \text{ pi}^2$</p> <p>Aire totale = $5\,633,1 \text{ pi}^2 + 5\,200 \text{ pi}^2 + 4\,869,9 \text{ pi}^2$ = $15\,703 \text{ pi}^2$</p>

Inclure les calculs préalables, par exemple, les conversions en unités similaires ou en décimales.

Inclure des schémas quand cela est pertinent

Indiquez les étapes pour chacune des méthodes utilisées pour obtenir la réponse

Élaboration de la liste de vérification des corrigés

Élaborer un corrigé :

- Choisir la structure du corrigé
 - Réponses seulement
 - Réponses accompagnées des étapes
 - Combinaison de réponses seules et de réponses accompagnées d'étapes
- Choisir le moment de distribution du corrigé
 - À la fin des exercices
 - Pendant les exercices

Section 5: Exemples de feuilles de travail

Dans la présente section

- Feuilles de travail élaborées par l'instructeur
- Liste de vérification des feuilles de travail pour le développement des habiletés en numératie
- Exemples « avant et après » de feuilles de travail
- Exemples de feuilles de travail élaborées par l'instructeur

Feuilles de travail élaborées par l'instructeur

Les directives d'élaboration d'une feuille de travail données dans le présent manuel ont été mises à l'essai auprès d'un groupe d'agents de formation technique. Les agents ont utilisé les problèmes de formation technique qu'ils ont observés dans leurs propres salles de cours et ont appliqué les lignes directrices offertes dans le présent document pour élaborer leurs propres feuilles de travail. Les feuilles de travail qu'ils ont créées sont présentées dans cette section. Vous pouvez vous appuyer sur ces exemples pour élaborer vos feuilles de travail pour le développement des habiletés en numératie ou les photocopier et les utiliser dans le cadre de votre programme de formation.

Exemples « avant et après » de feuilles de travail

Avant

Ci-dessous se trouve une feuille de travail élaborée pour aider les opérateurs d'équipement lourd à pratiquer le calcul des poids de charges de grues. Des objets de formes différentes doivent être soulevés. Le tableau indiquant le poids des matériaux que les apprentis consultent lorsqu'ils effectuent les exercices connexes n'est pas présenté. L'exemple « après » qui commence à la page 18 applique les lignes directrices fournies dans le présent livre pour recréer la feuille de travail. La liste complète de vérification des feuilles de travail pour le développement des habiletés en numératie se trouve à la page 22.

Déterminez le poids des objets suivants :

Bloc de béton armé

Poids _____ lbs

Cylindre en acier

Poids _____ lbs

Tuyau de 20 pi de longueur
5 pi de diamètre.
Mur de 1 po d'épaisseur

Poids _____ lbs

Réservoir

Poids _____ lbs

Poutre d'acier

Poids _____ lbs

Après

Titre indiquant clairement l'objectif visé (objectif pédagogique)

Produire un exemple ou plus

Feuille de travail de calcul du poids en livres (lbs) d'une charge

Exemple 1

Calculez le poids du bloc de béton armé.

Remarques :

Convertir les pouces en décimales de pied.

$$6 \text{ po} \div 12 \text{ po} = 0,5 \text{ pi}$$

Divisez l'objet de forme irrégulière en différentes formes régulières.

Inclure des commentaires pertinents



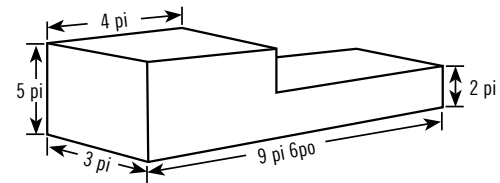
Étape 1 : Calculez le volume

Volume de A

$$\text{Volume} = L \times L \times H$$

$$= 4 \text{ pi} \times 3 \text{ pi} \times 5 \text{ pi} = 60 \text{ pi}^3$$

Décrire brièvement les étapes



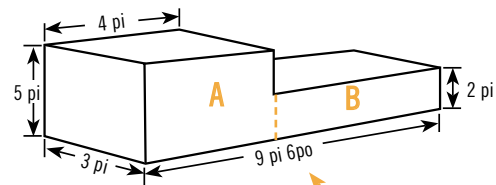
Au besoin, divisez davantage les étapes en différentes parties

Volume de B

$$\text{Volume de B} = L \times L \times H$$

$$= (9,5 \text{ pi} - 4 \text{ pi}) \times 3 \text{ pi} \times 2 \text{ pi}$$

$$= 5,5 \text{ pi} \times 3 \text{ pi} \times 2 \text{ pi} = 33 \text{ pi}^3$$



Inclure des schémas pour mieux illustrer un concept si cela peut être utile

Total Volume

$$\text{Volume total} = \text{Volume A} + \text{Volume B} = 60 \text{ pi}^3 + 33 \text{ pi}^3 = 93 \text{ pi}^3$$

Étape 2 : Calculez le poids.

$$1 \text{ pi}^3 \text{ de béton armé} = 150 \text{ lbs}$$

$$\text{Poids} = \text{Volume total} \times \text{lbs/ pi}^3 = 93 \text{ pi}^3 \times 150 \text{ lbs/ pi}^3 = \mathbf{13,950 \text{ lbs}}$$

Numéro
de
l'étape

Exemple 2

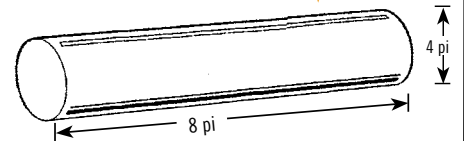
Calculez le poids du cylindre d'acier.

Étape 1 : Calculez le volume

$$\text{Volume} = \frac{d \times d \times \pi \times d}{4} = \frac{(4 \text{ pi} \times 4 \text{ pi} \times \pi \times 8 \text{ pi})}{4}$$

$$= \frac{402,12385974}{4} = 100,53 \text{ pi}^3$$

Remarque : La touche π a été utilisée pour calculer la réponse. Si vous entrez le nombre 3,1416 ou 3,14, il se peut que vous obteniez une réponse quelque peu différente.



Inclure des
schémas étiquetés

Étape 2 : Calculez le poids.

$$1 \text{ pi}^3 \text{ d'acier} = 490 \text{ lbs}$$

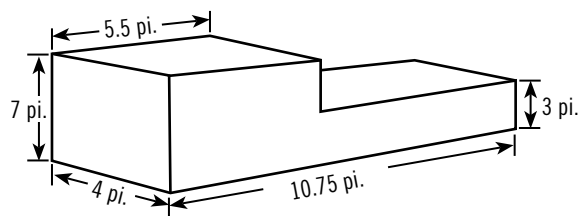
$$\text{Poids} = \text{Volume} \times 490 \text{ lbs/ pi}^3 = 100,53 \text{ pi}^3 \times 490 \text{ lbs/ pi}^3 = \mathbf{49,259.7 \text{ lbs}}$$

Exercice

Calculez le poids des formes suivantes. N'oubliez pas de convertir les pouces et les fractions de pouce en décimales de pied.

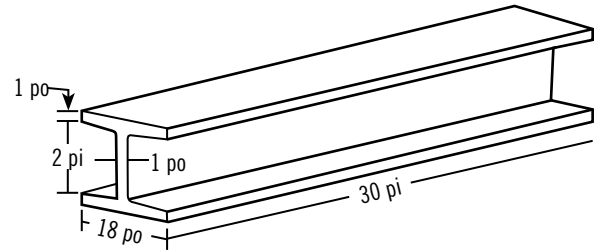
1. Calculez le poids du bloc de béton armé.

Utilisez la formulation de
l'exemple fournie
pour rédiger les quelques
premières questions

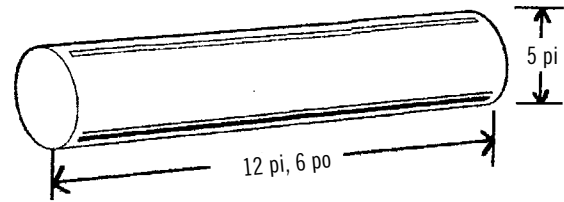


2. Calculez le poids de la poutre en acier.

Poutre en acier



3. Calculez le poids du cylindre en acier.



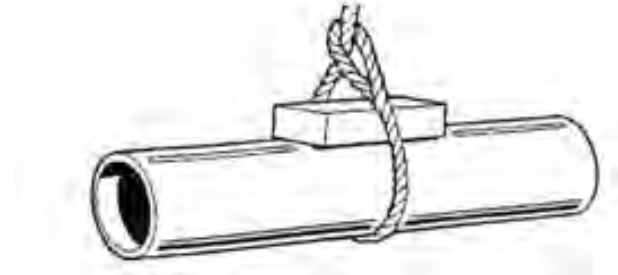
DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS EN NUMÉRATIE

4. Calculez le poids du tuyau.

Indice : Pensez au volume extérieur moins le volume intérieur.

Modifiez
l'étiquetage
du schéma
pour accroître
le niveau de
difficulté

Tuyau de 20 pi de long
de 5 pi de diamètre
Mur de 1 po d'épaisseur

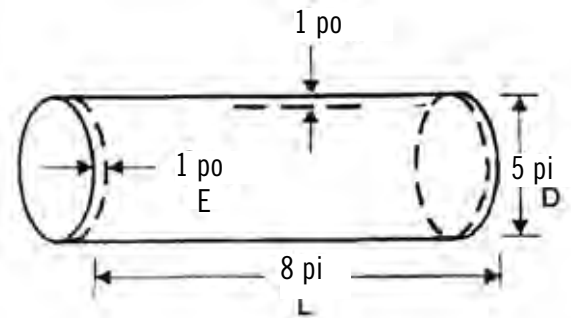


5. Combien pèse le réservoir?

Formulez
différemment la
question
pour varier un peu les
choses

Placez les
questions
les plus
complexes à la
fin de la feuille
de travail

Réservoir



Le contenu de ces quelques dernières pages servait d'exemple de changements apportés à la feuille de travail originale. Les pages suivantes contiennent des feuilles de travail que vous pourrez utiliser à titre de référence ou que vous pourrez photocopier et distribuer dans vos salles de cours.

Liste de vérification des feuilles de travail pour le développement des habiletés en numérotie

Définir un objectif pédagogique:

- Fixer un objectif pédagogique.
Je veux que les apprentis soient capables de _____ .
- Dresser une liste des habiletés nécessaires pour atteindre cet objectif :
 -
 -
 -
 -
- Réunir ou élaborer des éléments matériels ayant rapport à l'objectif pédagogique.
 - Schémas
 - Photos
 - Exemples

Produire un exemple :

- Inclure la question
- Inclure, au besoin, une note d'information nécessaire ou utile
- Inclure des images ou des schémas clairement étiquetés
- Diviser le processus en étapes
- Décrire brièvement chacune des étapes

Rédiger les questions :

- Fournir les connaissances générales, ainsi que les procédures et les formules relatives au domaine professionnel en question
- Rédigez les quelques premières questions de la même façon que dans l'exemple fourni
- Classez les questions par ordre de difficulté

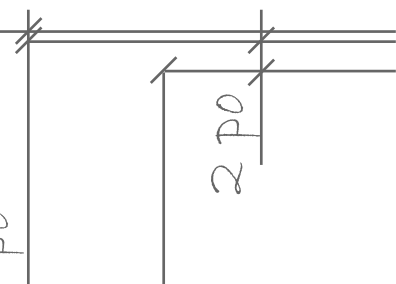
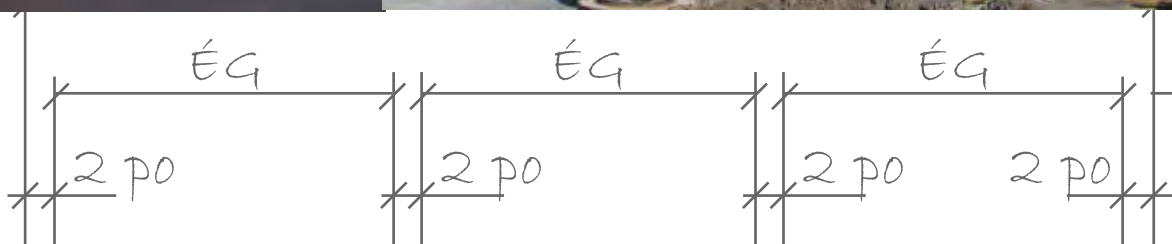
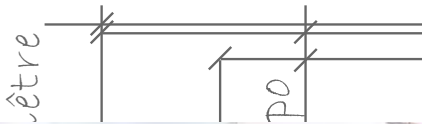
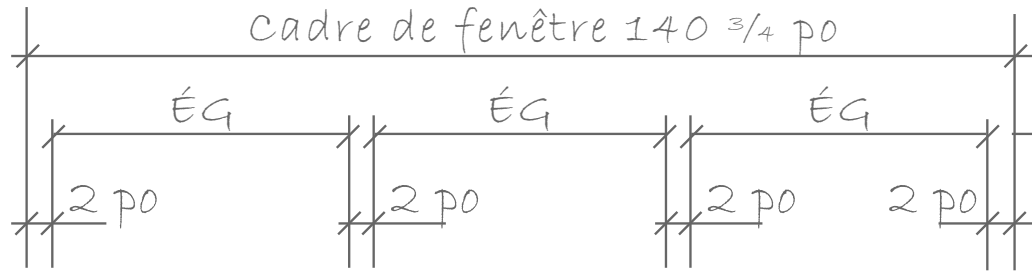
Élaborer un corrigé :

- Choisir la structure du corrigé
 - Réponses seulement
 - Réponses accompagnées des étapes
 - Combinaison de réponses seules et de réponses accompagnées des étapes
- Choisir le moment de distribution du corrigé
 - À la fin des exercices
 - Pendant les exercices

CONSTRUCTION
SECTOR COUNCIL



CONSEIL SECTORIEL
DE LA CONSTRUCTION



Feuille de travail de calcul du poids en livres (lbs) d'une charge

Exemple 1

Calculez le poids d'un bloc de béton armé.

