

Soumission concurrentielle

Pourcentages et situations proportionnelles



Niveau : 2^e secondaire

Matière : Mathématiques

Durée de l'activité : 2 périodes de 75 minutes

Objectif : Amener les élèves à travailler les situations proportionnelles et inversement proportionnelles ainsi que les pourcentages en faisant des choix basés sur des nombres contextualisés.

Matériel : Cahier de l'enseignant, une copie du cahier de l'élève par élève.

Cahier de l'enseignant

Déroulement

Partie 1

Environ 20 minutes

Les élèves lisent la situation-problème individuellement. Le prof mène ensuite une discussion en grand groupe à propos des questions qui émergent. Au minimum, l'enseignant devrait s'assurer d'explorer les questions suivantes avec les élèves.

- Qu'est-ce qu'une soumission?
- Comment pourrait-on faire en sorte d'avoir une meilleure soumission que le concurrent?
 - Est-ce que la ville préfère un projet qui prend beaucoup de temps ou peu de temps à réaliser?
 - Est-ce que la ville préfère un projet qui est très coûteux ou peu coûteux?
 - Est-ce que la ville préfère un projet fait de matériaux d'une excellente qualité ou d'une qualité moyenne?
- Pourquoi veut-on un profit en tant qu'entreprise de construction? Faut-il viser un profit maximal ou minimal pour avoir la meilleure soumission?
 - Est-il envisageable d'augmenter la marge de profit tout en conservant des coûts peu élevés?
- Quel est l'impact du nombre d'employés sur la durée des travaux et sur le coût du projet?

L'objectif de ces questions n'est pas d'entrer dans les détails des calculs, mais de permettre aux élèves de mieux comprendre le contexte.

Partie 2

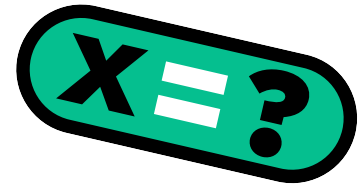
Environ 70 minutes (fin de la 1re période et début de la 2e période)

Les élèves sont en équipe de deux. Ils travaillent sur leur projet et l'enseignant circule dans la classe pour les aider. À un moment, les élèves comprendront qu'ils ne peuvent pas être meilleurs que le concurrent sur tous les plans. L'enseignant pourra alors leur indiquer qu'ils doivent faire des choix entre le coût total, la durée des travaux, la qualité des matériaux et le pourcentage de profit, selon ce qu'ils trouvent le plus important.

L'enseignant circule dans la classe afin d'examiner les résultats préliminaires de chaque équipe. Pour analyser rapidement l'exactitude des résultats, il peut se référer aux tableaux de valeurs dans le corrigé. Lorsqu'une équipe pense avoir terminé, l'enseignant l'encourage à améliorer sa soumission.

Déroulement

- Si l'équipe a obtenu un critère supérieur ou égal au concurrent, on l'encourage à aller en chercher un deuxième.
- Si l'équipe a obtenu deux critères supérieurs ou égaux au concurrent, on l'encourage à aller en chercher un troisième.
- Si les membres de l'équipe ont compris qu'il est impossible d'obtenir trois critères supérieurs ou égaux au concurrent, on les encourage à améliorer leur soumission le plus possible.
 - Est-il possible de diminuer le coût du projet?
 - Est-il possible d'améliorer la qualité du bois?
 - Est-il possible de diminuer la durée du projet?
 - Est-il possible d'augmenter la marge de profit?



Partie 3

Environ 60 minutes

Jumelage des équipes (20 minutes)

L'enseignant jumèle les équipes deux par deux pour qu'elles comparent leur soumission. Les groupes choisissent la meilleure des deux soumissions pour la présenter en grand groupe par la suite.

Retour en grand groupe (30 minutes)

Certaines équipes présentent leur projet et l'enseignant mène une discussion afin d'amener le groupe à comprendre qu'il n'y a pas qu'une seule « bonne réponse », mais qu'il y a certainement des soumissions meilleures que d'autres. Tout n'est pas qu'une question d'argent; il y a beaucoup de détails qui entrent en ligne de compte lorsqu'on propose une soumission. Par exemple, on peut discuter des critères qui n'ont pas été abordés dans la présente situation-problème, notamment le design de la construction.

Autoévaluation du travail de l'équipe et du travail personnel (10 minutes)

L'enseignant demande aux élèves de remplir l'autoévaluation, puis ramasse les cahiers des élèves.

Mise en situation

Vous êtes copropriétaires d'une entreprise de construction. La ville dans laquelle vous exercez votre expertise veut construire une terrasse et un gazebo dans le parc municipal. Vous devez lui faire une soumission de projet qui sera plus intéressante que celle de votre principal concurrent, l'entreprise Gaz & Beau, tout en maximisant votre profit.

