

Un audit éclairé

Régis Faucon et Agnès Monfront

Notre collègue Régis Faucon nous propose ici un témoignage sur la mise en œuvre d'un problème ouvert en Première ES. Le problème proposé est très classique, mais l'équipe de PLOT a trouvé la restitution originale... certains élèves allant même jusqu'à proposer une mini pièce de théâtre pour répondre au problème ! À vous d'y aller voir de plus près, et de tester cette activité, comme je l'ai fait dans une classe de 3^{ème} qui s'est bien prise au jeu, elle aussi.

Régis Faucon enseigne actuellement au collège Rosa Park à Rennes. La situation décrite a été mise en œuvre l'an passé lorsqu'il était stagiaire en lycée.

Prologue

Cours de math dans la salle 202 ; vous voyez trois élèves au tableau qui semblent faire un sketch.

Étrange : Régis le jeune stagiaire serait-il en train de se faire déborder ? Vous entrouvrez la porte pour voir ce qu'il en est et, médusé, vous assistez au dialogue suivant entre trois élèves habillés comme de jeunes cadres.

Mr Victor : Et ce profit ne peut pas être plus élevé. Il est à son maximum.

Mr Theo : Et nos honoraires pour la rédaction de ce rapport sont de 25 000 €.

Chef d'entreprise : Quoi ? Expliquez-moi comment vous avez fait ce calcul que je puisse le faire moi-même la prochaine fois, que je puisse économiser mon argent.

Mr Victor : Pour calculer la combinaison productive la plus intéressante pour votre entreprise, nous avons calculé le prix de vente le plus intéressant en soustrayant la recette au coût afin de connaître le profit maximum. En effet, avec un prix de vente de 8,20 €, on atteint un profit de 22 560 € pour la vente de 4 800 ampoules par mois.

Drôle de cours de math !!! Le dialogue prend un tour plus mathématique ; les élèves expliquent leur démarche, justifient leur conclusion non pas au prof mais

au patron : un vrai échange... en situation devant le reste de la classe qui écoute en silence.

Flash back

Tout est parti d'un problème de maths, un « classique » des livres de troisième et seconde.

Régis en a discuté lors d'une formation mise en place par le rectorat de Rennes pour accompagner les stagiaires. Il s'agissait de modifier des exercices déjà proposés dans des livres pour les transformer en situation plus complexe permettant une meilleure implication de tous les élèves.

Proposer des problèmes ouverts dans le cadre d'une situation complexe est un objectif des programmes actuels ; les modifications à apporter sont souvent simples :

- proposer une situation proche de la réalité,
- un énoncé court et compréhensible par tous,
- ne pas imposer de méthodes,
- laisser le choix des outils (tableur, calculatrice)...

Il a eu envie d'essayer et il s'est lancé avec ses élèves de Première ES.

La situation proposée en classe de Première ES

Cette situation a nécessité une heure de recherche par groupe en salle info.

Voici l'énoncé « professionnel » distribué aux élèves :

Un magasin de bricolage achète à son fournisseur des ampoules à économie d'énergie qu'il paye 3,50€ l'une. Actuellement, il les revend au prix de 10€ et en vend en moyenne 3 000 par mois.

Il vous demande une étude de marché afin d'accroître ses gains.

Lors de cette étude, vous constatez qu'à chaque baisse de 20 centimes du prix de vente, les ventes augmentent de 200 ampoules par mois.

Quel prix de vente conseillerez-vous au magasin de bricolage pour que la vente lui soit la plus profitable ?

Vous veillerez à fournir au magasin de bricolage un rapport qui contient un ou plusieurs documents qui justifient votre proposition.



Consignes de restitution

À l'issue de la séance, chaque groupe doit écrire un rapport destiné au « chef d'entreprise » : ce travail devra être remis dans le casier du professeur. La semaine suivante, chaque groupe devra présenter son travail au patron (Régis jouera ce rôle) devant les autres élèves.