Remarque : *Convertir les pouces en décimales de pied.*

$$6 \text{ po} \div 12 \text{ po} = 0,5 \text{ pi}$$

Divisez l'objet de forme irrégulière en formes régulières distinctes.

Étape 1 : Calculez le volume.

Volume de A

$$\text{Volume} = L \times L \times H$$

$$= 4 \text{ pi} \times 3 \text{ pi} \times 5 \text{ pi} = 60 \text{ pi}^3$$

Volume de B

$$\text{Volume de B} = L \times L \times H$$

$$= (9,5 \text{ pi} - 4 \text{ pi}) \times 3 \text{ pi} \times 2 \text{ pi}$$

$$= 5,5 \text{ pi} \times 3 \text{ pi} \times 2 \text{ pi} = 33 \text{ pi}^3$$

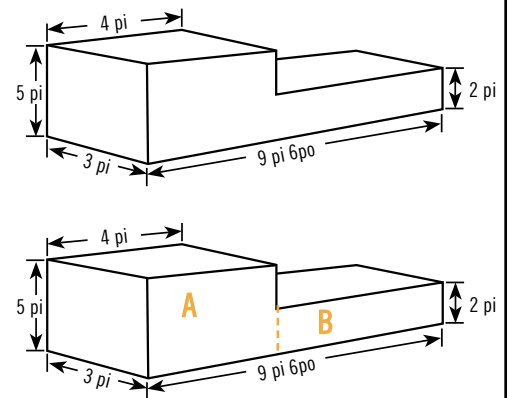
Volume total

$$\text{Volume total} = \text{Volume A} + \text{Volume B} = 60 \text{ pi}^3 + 33 \text{ pi}^3 = 93 \text{ pi}^3$$

Étape 2 : Calculez le poids.

$$1 \text{ pi}^3 \text{ de béton armé} = 150 \text{ lbs}$$

$$\text{Poids} = \text{Volume total} \times \text{lbs/pi}^3 = 93 \text{ pi}^3 \times 150 \text{ lbs/pi}^3 = \mathbf{13\ 950 \text{ lbs}}$$



Exemple 2

Calculez le poids du cylindre en acier.

Étape 1 : Calculez le volume

$$\text{Volume} = \frac{(d \times d \times \pi \times H)}{4} = \frac{(4 \text{ pi} \times 4 \text{ pi} \times \pi \times 8 \text{ pi})}{4} =$$

$$\frac{402,1238597}{4} = 100,53 \text{ pi}^3$$

Remarque : *La touche π a été utilisée pour calculer la réponse. Si vous entrez le nombre 3,1416 ou 3,14, il se peut que vous obteniez une réponse quelque peu différente.*

Étape 2 : Calculez le poids.

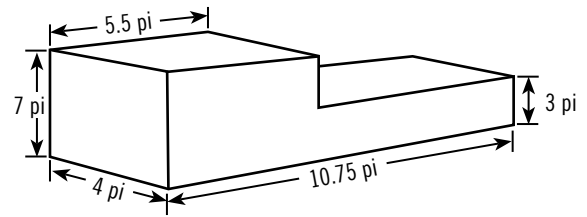
$$1 \text{ pi}^3 \text{ d'acier} = 490 \text{ lbs}$$

$$\text{Poids} = \text{Volume} \times 490 \text{ lbs/pi}^3 = 100,53 \text{ pi}^3 \times 490 \text{ lbs/pi}^3 = \mathbf{49\ 259,7 \text{ lbs}}$$

Exercice

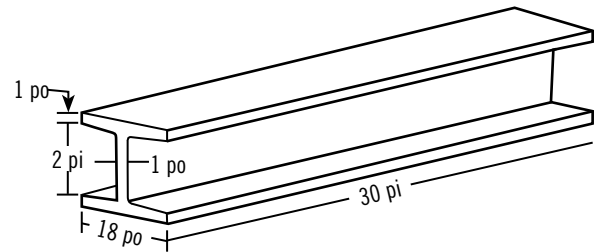
Calculez le poids des objets suivants. N'oubliez pas de convertir les pouces et les fractions de pouce en décimales de pied.

1. Calculez le poids du bloc en béton armé.

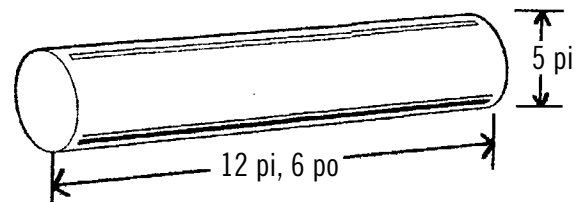


2. Calculez le poids de la poutre d'acier.

Poutre d'acier



3. Calculez le poids du cylindre d'acier.

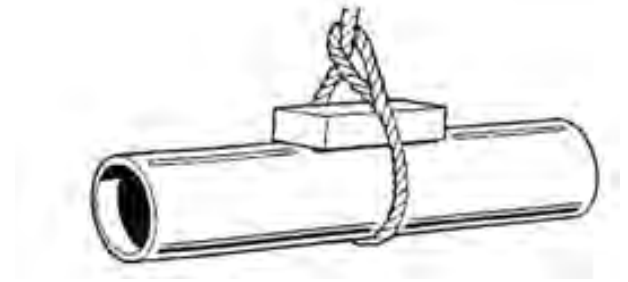


DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

4. Calculez le poids du tuyau en acier.

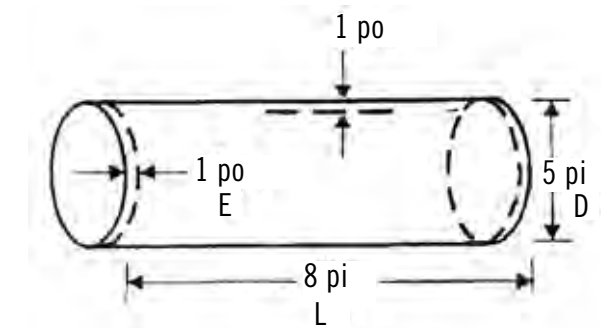
Indice : Pensez au volume extérieur moins le volume intérieur.

Tuyau de 20 pi de long
5 pi de diamètre
Mur de 1 po d'épaisseur



5. Combien pèse le réservoir d'acier?

Réservoir



Corrigé

1. Volume de A

$$V = L \times L \times H = 5,5 \text{ pi} \times 4 \text{ pi} \times 7 \text{ pi} = 154 \text{ pi}^3$$

Volume de B

$$V = L \times L \times H = 5,25 \text{ pi} \times 4 \text{ pi} \times 3 \text{ pi} = 63 \text{ pi}^3$$

$$\text{Volume total} = 154 \text{ pi}^3 + 63 \text{ pi}^3 = 217 \text{ pi}^3$$

$$\text{Poids} = \text{Volume total} \times \text{lbs/ pi}^3 = 217 \text{ pi}^3 \times 150 \text{ lb/ pi}^3 = \mathbf{32\ 550 \text{ lbs}}$$

2. Calculez le poids des membrures.

$$\text{Volume} = L \times L \times H = 30 \text{ pi} \times 1.5 \text{ pi} \times 0,083 \text{ pi} = 3,735 \text{ pi}^3$$

$$\text{Deux membrures} = 3,735 \text{ pi}^3 \times 2 = 7,47 \text{ pi}^3$$

Calculez le poids de l'âme.

$$\text{Volume} = L \times L \times H = 30 \text{ pi} \times 2 \text{ pi} \times 0,083 \text{ pi} = 4,98 \text{ pi}^3$$

$$\text{Volume total} = 7,47 \text{ pi}^3 + 4,98 \text{ pi}^3 = 12,45 \text{ pi}^3$$

$$\text{Poids} = \text{Volume total} \times \text{lbs/ pi}^3 = 12,45 \text{ pi}^3 \times 490 \text{ lb/ pi}^3 = \mathbf{6\ 100,5 \text{ lbs}}$$

3. Calculez le volume.

$$\text{Volume} = \frac{(d \times d \times \pi \times h)}{4} = \frac{(5 \text{ pi} \times 5 \text{ pi} \times \pi \times 12,5 \text{ pi})}{4} = \frac{981,7477042}{4} = 245.437 \text{ pi}^3$$

Calculez le poids.

$$\text{Poids} = \text{volume} \times 490 \text{ lbs/ pi}^3 = 245,437 \text{ pi}^3 \times 490 \text{ lbs/ pi}^3 = \mathbf{120\ 264,13 \text{ lbs}}$$

4. Calculez le volume extérieur.

$$\text{Volume} = \frac{(d \times d \times \pi \times h)}{4} = \frac{(5 \text{ pi} \times 5 \text{ pi} \times \pi \times 20 \text{ pi})}{4} = \frac{1\ 570,796327}{4} = 392.7 \text{ pi}^3$$

Calculez le volume intérieur.

$$\text{Diamètre intérieur} = 5 \text{ pi} - 2 \text{ po} = 5 \text{ pi} - 0,167 \text{ pi} = 4,833 \text{ pi}$$

$$\text{Volume} = \frac{(d \times d \times \pi \times h)}{4} = \frac{(4.833 \text{ pi} \times 4.833 \text{ pi} \times \pi \times 20 \text{ pi})}{4} = \frac{1\ 467,61945}{4} = 366.905 \text{ pi}^3$$

$$\text{Volume total} = \text{volume extérieur} - \text{volume intérieur} = 392,7 \text{ pi}^3 - 366,905 \text{ pi}^3 = 25,795 \text{ pi}^3$$

$$\text{Poids} = \text{volume} \times 490 \text{ lbs/ pi}^3 = 25,795 \text{ pi}^3 \times 490 \text{ lbs/ pi}^3 = \mathbf{12\ 639,55 \text{ lbs}}$$

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

5. Calculez le poids des deux bouts.

$$\text{Volume} = \frac{(d \times d \times \pi \times h)}{4} = \frac{(5 \text{ pi} \times 5 \text{ pi} \times \pi \times 0,083 \text{ pi})}{4} = \frac{6,518804756}{4} = 1,63 \text{ pi}^3$$

$$\text{Deux bouts} = 1,63 \text{ pi}^3 \times 2 = 3,26 \text{ pi}^3$$

$$\text{Poids} = 3,26 \text{ pi}^3 \times 490 \text{ lb/ pi}^3 = 1\,597,4 \text{ lbs}$$

Calculez le poids de l'enveloppe du réservoir.


Méthode 1
$\text{Volume} = \pi \times d \times H \times TH = \pi \times 5 \text{ pi} \times 8 \text{ pi} \times 0,083 \text{ pi} = 10,43 \text{ pi}^3$ $\text{Poids} = 10,43 \text{ pi}^3 \times 490 \text{ lb/ pi}^3 = \mathbf{5\,110,7 \text{ lbs}}$
Méthode 2
$\text{Volume extérieur} = \frac{(d \times d \times \pi \times H)}{4} = \frac{(5 \text{ pi} \times 5 \text{ pi} \times \pi \times 8 \text{ pi})}{4} = 157,08 \text{ pi}^3$ $\text{Diamètre intérieur} = 5 \text{ pi} - 2 \text{ po} = 5 \text{ pi} - 0,167 \text{ pi} = 4,833 \text{ pi}$ $\text{Volume interne} = \frac{(4,833 \text{ pi} \times 4,833 \text{ pi} \times \pi \times 8 \text{ pi})}{4} = 146,76 \text{ pi}^3$ $\text{Volume total} = 157,08 \text{ pi}^3 - 146,76 \text{ pi}^3 = 10,32 \text{ pi}^3$ $\text{Poids} = 10,32 \text{ pi}^3 \times 490 \text{ lb/ pi}^3 = \mathbf{5\,056,8 \text{ lbs}}$

Remarque : On constate une différence de 53,9 livres entre les deux méthodes. La méthode 2 est plus précise que la méthode 1.

