

## Chapitre 7b : Méthode des moindres carrés

Dans cette feuille, on liste les questions de cours/exercices types relatifs au chapitre sur la méthode des moindres carrés que vous devez connaître/savoir faire. A titre d'illustration, vous pourrez lire certains textes de projets associés (courbe des températures à Toulouse, sprint olympique)

### Questions de cours

1. Formuler le problème des moindres carrés linéaires (page 2 du document de synthèse)
2. Etant donné un nuage de points  $(x_i, y_i)_{i=1, \dots, N}$ , donner la définition de la droite de régression linéaire (ou droite des moindres carrés).
3. Ecrire les équations normales associées à la résolution de  $Ax = d$  avec  $A \in M_{m,n}(\mathbb{R})$ ,  $x \in \mathbb{R}^n$  et  $d \in \mathbb{R}^m$ .
4. Ecrire les équations normales dans le cas de la droite des moindres carrés et donner les coefficients de cette droite pour un champ de points  $(x_i, y_i)_{i=1, \dots, N}$  donnés.

**Exercice 1.** Trouver la droite passant au plus près des points  $(2, 5)$ ,  $(3, 9)$ ,  $(4, 15)$  et  $(5, 21)$ .

**Exercice 2.** On possède 6 spécimens d'un animal disparu et ces spécimens sont de tailles différentes. On estime que si ces animaux appartiennent à la même espèce, il doit exister une relation linéaire entre la longueur de deux de leurs os, le fémur et l'humérus. Voici les données de ces longueurs en cm pour les 5 spécimens possédant ces deux os intacts.

fémur	38	56	59	64	74
humérus	41	63	70	72	84

1. Placer le nuage de points : l'hypothèse que les 5 spécimens appartiennent à la même espèce est-elle plausible ?
2. Ecrire le problème satisfait par la droite des moindres carrés.
3. Donner l'équation de la droite des moindres carrés et la valeur de la fonction "cout" associé (c'est à dire la fonction que la droite des moindres carrés minimise).