Le jour de la présentation des travaux

Chaque groupe donne une note sur 20 à tous les autres groupes. Les critères à prendre en compte ont été clairement définis dans une grille distribuée et commentée aux élèves. Ce sont les suivants :

- l'originalité de la présentation,
- les supports utilisés pour la présentation,
- la participation de tous les membres du groupe,
- la pertinence de leurs résultats,
- la résolution ou non du problème.

La moyenne des notes attribuées par les autres groupes est ramenée sur 10. Régis ajoute alors sa note sur 10.

Un bilan très positif ; une réelle implication des élèves

Les élèves se sont bien impliqués dès la première heure de recherche ; tous les groupes ont pu commencer la recherche et la plupart ont abouti. Mais c'est surtout après que leur motivation a été au delà de ce qu'imaginait Régis : des lettres toutes différentes, classiques ou plus humoristiques mais toujours personnelles ; une participation de tous les élèves lors de la présentation, une écoute des autres groupes... Et puis, cerise sur le gâteau, le trinôme qui avait préparé une mini-pièce de théâtre.

De quoi laisser de bons souvenirs aux élèves... ce qui leur évitera peut-être de dire quand ils seront parents : « Oh, moi les maths, j'ai jamais aimé ça ; mon fils il est comme moi ; c'est de famille » !

NDLR : Les productions des élèves figurant dans les pages suivantes comportent les fôtes d'orthographe originales.

Sortons des sentiers battus

Lettre 1

Monsieur,

Suite à votre demande d'une **étude de marché** concernant vos **ventes d'ampoules**, nous avons pu faire quelques constats.

Tout d'abord, nous avons remarqué qu'à chaque fois que vous diminuez le prix de l'ampoule à l'unité de **20 centimes**, vous en vendez **200** de plus, par mois.

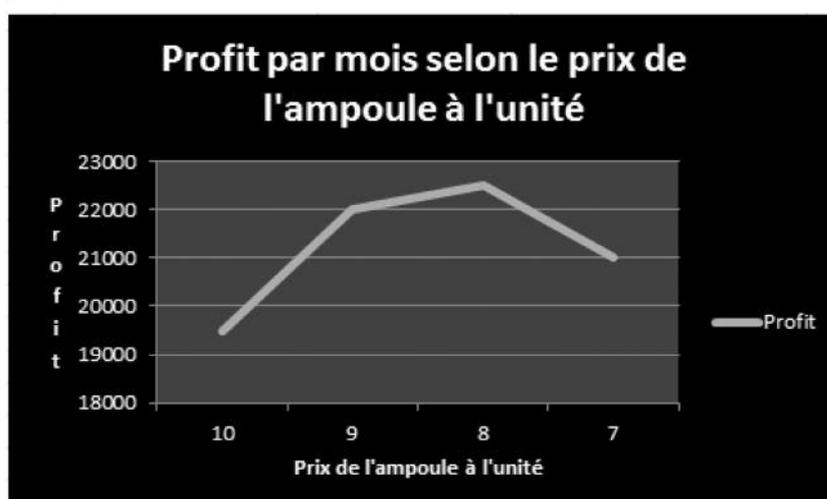
A partir de cela, nous avons donc établi une **étude du profit par mois** selon le **prix unitaire de l'ampoule**.

En se basant sur le prix unitaire que vous aviez fixé au début, c'est-à-dire **10€**, nous avons calculé le **nombre d'ampoules** que vous vendriez par mois, le **revenu brut**, le **cout de production** des ampoules, et pour finir, le **profit mensuel**.

Puis nous avons diminuer le prix unitaire, de 1€ en 1€, en calculant pour chaque prix le **nombre d'ampoules vendues**, le **revenu brut**, le **cout de production** et le **profit**, sur un mois.

PRIX AMPOULE A L'UNITE (€)	NOMBRE AMPOULE VENDUES	REVENU BRUT	COUT DE PRODUCTION	PROFIT
10	3000	30000	10500	19500
9	4000	36000	14000	22000
8	5000	40000	17500	22500
7	6000	42000	21000	21000

Nous avons pu constater que, lorsque le prix unitaire passe de **8€ à 7€**, le profit **diminue**, puisqu'il passe de **22 500€ à 19 000€**.



