

**MAT-2101-3 Modélisation algébrique**  
Mathématique, 1<sup>er</sup> cycle du secondaire  
**SAA5**

## On transporte le recyclage



**Situation d'aide à l'apprentissage**



**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.



# On transporte le recyclage

## Partie 1 : Le camion-benne

Une municipalité veut faire l'achat de camions-bennes qui serviront à la collecte du recyclage. On vous demande de faire quelques recherches et de présenter un rapport en vous servant de différents modèles algébriques pour appuyer vos données.

Plusieurs facteurs sont à considérer : prix d'achat, coûts en carburant, etc.



## Tâche 1 : Des comparaisons de consommation

Vous comparez la consommation d'essence de quelques camions-bennes:

Modèle	Consommation
Modèle « Cartonneur »	62 L / 100 km
Modèle « Récupérateur »	640 L / 1 000 km
Modèle « Recyclope »	6,1 L / 10 km

**Lequel de ces camions est le 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**

Vous choisissez d'y aller avec le camion « Recyclope » qui consomme le moins d'essence, même si la différence entre les trois modèles est minime.

Vous désirez connaître les coûts en essence dans l'utilisation de ce modèle. Mais avant, il faut connaître la quantité consommée en litres par le camion.

a) Trouvez une équation algébrique qui permet de trouver le nombre de litres d'essence consommé par le camion « Recyclope » en fonction de la distance parcourue, peu importe le nombre de kilomètres parcourus.

b) Le camion-benne parcourra en moyenne 110 km / jour.

Trouvez la distance qu'il parcourra en une année, et la quantité d'essence consommée en litres durant cette même année.

**Indiquez clairement votre démarche de calcul.**



### **Tâche 3 : Un modèle pour les coûts en essence**

Au moment où vous rédigez votre rapport, le prix de l'essence est de 1,24 \$ le litre.

a) Trouvez une équation algébrique pour déterminer les coûts en essence du camion-benne par année, peu importe le nombre de litres d'essence utilisé.

b) Calculez les coûts en essence du camion pour une année.



#### **Tâche 4 : Une comparaison des coûts du carburant**

Un site web indique qu'en Europe, la facture annuelle de carburant pour un camion-benne est de 25 000 € (euros).

La formule permettant la conversion des dollars canadiens en euros est la suivante :

$$\text{€} = 0,7018 \text{ C} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} \text{€ représente les coûts en euros} \\ \text{C représente les coûts en dollars canadiens} \end{array}$$

La facture annuelle en carburant de votre camion-benne est-elle plus élevée que celle d'un camion en Europe?

**Expliquez votre réponse avec l'aide de calculs et d'arguments mathématiques.**



### **Tâche 5 : Des tonnes de déchets**

Le camion-benne « Recyclope » peut transporter des matériaux recyclables au taux de 9,7 tonnes /jour.

a) Trouvez une équation algébrique qui permet de calculer la quantité totale de matériaux recyclables transportés en tonnes par le camion en fonction du nombre de jour, peu importe ce nombre.

b) Dans votre rapport, vous dressez un tableau représentant la quantité de matériaux recyclables transportés en tonnes par le camion, en fonction du nombre de jours.

Complétez ce tableau.

<b>Temps</b>	<b>Quantité de matériaux transportés (en tonnes)</b>
7 jours	
2 semaines	
1 mois (30 jours)	
6 mois (180 jours)	
1 an	

### **Vos calculs**

c) L'usine de traitement des matériaux recyclables vous impose une contrainte : elle traitera un maximum de 3 000 tonnes par année.

Quel sera le nouveau taux de transport de matériaux recyclables du camion?

**Indiquez clairement votre démarche de calcul.**



### Tâche 6 : Le total des frais

Dans votre rapport, vous insérez une formule qui permet de calculer, en partie, les frais annuels reliés au camion-benne :

$$F = E + S \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} F \text{ représente les frais au total (\$)} \\ E \text{ représente les coûts annuels en essence (\$)} \\ S \text{ représente le salaire annuel du conducteur (\$)} \end{array}$$

a) À partir des données suivantes, trouvez la valeur du salaire annuel du conducteur.

**Indiquez clairement votre démarche de calcul.**

**Chauffeur de camion : 2 880 \$ par mois**

b) Trouvez maintenant le coût total des frais annuels reliés au camion-benne.

c) Sans calculer, dites ce qui arriverait aux frais annuels si le prix de l'essence était une fois et demie celui du prix actuel.

