

# Exercices neural networks

### Exercice n° 3:

On considère le réseau à une couche cachée  $f(z) = w_1 \sigma(w_1 z + b_1) + b_2$

1) Mg si  $\sigma$  est l'identité, alors  $f(z)$  est affine en  $z$ .

2) Mg si  $\sigma$  est non linéaire (ex. ReLU), alors le modèle n'est plus linéaire en  $z$ .

3) Le modèle est-il linéaire en ses paramètres ?

### Exercice n° 2:

On considère le modèle très simple:

- entrée  $x \in \mathbb{R}^n$
- une couche cachée avec un neurone
- activation ReLU
- sortie scalaire
- perte quadratique

Le modèle est donc  $\hat{y} = w_1 x \sigma(w_1 x)$  avec  $\sigma(z) = \max(0, z)$ .

1) Écrire explicitement la sortie en fonction de  $w, w_1$  et  $x$ .

2) Calculer  $\partial L / \partial w_1$

3) Calculer  $\partial L / \partial w_1$

4) Interpréter le rôle de  $\sigma(w_1 x)$ .

### Exercice 3

On considère le réseau à une couche cachée  $f(z) = \sum_{i=1}^m a_i \max(0, w_i z + b_i)$ .

1) Mg  $f$  est une fonction continue et affine par morceaux.

2) Combien de points de rupture peut-elle au plus avoir ?

3) Peut-on approximer n'importe quelle fonction continue sur un segment si  $n$  est assez grand ?