

# DS 3

Informatique pour tous, première année

Julien REICHERT

Question de cours : Donner les principes mathématiques et la formule sur lesquels repose la méthode d'Euler.

Exercice 1 : Écrire et documenter les fonctions qui manquent au code ci-dessous pour obtenir l'algorithme du pivot.

Exercice 2 : Adapter le code ci-dessous pour obtenir l'algorithme du pivot partiel.

```
def transvection(M,i,j,l):
    for k in range(len(M[i])):
        M[j,k] -= l * M[i,k]

def cherche_pivot(M,i):
    ind = i
    while (ind < len(M) and M[ind,i] == 0.):
        ind += 1
    assert ind < len(M), "Matrice non inversible"
    return ind

def pivot(M):
    for i in range(len(M)):
        if M[i,i] == 0:
            echange(M,i,cherche_pivot(M,i))
        divise(M,i,M[i,i])
        for j in range(len(M)):
            if j != i:
                transvection(M,i,j,M[j,i])
```

Exercice 3 : Écrire une fonction déterminant la liste des positions du nombre 0 dans une liste. Adapter le code pour obtenir la liste des positions (couples ligne et colonne) du nombre 0 dans une liste de listes.

Exercice 4 : Écrire une fonction retournant une matrice  $M$  à  $n$  lignes et  $m$  colonnes telle que  $M[i,j]$  vaille  $|j-i|$ .

Exercice 5 : La représentation des polynômes avec numpy utilise la liste des coefficients (ou des racines) pour créer un objet utilisable en tant que fonction, mais aussi en tant que liste. Nous allons travailler avec une variante de cette représentation dans le contexte de la méthode de Newton.

Question 5.1 : Écrire une fonction ayant pour arguments un nombre  $x$  et une liste  $l$  (qu'on appellera « polynôme-liste ») représentant un polynôme de degré  $n$ , dans la mesure où l'élément  $l[i]$  est le coefficient de degré  $i$  du polynôme, et renvoyant l'image de  $x$  par la fonction polynomiale associée.<sup>1</sup>

Question 5.2 : Écrire une fonction prenant en argument un polynôme-liste et renvoyant le polynôme-liste dérivé.

Question 5.3 : Écrire la méthode de Newton pour des fonctions polynomiales, en utilisant les fonctions définies précédemment. Il y aura donc trois arguments, dont une liste.

---

1. Bonus : Écrire une fonction prenant en argument une liste et renvoyant la fonction polynomiale associée au polynôme représenté.