

20. Donner les composants (l'architecture) d'un CNN classique, et l'importance de chaque composant ?

## Part 2 : Régression linéaire (4 points)

Le tableau suivant décrit l'expérience de 5 étudiants avant l'examen d'un module et la note qu'ils ont obtenu en conséquence du nombre d'heures qu'ils ont passé à étudier et du nombre d'heures qu'ils ont dormi la veille de l'examen. La première colonne contient E1 jusqu'à E5 : qui est l'identifiant de chaque étudiant. La deuxième colonne définit le nombre d'heures total passé par chaque étudiant à étudier le module, la troisième colonne définit le nombre d'heures que chaque étudiant a dormi la veille de l'examen et la dernière colonne définit la note obtenue pour ce module.

Etudiant	Nombre d'heures d'études	Nombre d'heures de sommeil la veille de l'examen	Note
E1	1	8	3
E2	20	8	18
E3	5	5	7
E4	15	3	14
E5	25	8	19

Nous voulons définir la fonction qui exprime la note en fonction du nombre d'heures d'études et du nombre d'heures de sommeil la veille de l'examen en utilisant la régression linéaire :

Note =  $f$  (Nombres d'heures d'études, Nombre d'heures de sommeil la veille de l'examen)

1. À quelles colonnes correspondent  $x_1$ ,  $x_2$  et  $y$  dans le tableau précédent ? (0.5 p)
2. Exprimer  $h_\theta(x)$  (le modèle linéaire) en fonction des  $\theta_i$ , des  $x_i$ , pour le tableau précédent. (0.5 p)
3. Si on vous donne deux propositions de  $\theta = [\theta_0 = 0, \theta_1 = 1 \ \theta_2 = 0.5]$  et  $\theta = [\theta_0 = 0, \theta_1 = 1 \ \theta_2 = 1]$  laquelle des deux permet de prédire le mieux la note pour l'étudiant E3 ? Justifier la réponse. (0.5 p)
4. Pour le choix de  $\theta = [0, 1, 0.5]$ , exprimer l'erreur  $J(\theta)$  pour les étudiants sur le tableau en exprimant la formule et les calculs d'une manière claire. (1.5 p)
5. Pour le choix de  $\alpha = 0.1$  et de  $\theta = [0, 1, 0.5]$ , et la formule de mise à jour :

$$\theta_j := \theta_j - \alpha \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (h_{\theta}(x^{(i)}) - y^{(i)}) x_j^{(i)}$$

Calculer la nouvelle valeur de  $\theta$  après une mise à jour, détaillez le résultat. (1 p)

### Part 3 : Régression logistique (4 points)

Pour adapter le tableau précédent au problème de **régression logistique** nous proposons un tableau où la note est remplacée par la validation : V. Le but est de trouver un modèle de régression logistique qui doit prédire si un étudiant a validé un module en utilisant le nombre d'heure qu'il a passé à étudier ce module et le nombre d'heures qu'il a dormi la veille de l'examen. Le tableau est le même en changeant uniquement la dernière colonne par l'utilisation de la règle suivante. Si  $Note \geq 10$  alors  $V=1$  sinon  $V=0$ .

Etudiant	Nombre d'heures d'études	Nombre d'heures de sommeil la veille de l'examen	Note
E1	1	8	0
E2	20	8	1
E3	5	5	0
E4	15	3	1
E5	25	8	1

1. À quelles colonnes correspondent  $x_1$ ,  $x_2$  et  $y$  dans le tableau précédent. (0.5 p)
2. Un nouvel étudiant a étudié pendant 10 heures et a dormi pendant 6 heures. Selon le modèle, a-t-il validé le module quand  $\theta = [-10, 6/10, 4/6]$ , la règle est la suivante : si  $\sigma(\dots) \geq 0.5$  alors l'étudiant a validé sinon il n'a pas validé, écrire la formule et les calculs correspondants. (1.5 p)
3. Vérifier si pour la même valeur  $\theta$  si le modèle prédit bien si un étudiant a validé ou pas dans le cas de l'étudiant à la première ligne et celui à la quatrième ligne. Justifier en appliquant les règles et les calculs correspondants. (2 p)