

Examens de maturité 2013

APPLICATIONS DES MATHÉMATIQUES OS

Version B

Sauf indication, les calculs sont à effectuer avec 4 chiffres significatifs.

Problème 1

Soit la fonction $f(x) = (x + 1) \cos(2x) - x^2$

Nous recherchons des zéros de la fonction f .

- Appliquer la méthode de la sécante avec $[-1; 0]$ comme intervalle de départ et déterminer les 3 intervalles suivants contenant un zéro de la fonction f .
- Soit $x_0 = 0.4$. Sans vérifier le signe de f'' , effectuer 3 itérations avec la méthode de la tangente. Calculer l'image de la troisième valeur obtenue avec cette méthode.

Problème 2

M. Muster, riverain de l'aéroport de Sion, a fait procéder à une mesure du bruit dans son appartement lors d'une semaine de cours de répétition d'une escadrille de l'armée de l'air. Nous disposons des mesures en décibels (dB) pour une partie du mardi 12 mars dans le tableau suivant :

Heure	13	14	15	16	17	18	19	20	21
dB	64.2	80.5	102.4	103.8	86.3	76.4	82.7	85.9	67.6

- Déterminer le volume sonore en dB à 17h18 à l'aide d'une interpolation linéaire
- À l'aide d'une interpolation linéaire, déterminer à quelle heure, en heure, minutes, secondes, entre 14h00 et 15h00, le volume sonore est passé de fatigant à pénible, c'est-à-dire quand il a atteint 90 dB.
- Par le biais d'une interpolation cubique, déterminer le volume sonore à 16h30, lorsque la fille de Monsieur Muster rentre de l'école.
- Avec une interpolation de Lagrange sur les trois dernières valeurs, déterminer le volume sonore au moment du début du match de Champions League, Barcelone - AC Milan, à 20h45.

APPLICATIONS DES MATHÉMATIQUES OS

Version B

Problème 3

- Sur la base du relevé du problème 2, procéder à une intégration entre 13h et 21h
 - par la méthode des rectangles en considérant dans chaque rectangle la valeur interpolée du milieu de l'intervalle.
 - par la méthode de Simpson.
- En déduire dans chaque cas une estimation du volume sonore moyen entre 13h et 21h.

Problème 4

Soit le programme linéaire suivant à résoudre :

Maximiser $5x_1 + 4x_2 + 3x_3$ sous les contraintes suivantes :

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 5 \\ 4x_1 + 1x_2 + 2x_3 \leq 11 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 8 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Déterminer une solution optimale pour x_1, x_2, x_3 et donner également le maximum.

Bon travail !