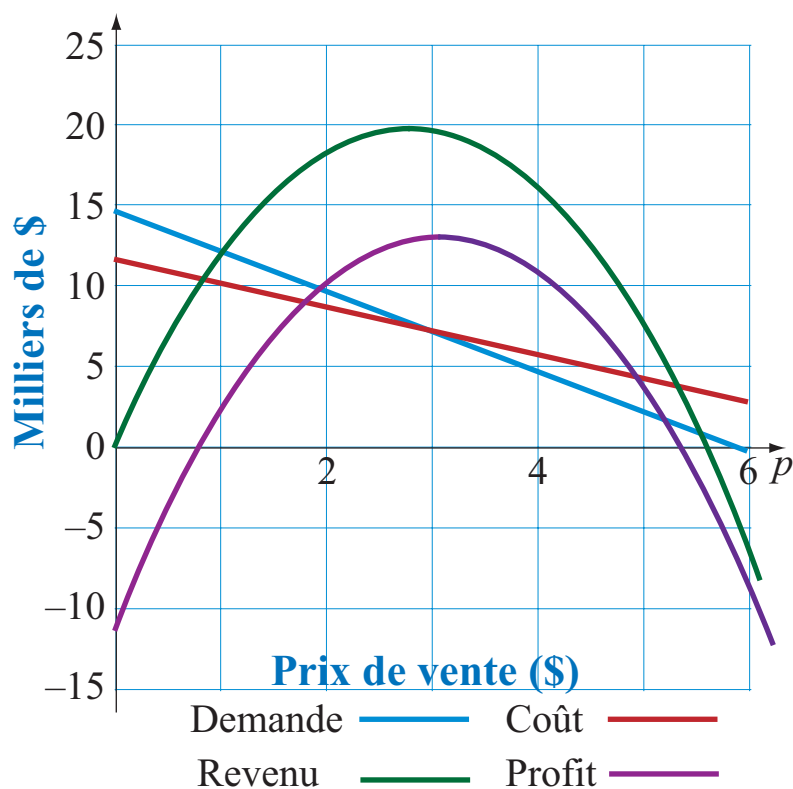


APPLICATION,

MODÈLE QUADRATIQUE

TECHNIQUES DE LA GESTION

Application, modèle quadratique



OBJECTIFS

Utiliser le logiciel Excel pour représenter une fonction dont la règle de correspondance est connue.
Définir des paramètres dans Excel pour que la feuille programmée soit réutilisable.

Mise en situation

Considérant à nouveau le problème des gomme à effacer que les enfants collectionnent, on vous demande de déterminer les coefficients de la fonction revenu et ceux de la fonction profit.

On vous demande également de représenter graphiquement ces deux fonctions, de déterminer les seuils de rentabilité et le prix à fixer pour que le profit soit maximal.



06Modele-Quadratique-Gestion

Définition des coefficients

ACTION

1. Ouvrir le fichier Excel du laboratoire 05Modele-Affine-Gestion.
2. Dans la plage G10:H12, définir les coefficients de la fonction quadratique décrivant le profit en fonction du prix en donnant les noms ap, bp et cp à ces coefficients. Les valeurs des coefficients sont donnés respectivement par les égalités du commentaire ci-contre.

3. Dans la cellule D10, écrire « Revenu (\$) » et dans la cellule D11, écrire

$$\ll =a q * A 11 ^ 2 + b q * A 11 \gg .$$

En pressant la touche retour pour valider, Excel incrémente automatiquement la définition jusqu'en D51 et ajoute les données au graphique.

4. Dans la cellule E10, écrire « Revenu (\$) » et dans la cellule E11, écrire

$$\ll =a p * A 11 ^ 2 + b p * A 11 + c p \gg .$$

En pressant la touche retour pour valider, Excel incrémente automatiquement la définition jusqu'en E51 et ajoute les données au graphique.

Commentaire

Les diverses fonctions rencontrées dans cette mise en situation peuvent toutes s'exprimer en fonction d'une même variable. On peut donc définir les coefficients des fonctions revenu et profit en termes des paramètres de la feuille de calcul du laboratoire 05Modele-Affine-Gestion.

