

QCM - Calcul Différentiel et Optimisation

Questions

1. Quelle est la définition d'une dérivée dans le calcul différentiel ?
 - a) Le produit des valeurs de la fonction.
 - b) La limite du quotient différentiel lorsque l'incrément tend vers zéro.
 - c) La somme des valeurs successives de la fonction.
 - d) Le maximum atteint par la fonction.
2. Quelle règle est utilisée pour dériver le produit de deux fonctions ?
 - a) La règle de la somme.
 - b) La règle du quotient.
 - c) La règle du produit.
 - d) La règle de la chaîne.
3. Dans la règle de la chaîne, quelle est la forme correcte pour dériver une fonction composée $g(f(x))$?
 - a) $g'(f(x)) \times f(x)$
 - b) $g(f'(x)) \times f(x)$
 - c) $g'(f(x)) \times f'(x)$
 - d) $f'(g(x)) \times g(x)$
4. Quel est le gradient d'une fonction scalaire par rapport à un vecteur ?
 - a) Un scalaire.
 - b) Une matrice.
 - c) Un vecteur.
 - d) Un tenseur.
5. La dérivée partielle de la fonction $f(x, y)$ par rapport à x représente :
 - a) La variation de f en fonction de y .
 - b) La variation de f en fonction de x , en gardant y constant.

- c) La variation de f en fonction de x et y simultanément.
d) Une constante.
6. Quelle est l'expression de la dérivée de $(f(x)g(x))'$?
a) $f'(x)g'(x)$
b) $f(x)g'(x) + f'(x)g(x)$
c) $f'(x) + g'(x)$
d) $f(x)g(x)$
7. Comment s'appelle la matrice des dérivées partielles d'une fonction vectorielle ?
a) Le gradient.
b) Le Hessien.
c) La matrice jacobienne.
d) La matrice identité.
8. À quoi sert la méthode de backpropagation dans les réseaux de neurones ?
a) À initialiser les poids.
b) À calculer les dérivées des fonctions d'activation.
c) À ajuster les poids en minimisant une fonction de perte.
d) À normaliser les données d'entrée.
9. Dans un réseau de neurones, qu'est-ce qu'une fonction d'activation ?
a) Une fonction qui ajuste les biais.
b) Une fonction qui détermine la sortie d'un neurone.
c) Une fonction qui calcule les dérivées seconde.
d) Une fonction qui évalue la performance du modèle.
10. Quelle est la formule de la dérivée de la fonction de coût pour une régression linéaire ?
a) La somme des erreurs au carré.
b) La différence entre les prédictions et les observations.
c) Le gradient des erreurs.
d) La dérivée de l'erreur quadratique par rapport aux paramètres.
11. Comment appelle-t-on la dérivée seconde d'une fonction ?
a) Le gradient.
b) Le Hessien.

- c) La jacobienne.
 - d) Le vecteur de direction.
12. La règle de la chaîne est utilisée dans le calcul différentiel pour :
- a) Ajouter deux fonctions.
 - b) Multiplier deux fonctions.
 - c) Composer deux fonctions.
 - d) Intégrer une fonction.
13. Une série de Taylor est utilisée pour :
- a) Calculer les dérivées de premier ordre.
 - b) Approximer une fonction par un polynôme.
 - c) Calculer les intégrales d'une fonction.
 - d) Déterminer les points critiques d'une fonction.
14. Que signifie une dérivée nulle en un point ?
- a) La fonction atteint son maximum global.
 - b) La fonction est constante.
 - c) La pente de la fonction est horizontale à ce point.
 - d) La fonction n'a pas de maximum ni de minimum.
15. Dans l'optimisation, que représente le terme "convergence" ?
- a) Le point où le gradient est nul.
 - b) La situation où les paramètres du modèle cessent de changer significativement.
 - c) L'augmentation continue de la fonction de coût.
 - d) L'amélioration infinie de la précision du modèle.
16. Pourquoi utilise-t-on des gradients dans l'apprentissage automatique ?
- a) Pour générer les données d'entraînement.
 - b) Pour optimiser les paramètres du modèle.
 - c) Pour calculer les intégrales.
 - d) Pour augmenter la taille du jeu de données.
17. Comment le calcul automatique (automatic differentiation) facilite-t-il l'optimisation ?
- a) Il permet de calculer symboliquement les dérivées.
 - b) Il permet de calculer numériquement les dérivées de fonctions complexes.

- c) Il utilise des approximations basées sur les différences finies.
 - d) Il ne joue aucun rôle dans l'optimisation.
18. Quel est le but de l'optimisation dans l'apprentissage automatique ?
- a) Maximiser les erreurs de prédiction.
 - b) Minimiser la fonction de coût.
 - c) Équilibrer les poids et les biais.
 - d) Générer un jeu de données.
19. Quand le Hessian d'une fonction est-il utilisé ?
- a) Lorsque la fonction n'est pas dérivable.
 - b) Pour les approximations de Taylor de premier ordre.
 - c) Dans les algorithmes d'optimisation nécessitant des dérivées secondes.
 - d) Uniquement pour les fonctions linéaires.
20. Que représente la notation $f : R^n \rightarrow R$?
- a) Une fonction qui mappe un scalaire vers un vecteur.
 - b) Une fonction qui mappe un vecteur de dimension n vers un scalaire.
 - c) Une fonction qui mappe un vecteur de dimension n vers un autre vecteur.
 - d) Une fonction qui mappe un scalaire vers un scalaire.