CONTROLE TECHNIQUE D'ALGO & PROG

Session 1 – Semestre 1

2H00 – TOUS DOCUMENTS AUTORISES A L'EXCEPTION DES SUPPORTS NUMERIQUES

Le barème (n° cerclé dans les questions) est indicatif – 2 points sont réservés pour la « qualité » et l'élégance des solutions proposées

CE QUE DOIT FAIRE VOTRE APPLICATION

On cherche à évaluer la surface comprise (voir Figure n°1) entre la droite $y = f(x) = ax + b$ et la parabole $y = g(x) = ax^2 + b$

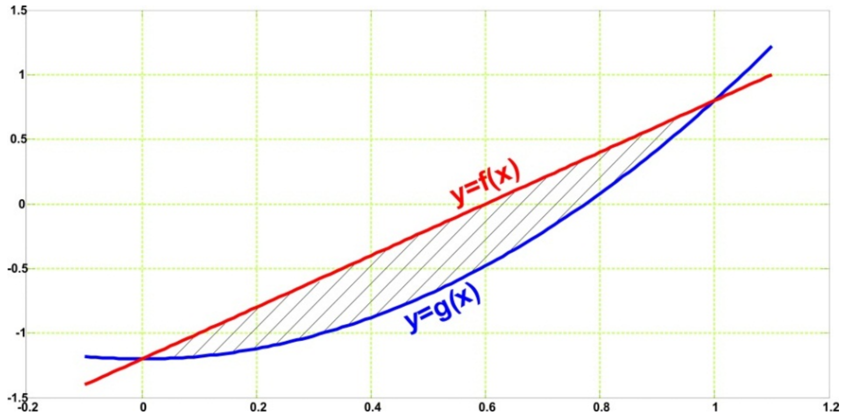

Figure n°1 : visualisation de la surface à estimer

QUESTION 1 (MATHEMATIQUES) ②:

Montrez que les deux points d'intersection correspondent aux abscisses `x=0` et `x=1`.

QUESTION 2 (FONCTION) ③:

Créez **les fonctions Matlab ©** qui permettent de calculer les points de la droite f et ceux de la parabole g. Ces deux fonctions prendront chacune 3 arguments d'entrées `(x,a,b)` et retourneront un unique argument de sortie `y`. La fonction de la droite sera nommée `Fonc_F` et celle de la parabole `Fonc_G`.

> *Conseil :*
> *On vérifiera que dans la fenêtre de commande qu'avec :*
> `>>test = Fonc_F(1,3,4)-Fonc_G(1,3,4)`
> *on obtient une valeur nulle pour* `test`.

QUESTION 3 (SAISIE FILTREE) ④:

Commencez le script `Surface.m` qui sera votre solution. Dans un premier temps ce script doit demander à l'utilisateur de saisir les valeurs des paramètres `a` et `b`. La saisie de `a` se fera tant que la valeur donnée n'appartient pas à l'intervalle `[-3 5]`. La saisie de `b` se fera tant que la valeur donnée n'appartient pas à l'intervalle `[-2a a]` si `a>0` ou `[a -2a]` si `a<0`.

> *Conseil :*
> *On testera ce début de script en prenant soin de vérifier que les cas « interdits » sont bien filtrés..*

Pour approximer cette surface on se propose de s'inspirer de la méthode des rectangles. Pour cela on découpe l'intervalle [0 1] de l'axe X en N bandes de largeur $\Delta = \frac{1}{N}$.

- La surface entre la droite et la parabole (voir Figure n°2) peut s'approximer par la somme des surfaces (colorées sur la figure) des N bandes.
- La surface d'une bande S_Δ est la surface du triangle $T_\Delta(x)$ et d'un rectangle $R_\Delta(x)$.
- De toute évidence plus Δ est grand plus l'approximation est mauvaise
- La surface du triangle vaut $T_\Delta(x) = \frac{|f(x+\Delta)-f(x)|\times\Delta}{2}$
- La surface du rectangle vaut (si !si ! je vous la donne !!!) $R_\Delta(x) = |g(x) - f(x)| \times \Delta$
- Pour calculer ces surfaces on prend des valeurs absolues car selon le signe de a la droite est au-dessus ou en dessous de la parabole

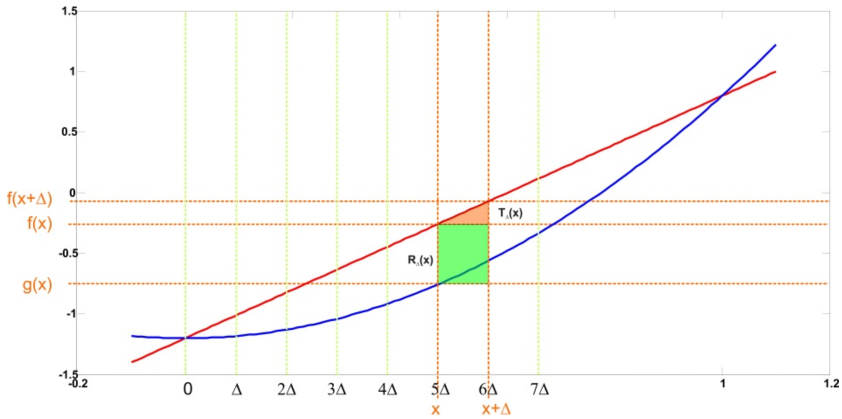

Figure n°2 : visualisation d'une surface élémentaire

Question 4 (Surface elementaire) ③:

Complétez le script `Surface.m` pour calculer la surface d'une bande de largeur Δ=0.1 et x= 0,26

> *Conseil :*
> *En prenant a=0 la surface du triangle ne doit plus donner grand-chose…*

Question 5 (Estimation de la surface) ④:

En s'inspirant de la question 4 (tout en n'effaçant pas les lignes de code correspondantes bien qu'elles deviennent inutiles, codez l'algorithme qui estime la surface recherchée.

Soignez l'affichage du résultat…

> *Conseil :*
> *C'est de la boucle FOR ou je ne m'y connais pas…*

Question 6 (Estimation de la surface)②:

On veut connaître la surface avec une précision finie (precision = 10^{-5} par exemple) sachant de la surface vaut en réalité $S = \frac{a}{6}$. (2 point de bonus pour qui arrive à le démontrer…). Insérez le calcul de la question 5 dans une boucle en augmentant le nombre N à chaque tour de boucle comme N = N*2, de telle sorte que le nombre de points pris sur le segment [0 1] permettent d'obtenir la précision souhaitée.

> *Conseil : Arrive au niveau 6 de ce splendide jeu d'arcade, vous n'avez plus besoin de conseil !*