Nous avons alors détaillée la baisse de 8€ à 7€, par diminution de 20 centimes.

PRIX AMPOULE A L'UNITE (€)	NOMBRE AMPOULE	REVENU BRUT	COUT DE PRODUCTION	PROFIT
8	5000	40000	17500	22500
7,8	5200	40560	18200	22360
7,6	5400	41040	18900	22140
7,4	5600	41440	19600	21840
7,2	5800	41760	20300	21460
7	6000	42000	21000	21000

Les calculs nous permettent donc d'affirmer que, lorsque le prix unitaire de l'ampoule passe de **8€ à 7,80€**, le profit mensuel **diminue**, car il passe de **22 500€ à 22 360€**.



Pour résumer notre étude, nous pouvons donc dire que, lorsque le prix unitaire de l'ampoule baisse, de **10€ à 8€**, le profit par mois **augmente**, puisqu'il passe de **19 500€ à 22 500€**.

Mais, lorsque le prix diminue encore de 20 centimes, donc passe de **8€ à 7,80€**, le profit par mois diminue, et vous ne gagniez plus que **22 360€**.

Nous vous conseillons donc de fixer le prix unitaire de l'ampoule à **8€**, ce qui vous permettra de faire le profit maximal, de **22 500€**, par mois.

Bien à vous,

Élève 1, Élève 2, Élève 3

Conseils Vente – Management,
2 Avenue Janvier, 35 000
Rennes.
Tel : 02 99 79 23 00

Sortons des sentiers battus

Lettre 2

De : Société EJA BBB
π Boulevard du Calvaire,
31 415, Mathcity

A Mr Jean Bedebois,
2 Avenue Jean Janvier
35000, RENNES

Cher Mr Bedebois,

Suite à votre demande de rapport concernant le profit maximal de la vente de vos ampoules à économie d'énergie, nous avons étudié à l'aide du tableau et du graphique ci-joint, à quel prix la vente d'une ampoule vous serait la plus profitable.

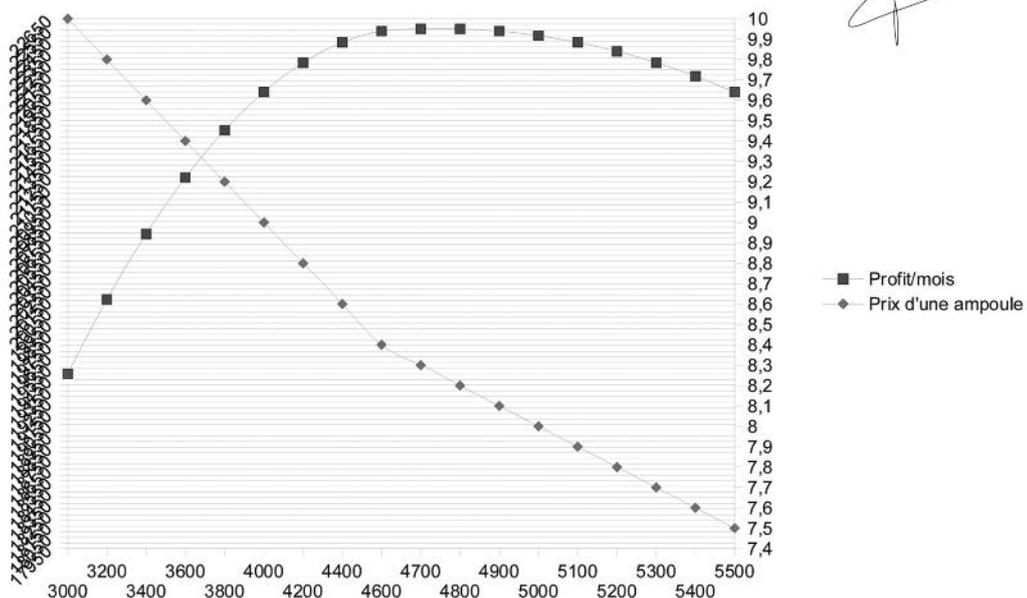
D'après le tableau, nous avons constaté que cette vente respecte la loi des rendements décroissants : c'est à dire que votre profit par mois va augmenter jusqu'à un certain seuil. Passé ce seuil, votre profit par mois va baisser puisque le profit par ampoule ne sera plus assez élevé par rapport à vos nombres de ventes.

