

Module: Outils de Programmation2 TP 4 : Éléments de programmation
Centre universitaire de Mila

2^{ième} année Licence Mathématique-
2023/2024

Exercice 1

La fonction *produit* permet de calculer le produit de deux scalaires x et y . Si x ou y n'est un scalaire, la fonction *produit* affiche le message 'Erreur, les paramètres doivent être des scalaires'.

- 1) Définir la fonction *produit* dans un m-file (nommé *produit.m*). Pour réaliser le cas d'erreur, il faut utiliser la commande: *error*.
- 2) Appeler la fonction *produit* à partir de la fenêtre de commande.
- 3) Modifier la fonction *produit* en remplaçant la commande *error* par la commande *disp*, puis expliquer la différence entre l'utilisation de ces deux commandes. Afin de mieux comprendre la différence entre ces deux commande, ajouter la commande *disp('hello')* après chacune de `+++6`+ces commandes.
- 4) a) Définir la fonction *produitM* qui permet de calculer le produit matriciel de deux matrice A et B quelconque ($A*B$). Si le produit n'est pas possible *produitM* affiche un message d'erreur en utilisant la commande *error*. La fonction *produitM* doit être applicable sur les vecteurs et les scalaires. b) tester *produitM* sur des exemples.

Exercice 2

Définir les fonctions suivantes, puis tester les sur des exemples (scalaires, vecteurs et matrices):

- 1) f : définie comme suit:
$$f(x) = \frac{x^5 - 3}{\sqrt{x^2 + 1}}$$
- 2) *pair*: teste si un nombre est pair ou non.
- 3) *impair*: teste si un nombre est impair.
- 4) a) *puiss4*: qui élève son argument à la puissance quatre x^4 . La fonction *puiss4* doit appeler la fonction *puiss2* définie dans le même fichier *puiss4.m*.
a) Est-ce qu'il est possible d'appeler *puiss2* directement à partir de la fenêtre de commande.
- 5) *seasons(m)*: qui affiche: (il faut utiliser les *if-else* imbriquées, puis la structure *swith-case*).
 - 'summer', si $m = 6, 7$ ou 8 .
 - 'autumn', si $m = 9, 10$ ou 11 .
 - 'winter', si $m = 1, 2$ ou 12 .
 - 'spring', si $i = 3, 4$ ou 5 .
 - 'erreur' si $m < 1$, ou $m > 12$.

Exercice 3 (fonctions, scalaires, boucles)

Définir les fonctions suivantes, puis tester les sur des exemples (scalaires, vecteurs et matrices):

- 1) *fact* qui calcule $n!$, en utilisant la boucle *for*. Si $n < 0$, la fonction affiche 'erreur'.
- 2) *fact* qui calcule $n!$, en utilisant la boucle *while*. Si $n < 0$, la fonction affiche 'erreur'.
- 3) *cmb* (combinaison) définie comme suit:

$$C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

Exercice 4

Définir les fonctions suivantes, puis tester les sur des exemples:

- 1) *estId* : qui teste si deux matrices A et B sont identiques (c'est-à-dire ayant exactement les mêmes valeurs). Si A et B sont identiques retourne *true* (1) sinon retourne *false* (0).
- 2) *som* : qui calcule la somme des éléments d'une matrice A . Il ne faut pas utiliser la fonction *sum*.
- 3) *Max* : qui calcule le max des éléments d'une matrice. Il ne faut pas utiliser la fonction *max*.
- 4) *addM*: qui calcule la somme de deux matrices: $A+B$. Il ne faut pas utiliser directement l'opérateur $+$. Il faut parcourir les éléments des deux matrices et faire l'addition élément par élément. Si l'addition n'est pas possible, la fonction affiche '*erreur*'.
- 5) *MyEye(n)*: qui permet de construire la matrice identité de dimension n .
- 6) *myTril* (et *myTriu*): qui permet d'extraire la partie triangulaire *inf* et (*sup*) d'une matrice.

Exercice 5

Définir les fonctions suivantes, puis tester les sur des exemples:

- 1) *ligne*(M, k) : qui retourne un vecteur ligne contenant les éléments de la ligne numéro k de la matrice M . Par exemple $V1 = \text{ligne}(A, 3)$.
- 2) *colonne*(M, k) : qui retourne un vecteur colonne contenant les éléments de la colonne numéro k de la matrice M . Par exemple $V2 = \text{colonne}(A, 2)$.
- 3) *prodVect*($M1, M2$) : qui calcule le produit $M1 * M2$. ($M1$ et $M2$ sont respectivement un vecteur-ligne et un vecteur-colonne. Ils ont le même nombre d'éléments. Il ne faut pas utiliser directement l'opérateur $*$, mais il faut parcourir les éléments des deux vecteurs et faire la multiplication. Par exemple: $\text{prodVect}(V1, V2) = 2 \times (-5) + 5 \times (-4) + 1 \times 5 = -25$.
- 4) *prodMat*: qui calcule le produit de deux matrices: $A * B$. Il ne faut pas utiliser directement l'opérateur $*$, mais il faut parcourir les éléments des deux matrices et faire la multiplication en utilisant les trois fonctions *ligne*, *colonne* et *prodVect*. Si la multiplication n'est pas possible, la fonction affiche '*erreur*'.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -5 & 6 \\ 2 & -4 & 0 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$
$$V1 = (2 \ 5 \ 1)$$
$$V2 = \begin{pmatrix} -5 \\ -4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

HW : Résolution d'un système d'équations linéaires

1) Ecrire une fonction appelée *equLin* qui permet de :

- a) Demander à l'utilisateur d'entrer une matrice carrée (la matrice des coefficients A).
- b) Si la matrice n'est pas carrée, on affiche un message d'erreur et on termine l'exécution, sinon on continue.
- c) Demander à l'utilisateur d'entrer un vecteur colonne (B) dont le nombre de lignes est égale au nombre de colonnes de la matrice des coefficients A .
- d) Si le nombre de lignes de B est différent du nombre de colonnes de A , on affiche un message d'erreur et on termine l'exécution, sinon on continue.
- e) Résoudre le système d'équation linéaire $AX = B$, puis affiche le résultat.

2) Ecrire une autre fonction appelée *equLin2* qui fait la même chose que la fonction précédente, mais elle doit retourner le résultat au lieu de l'afficher. En plus, la valeur de A et B doivent être passées en paramètre.