Calculez le poids total du réservoir.

Méthode 1
$\text{Poids total} = \text{Poids des deux bouts} + \text{poids de l'enveloppe du réservoir}$ $= 1\,597,4 \text{ lbs} + 5\,110,7 \text{ lbs} = \mathbf{6\,708,1 \text{ lbs}}$
Méthode 2
$\text{Poids total} = \text{Poids des deux bouts} + \text{poids de l'enveloppe du réservoir}$ $= 1\,597,4 \text{ lbs} + 5\,056,8 \text{ lbs} = \mathbf{6\,654,2 \text{ lbs}}$

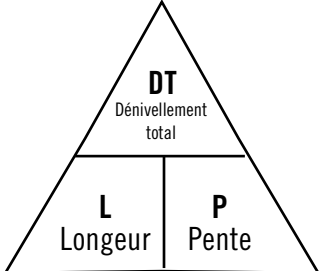
Calcul du dénivellement total, de la longueur et de la pente



Voici la formule générale utilisée pour calculer la pente et la longueur :

$$DT = L \times P$$

$$L = \frac{DT}{P}$$

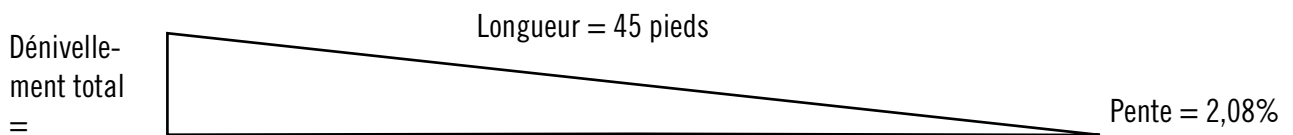
$$P = \frac{DT}{L}$$


Calculer le dénivellement total

Le dénivellement total peut être calculé à l'aide de la pente en pourcentage ou des pouces de pied. Jetez un coup d'œil aux exemples 1 et 2.

Exemple 1 : Utilisation de la pente en pourcentage

La pente d'une conduite d'égout est de 2,08 %. Calculez le dénivellement total à 45 pieds.



Remarque : *Convertir les pourcentages en décimales*

$$2.08\% = 2.08 \div 100 = 0.0208$$

Étape 1 : Calculez le dénivellement total

$$\text{Dénivellement total} = \text{longueur} \times \text{pente} = 45 \text{ pi} \times 0,0208 = 0,936 \text{ pi}$$

Remarque : La réponse est en pieds parce qu'elle a été calculée en pieds.

Étape 2 : Convertir les décimales de pied en pouces et en fractions de pouce.

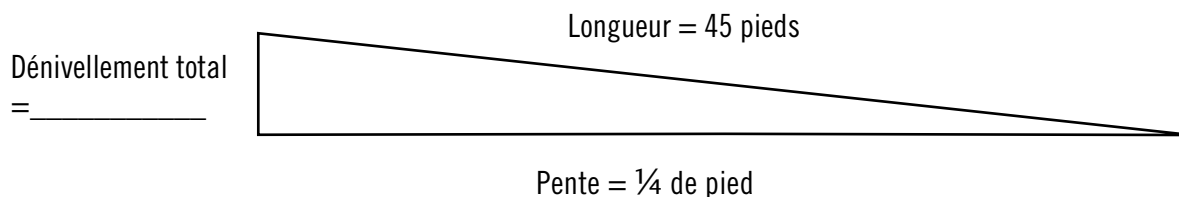
$$0,936 \text{ pi} \times 12 = 11,232 \text{ po}$$

$$0,232 \times 16 = \frac{3,712}{16} = \frac{4}{16} \text{ po} = \frac{1}{4} \text{ po}$$

Le dénivellement total est donc de $11 \frac{1}{4}$ po.

Exemple 2 : Utilisation des pouces de pied

La pente d'une conduite d'égout est de $\frac{1}{4}$ de pied. Calculez le dénivèlement total à 45 pieds



Étape 1 : Calculez le dénivèlement total.

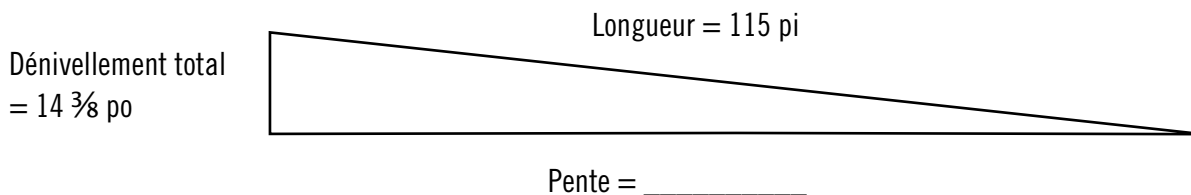
$$\text{Dénivèlement total} = \text{longueur} \times \text{pente} = 45 \text{ pi} \times \frac{1}{4} = 11 \frac{1}{4} \text{ po}$$

Remarque : La réponse est en pouces étant donné que les pieds s'annulent l'un l'autre.

Calculer la pente

Exemple :

Calculez la pente d'une conduite d'égout de 115 pieds de long et dont le dénivèlement total est de $14 \frac{3}{8}$ pouces. Le dénivèlement total étant présenté en pouces, votre réponse sera fournie en pouces de pied.



Étape 1 :

Calculez la pente.

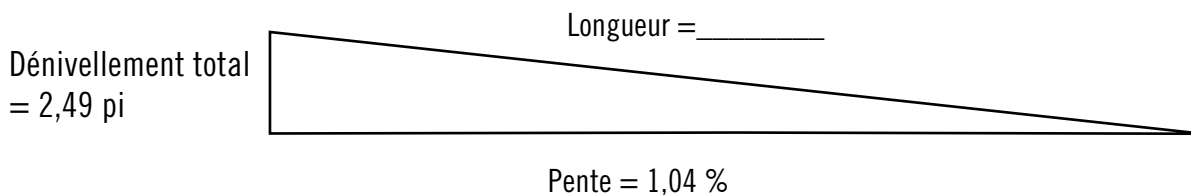
$$\text{Pente} = \frac{\text{Dénivèlement total}}{\text{longueur}} = \frac{14 \frac{3}{8} \text{ po}}{115 \text{ pi}}$$

$$\text{Pente} = \frac{1}{8} \text{ po par pied}$$

Calculer la longueur

Exemple :

Calculez la longueur de la conduite d'égout. La pente est de 1,04 % et le dénivèlement total, de 2,49 pieds.



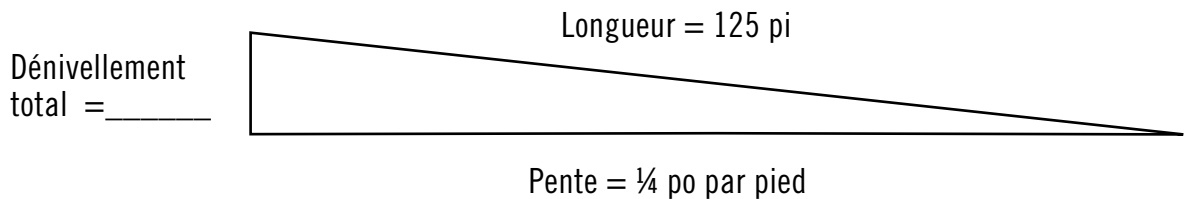
$$\text{Longueur (pied)} = \frac{\text{Dénivèlement total}}{\text{pente}} = \frac{2,49 \text{ pi}}{0,0104} = 239,42 \text{ pi}$$

Exercice

Calculez le dénivellement total, la longueur ou la pente dans les exercices suivants. Arrondissez à deux décimales près les réponses finales.

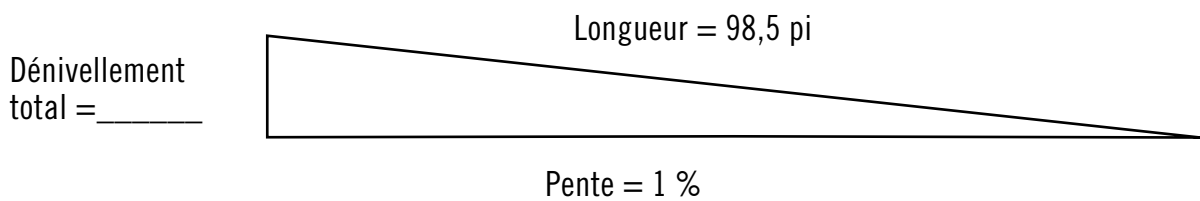
1. Calculez le dénivellement total de la conduite d'égout.

Indice : Votre réponse sera en pouces étant donné que vous calculez le dénivellement total en pouces de pied.

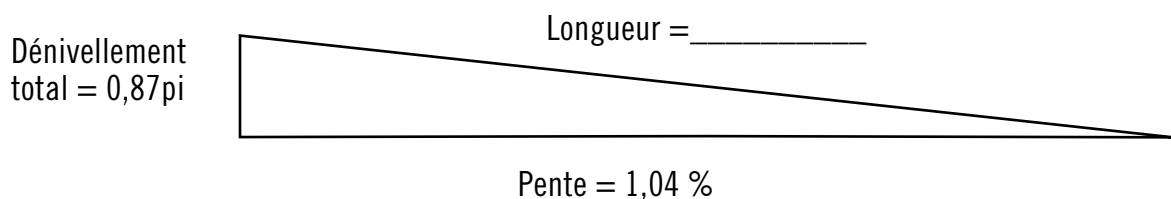


2. Calculez le dénivellement total de la conduite d'égout.

Indice : Votre réponse sera en pieds étant donné que vous calculez le dénivellement total à l'aide de la pente en pourcentage.



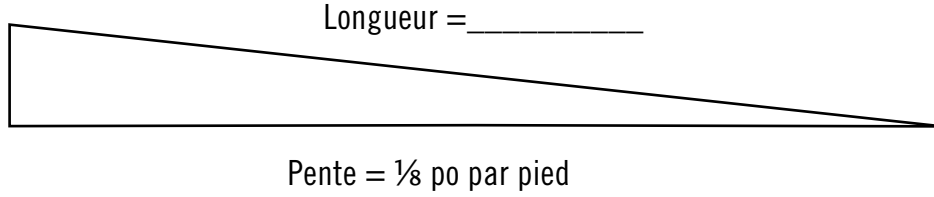
3. Calculez la longueur de la conduite d'égout.





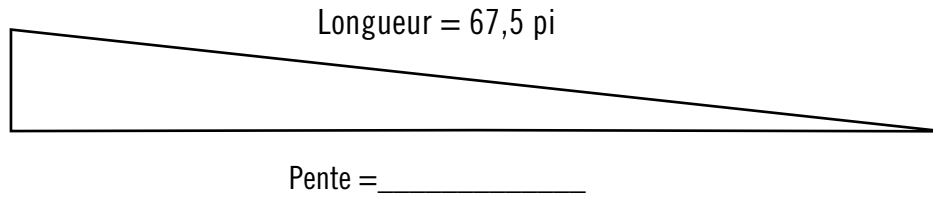
4. Calculez la longueur de la conduite d'égout.

Dénivellement
total = 27 po



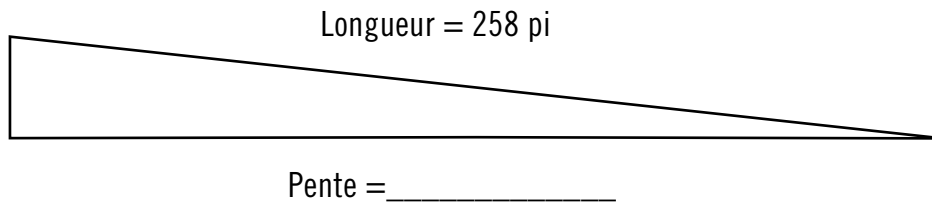
5. Calculez la pente de la conduite d'égout.

