

Les exercices ci-dessous sont à réaliser seul(e). Les références autorisées sont :

- <https://docs.python.org/3/>
- <https://www.wikipedia.org/>
- <https://www.ljll.math.upmc.fr/smets/3M235.pdf>

En particulier, toute requête vers un moteur de recherche autre que ceux mentionnés ci-dessus est interdite.

**Exercice 1** Ecrire en Python une fonction *orthonormalisation* qui prenne en entrée une matrice (tableau Numpy)  $A$ , non nécessairement carrée mais dont les colonnes sont supposées être linéairement indépendantes, et qui renvoie en sortie une matrice  $orthonormalisation(A)$  de même taille que  $A$  et dont les colonnes forment une famille orthonormée qui engendre le même sous-espace vectoriel que celui engendré par les colonnes de  $A$ . [Autrement dit : implémenter un procédé d'orthonormalisation, par exemple celui de Gram-Schmidt]

**Exercice 2** Ecrire en Python une fonction *regression\_lineaire* qui prenne en entrée une chaîne de caractères stockée dans la variable *nom\_fichier* et qui en sortie renvoie un tuple consistant en l'ordonnée à l'origine et la pente de la droite approchant au mieux, au sens des moindres carrés, les données  $(x_i, y_i)$  contenues dans le fichier dont le nom est *nom\_fichier*. Ce dernier fichier est supposé être un fichier texte dont chaque ligne contient exactement deux nombres réels, le premier correspondant au  $x_i$  et le second au  $y_i$ . Appliquer enfin cette fonction avec le fichier disponible à l'adresse [http://www.ljll.math.upmc.fr/smets/3M235\\_TP\\_note.txt](http://www.ljll.math.upmc.fr/smets/3M235_TP_note.txt) (à sauvegarder d'abord localement sur votre espace) et visualiser dans un même graphique les données  $(x_i, y_i)$  et le graphe de la meilleure droite ainsi obtenue.