

MAT-2101-3 Modélisation algébrique
Mathématique, 1^{er} cycle du secondaire
SAA4

Une voiture économique



Situation d'aide à l'apprentissage



Luc Fortin
Gilles Coulombe

Consignes

- Réalisez les 10 tâches de la situation;
- Utilisez la calculatrice au besoin
- Décrivez toute votre démarche et tous vos calculs tout au long des parties 1 et 2 de la situation;
- Respectez les conventions du langage algébrique
- Assurez-vous de définir clairement les différentes variables d'un modèle algébrique lorsqu'il est pertinent de le faire;
- **Une feuille de formules de géométrie est fournie à la fin du document**
- Cette situation d'aide à l'apprentissage vous permettra de vérifier l'état de vos apprentissages jusqu'à présent.



Une voiture économique

Partie 1 : Le voyage aux États-Unis

éventuellement Vous voulez changer votre vieille voiture pour une auto qui utilisera moins d'essence. Vous désirez partir en voyage aux États-Unis.



Tâche 1 : La consommation d'essence

Vous comparez la consommation d'essence de votre voiture actuelle avec la nouvelle voiture que vous désirez acheter :

Votre voiture actuelle	0,1 L / km
Nouvelle voiture	6 L / 100 km

Cette nouvelle voiture est-elle réellement plus économique en terme de consommation d'essence? Expliquez votre réponse avec l'aide de calculs et d'arguments mathématiques.

Tâche 2 : La consommation d'essence en litres

Avec cette nouvelle voiture, vous partirez en voyage aux États-Unis. Vous voulez savoir ce que ça vous coûtera en essence, peu importe le nombre de kilomètres parcourus.

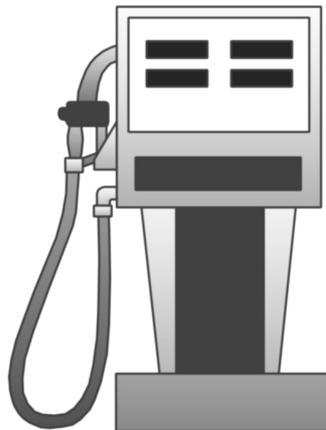
Trouvez une équation algébrique qui permet de trouver le nombre de litres d'essence consommé par votre nouvelle voiture en fonction de la distance parcourue.



Tâche 3 : Un modèle pour le coût en essence

Au moment où vous planifiez votre voyage, le prix de l'essence est de 1,04 \$ le litre.

Trouvez une équation algébrique pour déterminer le coût en essence d'un voyage, peu importe le nombre de litres d'essence utilisé.



Tâche 4 : Le mont Washington

Vous avez choisi votre destination : le mont Washington aux États-Unis, dans l'état du New Hampshire.

Le mont Washington se trouve à 565 km de Gatineau.

En vous servant des équations algébriques trouvées dans les tâches précédentes, trouvez ce que le voyage aller-retour vous coûtera en essence.



Tâche 5 : La vitesse moyenne

Vous partez de Gatineau et, après 6 heures de route sans arrêt, vous arrivez au mont Washington.

a) Calculez cette vitesse moyenne.

b) Présentez un modèle algébrique qui permet de déterminer la vitesse moyenne à laquelle votre voiture s'est déplacée.



Tâche 6 : Un mille à pied, ça use les souliers!

Aux États-Unis, le système métrique n'est pas utilisé pour les distances. On mesure ces distances en *milles*. Par curiosité, vous voulez savoir combien de milles représente la distance de Gatineau au mont Washington.

Déterminez cette distance, en milles, à partir de l'équivalence suivante :

$$1 \text{ km} = 0,62 \text{ mille}$$



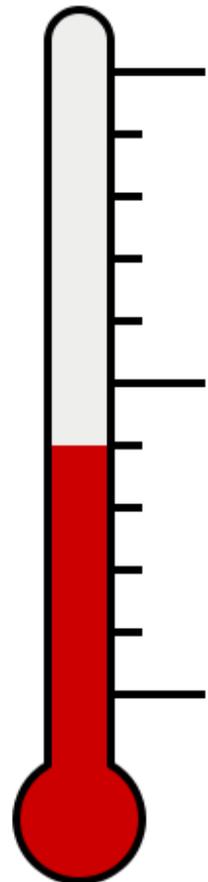
Tâche 7 : La température

Vous irez au mont Washington au mois de mai. La température moyenne à ce temps de l'année est d'environ 57°F (degrés Fahrenheit).