Dénivellement
total = 12 po



6. Calculez la pente de la conduite d'égout.

Dénivellement total
= 3,75 p



Corrigés

$$1. \quad DT = L \times P = 125 \text{ pi} \times \frac{\frac{1}{4} \text{ po}}{1 \text{ pi}} = 31 \frac{1}{4} \text{ po}$$

$$2. \quad DT = L \times P = 98,5 \text{ pi} \times 0,01 = 0,99 \text{ pi}$$

$$3. \quad L = \frac{DT}{P} = \frac{0,87 \text{ pi}}{0,0104} = 83,65 \text{ pi}$$

$$4. \quad L = \frac{DT}{P} = \frac{27 \text{ po}}{\frac{1}{8} \text{ po}} = 216 \text{ pi}$$

$$5. \quad P = \frac{DT}{L} = \frac{12 \text{ po}}{76,5 \text{ po}} = 0,178 \text{ po par pi} = \frac{3}{16} \text{ po par pied}$$

$$6. \quad P = \frac{DT}{L} = \frac{3,75 \text{ po}}{258 \text{ pi}} = 0,0145 = 1,45\%$$

Calculer le BTU

À retenir :

Perte de chaleur = Gain de chaleur

Chaleur sensible : Peut être mesurée à l'aide d'un thermomètre; aucun changement d'état

$$\text{BTU} = W \times \text{C.S.} \times \Delta T$$

Chaleur latente : Changement d'état, aucun changement de température

$$\text{BTU} = W \times \text{BTU/lb}$$

	Fahrenheit (°F)	
Définition	Nombre de BTU (unité thermique britannique) pour augmenter d'un degré Fahrenheit la température d'une livre d'eau	<p>Le diagramme illustre les points de transition de phase de la glace à la vapeur. La température est en degrés Fahrenheit. La glace est à 32°F, l'eau est entre 32°F et 212°F, et la vapeur est à 212°F.</p>
Chaleur sensible	Glace = 0,53 Eau = 1 Vapeur = 0,48	
Chaleur latente	De la glace à l'eau = 144 BTU De l'eau à la vapeur = 970 BTU/lb	

Exemple :

Calculez le nombre de BTU nécessaire pour transformer 12 livres de glace de 15° F en vapeur de 235° F.

Étape 1 : Élaborez un problème en vue de calculer le BTU total.

Glace – Glace
15° - 32°

Glace – Eau
32° - 32°

Eau – Eau
32° - 212°

Eau – Vapeur
212° - 212°

Vapeur – Vapeur
212° - 235°

Étape 2 : Écrivez les formules.

Glace – Glace 15° - 32°	$W \times CS \times \Delta T$ $12 \text{ lbs} \times 0,53 \times (32^\circ - 15^\circ)$
Glace – Eau 32° - 32°	$W \times \text{BTU/lb}$ $12 \text{ lbs} \times 144 \text{ BTU/lb}$
Eau – Eau 32° - 212°	$W \times CS \times \Delta T$ $12 \text{ lbs} \times 1 \times (212^\circ - 32^\circ)$
Eau – Vapeur 212° - 212°	$W \times \text{BTU/lb}$ $12 \text{ lbs} \times 970 \text{ BTU/lb}$
Vapeur – Vapeur 212° - 235°	$W \times CS \times \Delta T$ $12 \text{ lbs} \times 0,48 \times (235^\circ - 212^\circ)$

Étape 3 : Calculez le BTU.

Glace – Glace 15° - 32°	$W \times CS \times \Delta T$ $12 \text{ lbs} \times 0.53 \times (32^\circ - 15^\circ)$	= 108,12 BTU
Glace – Eau 32° - 32°	$W \times \text{BTU/lb}$ $12 \text{ lbs} \times 144 \text{ BTU/lb}$	= 1,728 BTU
Eau – Eau 32° - 212°	$W \times CS \times \Delta T$ $12 \text{ lbs} \times 1 \times (212^\circ - 32^\circ)$	= 2,160 BTU
Eau – Vapeur 212° - 212°	$W \times \text{BTU/lb}$ $12 \text{ lbs} \times 970 \text{ BTU/lb}$	= 11,640 BTU
Vapeur – Vapeur 212° - 235°	$W \times CS \times \Delta T$ $12 \text{ lbs} \times 0,48 \times (235^\circ - 212^\circ)$	= 132,48 BTU

Étape 4 : Calculez le BTU total.

$$\text{BTU total} = 108,12 + 1,728 + 2,160 + 11,640 + 132,48 = \mathbf{15\ 768,6\ BTU}$$

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

Exercice

1. Calculez le nombre de BTU nécessaire pour transformer 15 livres de glace de 13° F en vapeur de 218° F
2. Calculez le nombre de BTU nécessaire pour transformer 5 livres de glace de -10° F en vapeur de 242° F.
3. Calculez le nombre de BTU nécessaire pour transformer 45 gallons impériaux d'eau de 36° F en vapeur de 219° .
4. Calculez le nombre de BTU nécessaire pour faire passer la température de 125 gallons impériaux d'eau de 49° F à 212° .
5. Un réservoir de 3 pi, 9 po de diamètre et de 8 pi, 6 po de hauteur est complètement rempli d'eau. Calculez le nombre de BTU nécessaire pour faire passer la température de l'eau de 43° à 185° F.
6. Un réservoir de 36 po de diamètre et de 15 pi 7 po de hauteur est rempli d'eau à $\frac{3}{4}$. Calculez le nombre de BTU nécessaire pour faire passer la température de l'eau de 39° à 145° F.

Corrigés

1.

Glace – Glace 15° - 32°	$W \times CS \times \Delta T$ $15 \text{ lbs} \times 0,53 \times (32^\circ - 13^\circ)$	= 151,05 BTU
Glace – Eau 32° - 32°	$W \times \text{BTU/lb}$ $15 \text{ lbs} \times 144 \text{ BTU/lb}$	= 2 160 BTU
Eau – Eau 32° - 212°	$W \times CS \times \Delta T$ $15 \text{ lbs} \times 1 \times (212^\circ - 32^\circ)$	= 2 700 BTU
Eau – Vapeur 212° - 212°	$W \times \text{BTU/lb}$ $15 \text{ lbs} \times 970 \text{ BTU/lb}$	= 14 550 BTU
Vapeur – Vapeur 212° - 235°	$W \times CS \times \Delta T$ $15 \text{ lbs} \times 0,48 \times (218^\circ - 212^\circ)$	= 43,2 BTU

BTU total = 151,05 + 2 160 + 2 700 + 14 550 + 43,2 = **19 604,25 BTU**

2.

Glace – Glace 15° - 32°	$W \times CS \times \Delta T$ $5 \text{ lbs} \times 0,53 \times (32^\circ - 13^\circ)$	= 111,3 BTU
Glace – Eau 32° - 32°	$W \times \text{BTU/lb}$ $5 \text{ lbs} \times 144 \text{ BTU/lb}$	= 720 BTU
Eau – Eau 32° - 212°	$W \times CS \times \Delta T$ $5 \text{ lbs} \times 1 \times (212^\circ - 32^\circ)$	= 900 BTU
Eau – Vapeur 212° - 212°	$W \times \text{BTU/lb}$ $5 \text{ lbs} \times 970 \text{ BTU/lb}$	= 4 850 BTU
Vapeur – Vapeur 212° - 235°	$W \times CS \times \Delta T$ $5 \text{ lbs} \times 0,48 \times (242^\circ - 212^\circ)$	= 72 BTU

BTU total = 111,3 + 720 + 900 + 4 850 + 72 = **6 653,3 BTU**

3. Convertir les gallons impériaux en livres.
 $45 \times 10 \text{ lbs} = 450 \text{ lbs}$

Eau – Eau 36° - 212°	$W \times CS \times \Delta T$ $450 \text{ lbs} \times 1 \times (212^\circ - 36^\circ)$	= 79 200 BTU
Eau – Vapeur 212° - 212°	$W \times \text{BTU/lb}$ $450 \text{ lbs} \times 970 \text{ BTU/lb}$	= 436 500 BTU
Vapeur – Vapeur 212° - 219°	$W \times CS \times \Delta T$ $450 \text{ lbs} \times 0,48 \times (219^\circ - 212^\circ)$	= 1 512 BTU

BTU total = 79 200 + 436 500 + 1 512 = **517 212 BTU**

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

4. Convertir les gallons impériaux en livres.

$$125 \times 10 \text{ lbs} = 1\,250 \text{ lbs}$$

$$\begin{array}{l} \text{Eau} - \text{Eau} \\ 49^\circ - 212^\circ \end{array} \qquad \begin{array}{l} W \times CS \times \Delta T \\ 1\,250 \text{ lbs} \times 1 \times (212^\circ - 49^\circ) \end{array} = \mathbf{203\,750 \text{ BTU}}$$

5. Calculez le volume du réservoir en pied cube.

Volume =

$$d^2 \times 0,7854 \times h =$$

$$3,752 \times 0,7854 \times 8,5 =$$

$$93,88 \text{ pi}^3 \text{ arrondis à deux décimales près}$$

Convertir les pieds cubes en livres.

$$93,88 \text{ pi}^3 \times 62,4 \text{ lb/pi}^3 = 5\,858,112 \text{ lbs}$$

$$\begin{array}{l} \text{Eau} - \text{Eau} \\ 43^\circ - 185^\circ \end{array} \qquad \begin{array}{l} W \times CS \times \Delta T \\ 5\,858,112 \text{ lbs} \times 1 \times (185^\circ - 43^\circ) \end{array} = \mathbf{831\,851,904 \text{ BTU}}$$

6. Calculez le volume du réservoir en pieds cubes.

Volume =

$$d^2 \times 0,7854 \times h =$$

$$32 \times 0,7854 \times 15,58 =$$

$$110,13 \text{ pi}^3 \text{ arrondis à deux décimales près}$$

Calculez le volume d'eau se trouvant dans le réservoir.

$$\text{Volume d'eau} = \text{Volume du réservoir} \times \frac{3}{4}$$

$$= 110,13 \text{ pi}^3 \times 0,75$$

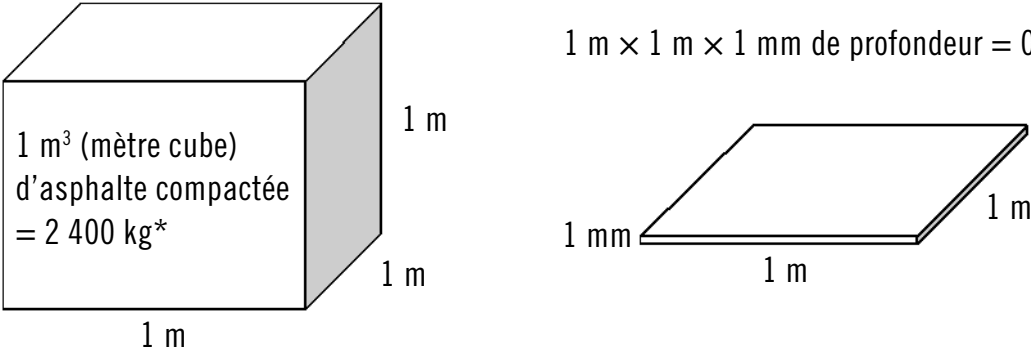
$$= 82,598 \text{ pi}^3$$

Convertir les pieds cubes en livres.

$$82,598 \text{ pi}^3 \times 62,4 \text{ lb/pi}^3 = 5\,154,12 \text{ lbs}$$

$$\begin{array}{l} \text{Eau} - \text{Eau} \\ 39^\circ - 145^\circ \end{array} \qquad \begin{array}{l} W \times CS \times \Delta T \\ 5\,154,12 \text{ lbs} \times 1 \times (145^\circ - 39^\circ) \end{array} = \mathbf{546\,336,72 \text{ BTU}}$$

Calculer la quantité d'asphalte mélangé à chaud



1 m³ (mètre cube)
d'asphalte compactée
= 2 400 kg*

1 m

1 m

1 m

1 m × 1 m × 1 mm de profondeur = 0,0024 kg

1 mm

1 m

1 m

Remarque : 2 400 kg est une approximation. Le poids exact par mètre cube pourrait être en réalité quelque peu supérieur ou inférieur. Cela dépend des facteurs suivants :

- le type d'agrégat
- la quantité d'huile
- la granularité

Vous pouvez éventuellement devoir faire l'un ou l'autre des trois calculs suivants :

- le nombre de tonnes d'asphalte mélangé à chaud nécessaire pour couvrir une surface de profondeur quelconque
Tonnes = $L \times L \times 0,0024 \times P$
- La distance peut être couverte avec une quantité quelconque d'asphalte mélangé à chaud selon une largeur et une profondeur fixes.
Distance (longueur) = tonnes ÷ largeur ÷ 0,0024 ÷ profondeur
- La profondeur ou le taux d'application de l'asphalte mélangé à chaud
Profondeur = tonnes ÷ aire ÷ 0,0024

Exemple 1

Combien de tonnes d'asphalte mélangé à chaud faut-il pour couvrir une surface mesurant 1 500 m de long par 7,5 m de largeur et 50 mm de profondeur?

Étape 1 : Écrivez la formule.

$$\text{Tonnes} = L \times L \times 0,0024 \times P$$

Remarque : *La longueur et la largeur doivent être mesurées en mètres. La profondeur doit être en millimètre.*

Étape 2 : Calculez.

$$\text{Tonnes} = 1\,500 \text{ m} \times 7,5 \text{ m} \times 0,0024 \times 50 \text{ mm} = 1\,350$$

Exemple 2

Quelle est la distance en mètres qui peut être pavée avec 125 tonnes d'asphalte à une profondeur de 65 mm et à une largeur de 3,65 m?

