

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 secondes.
 - 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 Hessien 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.