remarques : Pour résoudre ce QCM, vous n'avez le droit à aucun documents. Certaines questions peuvent admettre plusieurs bonnes réponses. **Prénom / Nom :**

Question 1 : Soient f, g et h trois fonctions et F une fonction composée telle que $F = h \circ g \circ f$. Pour calculer le gradient de F de x, on utilise la chain rule qui demande le calcul de

- ☐ $\nabla f(x)$, $(\nabla g) \circ (f)(x)$ et $((\nabla h) \circ (\nabla g \circ (\nabla f))(x)$
- ☐ $\nabla f(x)$, $\nabla g(x)$ et $\nabla h(x)$
- ☑ $\nabla f(x)$, $(\nabla g) \circ (f)(x)$ et $(\nabla h) \circ (g \circ f)(x)$
- ☐ $\nabla f(x)$, $(\nabla g) \circ (f)(x)$ et $(\nabla h) \circ (g \circ (\nabla f))(x)$

Question 2 : Soit $f : \mathbb{R}^4 \to \mathbb{R}^5$ telle que $f(X) = AX + B$ où A est une matrice et B un vecteur.

- ☐ $A \in \mathbb{R}^{4\times5}$ et $B \in \mathbb{R}^5$
- ☐ $A \in \mathbb{R}^{4\times5}$ et $B \in \mathbb{R}^4$
- ☐ $A \in \mathbb{R}^{5\times4}$ et $B \in \mathbb{R}^4$
- ☑ $A \in \mathbb{R}^{5\times4}$ et $B \in \mathbb{R}^5$

Question 3 : Soit $F : x \mapsto \frac{1}{1+e^{-w_2 \mathbf{relu}(w_1 x)}}$ une fonction dérivable. La chain rule donne

- ☐ $\nabla_{w_1} F(x) = \sigma'(x$
- ☐ $\nabla_{w_1} F(x) = \sigma'(w_2 \text{relu}(w_1 x)) \times w_2 \times w_1$
- ☑ $\nabla_{w_1} F(x) = \sigma'(w_2 \text{relu}(w_1 x)) \times w_2 \times x \times \mathbb{1}_{w_1 x > 0}$
- ☐ $\nabla_{w_1} F(x) = \sigma'(x) \times w_2$
- ☐ $\nabla_{w_1} F(x) = \sigma'(w_2 \text{relu}(w_1 x)) \times w_2 \times w_1 \times \mathbb{1}_{x > 0}$
- ☐ $\nabla_{w_1} F(x) = \sigma'(x) \times w_1$

pour rappel $\left(\frac{1}{1+e^{-x}}\right)' = \frac{e^x}{(e^x+1)^2} = \sigma'$

Question 4 : Soit A une matrice telle que

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \pi & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

- ☐ A est diagonale
- ☑ A est carrée
- ☑ A est inversible
- ☐ le carré de A vaut A

Question 5 : Si A est inversible alors, inversez la matrice A

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\pi} & 0 \\ 0 & \frac{1}{\pi} & -1 \end{pmatrix}$$