Étape 1: Écrivez la formule.

$$\text{Distance (longueur)} = \text{tonnes} \div \text{largeur} \div 0,0024 \div \text{profondeur}$$

Étape 2 : Calculez.

$$\begin{aligned} \text{Distance (longueur)} &= \\ 125 \text{ tonnes} \div 3,65 \text{ m} \div 0,0024 \div 65 \text{ mm} &= \\ 219,5 \text{ m, arrondis à une décimale près} & \end{aligned}$$

Exemple 3

Calculez la profondeur.

Un pavé de 95 m de long et de 4 m de largeur a été étalé en utilisant 75 tonnes d'asphalte mélangé à chaud. Calculez le taux d'application (profondeur) de l'asphalte.

Étape 1 : Écrivez la formule.

$$\text{Profondeur} = \text{tonnes} \div \text{aire} \div 0,0024$$

Étape 2 : Calculez.

$$\begin{aligned} \text{Profondeur} &= 75 \text{ tonnes} \div (95 \text{ m} \times 4 \text{ m}) \div 0,0024 = 75 \text{ tonnes} \div 380 \text{ m}^2 \div 0,0024 = 82,2 \text{ mm} \\ &= 82 \text{ mm, arrondis au mm le plus près} \end{aligned}$$

Exercice

1. Combien de tonnes d'asphalte mélangé à chaud faut-il pour couvrir une surface de 2 200 m de longueur par 8,5 m de largeur à une profondeur de 50 mm? Arrondissez vos réponses à la tonne la plus près.
2. Combien de tonnes d'asphalte mélangé à chaud faut-il pour couvrir une surface de 900 m de longueur par 7,75 m de largeur, à une profondeur de 65 mm? Arrondissez vos réponses à la tonne la plus près.

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

3. Combien de tonnes d'asphalte mélangé à chaud faut-il pour couvrir une surface de 1800 m de longueur par 7,5 m de largeur à une profondeur de 50 mm? Arrondissez vos réponses à la tonne la plus près.
4. Quelle est la distance en mètres qui peut être pavée avec 175 tonnes d'asphalte mélangé à chaud à 65 mm de profondeur et à 4,5 m de largeur?
5. Quelle est la distance en mètres qui peut être pavée en utilisant 250 tonnes d'asphalte mélangé à chaud à 50 mm de profondeur et 5,25 m de largeur?
6. Quelle est la distance en mètres qui peut être pavée avec 450 tonnes d'asphalte mélangé à chaud à 65 mm de profondeur et 7,5 m de largeur?

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

10. a) Un champ de construction de $185 \text{ m} \times 163 \text{ m}$ comprend trois voies d'accès pour autos : l'une d'elles mesure $45 \times 8 \text{ m}$ et les deux autres $18 \times 7,5 \text{ m}$. Calculez l'aire de chacune des voies à paver.
- b) Calculez la quantité d'asphalte mélangé à chaud nécessaire pour couvrir chacune des voies à paver. Le taux d'application sera de 65 mm . Arrondissez vos réponses à la tonne la plus près
- c) Calculez les tonnes par heure (TPH) à verser. Imaginez que les travaux doivent se faire en 3 périodes de travail de 10 heures.
- d) Si le finisseur fonctionne à 80% , combien de tonnes par heure doivent être étalées pour conserver le taux de production?

Corrigés

1. tonnes =
 $L \times L \times 0,0024 \times P =$
 $2\,200\text{ m} \times 8,5\text{ m} \times 0,0024 \times 50\text{ mm} =$
2 244 tonnes
2. tonnes =
 $L \times L \times 0,0024 \times P =$
 $900\text{ m} \times 7,75\text{ m} \times 0,0024 \times 65\text{ mm} =$
1 088 tonnes
3. tonnes =
 $L \times L \times 0,0024 \times P =$
 $1\,800\text{ m} \times 7,5\text{ m} \times 0,0024 \times 50\text{ mm} =$
1 620 tonnes
4. Distance (longueur) =
 $\text{tonnes} \div \text{largeur} \div 0,0024 \div \text{profondeur} =$
 $175\text{ tonnes} \div 4,5\text{ m} \div 0,0024 \div 65\text{ mm} =$
249,3 m
5. Distance (longueur) =
 $\text{tonnes} \div \text{largeur} \div 0,0024 \div \text{profondeur} =$
 $250\text{ tonnes} \div 5,25\text{ m} \div 0,0024 \div 50\text{ mm} =$
396,8 m
6. Distance (longueur) =
 $\text{tonnes} \div \text{largeur} \div 0,0024 \div \text{profondeur} =$
 $450\text{ tonnes} \div 7,5\text{ m} \div 0,0024 \div 65\text{ mm} =$
384,6 m
7. Profondeur =
 $\text{tonnes} \div \text{aire} \div 0,0024 =$
 $85\text{ tonnes} \div (110\text{ m} \times 4\text{ m}) \div 0,0024 =$
 $85\text{ tonnes} \div 440\text{ m}^2 \div 0,0024 = 80,4\text{ mm}$
 $80,4\text{ mm} = \mathbf{80\text{ mm}}$ arrondis au mm le plus près
8. Profondeur =
 $\text{tonnes} \div \text{aire} \div 0,0024\text{ kg/m}^2 =$
 $125\text{ tonnes} \div (115\text{ m} \times 5,25\text{ m}) \div 0,0024\text{ kg/m}^2 =$
 $125\text{ tonnes} \div 603,75\text{ m}^2 \div 0,0024\text{ kg/m}^2 =$
 $86,2\text{ mm} = \mathbf{86\text{ mm}}$ arrondis au mm le plus près

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

9. Profondeur =

$$\text{tonnes} \div \text{aire} \div 0,0024 =$$

$$1\,225 \text{ tonnes} \div (1\,350 \text{ m} \times 6,5 \text{ m}) \div 0,0024 =$$

$$1\,225 \text{ tonnes} \div 8\,775 \text{ m}^2 \div 0,0024 =$$

$$58,1 \text{ mm} = \mathbf{58 \text{ mm}}$$
 arrondis au mm le plus près

10 a) Superficie du champ de construction = $L \times L = 185 \text{ m} \times 163 \text{ m} = 30\,155 \text{ m}^2$

$$\text{Superficie de la voie d'accès 1} = L \times L = 45 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 360 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie des voies d'accès 2 et 3} = L \times L \times 2 = 18 \text{ m} \times 7,5 \text{ m} \times 2 = \mathbf{270 \text{ m}^2}$$

b) Tonnes pour le champ de construction = $L \times L \times 0,0024 \times D =$

$$30\,155 \text{ m}^2 \times 0,0024 \times 65 \text{ mm} =$$

$$\mathbf{4\,704}$$
 arrondies à la tonne la plus près

$$\text{Tonnes pour la voie d'accès 1} = L \times L \times 0,0024 \times P =$$

$$360 \text{ m}^2 \times 0,0024 \times 65 \text{ mm} =$$

$$\mathbf{56 \text{ tonnes}}$$
 arrondies à la tonne la plus près

$$\text{Tonnes pour les voies d'accès 2 et 3} = L \times L \times 0,0024 \times D =$$

$$270 \text{ m}^2 \times 0,0024 \times 65 \text{ mm} =$$

$$\mathbf{42 \text{ tonnes}}$$
 arrondies à la tonne la plus près

c) Tonnes totales = $4\,704 + 56 + 42 = 4\,802$ tonnes

$$\text{Tonnes/h} = 4\,802 \text{ tonnes} \div 30 \text{ heures} = \mathbf{160 \text{ tonnes/h}}$$

d) $80 \% = 0,8$

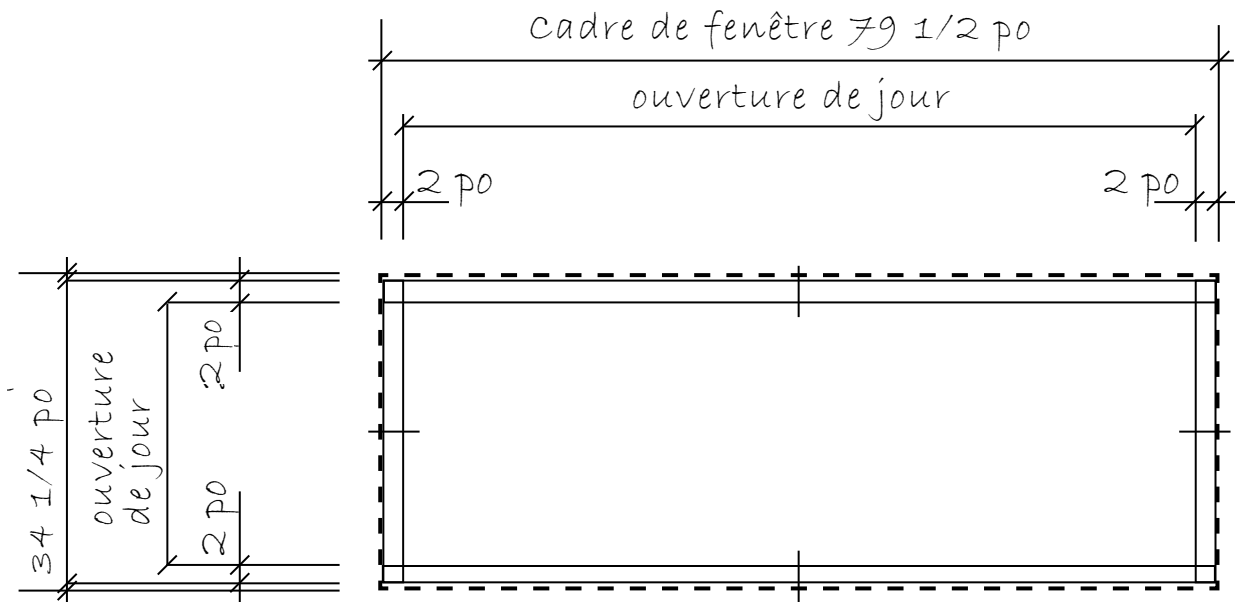
$$80 \% \text{ de ?} = 160 \text{ tonnes/h}$$

$$? = \frac{160}{0,8} = \mathbf{200 \text{ tonnes/h}}$$

Calculer la taille d'une vitre

Exemple 1

Calculez la largeur de la vitre.



Étape 1 : Calculez la largeur de l'ouverture de jour.

$$\text{Largeur de l'ouverture de jour} = \text{cadre de fenêtre} - \text{meneaux} = 79 \frac{1}{2} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 75 \frac{1}{2} \text{ po}$$

ouverture de jour

$$\begin{aligned} \text{Largeur de la vitre} &= \text{ouverture de jour} + \text{surface de recouvrement de la vitre} = 75 \frac{1}{2} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} \\ &= \mathbf{76 \frac{1}{4} \text{ po}} \end{aligned}$$

Étape 2 : Calculez la hauteur de la vitre.

$$\begin{aligned} \text{Hauteur de l'ouverture de jour} &= \text{cadre de fenêtre} - \text{meneaux} = 34 \frac{1}{4} \text{ po} \\ &- (2 \times 2 \text{ po}) = 30 \frac{1}{4} \text{ po} \end{aligned}$$

ouverture de jour

$$\begin{aligned} \text{Hauteur de la vitre} &= \text{ouverture de jour} + \text{surface de recouvrement de la vitre} = 30 \frac{1}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} \\ &= \mathbf{31 \text{ po}} \end{aligned}$$

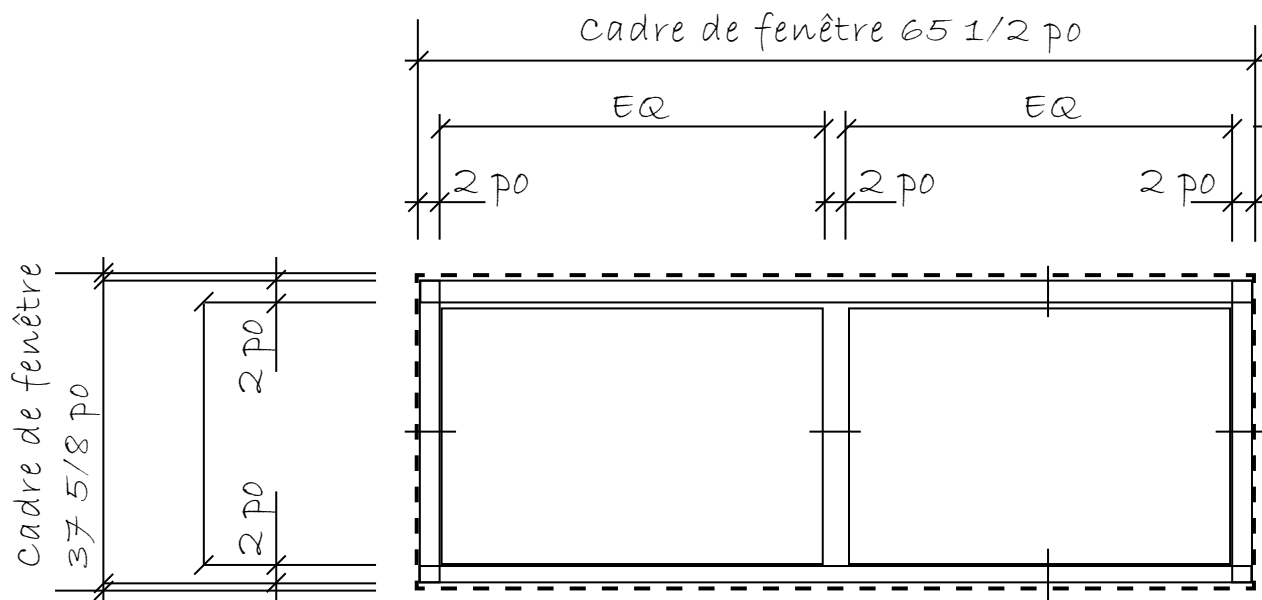
Étape 3 : Inscrivez la taille de la vitre

Unité exigée : 1 de $76 \frac{1}{4} \text{ po} \times 31 \text{ po}$

Remarque : La taille d'une vitre est toujours mesurée en largeur \times hauteur

Exemple 2

Calculer la taille d'une vitre avec ouvertures de jour de taille égale.