Avec l'aide de la formule ci-dessous, transformez cette température en degrés Celsius (°C).

$$F = \frac{9}{5} C + 32$$

où F est la température en Fahrenheit (°F)
C est la température en Celsius (°C)

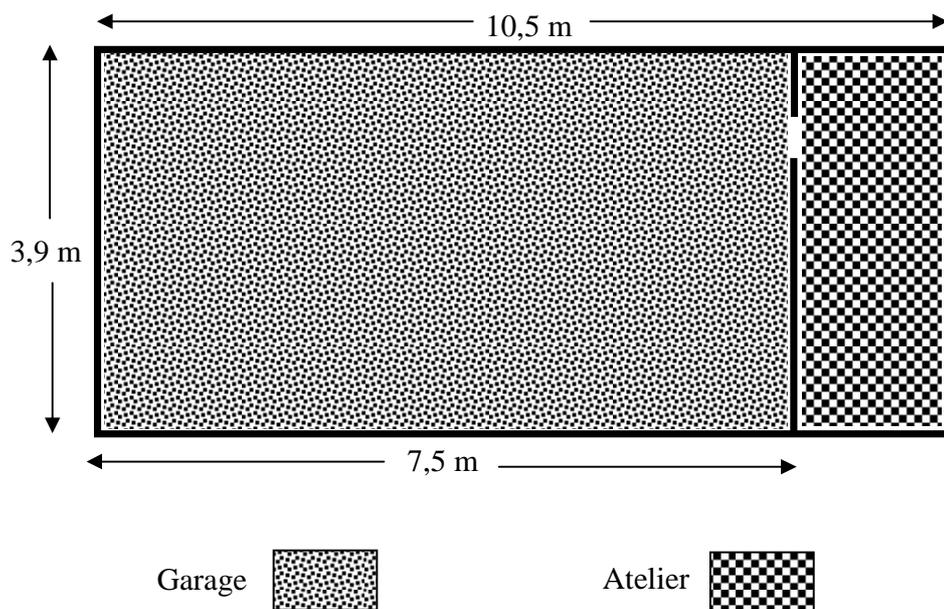


Partie 2 : L'aménagement du garage

Pour cette deuxième partie, vous pouvez consulter les formules géométriques de la page 16, au besoin.

Quelques mois après votre voyage, vous voulez préparer votre garage pour pouvoir y laisser votre voiture durant les mois d'hiver.

Voici le plan du garage et de l'atelier qui y est annexé:



Tâche 8 : Le plancher de la section « Garage »

Vous devez mettre une couche de peinture sur le plancher en ciment de la section « Garage ».

La formule suivante vous permet de trouver la quantité de peinture, en litres, en fonction de la surface à repeindre:

$$Q = 0,1 S \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} Q \text{ représente la quantité de peinture (L)} \\ S \text{ représente la surface (m}^2\text{)} \end{array}$$

a) Décrivez, en vos mots, la relation qui existe entre la quantité de peinture et la surface.

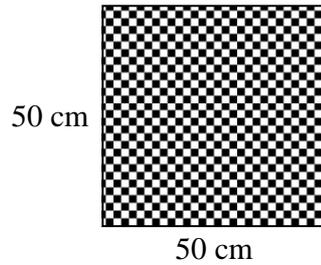
b) Trouvez la quantité de peinture nécessaire, en litre, pour repeindre le plancher de la section « Garage ».

Votre solution



Tâche 9 : Le plancher de l'atelier

Dans l'atelier, vous voulez recouvrir le plancher de tuiles en caoutchouc. Voici l'illustration d'une de ces tuiles :



a) Trouvez le modèle algébrique qui vous permet de trouver le nombre de tuiles nécessaires pour couvrir le plancher de l'atelier.

b) Trouvez le nombre de tuiles nécessaires pour couvrir le plancher de l'atelier.

c) Chez 2 commerçants, vous prenez de l'information concernant les coûts de ces tuiles. Voici le résultat de vos recherches :

- Commerce 1 : 56,95 \$ pour 10 tuiles
- Commerce 2 : 68,65 \$ pour 12 tuiles
- Les tuiles se vendent uniquement en boîtes de 10 tuiles chez le 1^{er} commerçant, et de 12 tuiles chez le second commerçant

Faites une prévision des coûts pour chacun des commerçants, et choisissez celui qui représente l'achat le plus avantageux. Toutes vos démarches de calcul sont exigées.