D'après le graphique, on voit que le profit maximal est atteint à environ 22500€ (courbe bleu) et qu'à la même valeur de l'abscisse, la courbe du prix par ampoule (rose), atteint en ordonné le prix d'environ 8,30€. Le tableau nous permet de préciser les chiffres, pour atteindre un profit maximal de 22 560€, il faut que le prix de l'ampoule soit de 8,30€.

Nous vous priions d'accepter nos salutations distinguées,

Cordialement,

Vos fidèles élèves, Élève 1, Élève 2, Élève 3



Prix d'une ampoule	Prix payé par le magasin par ampoule	Profit par ampoule	Nombre de ventes	Profit/mois
10	3,5	6,5	3000	19500
9,8	3,5	6,3	3200	20160
9,6	3,5	6,1	3400	20740
9,4	3,5	5,9	3600	21240
9,2	3,5	5,7	3800	21660
9	3,5	5,5	4000	22000
8,8	3,5	5,3	4200	22260
8,6	3,5	5,1	4400	22440
8,4	3,5	4,9	4600	22540
8,3	3,5	4,8	4700	22560
8,2	3,5	4,7	4800	22560
8,1	3,5	4,6	4900	22540
8	3,5	4,5	5000	22500
7,9	3,5	4,4	5100	22440
7,8	3,5	4,3	5200	22360
7,7	3,5	4,2	5300	22260
7,6	3,5	4,1	5400	22140
7,5	3,5	4	5500	22000

.....

Lettre 3

Monsieur Bob ,

Lorsque vous achetez des ampoules à votre fournisseur , vous en achetez 3000 car c'est la quantité de la demande mensuel , vous les achetez à 3,50€ donc , par mois , vous dépensez 10500 € ($3,50 \times 3000$) cependant , vous vendez vos ampoules 10 € vous gagnez donc 30000 € (3000×10) par mois: Il faut cependant trouver le profit que vous faites sur cette vente d'ampoules , cet à dire soustraire ce que vous dépensez à ce que vous gagnez (recette totale moins coût totale). Vous faites donc 19500 € par mois de profit ($30000 - 10500$)

Cependant , il semble que lorsque que vous vous rendez compte que 10 € c'est bien trop cher pour une ampoule et qu'il vous prend de baisser le prix d'une ampoule de (seulement) vingt centimes , vos ventes d'ampoules augmentent ! (comme quoi les gens ne sont pas si idiots ils savent profiter eux aussi) Vos ventes augmentent de 200 ampoules.

Nous avons réaliser une études de marché , afin de savoir jusqu'ou baisser le prix pour que cela reste intéressant. A force de calculs acharner nous sommes arrivés à une ventes de 4800 ampoules au prix de 8,20€ vous devez donc acheter 4800 ampoules à votre fournisseur (qui lui par ailleurs ce fait pas mal d'argent) vous dépensez donc 16800 ($3,50 \times 4800$) de plus vous vendez ces ampoules à 8,20€ , vous gagnez donc 39360€ ($4800 \times 8,20$) moins les 16800 nous arrivons à un profit maximale de 22560€ (dis donc vous faites plus de profit Bob!)

Les clients et vous êtes content et vous gagnez de l'argent (3060€).

Choisissez donc cette dernière solutions , sauf si vous éprouvez du plaisir à bernier les gens en vendant vos ampoules à 10 € alors que vous perdez de l'argent . Vous trouverez ci joint un tableur explicatif détaillant chaque opérations ainsi qu'une courbe représentant l'évolution du profit en fonction du prix de vente ,

Cordialement .