Étape 1 : Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur générale de l'ouverture de jour} = \text{cadre de fenêtre} - \text{meneaux} = 65 \frac{1}{2} \text{ po} - (3 \times 2 \text{ po}) = 59 \frac{1}{2} \text{ po}$$

$$\text{Ouverture de jour} = \frac{59 \frac{1}{2}}{2} = 29 \frac{3}{4} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = \text{ouverture de jour} + \text{surface de recouvrement de la vitre} = 29 \frac{3}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = 30 \frac{1}{2} \text{ po}$$

Étape 2 : Calculez la hauteur de la vitre.

$$\text{Hauteur générale de l'ouverture de jour} = \text{cadre de fenêtre} - \text{meneaux} = 37 \frac{5}{8} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 33 \frac{5}{8} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 33 \frac{5}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = 34 \frac{3}{8} \text{ po}$$

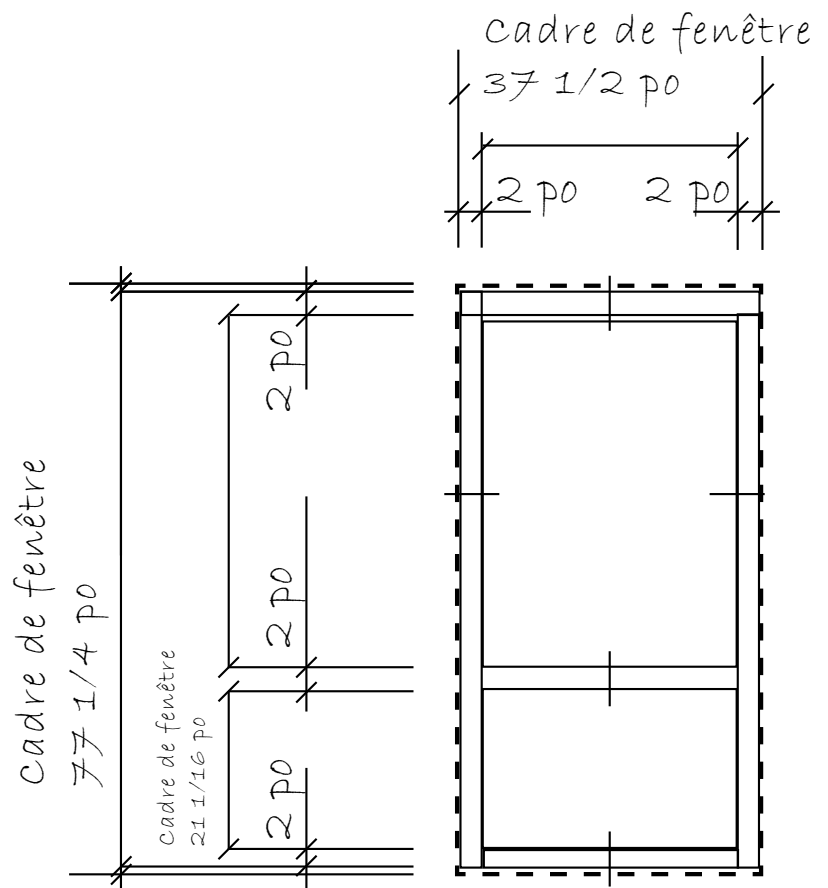
Étape 3 : Inscrivez la taille de la vitre.

$$\text{Unités exigées : 2 unités scellées de } 30 \frac{1}{2} \text{ po} \times 34 \frac{3}{8} \text{ po}$$

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

Exemple 3

Calculer la taille d'une vitre sans connaître celle de l'ouverture de jour



Étape 1 : Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur générale de l'ouverture de jour} = \text{cadre de fenêtre} - \text{meneaux} = 37 \frac{1}{2} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 33 \frac{1}{2} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = \text{ouverture de jour} + \text{surface de recouvrement de la vitre} = 33 \frac{1}{2} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{34 \frac{1}{4} \text{ po}}$$

Étape 2 : Calculez la hauteur de la vitre du bas.

$$\begin{aligned} \text{Taille de la vitre du bas} &= \text{ouverture de jour} + \text{surface de recouvrement de la vitre} \\ &= 21 \frac{1}{16} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{21 \frac{13}{16} \text{ po}} \end{aligned}$$

Étape 3 : Calculez la hauteur de la vitre du haut.

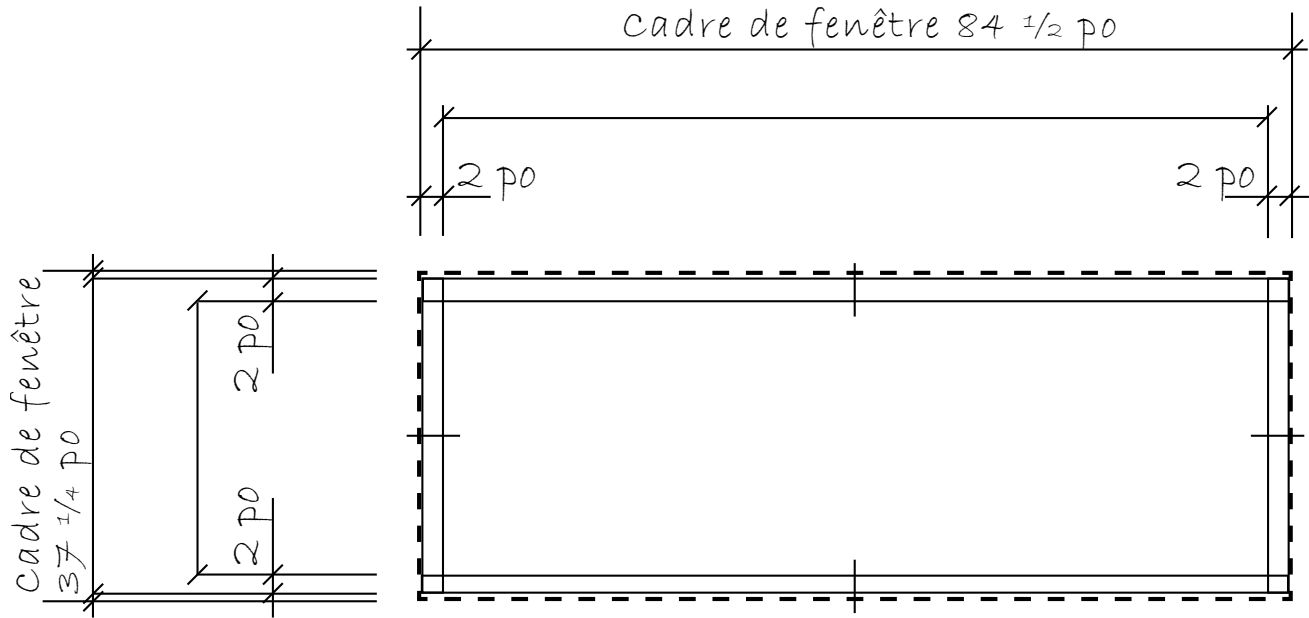
$$\text{Cadre de fenêtre du haut} = 73 \frac{1}{4} \text{ po} - 21 \frac{1}{16} \text{ po} = 52 \frac{3}{16} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de l'ouverture de jour} = \text{cadre de fenêtre} - \text{meneaux} = 52 \frac{3}{16} \text{ po} - (3 \times 2 \text{ po}) = 46 \frac{3}{16} \text{ po}$$

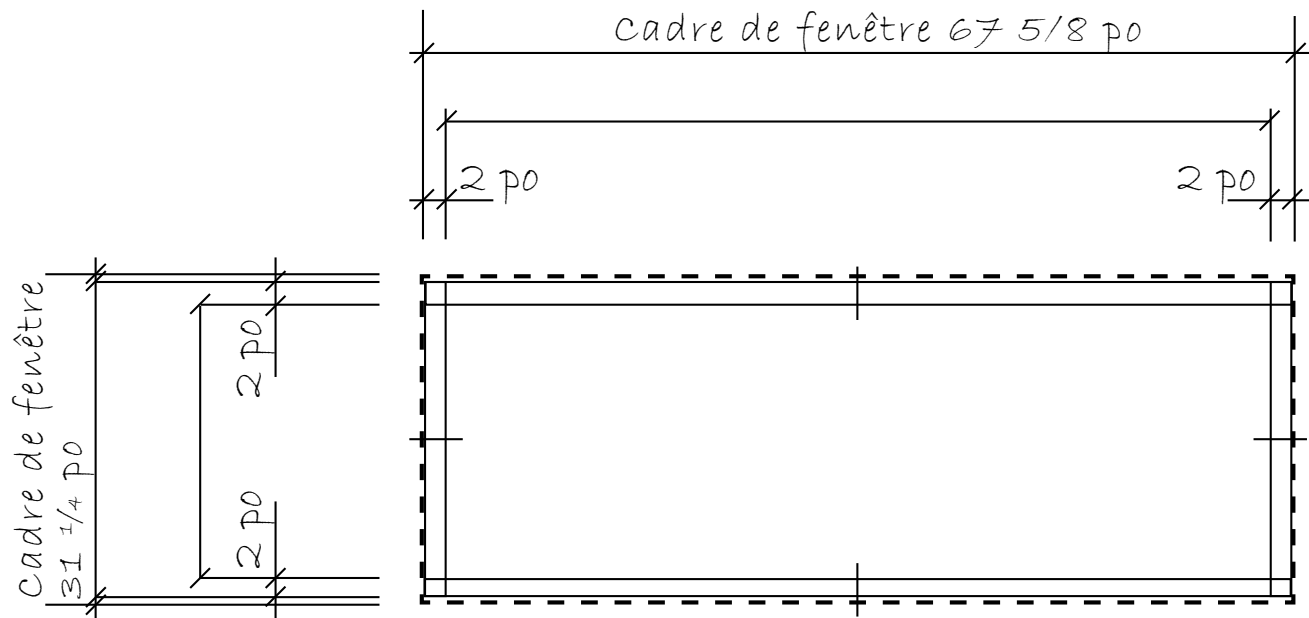
$$\text{Hauteur de la vitre} = 46 \frac{3}{16} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{46 \frac{15}{16} \text{ po}}$$

Exercice

1.

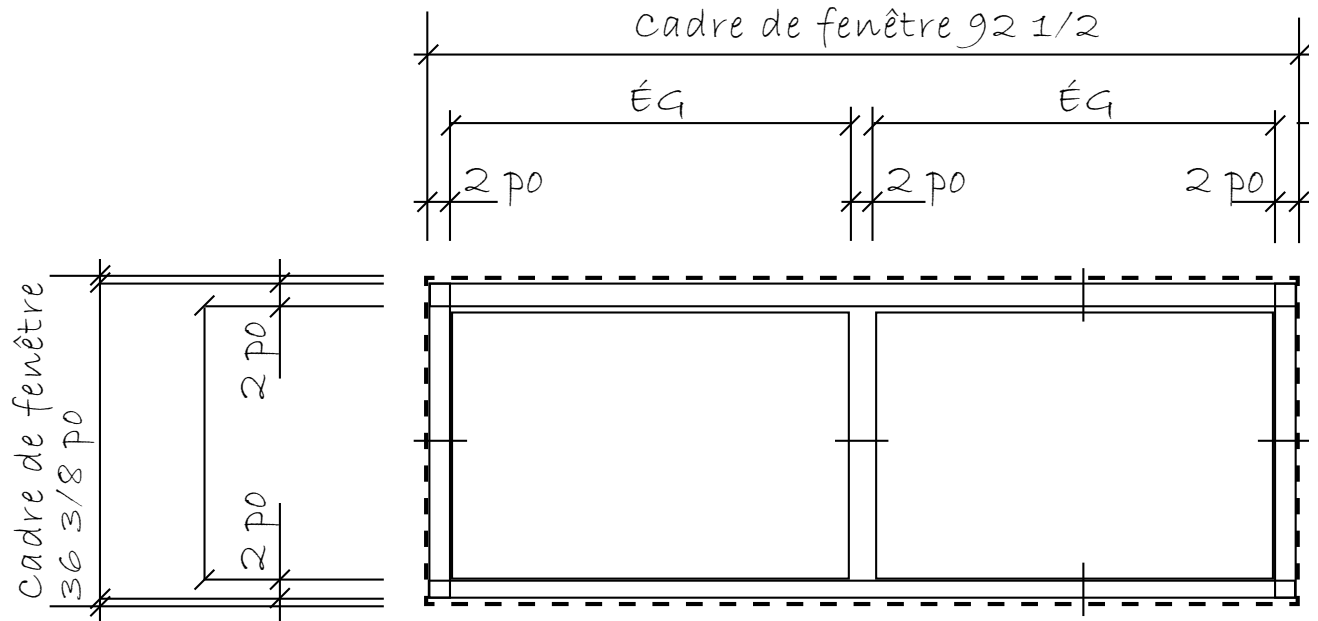


2.

