

MAT-2101-3

Modélisation algébrique



PRÉTEST A_VCyn

Octobre 2023

QUESTION 1

Résolvez les équations suivantes.

a) $2x - 16 - 3x = -21x - 6$

b) $\frac{2}{3} = 2(2p - 3)$

c) $5x + 7 = \frac{-2x}{5} + 1$

QUESTION 3

Déterminez la mesure du rayon d'un cercle dont la circonférence est de 725,679 m.

QUESTION 4

Masha vient d'acheter une nouvelle piscine hors terre. Elle installe deux boyaux pour la remplir d'eau. Elle estime que ça devrait prendre douze (12) heures pour terminer le remplissage.

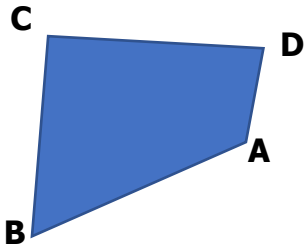
Juste avant de débiter, son voisin lui offre d'ajouter trois autres boyaux venant de sa propre maison.

Déterminez combien de temps le remplissage durera.

Note : Tous les boyaux déversent l'eau avec un même débit (nombre de litres par minutes).

QUESTION 5

Voici les dimensions d'un parc tel que décrit par son concepteur.



- $m\overline{AD}$ est la moitié de $m\overline{AB}$
- $m\overline{BC}$ est 6 m de plus que $m\overline{CD}$
- $m\overline{CD}$ est 2 m de moins que $m\overline{AB}$
- $m\overline{AB} = x$ m

Déterminez l'expression algébrique simplifiée représentant le périmètre de ce parc.

QUESTION 6

La force résultante exercée sur un objet peut être déterminée par la formule suivante :

$$F = m a \quad \text{où} \quad F \text{ représente la force exercée sur un objet en Newton (N)}$$

m représente la masse de l'objet (en kg)

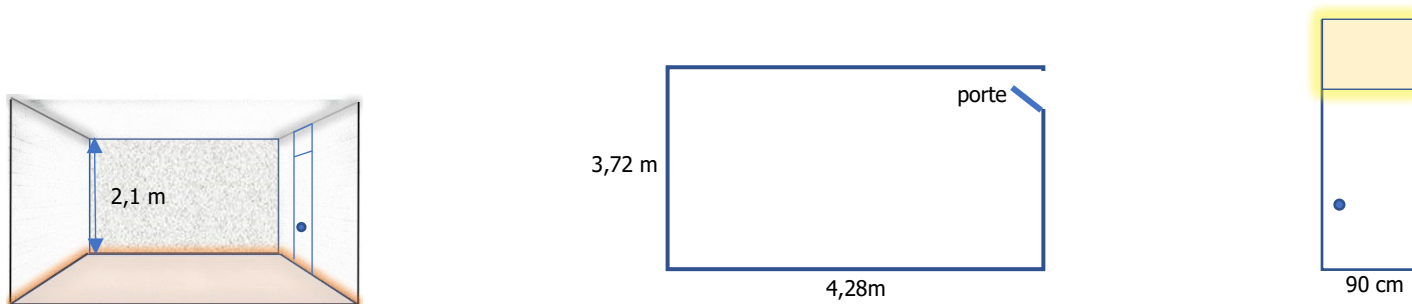
a représente l'accélération (en m/s^2)

a) Décrivez très précisément la relation entre la masse de l'objet et la force exercée sur un objet.

b) Si la masse restait la même, mais que l'on diminue du quart l'accélération, déterminez l'effet cela aurait-il sur la force exercée sur un objet?

Tâche 1 : Aménagement de son bureau

L'employeur fournira à Myriam un tout nouvel espace bureau. Avant que celle-ci puisse l'utiliser, certains travaux seront effectués. Voici quelques images représentant cet espace (elles ne sont pas à l'échelle). La première image présente la pièce en 3 dimensions. La deuxième image présente le plancher du bureau. La dernière image présente la porte (au-dessus de cette porte, il y a une fenêtre qui se rend jusqu'au plafond de la pièce).



