

Idées de situations qui posent un problème à résoudre Terminale BacPro

SITUATION-PROBLÈME

TITRE	: REFORME FISCALE DE 2014
MODULES ABORDÉS	: 1.1 Statistique à deux variables 2.2 Fonction dérivée et étude des variations d'une variation.
MISE EN SITUATION	: <u>Voir le sujet</u>
DURÉE	: Une heure (en demi-groupe et en salle informatique)
CAPACITES	: Représenter à l'aide des TIC un nuage de points : Déterminer, à l'aide des TIC, une équation de droite qui exprime de façon approchée une relation entre les ordonnées et les abscisses des points du nuage (selon les besoins, aborder des exemples d'ajustements non affines) : Utiliser cette équation pour interpoler ou extrapoler. : Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction : Etudier, sur un intervalle donné, les variations d'une fonction à partir du calcul et de l'étude du signe de sa dérivée. Dresser son tableau de variation.
CONNAISSANCES	: Fonction dérivée d'une fonction dérivable sur un intervalle I : Fonctions dérivées des fonctions de référence. : Déterminer un extremum d'une fonction sur un intervalle donné à partir de son sens de variation. : Ajustement affine.
COMMENTAIRES	: Selon les besoin, aborder des exemples d'ajustements non affines : Constater, à l'aide de la fonction cube, que le seul fait que sa dérivée s'annule ne suffit pas pour conclure qu'une fonction possède un extremum
ATTITUDES	: Le sens de l'observation. : Le goût de chercher et de raisonner.
MATÉRIEL	: Ordinateurs avec Excel et sinequanon, vidéoprojecteur

ETUDE DU PRIX TTC D'UN MENU SUITE A LA REFORME FISCALE DE 2014

En 2014, une réforme fiscale est appliquée dans la restauration : la TVA sur le prix hors taxes des menus passe d'un pourcentage de 7 % à un pourcentage de 10%.

Le directeur du restaurant « le Keribane » décide de mener une enquête auprès de 300 clients qui fréquentent son établissement une fois par semaine en choisissant la formule « éco » à 9,50 € TTC.

Il leur pose la question suivante : « Allez-vous continuer à prendre la formule « éco » si ce menu est augmenté de 0,10€ ? 0,20€ ? 0,30€ ? 0,40€ ? 0,50€ ? 0,60€ ? 0,70€ ? 0,80€ ? 0,90€ ? 1€ ? »

Voici les résultats de l'enquête obtenus :

Augmentation en €	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1
Nombre de formules « éco » (= nombre de réponses « OUI »)	300	299	296	293	285	285	270	264	264	240

Quel est le prix à appliquer à ce menu pour optimiser le chiffre d'affaires TTC ? (arrondi au centième)

*Donnée : chiffre d'affaires TTC = prix du repas TTC * nombre de couverts servis*

Indice1 : quel est le prix à appliquer pour optimiser le chiffre d'affaires TTC ? (arrondi au dixième)

Réponse possible: en multipliant le prix de la formule augmentée par le nombre de formules, on constate que le chiffre d'affaires TTC est maximal pour une augmentation du prix du repas de 0,30€ (soit un repas formule « éco » à 9,80€).

Nous voulons trouver le résultat au centième (0,25€ ? 0,21€ ? 0,29€ ?.....)

Comment étudier le chiffre d'affaires TTC pour toutes les valeurs au centième comprises entre 0,20€ et 0,40€ ?

Indice 2 : il manque le lien entre le nombre de clients restants et l'augmentation du prix de la formule « éco ».

Modéliser la situation afin de trouver **une relation mathématique** qui exprime le nombre de clients restants en fonction de l'augmentation de prix de la formule « éco ». (à l'aide de votre calculatrice, sinequanon, excel...)

Réponse : en notant y le nombre de clients et x l'augmentation de la formule éco, on peut écrire $y = -62x^2 + 6x + 300$. Voir document annexe sinequanon n°2

Indice 3 : à l'aide de la relation trouvée $y = -62x^2 + 6x + 300$ (y nombre de clients, x l'augmentation du prix de la formule éco), exprimer le chiffre d'affaires CA en fonction de x . Penser à utiliser *chiffre d'affaires TTC = prix du repas TTC * nombre de couverts servis*

Réponse : Le chiffre d'affaires TTC est modélisé par la fonction CA définie sur $[0,10 ; 1]$ par $CA(x) = (9,5+x)(-62x^2+6x+300)$

Forme développée : $CA(x) = -62x^3 - 583x^2 + 357x + 2850$

Indice 4 :

proposer une méthode pour trouver la valeur de x pour laquelle le CA est maximal.

Réponse possible: On entre la fonction $f(x) = -62x^3 - 583x^2 + 357x + 2850$ dans la calculatrice (ou sinequanon)

On utilise la table de valeurs (départ 0,1 fin 1 et pas de 0,1)

Lorsqu'on a identifié la valeur de x pour laquelle le chiffre d'affaires est maximal au dixième d'euros, on recommence avec un pas de 0,01

Ou

On calcule la fonction dérivée de CA sur $[0,10 ; 1]$ et on cherche les valeurs pour lesquelles la dérivée s'annule. On trace alors le tableau de variations pour démontrer l'existence d'un maximum et trouver sa valeur.

Indice 5 :

réaliser votre méthode pour trouver la valeur de x pour laquelle le CA est maximal.

Réponse possible: Méthode avec la dérivée : $CA'(x) = -186x^2 - 1166x + 357$

Résolution de l'équation $CA'(x) = 0$: $-186x^2 - 1166x + 357 = 0$

Discriminant : $(-1166)^2 - 4 * (-186) * 357 = 1625164$

$x_1 \approx 0,29$ (arrondi au centième) ou $x_2 \approx -6,56$ (arrondi au centième)

Indice 6 : répondre au problème

Quelle est la hausse du prix TTC de la formule « éco » à appliquer afin d'obtenir un chiffre d'affaires hebdomadaire TTC maximale ? (en arrondissant votre résultat au centième d'euros)

Réponse : On doit augmenter le prix de 0,29€ (arrondi au centième) pour optimiser le chiffre d'affaires hebdomadaire TTC

Indice 7 : vérifier et valider ou non votre réponse au problème par une autre méthode

Réponse possible: En utilisant la table de valeurs avec un pas de 0,01, je confirme les 0,29€ trouvés pour optimiser le chiffre d'affaires hebdomadaire TTC