



Département D'hydraulique
1 er Année Master
Durée : 2H00

Examen Eléments d'intelligence artificielle appliqu e _____ 2025/2026

Nom et prénom : N  Carte d'Etudiant :

Partie 1 (5 Pts) :

La régression linéaire simple, utilis e en Intelligence Artificielle et en Machine Learning, permet d'analyser la relation entre deux variables et de faire des prédictions. On étudie le lien entre le nombre d'heures de travail (X) et la note obtenue sur 10 (Y).

<i>i</i>	<i>Xi (heures)</i>	<i>Yi (note /10)</i>
1	1	6
2	2	6.5
3	3	7.5
4	4	8

Questions :

1- Calculer les moyennes \bar{X} et \bar{Y} .

2- Calculer la pente $\hat{\beta}_1$ avec :

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^m (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^m (X_i - \bar{X})^2}$$

3- Calculer l'ordonn e à l'origine avec :

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$$

4- Donner l'équation finale de la droite de régression.

5- Faire une prédiction de la note pour X= 2,5 heures de travail.

Partie 2 (15 Pts) : Pour chaque question, choisir A, B, C ou D.

1- Selon McCarthy (1956), l'IA est :

- L'étude des bases de données et des réseaux.
- La science de faire faire aux machines des choses nécessitant de l'intelligence si elles étaient faites par des humains.
- Une branche des mathématiques appliqu es uniquement à la robotique.
- Un ensemble de règles fixes programm es manuellement.

2- Selon Russell & Norvig (2020), l'IA est principalement :

- L'étude des agents qui perçoivent leur environnement et prennent des décisions pour atteindre des objectifs.
- L'étude des équations différentielles.
- L'étude des systèmes d'exploitation.
- L'étude des capteurs électroniques.

3- Laquelle correspond à une IA faible ?

- A. Une IA ayant une intelligence générale comme l'humain.
- B. Une IA dépassant l'intelligence humaine.
- C. Une IA sp cialis e dans une seule tâche.
- D. Une IA capable de conscience.

4- Dans le tableau des domaines d'application, l'IA en finance est associ e   :

- Modélisation climatique.
- Détection de fraudes.
- Vhicules autonomes.
- Diagnostic médical.

5- Laquelle n'est pas une application de l'IA en hydraulique cit e dans le cours ?

- Prévision des crues.
- Qualité de l'eau : détection/prédiction des pollutions.
- Surveillance des barrages.
- Diagnostic médical.

6- Quel  v nement correspond à l'année 1956 ?

- Lancement de ChatGPT.
- Naissance officielle du terme "Intelligence Artificielle" (Conférence de Dartmouth).
- AlexNet révolutionne la reconnaissance d'images.
- Deep Blue bat Kasparov.



Département D'hydraulique
1 er Année Master
Durée : 2H00

Examen Eléments d'intelligence artificielle appliquée _____ 2025/2026

Nom et prénom : N° Carte d'Etudiant :

7- Le perceptron a été inventé en :

- 1943.
- 1958.
- 1997.
- 2016.

8- Le premier hiver de l'IA (1974–1980) est principalement dû à :

- Trop de GPU disponibles.
- Limites des ordinateurs, manque de données, résultats décevants.
- Succès des systèmes experts.
- Explosion des financements.

9- Le Deep Learning fait partie :

- Uniquement de l'IA.
- Du Machine Learning, lui-même inclus dans l'IA.
- D'un domaine séparé du Machine Learning.
- D'aucun des domaines précédents.

10- Le Machine Learning (Mitchell, 1997) se définit le mieux comme :

- Programmer manuellement toutes les règles possibles.
- Apprendre à partir des données et améliorer les performances avec l'expérience.
- Créer uniquement des robots physiques.
- Utiliser seulement des lois de probabilité sans données.

11- L'apprentissage supervisé utilise :

- Des données sans étiquettes.
- Des états + actions + récompenses uniquement.
- Des données étiquetées (features + labels).
- Uniquement des images satellitaires.

12- La phase de validation sert surtout à :

- Apprendre les paramètres du modèle sur toutes les données.
- Ajuster les hyperparamètres et évaluer sur des données non vues en entraînement.
- Remplacer le test final.
- Supprimer toutes les features.

