

TRAVAUX DIRIGÉS - 1

EXERCICE 1

On cherche les solutions réelles de l'équation

$$ax^2 + bx + c = 0, \tag{1.1}$$

en supposant que $a \in \mathbb{R}^*$, $b \in \mathbb{R}$ et $c \in \mathbb{R}$ sont donnés.

Ecrire un algorithme permettant de résoudre cette équation.

EXERCICE 2

Ecrire un algorithme permettant de calculer

$$S(x) = \sum_{k=1}^n k \sin(2 * k * x)$$

EXERCICE 3

Ecrire un algorithme permettant de calculer

$$P(z) = \prod_{n=1}^k \sin(2 * k * z/n)^k$$

EXERCICE 4

Soit la série de Fourier

$$x(t) = \frac{4A}{\pi} \left\{ \cos \omega t - \frac{1}{3} \cos 3\omega t + \frac{1}{5} \cos 5\omega t - \frac{1}{7} \cos 7\omega t + \dots \right\}.$$

1. Ecrire un algorithme permettant de calculer $x(t)$ tronquée au trois premiers termes, avec $\omega = 2\pi$ et $A = 1$.
2. Même question avec une troncature au n-ième terme.

EXERCICE 5

Reprendre les quatre exercices précédants en utilisant les boucles «tant que».

EXERCICE 6

Ecrire une fonction **polynome** permettant de calculer

$$y = \sum_{i=1}^n a_i x^i.$$

EXERCICE 7

Ecrire une fonction **PM** permettant de calculer

$$y = \prod_{i=1}^m a_i \sin(x^i)$$

EXERCICE 8

Ecrire les fonctions **PS** et **SP** permettant de calculer respectivement

$$y = \prod_{i=1}^m a_i \sum_{j=1}^n b_j \sin((2j\pi/n)x^i)$$

et

$$y = \sum_{i=1}^m a_i \prod_{j=1}^n b_j \sin((2j\pi/n)x^i)$$

EXERCICE 9

On veut calculer

$$I = \prod_{k=0}^n \left(\alpha_k \sum_{i=0}^p \cos\left(\frac{2\pi}{k+i}x\right) + \beta_k \sum_{i=0}^q \prod_{\substack{j \neq k \\ j=0}}^q \frac{x-x_j}{x_i-x_j} \right)$$

Q. 1 Quelles sont les données minimales permettant de calculer I ■

Q. 2 Ecrire en langage algorithmique la fonction `calculI` permettant de calculer I ■

EXERCICE 10

Soit le polynôme $P_n(x)$ défini par :

$$P_n(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n \quad (10.1)$$

Q. 1 1. Ecrire une fonction permettant de calculer $P_n(x)$ en utilisant (10.1).

2. Evaluer le nombre d'opérations élémentaires. ■

Le polynôme $P_n(x)$ peut aussi s'écrire sous la forme :

$$P_n(x) = (((\dots((a_nx + a_{n-1})x + a_{n-2})\dots)x + a_1)x + a_0 \quad (10.2)$$

Q. 2 1. Ecrire une fonction permettant de calculer $P_n(x)$ en utilisant (10.2).

2. Evaluer le nombre d'opérations élémentaires. ■

Q. 3 A partir de (10.1), écrire une fonction permettant de calculer $P_n^{(k)}$ dérivée k -ième de $P_n(x)$. ■

EXERCICE 11

Q. 1 Ecrire une fonction **ProdConsVec** permettant d'effectuer le produit d'un vecteur par une constante. ■

Q. 2 Ecrire une fonction **PS** permettant d'effectuer le produit scalaire de deux vecteurs. ■

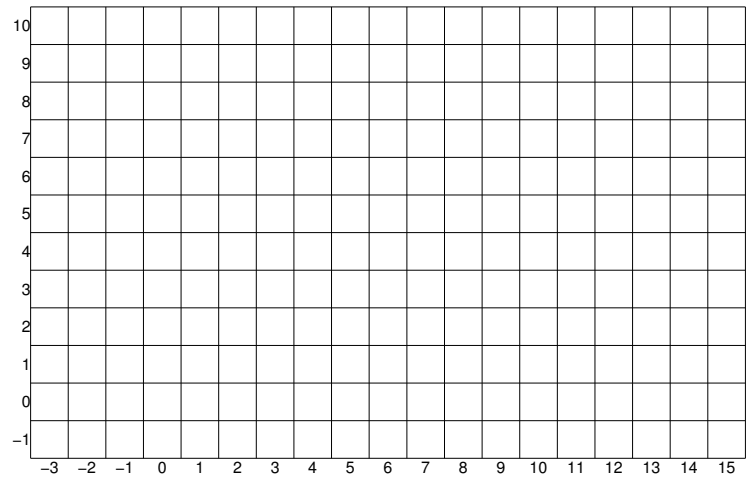
Q. 3 Ecrire une fonction *ProdMatVec* permettant d'effectuer le produit d'une matrice par un vecteur. ■

Q. 4 Ecrire une fonction *ProdMatMat* permettant d'effectuer le produit de deux matrices. ■

EXERCICE 12

On dispose d'un quadrillage quelconque généré par la fonction `quadrillage(imin,imax,jmin,jmax)` dont voici un exemple d'utilisation

Quadrillage(-1,10,-3,15)



On dispose de plus d'une fonction `black(i,j)` qui dessine un pavé noir en ligne i et colonne j d'un quadrillage.

Q. 1 Ecrire une fonction *Damier* permettant de créer un damier quelconque sachant que le pavé en bas à gauche d'un quadrillage est noir. Voici une représentation pour le quadrillage précédent :

Damier(-1,10,-3,15)