Il faut couvrir les planchers et installer les bordures le long des murs.
On doit appliquer trois couches de peinture sur les murs et le plafond.

❖ **Un budget total de 2 000 dollars est alloué.**

Deux propositions sont présentées.

Première proposition :

- Un plancher de bois franc de bonne qualité
Coût du bois franc : 7,99 \$ par m²
Coût de la pose du bois franc : six fois le coût du bois franc
- Une bordure stylée
Coût des bordures : 5,25 \$ pour un mètre de bordure
Coût de la pose des bordures : 50 \$
- Une peinture de bonne qualité
Coût de la peinture : 1,25 \$ par m²
Coût pour le travail des peintres : quatre fois le coût de la peinture

Deuxième proposition :

- Un plancher de bois franc de grande qualité
Coût du bois franc : 8,29 par m²
Coût de la pose du bois franc : quatre fois le coût du bois franc

- Une bordure simple
Coût des bordures : 2,59 \$ pour un mètre de bordure
Coût de la pose des bordures : 40 \$

- Une peinture de grande qualité
Coût de la peinture : 2,25 \$ par m²
Coût pour le travail des peintres : trois fois le coût de la peinture.

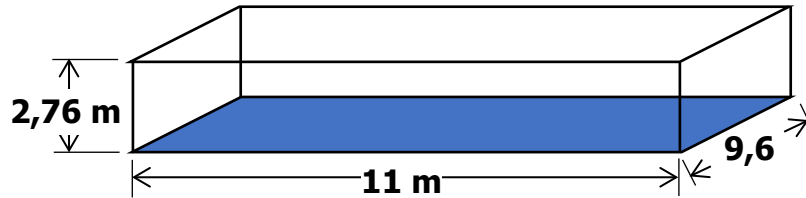
- a) Créez trois modèles algébriques (un pour le bois franc, un pour les bordures et un pour la peinture) afin de calculer le coût pour ces matériaux en fonction des unités mentionnés.**
- b) En utilisant ces modèles algébriques et les formules appropriées, déterminez quelle proposition est la plus avantageuse.**

Tâche 2 : Travaux urgents

Un incendie s'est déclaré dans le condo de la famille Daviau-Chang. Heureusement, l'incendie a été maîtrisé rapidement. Cependant, la fumée et l'eau ont causé d'importants dégâts.

Un spécialiste en nettoyage d'urgence est appelé sur place pour évaluer les dégâts.

Voici un schéma des lieux et les travaux qui sont suggérés.



Phase 1 : Nettoyer

Le nettoyage des surfaces touchées est complexe. Il faut arracher les planchers, murs et plafond. Ce travail nécessite cinq ouvriers. Ces employés requièrent une somme de 5 500 \$.

Phase 2 : Échanger l'air

Il faudra évacuer la fumée. Cela demandera l'utilisation d'un appareil dont la location coûtera 800 \$ auquel s'ajoutera un frais de 75 \$ par heure d'évacuation. Le nombre d'heures requis dépend du volume d'air à évacuer. La régénération d'air dépend de la surface au sol de la pièce où sera situé l'appareil. On estime que l'appareil utilisé prend 25 minutes pour régénérer l'air d'une pièce dont la surface au sol est de 15,5 m².

Phase 3 : Décontaminer la pièce

Il faudra ensuite décontaminer l'espace. Un spécialiste en décontamination et deux ouvriers feront le travail. Le spécialiste reçoit 300 \$ de plus qu'un ouvrier. Le total de la facture de décontamination sera de 1 800 \$. Chaque employé (spécialiste et ouvriers) aura alors travaillé 12 heures.

Phase 4 : Remplacer le plancher (partie foncée)

Pour le plancher à remplacer, il faut prévoir son achat. Une boîte de plancher couvre 1,8 m². Chaque boîte coûte 28 \$. Il faut ajouter le salaire des deux ouvriers. Ceux-ci effectueront le travail en 8 heures et seront payé au même taux horaire que les ouvriers qui ont effectué la décontamination (Phase 3).