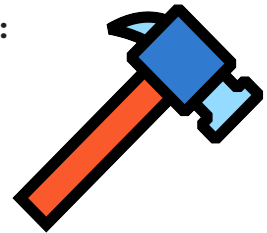
Dans votre soumission, on doit retrouver les éléments suivants :

- ☐ Le cout total de votre projet
- ☐ La durée des travaux
- ☐ Les matériaux utilisés
- ☐ Une justification qui explique en quoi votre soumission est meilleure que celle de votre concurrent

Les particularités du projet

Le montant total que vous demanderez pour votre projet doit couvrir :

- ☐ le salaire de vos employés,
- ☐ le prix du bois que vous choisirez,
- ☐ le cout des matériaux additionnels,
- ☐ un profit de 15 à 20 %.



La main-d'œuvre

Vous devez déterminer le nombre d'employés qui travailleront sur le projet. Vous devez au minimum en avoir deux et au maximum, 20. Leur salaire horaire est déterminé en fonction du nombre d'employés sur le chantier. En effet, plus il y a d'employés sur un chantier, plus ceux-ci sont spécialisés dans un domaine précis. Or, plus un employé est spécialisé, plus son salaire est élevé.



Nombre d'employés sur le chantier	Salaire d'un employé (\$/h)
2 à 5	21
6 à 10	24
11 à 15	27
16 à 20	30

Vous estimez qu'il faudra 1 200 heures pour compléter votre projet. Les employés travaillent huit heures par jour et cinq jours par semaine.

Mise en situation

Les matériaux

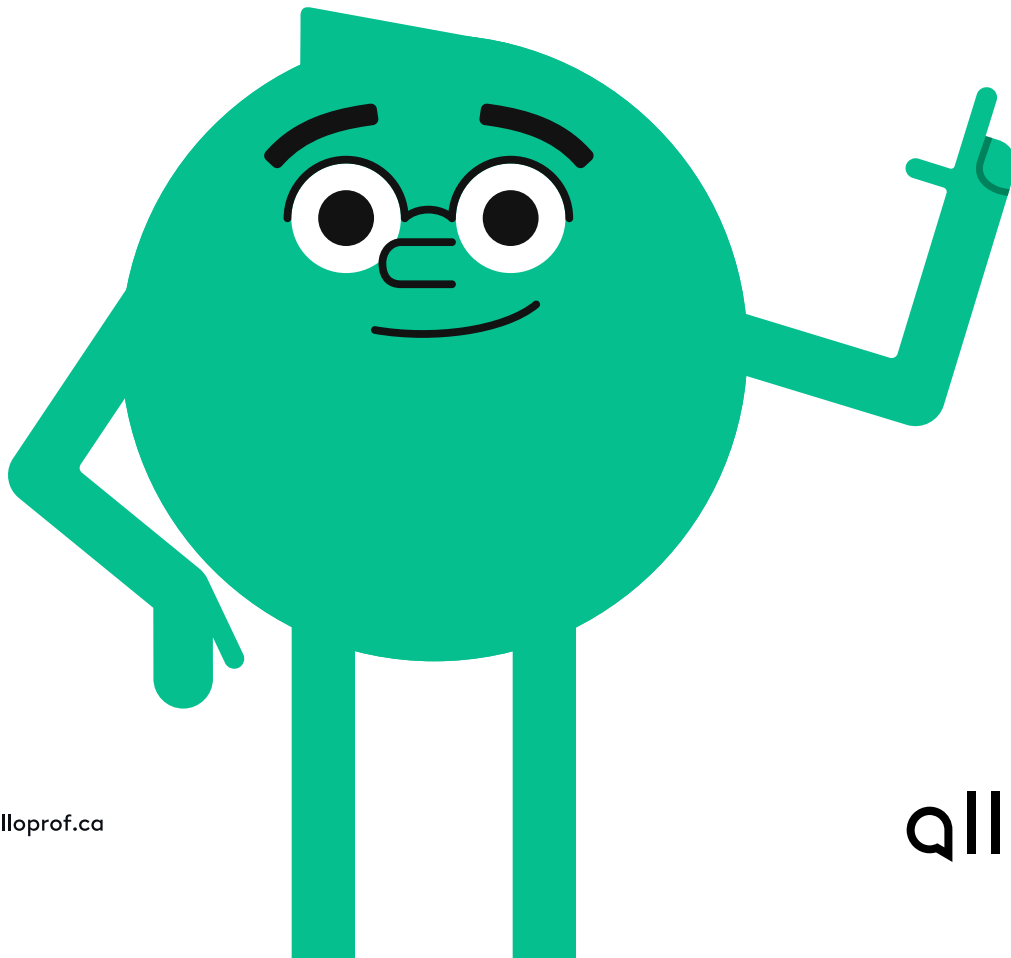
Vous devez choisir les matériaux que vous voulez utiliser pour construire la terrasse et le gazebo. Vous avez trois choix : l'épinette, le bois traité, qui est un bois plus durable que l'épinette, et le cèdre, qui est le bois le plus résistant et le plus esthétique.