13- Le surapprentissage (overfitting) correspond à :

- Modèle trop simple, mauvais partout.
- Modèle trop complexe, excellent sur entraînement mais mauvais sur test.
- Modèle qui ne dépend pas des données.
- Modèle toujours parfait sur nouvelles données.

14- Condition de compatibilité pour multiplier deux matrices $A \times B$:

- A et B doivent être carrées.
- Nombre de colonnes de A = nombre de lignes de B.
- Nombre de lignes de A = nombre de lignes de B.
- Nombre de colonnes de A = nombre de colonnes de B.

15- Quelle métrique est la racine carrée du MSE (et a la même unité que la variable) ?

- MAE.
- MSE.
- RMSE.
- Variance.



Partie 1 (5 Pts) :

1. Calcul des moyennes 0.5 pt

-Moyenne de $\bar{X} = \frac{1+2+3+4}{4} = \frac{10}{4} = 2,5$; -Moyenne de $\bar{Y} = \frac{6+6,5+7,5+8}{4} = \frac{28}{4} = 7$

2. Calcul de la pente $\hat{\beta}_1$ 0.5 pt

X_i	Y_i	$X_i - \bar{X}$	$Y_i - \bar{Y}$	Produit
1	6	-1,5	-1	1,5
2	6,5	-0,5	-0,5	0,25
3	7,5	0,5	0,5	0,25
4	8	1,5	1	1,5

$$\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) = 3,5$$

$$\sum (X_i - \bar{X})^2 = 5$$

Donc : $\hat{\beta}_1 = \frac{3,5}{5} = 0,7$

3. Calcul de l'ordonnée à l'origine $\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$ 1pt

$$\hat{\beta}_0 = 7 - (0,7 \times 2,5)$$

$$\hat{\beta}_0 = 7 - 1,75 = 5,25$$

4. Équation finale de la droite de régression 1.5 pt

$$\hat{Y} = 5,25 + 0,7X$$

5. Prédiction pour X= 2,5 heures 1.5 pt

$$\hat{Y} = 5,25 + 0,7 \times 2,5$$

$$\hat{Y} = 5,25 + 1,75 = 7$$

Pour **2,5 heures** de travail, la note prévue est : 7/10

Partie 2 (15 Pts) : Pour chaque question, choisir **A, B, C** ou **D**.

- Selon McCarthy (1956), l'IA est :
 - **B. : La science de faire faire aux machines des choses nécessitant de l'intelligence si elles étaient faites par des humains. 1pt**
- Selon Russell & Norvig (2020), l'IA est principalement :
 - **A. : L'étude des agents qui perçoivent leur environnement et prennent des décisions pour atteindre des objectifs. 1pt**
- Laquelle correspond à une IA faible ?
 - **C. : Une IA spécialisée dans une seule tâche. 1pt**
- Dans le tableau des domaines d'application, l'IA en finance est associée à :
 - **B. : Détection de fraudes. 1pt**
- Laquelle n'est pas une application de l'IA en hydraulique citée dans le cours ?
 - **D. : Diagnostic médical. 1pt**
- Quel événement correspond à l'année 1956 ? **1pt**
 - **B. : Naissance officielle du terme "Intelligence Artificielle" (Conférence de Dartmouth).**
- Le perceptron a été inventé en :
 - **B. : 1958. 1pt**
- Le premier hiver de l'IA (1974–1980) est principalement dû à :
 - **B. : Limites des ordinateurs, manque de données, résultats décevants. 1pt**
- Le Deep Learning fait partie :
 - **B. : Du Machine Learning, lui-même inclus dans l'IA. 1pt**
- Le Machine Learning (Mitchell, 1997) se définit le mieux comme : **1pt**
 - **B. : Apprendre à partir des données et améliorer les performances avec l'expérience.**
- L'apprentissage supervisé utilise :
 - **C. : Des données étiquetées (features + labels). 1pt**
- La phase de validation sert surtout à : **1pt**
 - **B. : Ajuster les hyperparamètres et évaluer sur des données non vues en entraînement.**
- Le surapprentissage (overfitting) correspond à :
 - **B. : Modèle trop complexe, excellent sur entraînement mais mauvais sur test. 1pt**
- Condition de compatibilité pour multiplier deux matrices AxB :
 - **B. : Nombre de colonnes de A = nombre de lignes de B. 1pt**
- Quelle métrique est la racine carrée du MSE (et a la même unité que la variable) ?
 - **C. : RMSE. 1pt**