## Partie 2 : Le bac de recyclage

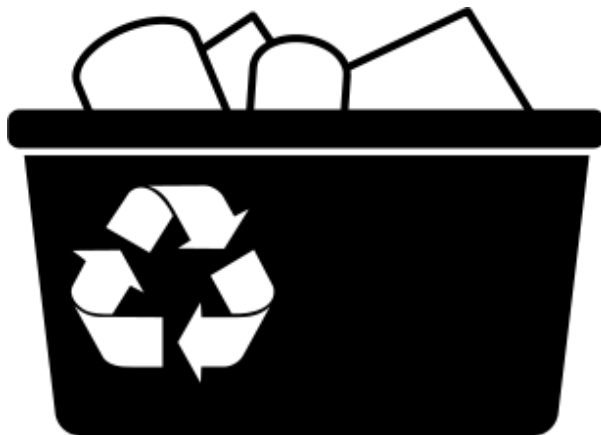
**Pour cette deuxième partie, vous pouvez consulter les formules géométriques de la page 15, au besoin.**

La municipalité pour laquelle vous travaillez vous donne le mandat de faire l'achat de bacs de recyclage pour les bureaux de l'établissement. On vous demande à nouveau de faire un rapport.

L'entreprise qui fabrique les bacs les offre en différents formats ayant la forme d'un prisme rectangulaire. Le volume dépend principalement de la hauteur du bac.

Ce volume est donné par l'équation algébrique suivante :

$V = 750h$                     où                     $V$  représente le volume du bac en  $\text{cm}^3$   
 $h$  représente la hauteur du bac en  $\text{cm}$



### **Tâche 7 : L'interprétation de la formule**

Décrivez en vos mots précisément la relation qui existe entre le volume du bac et sa hauteur.

### **Tâche 8 : Une question de hauteur**

L'entreprise vous dresse une liste de bacs offrant différents volumes. Vous voulez présenter dans votre rapport un tableau indiquant également la hauteur de ces bacs.

Complétez ce tableau.

**Indiquez clairement vos démarches de calcul.**

No. du bac	Volume (cm <sup>3</sup> )	Hauteur (cm)
1	18 750	
2	26 250	
3	30 000	
4	37 500	
5	45 000	

### **Vos calculs**



**Pour cette tâche, prenez en considération que le bac de recyclage est vidé une fois par semaine**

**Tâche 9 : Des bacs adaptés aux besoins des employés**

a) Dans une section de votre établissement, les employés versent leurs déchets recyclables dans une boîte en carton de forme rectangulaire mesurant 55 cm par 25 cm, et par 25 cm de hauteur. Ce contenant est habituellement plein au bout d'une semaine.

Lequel des bacs pourrait remplacer cette boîte? Appuyez votre réponse avec des calculs et indiquez clairement les équations algébriques que vous utilisez pour effectuer ces calculs.

b) Dans une autre section de votre établissement, les employés versent leurs déchets recyclables dans un contenant cylindrique de 20 cm de rayon et de 22 cm hauteur. Ce contenant est habituellement plein au bout d'une semaine.

Lequel des bacs pourrait remplacer cette boîte? Appuyez votre réponse avec des calculs et indiquez clairement les équations algébriques que vous utilisez pour effectuer ces calculs.



c) Dans une troisième section, on retrouve un contenant qui possède un volume total de  $62\,500\text{ cm}^3$ , ce qui dépasse le volume du plus gros bac offert par l'entreprise.

En respectant le modèle de bac de l'entreprise, que serait la hauteur d'un tel bac, si l'entreprise décidait d'en fabriquer?

### **Tâche 10 : La superficie de l'entrepôt**

Vous faites l'achat de bacs, et vous devez les entreposer pour la fin de semaine, la livraison ayant lieu un vendredi. Les bacs sont livrés dans des boîtes en forme de prisme rectangulaire. La superficie totale de votre entrepôt est de  $252\text{ m}^2$ .

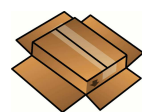
Le nombre de boîtes que vous pouvez entreposer dépend de la superficie de l'entrepôt, ainsi que de la superficie au sol occupée par chacune des boîtes. L'équation algébrique qui traduit cette relation est la suivante :

$$N = \frac{252}{S} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} N \text{ représente le nombre de boîtes} \\ S \text{ représente la superficie au sol d'une boîte (m}^2\text{)} \end{array}$$

a) Un commis de l'entreprise qui vend les bacs vous mentionne que chaque boîte a pour dimensions au sol de  $2,2\text{ m}$  par  $2,5\text{ m}$ .

Calculez le nombre de boîtes ayant ces dimensions que vous pourriez entreposer.

**Indiquez clairement vos démarches de calcul.**



b) Qu'advierait-il du nombre de boîtes à entreposer si la superficie au sol d'une boîte doublait?



## 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)

### SAA5 : On transporte le recyclage

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

Appréciation générale

Points à améliorer