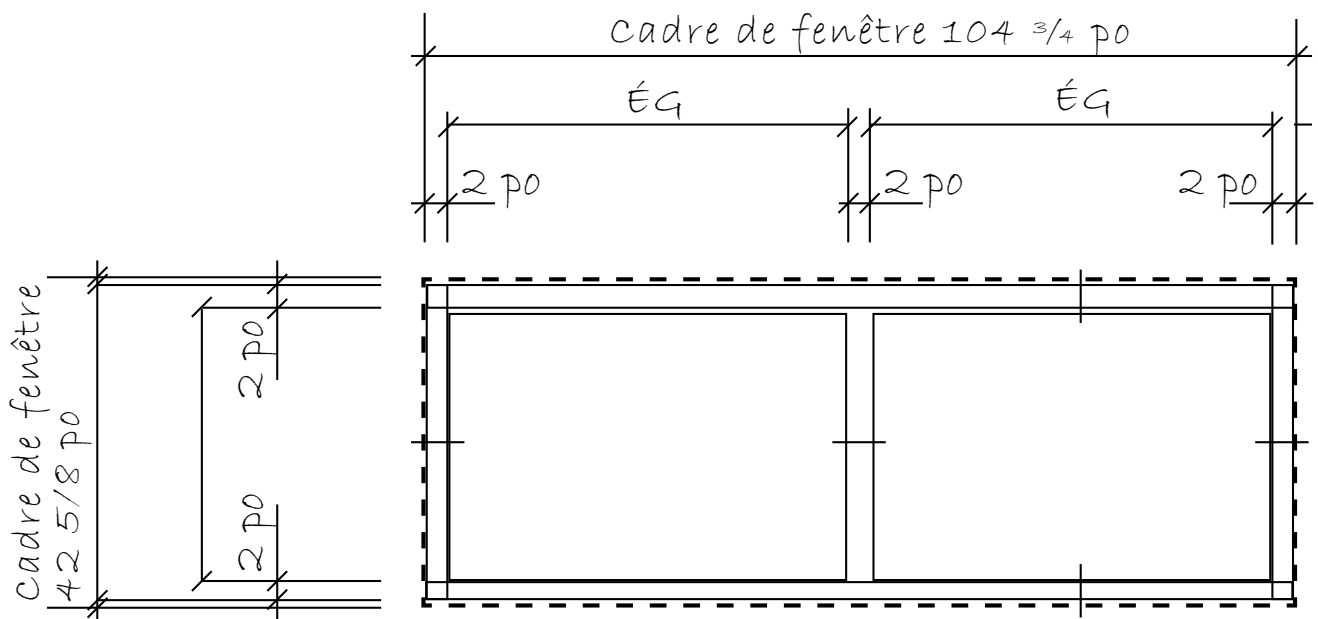


DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

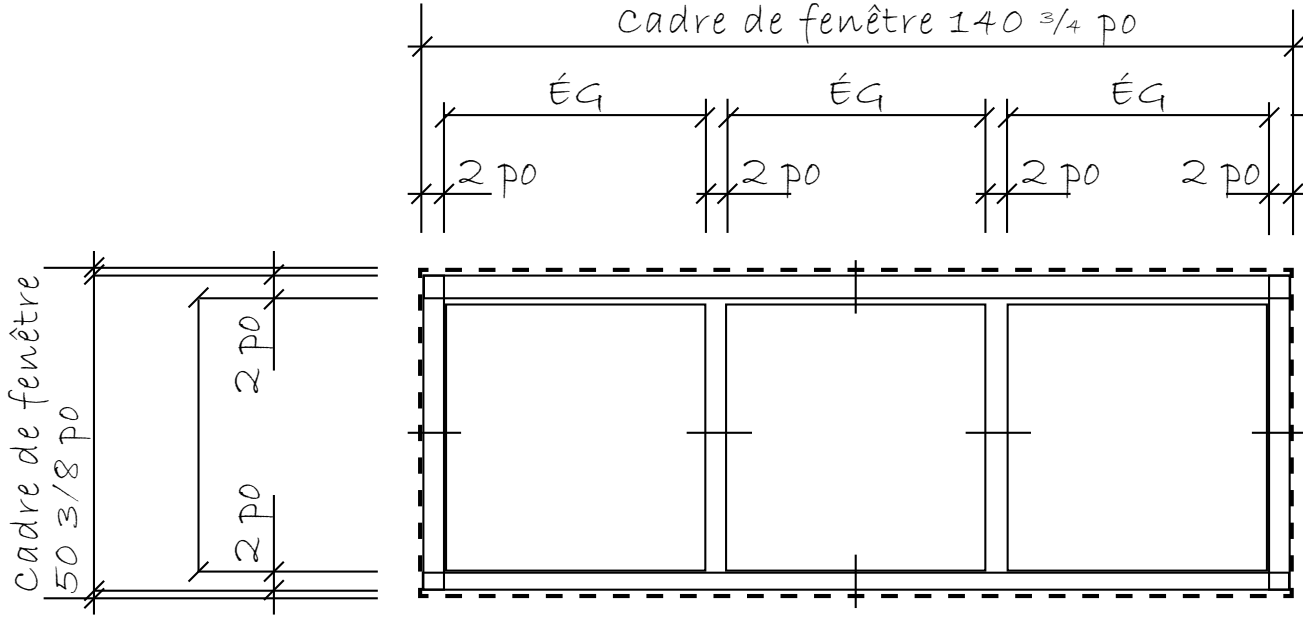
3.



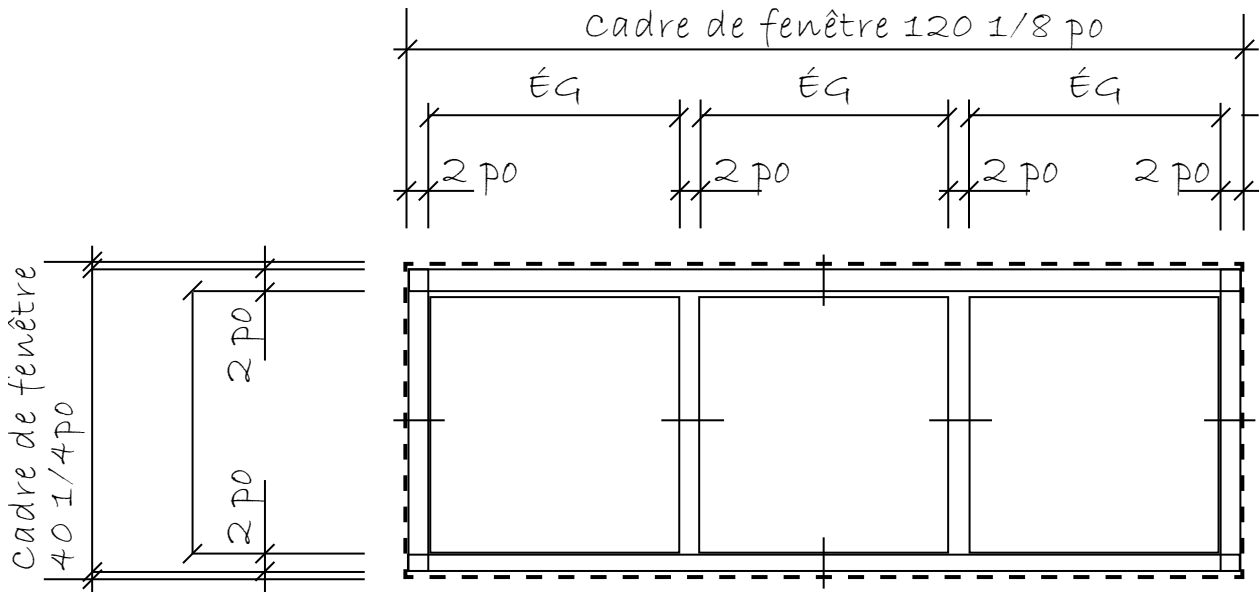
4.



5.

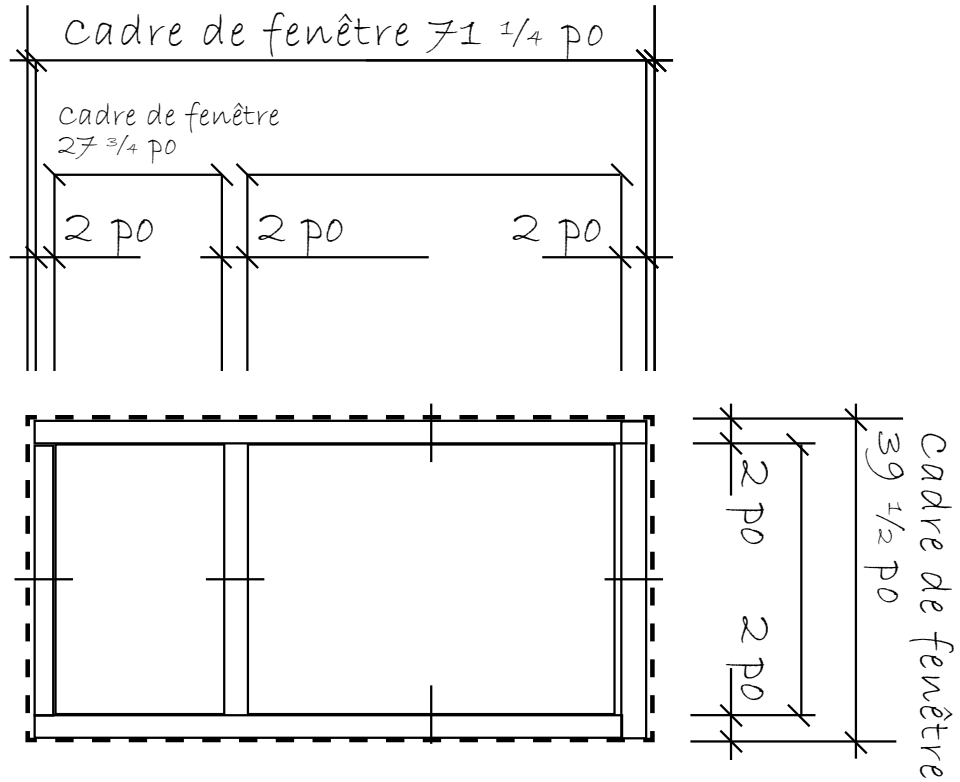


6.