Phase 5 : Installer et peindre les murs et le plafond (partie blanche)

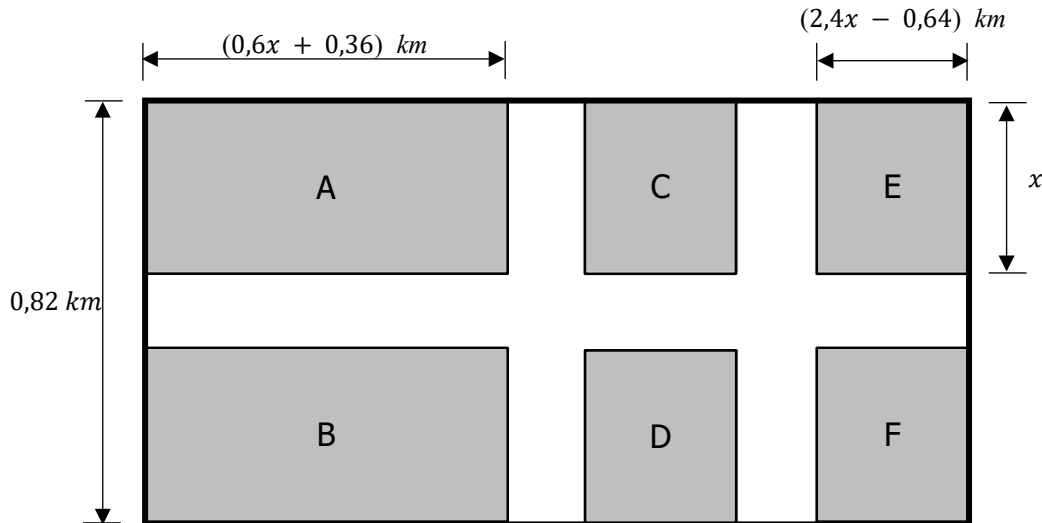
Finalement, le coût de l'installation des nouveaux murs et du plafond ainsi que l'application de la peinture sont évalués à 350 \$ par heure de travail (inclus matériel et ouvriers). Ces tâches prendront le quart du temps qu'a pris la phase 2 (échanger l'air).

Quel sera le coût total des travaux ?

Tâche 3 : Parc industriel

La municipalité désire développer un nouveau parc industriel qui sera divisé en six secteurs. Ceux-ci seront développés éventuellement.

Voici une représentation de ce parc avec les rues qui seront aménagées. Ces rues sont représentées par les bandes blanches. La représentation suivante n'est pas à l'échelle.



Les données suivantes sont disponibles.

Tous les secteurs ont la même hauteur (x).
Les secteurs C, D, E et F ont la même largeur. Les secteurs A et B ont la même longueur.
La largeur des rues est de 20 mètres.

En utilisant les modèles algébriques et les formules appropriés, déterminez l'aire totale du parc industriel qui sera développée ?

Annexe

Formules géométriques

Le carré

$$P = 4c$$

$$A = c^2$$

Le rectangle

$$P = 2(b + h)$$

$$A = b \times h$$

Le parallélogramme

$$P = 2(a + b)$$

$$A = b \times h$$

Le losange

$$P = 4c$$

$$A = \frac{D \times d}{2}$$

Le trapèze

$$P = a + b + c + B$$

$$A = \frac{(B + b) \times h}{2}$$

Le triangle

$$P = a + b + c$$

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

Le cercle

$$C = 2\pi r$$

$$A = \pi r^2$$

Le cube

$$A_l = 4a^2$$

$$A_t = 6a^2$$

$$V = a^3$$

Le prisme droit

$$A_l = 2(Lh + lh)$$

$$A_t = 2(Lh + lh + Ll)$$

$$V = L \times l \times h$$

Le cylindre

$$A_l = 2\pi rh$$

$$A_t = 2\pi r(h + r)$$

$$V = \pi r^2 h$$

Le cône

$$A_l = \pi r a$$

$$A_t = \pi r(a + r)$$

$$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

La pyramide droite à base carrée

$$A_l = 2ac$$

$$A_t = c(2a + c)$$

$$V = \frac{c^2 h}{3}$$

La sphère

$$A_l = 4\pi r^2$$

$$A_t = 4\pi r^2$$

$$V = \frac{4\pi r^3}{3}$$