Tâche 10 : La puissance des outils électriques

Vous possédez plusieurs outils électriques dans votre atelier. Ces outils ont tous une étiquette sur laquelle on retrouve la *puissance* de chacun. Plus ce nombre est élevé, plus l'outil est puissant. Voici 3 de vos outils :



Perceuse
850 watts



Scie sauteuse
750 watts



Scie circulaire
1 800 watts

La puissance d'un outil peut être calculée à partir de l'équation algébrique suivante :

$$P = 120 I \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} P \text{ représente la puissance (en watts)} \\ I \text{ représente l'intensité du courant électrique} \\ \text{nécessaire pour faire fonctionner l'outil (en} \\ \text{ampères)} \end{array}$$

a) Décrivez, en vos mots, la relation qui existe entre la puissance et l'intensité du courant.

b) Déterminez, pour chacun des outils qui apparaissent à la page précédente, l'intensité du courant nécessaire pour les faire fonctionner.

c) Sachant qu'il y a danger d'incendie si l'intensité du courant nécessaire pour faire fonctionner un outil dépasse 20 ampères (les fils pourraient surchauffer), est-ce sécuritaire d'utiliser ces 3 outils dans votre atelier (un à la fois)?

Expliquez votre réponse à l'aide des calculs faits précédemment.

d) Sans calculer, dites ce qu'il adviendrait de l'intensité du courant si on utilisait un outil dont la puissance est deux fois moins élevée que celle d'un autre.



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

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

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

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



Grille de coévaluation (à remplir avec l'enseignant, après la correction)
SAA4 : Une voiture économique

Indiquez si vous avez réalisé le travail de cette situation :

1 = Très facilement

2 = Plutôt facilement

3 = Difficilement

Actions			
Interprétation adéquate de modèles algébriques	Tâches	Notation de l'élève 1, 2 ou 3	Notes de l'enseignant
<ul style="list-style-type: none"> Je décèle les symboles, les notations et les termes liés aux modèles algébriques 	8a, 10a, 10d		
<ul style="list-style-type: none"> Je repère les relations explicites (qui sont énoncées de façon claire) entre diverses quantités 	8a, 10a, 10d		
<ul style="list-style-type: none"> Je déduis des relations implicites (qui ne sont pas clairement énoncées) entre diverses quantités 	10d		
<ul style="list-style-type: none"> J'anticipe, à partir de relations implicites entre quantités, l'effet que provoque la modification de la valeur d'une variable ou d'un paramètre sur une autre variable 	10d		
Production de modèles algébriques, clairs et univoques			
<ul style="list-style-type: none"> J'induis (je passe de modèles particuliers à un modèle général) des relations entre des quantités observées 	5b, 9a		
<ul style="list-style-type: none"> J'utilise un raisonnement proportionnel quand la situation à traiter le demande 	6, 9b		
<ul style="list-style-type: none"> Je structure clairement mon message en ayant recours à des modèles algébriques précis 	2, 3, 5b, 9a		
<ul style="list-style-type: none"> Je définis les variables employées de façon à ce que le modèle soit valable dans tous les cas semblables 	2, 3, 5b, 9a		
Détermination adéquate de valeurs inconnues			
<ul style="list-style-type: none"> Je choisis la formule qui permet de déterminer la valeur d'une variable inconnue dans une situation 	4, 8b		
<ul style="list-style-type: none"> Je substitue les valeurs connues aux variables afin d'obtenir une équation à une seule inconnue 	4, 5a, 6, 7, 8b, 9b, 10b		
<ul style="list-style-type: none"> J'effectue les simplifications, les manipulations algébriques et les opérations arithmétiques qui permettent de déterminer l'inconnue 	4, 5a, 6, 7, 8b, 9b, 10b		
<ul style="list-style-type: none"> J'utilise la loi fondamentale des proportions pour résoudre une relation de proportionnalité directe ou inverse 	1, 6		
<ul style="list-style-type: none"> Je vérifie si mes calculs, mes manipulations algébriques ainsi que mes résultats sont réalistes 	4, 5a, 6, 7, 8b, 9b, 10b		
Autonomie			
<ul style="list-style-type: none"> Je fais le travail de façon autonome, sans aide 	Toutes les tâches		

Appréciation générale

Points à améliorer