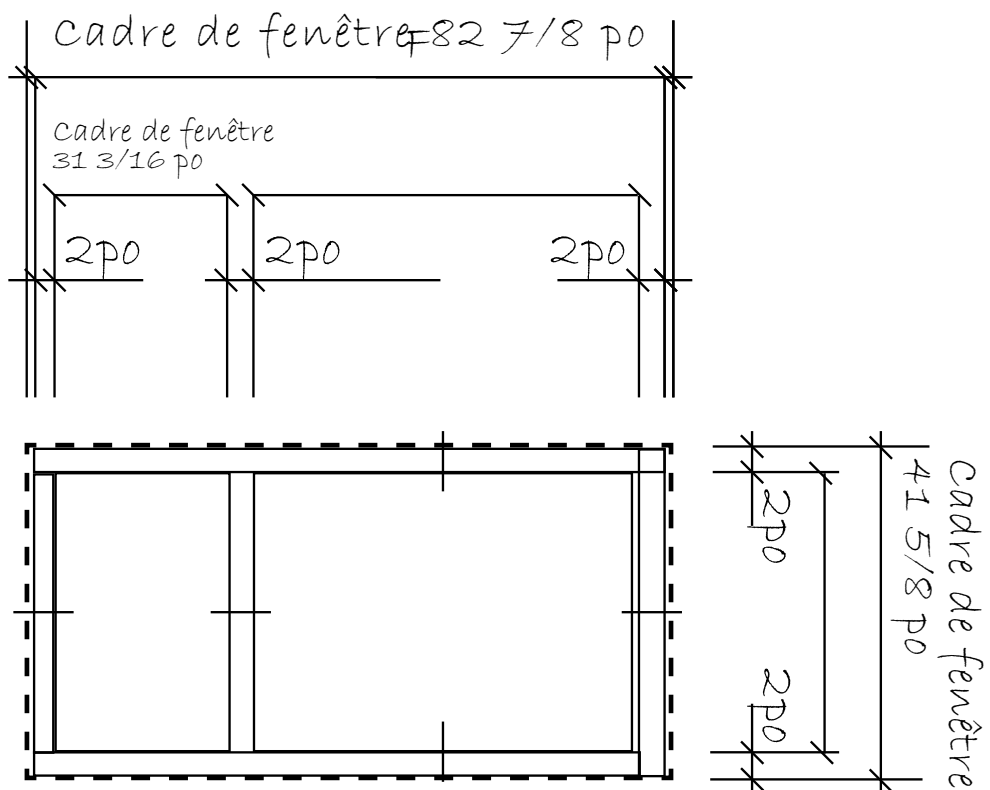


DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

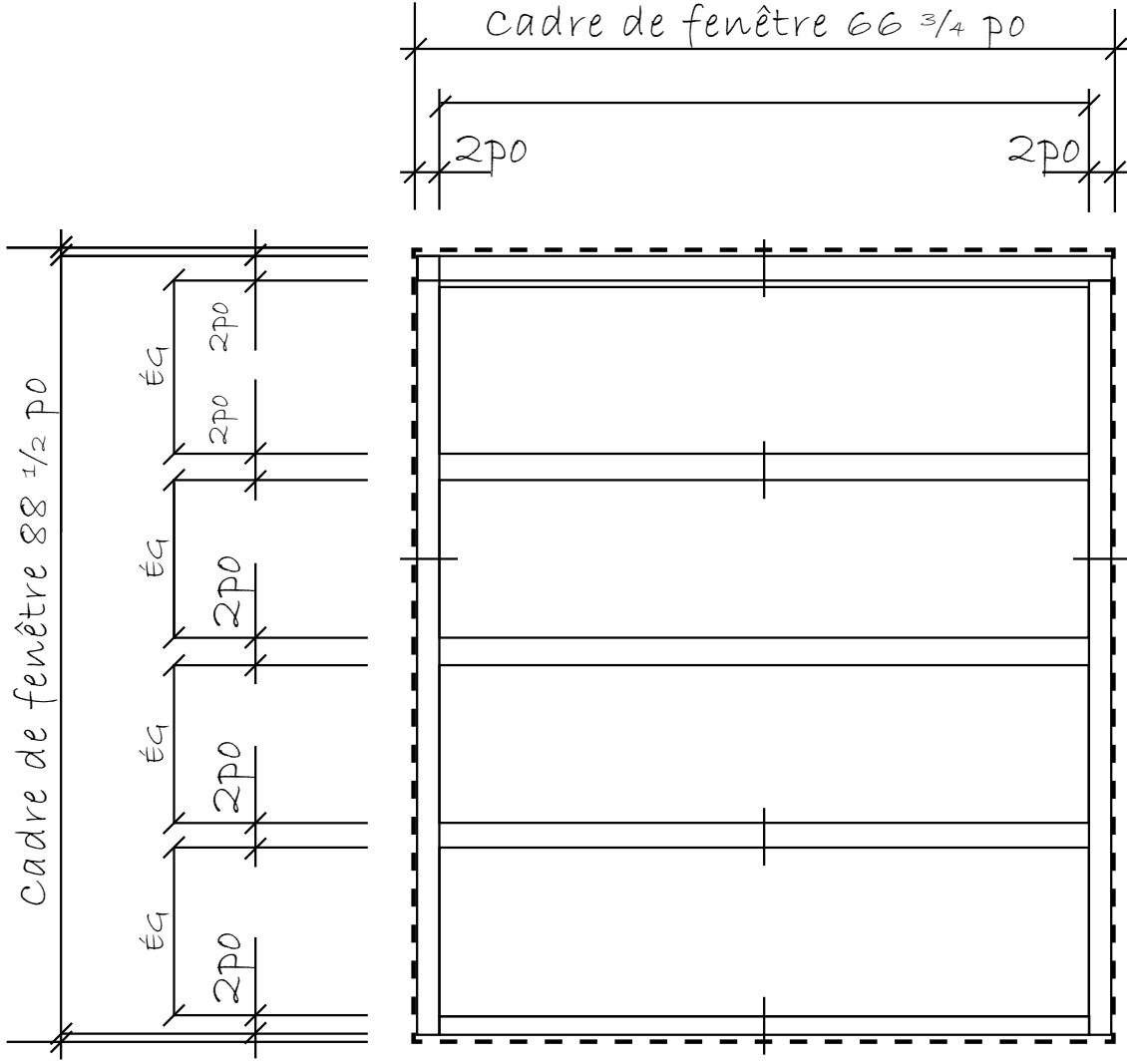
7.



8.



9.



Corrigés

1. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur de l'ouverture de jour} = 84 \frac{1}{2} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 8 \frac{1}{2} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 80 \frac{1}{2} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{81 \frac{1}{4} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre.

$$\begin{aligned} \text{Hauteur de l'ouverture de jour} &= \text{cadre de fenêtre} - \text{meneaux} = 37 \frac{1}{4} \text{ po} \\ \text{ouverture de jour} - (2 \times 2 \text{ po}) &= 33 \frac{1}{4} \text{ po} \end{aligned}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 33 \frac{1}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{34 \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

Unités exigées : 1 de $81 \frac{1}{4} \text{ po} \times 34 \text{ po}$

2. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur de l'ouverture de jour} = 67 \frac{5}{8} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 63 \frac{5}{8} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 63 \frac{5}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{64 \frac{3}{8} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre.

$$\text{Hauteur de l'ouverture de jour} = 31 \frac{1}{4} \text{ po} \text{ ouverture de jour} - (2 \times 2 \text{ po}) = 27 \frac{1}{4} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 27 \frac{1}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{28 \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

Unités exigées : 1 unité scellée de $64 \frac{3}{8} \text{ po} \times 28 \text{ po}$

3. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur générale de l'ouverture de jour} = 92 \frac{1}{2} \text{ po} - (3 \times 2 \text{ po}) = 86 \frac{1}{2} \text{ po}$$

$$\text{Ouverture de jour} = \frac{86 \frac{1}{2}}{2} = 43 \frac{1}{4} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 43 \frac{1}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{44 \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre.

$$\text{Hauteur générale de l'ouverture de jour} = 36 \frac{3}{8} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 32 \frac{3}{8} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 32 \frac{3}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{33 \frac{1}{8} \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

Unités exigées : 2 unités scellées de $44 \text{ po} \times 33 \frac{1}{8} \text{ po}$

4. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur générale de l'ouverture de jour} = 104 \frac{3}{4} \text{ po} - (3 \times 2 \text{ po}) = 98 \frac{3}{4} \text{ po}$$

$$\text{Ouverture de jour} = \frac{98 \frac{3}{4}}{2} = 49 \frac{3}{8} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 49 \frac{3}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{50 \frac{1}{8} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre.

$$\text{Hauteur générale de l'ouverture de jour} = 42 \frac{5}{8} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 38 \frac{5}{8} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 38 \frac{5}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{39 \frac{3}{8} \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

$$\mathbf{\text{Unités exigées : 2 unités scellées de } 50 \frac{1}{8} \text{ po} \times 39 \frac{3}{8} \text{ po}}$$

5. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur générale de l'ouverture de jour} = 140 \frac{3}{4} \text{ po} - (4 \times 2 \text{ po}) = 132 \frac{3}{4} \text{ po}$$

$$\text{Ouverture de jour} = \frac{132 \frac{3}{4}}{3} = 44 \frac{1}{4} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 44 \frac{1}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{45 \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre.

$$\text{Hauteur générale de l'ouverture de jour} = 50 \frac{3}{8} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 46 \frac{3}{8} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 46 \frac{3}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{47 \frac{1}{8} \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

$$\mathbf{\text{Unités exigées : 3 unités scellées de } 45 \text{ po} \times 47 \frac{1}{8} \text{ po}}$$

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS EN NUMÉRATIE

6. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur générale de l'ouverture de jour} = 120 \frac{1}{8} \text{ po} - (4 \times 2 \text{ po}) = 112 \frac{1}{8} \text{ po}$$

$$\text{Ouverture de jour} = \frac{112 \frac{1}{8}}{3} = 37 \frac{3}{8} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 37 \frac{3}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{38 \frac{1}{8} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre.

$$\text{Hauteur générale de l'ouverture de jour} = 40 \frac{1}{4} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 36 \frac{1}{4} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 36 \frac{1}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{37 \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

Unités exigées : 3 unités scellées de $38 \frac{1}{8} \text{ po} \times 37 \text{ po}$

7. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur générale de l'ouverture de jour} = 39 \frac{1}{2} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 35 \frac{1}{2} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 35 \frac{1}{2} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{36 \frac{1}{4} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre du bas.

$$\text{Taille de la vitre du bas} = 27 \frac{3}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{28 \frac{1}{2} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre du haut.

$$\text{Cadre de fenêtre du haut} = 71 \frac{1}{4} \text{ po} - 27 \frac{3}{4} \text{ po} = 43 \frac{1}{2} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de l'ouverture de jour} = 43 \frac{1}{2} \text{ po} - (3 \times 2 \text{ po}) = 37 \frac{1}{2} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 37 \frac{1}{2} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{38 \frac{1}{4} \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

Unités exigées : 1 de $36 \frac{1}{4} \text{ po} \times 28 \frac{1}{2} \text{ po}$

1 de $36 \frac{1}{4} \text{ po} \times 38 \frac{1}{4} \text{ po}$

8. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur générale de l'ouverture de jour} = 41 \frac{5}{8} \text{ po} - (2 \times 2 \text{ po}) = 37 \frac{5}{8} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 37 \frac{5}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{38 \frac{3}{8} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre du bas.

$$\text{Taille de la vitre du bas} = 31 \frac{3}{16} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{31 \frac{15}{16} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre du haut.

$$\text{Cadre de fenêtre du haut} = 82 \frac{7}{8} \text{ po} - 31 \frac{3}{16} \text{ po} = 51 \frac{11}{16} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de l'ouverture de jour} = 51 \frac{11}{16} \text{ po} - (3 \times 2 \text{ po}) = 45 \frac{11}{16} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 45 \frac{11}{16} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{46 \frac{7}{16} \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

$$\text{Unités exigées : } \mathbf{1 \text{ de } 38 \frac{3}{8} \text{ po} \times 31 \frac{15}{16} \text{ po}}$$

$$\mathbf{1 \text{ de } 38 \frac{3}{8} \text{ po} \times 46 \frac{7}{16} \text{ po}}$$

9. Calculez la largeur de la vitre.

$$\text{Largeur de l'ouverture de jour} = 66 \frac{3}{4} \text{ po} - (2 \times 2") = 62 \frac{3}{4} \text{ po}$$

$$\text{Largeur de la vitre} = 62 \frac{3}{4} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{63 \frac{1}{2} \text{ po}}$$

Calculez la hauteur de la vitre.

$$\text{Hauteur générale de l'ouverture de jour} = 88 \frac{1}{2} \text{ po} - (5 \times 2 \text{ po}) = 78 \frac{1}{2} \text{ po}$$

$$\text{Ouverture de jour} = \frac{78 \frac{1}{2}}{4} = 19 \frac{5}{8} \text{ po}$$

$$\text{Hauteur de la vitre} = 19 \frac{5}{8} \text{ po} + \frac{3}{4} \text{ po} = \mathbf{20 \frac{3}{8} \text{ po}}$$

Inscrivez la taille de la vitre.

$$\text{Unités exigées : } \mathbf{4 \text{ unités scellées de } 63 \frac{1}{2} \text{ po} \times 20 \frac{3}{8} \text{ po}}$$

DE FEUILLES DE TRAVAIL POUR LE DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS EN NUMÉRATIE

Le Conseil sectoriel de la construction (CSC) est un organisme national sans but lucratif voué au développement d'une main-d'œuvre hautement qualifiée qui saura répondre aux besoins futurs du secteur de la construction au Canada. Le CSC est un partenariat entre le secteur de la construction et le gouvernement.

Ce document est disponible dans les deux langues officielles et on peut en obtenir une version électronique à l'adresse www.csc-ca.org.

Pour obtenir plus de renseignements, veuillez communiquer avec le :



Conseil sectoriel de la construction
220, av. Laurier ouest, suite 1150
Ottawa (Ontario) K1P 5Z9
Téléphone : 613-569-5552
Télécopieur : 613-569-1220
Courriel : info@csc-ca.org



Conseil sectoriel de la construction
220, av. Laurier ouest, suite 1150
Ottawa (Ontario) K1P 5Z9
Téléphone : 613-569-5552
Télécopieur : 613-569-1220
Courriel : info@csc-ca.org