Bois	Prix (avant les taxes de 15 %)
Épinette	45 \$ pour 12 planches
Bois traité	64 \$ pour 8 planches
Cèdre	196 \$ pour 16 planches

Vous estimez qu'il faudra 2 000 planches de bois pour construire la terrasse et le gazebo. Vous prévoyez aussi un montant de 11 000 \$ (taxes incluses) pour tous les autres matériaux (barres de métal, béton pour la fondation, bardeaux, vis, teinture, filage électrique, etc.).

Proposition de votre concurrent

Votre concurrent, Gaz & Beau, a soumis un projet à la ville d'une valeur totale de 66 000 \$. Il prévoit utiliser du bois traité et réaliser le projet en trois semaines.



Corrigé

Le prof ramasse le cahier de l'élève et peut évaluer la démarche. Pour évaluer la démarche, l'enseignant peut regarder les calculs et s'assurer qu'il n'y a pas d'erreurs ni d'oublis. Par exemple, il faut s'assurer que l'élève a tenu compte des taxes sur le bois et qu'il n'a pas oublié le 11 000 \$ pour les autres matériaux. Il peut regarder la justification des différents choix des élèves.

Si la proposition est meilleure que celle du concurrent pour deux éléments sur trois, c'est une bonne proposition. Si elle est meilleure pour un élément sur trois, elle est passable, et si elle est inférieure pour tous les éléments, ce n'est pas une bonne proposition. À titre indicatif, l'enseignant peut se référer au Tableau d'évaluation en fonction des critères pour noter les élèves, mais il doit tout de même utiliser son jugement.

Il faut garder en tête qu'un prix concurrentiel n'est pas nécessairement un prix plus bas que celui du concurrent. On pourrait avoir une bonne proposition avec un prix un peu plus élevé, mais un meilleur matériau et/ou une durée plus courte. Par exemple, si le bois est meilleur, que la durée des travaux est plus courte, mais que le coût dépasse de 20 000 \$ celui du concurrent, c'est une moins bonne soumission que si c'est le même bois, avec une durée similaire, mais avec un coût similaire à celui du concurrent.

En général, il est toujours préférable de viser la borne supérieure de l'intervalle du nombre d'employés afin de minimiser le temps de construction. Les coûts pour les planches ont été calculés en prenant en considération qu'on peut acheter les planches à l'unité. Il serait possible de dire aux élèves qu'on peut seulement acheter les planches en paquets de 12 (épinette), 8 (bois traité) et 16 (cèdre) planches.

Tableau d'évaluation en fonction des critères			
Note	Nombre de critères supérieurs au concurrent	Nombre de critères équivalents au concurrent	Nombre de critères inférieurs au concurrent
Impossible	3	0	0
Impossible	2	1	0
A	2	0	1
Impossible	1	2	0
B	1	1	1
C	1	0	2
D	0	3	0
Impossible	0	2	1
E	0	1	2
Impossible	0	0	3

Corrigé

Tableaux des résultats

Coûts, durée des travaux et qualité du bois avec 15 % de profit					
Épinette		Bois traité		Cèdre	
Nb. semaines	Cout total	Nb. semaines	Cout total	Nb. semaines	Cout total
15,0	51 548,75 \$	15,0	62 790,00 \$	15,0	74 031,25 \$
10,0		10,0		10,0	
7,5		7,5		7,5	
6,0		6,0		6,0	
5,0	55 688,75 \$	5,0	66 930,00 \$	5,0	78 171,25 \$
4,3		4,3		4,3	
3,8		3,8		3,8	
3,3		3,3		3,3	
3,0	55 688,75 \$	3,0	66 930,00 \$	3,0	78 171,25 \$
2,7	59 828,75 \$	2,7	71 070,00 \$	2,7	82 311,25 \$
2,5		2,5		2,5	
2,3		2,3		2,3	
2,1		2,1		2,1	
2,0	63 968,75 \$	2,0	75 210,00 \$	2,0	86 451,25 \$
1,9		1,9		1,9	
1,8		1,8		1,8	
1,7		1,7		1,7	
1,6		1,6		1,6	
1,5		1,5		1,5	



Corrigé

Couts, durée des travaux et qualité du bois avec 20 % de profit					
Épinette		Bois traité		Cèdre	
Nb. semaines	Cout total	Nb. semaines	Cout total	Nb. semaines	Cout total
15,0	53 790,00 \$	15,0	65 520,00 \$	15,0	77 250,00 \$
10,0		10,0		10,0	
7,5		7,5		7,5	
6,0		6,0		6,0	
5,0	58 110,00 \$	5,0	69 840,00 \$	5,0	81 570,00 \$
4,3		4,3		4,3	
3,8		3,8		3,8	
3,3		3,3		3,3	
3,0	58 110,00 \$	3,0	69 840,00 \$	3,0	81 570,00 \$
2,7	62 430,00 \$	2,7	74 160,00 \$	2,7	85 890,00 \$
2,5		2,5		2,5	
2,3		2,3		2,3	
2,1		2,1		2,1	
2,0	66 750,00 \$	2,0	78 480,00 \$	2,0	90 210,00 \$
1,9		1,9		1,9	
1,8		1,8		1,8	
1,7		1,7		1,7	
1,6		1,6		1,6	
1,5		1,5		1,5	