Demande q en fonction du prix de vente p

$$q(p) = a q * p + b q .$$

Coût de production C en fonction de la demande q

$$C(q) = F v * q + F f .$$

Coût de production C en fonction du prix de vente p

$$\begin{aligned} C(p) &= F v * (a q * p + b q) + F f \\ &= F v * a q * p + F v * b q + F f . \end{aligned}$$

Revenu R en fonction du prix de vente p

$$R(p) = a q * p ^ 2 + b q * p .$$

Profit P en fonction du prix de vente p

$$\begin{aligned} P(p) &= R(p) - C(p) \\ &= a q * p ^ 2 + b q * p - (F v * a q * p + F v * b q + F f) \\ &= a q * p ^ 2 + (b q - F v * a q) * p + (-F v * b q - F f) \\ &= a q * p ^ 2 + b p * p + c p . \end{aligned}$$

En conclusion, les coefficients du modèle quadratique décrivant le revenu en fonction du prix de vente sont les mêmes que ceux du modèle affine décrivant la demande en fonction du prix.

Les valeurs des coefficients du modèle quadratique décrivant le profit en fonction du prix de vente sont donnés respectivement par les égalités suivantes :

$$\begin{aligned} a p &= a q , \\ b p &= b q - F v * a q , \\ c p &= -F v * b q - F f . \end{aligned}$$

Seuils de rentabilité

ACTION

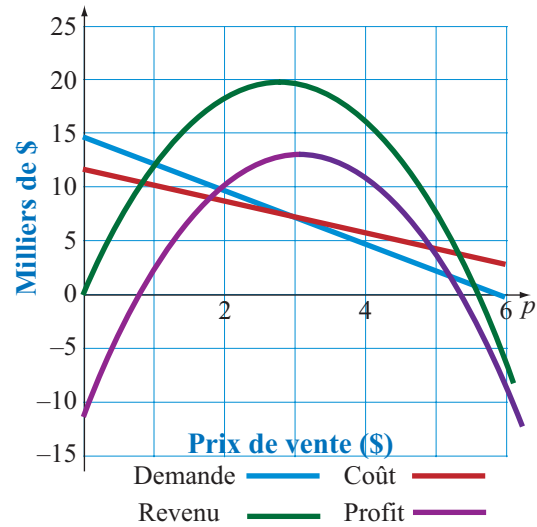
1. Les prix aux seuils de rentabilité sont les zéros du modèle quadratique décrivant le profit. On applique donc sous le graphique la démarche présentée dans le laboratoire sur les zéros d'une fonction quadratique.

On fait afficher le verdict dans les cellules G38 à G40. Si le modèle du profit n'a pas de zéros réels ou si il a un zéro double, la production n'est pas rentable.

Si le modèle du profit a deux zéros réels, la production est rentable.

2. Si la production est rentable, on fait calculer les zéros du modèle décrivant le profit dans les cellules H41 et H42.
3. Dans les cellules J41 et J42, faire calculer le nombre de gommes à effacer que l'on peut écouler aux seuils de rentabilité.

04 Quadratique-Zéros



Seuils de rentabilité

ACTION

1. Dans la plage J44:J46, faire calculer les conditions optimales

$$\ll = -b_p / (2 \cdot a_p) \gg.$$

$$\ll = a_p \cdot J44^2 + b_p \cdot J44 + c_p \gg.$$

$$\ll = a_q \cdot J44 + b_q \gg.$$

Exercices

1. En utilisant la feuille de calcul, vérifier les conclusions de l'exemple 5.1.1 du volume Modèles mathématiques, techniques de la gestion.
2. Modifier la valeur des paramètres pour faire l'analyse de rentabilité de la situation suivante.
Un fabricant de chaussures, à la suite d'une étude de marché, a reçu les données suivantes sur la relation entre le prix de vente et le nombre de paires vendues annuellement.

À 65 \$, il vend en moyenne 80 000 paires de chaussures et à 109 \$, il vend en moyenne 40 000 paires.

La production nécessite des coûts fixes de 16 500 \$ et des coûts variables de 24,50 \$ la paire. Représenter graphiquement les fonctions coûts de production, revenu et profit, déterminer les seuils de rentabilité et la solution optimale.