

PARTIEL - MAT 407

Indication : Vous pouvez utiliser le livre *Understanding Deep Learning* (UDL) pendant l'examen.

QUESTION 1

Soit (X, Y) un couple de variables aléatoires réelles telles que X est uniforme sur $[0, 1]$ et $Y = f_*(X) + \sigma\varepsilon$, où $f_* : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ est continue, $\sigma = 0.5$, et ε est une variable aléatoire gaussienne standard, indépendante de X .

(1) Quel est le risque $R(f)$ d'un classificateur $f : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$ en fonction de σ ?

(2) Quel est le classificateur optimal parmi toutes les fonctions $L^2 f : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$?

Rappel : $R(f) = \mathbb{E}_{(X,Y)} [(Y - f(X))^2]$

1. QUESTION 2

Interprétez la figure suivante où l'axe horizontal mesure la complexité de la classe d'hypothèses choisie :

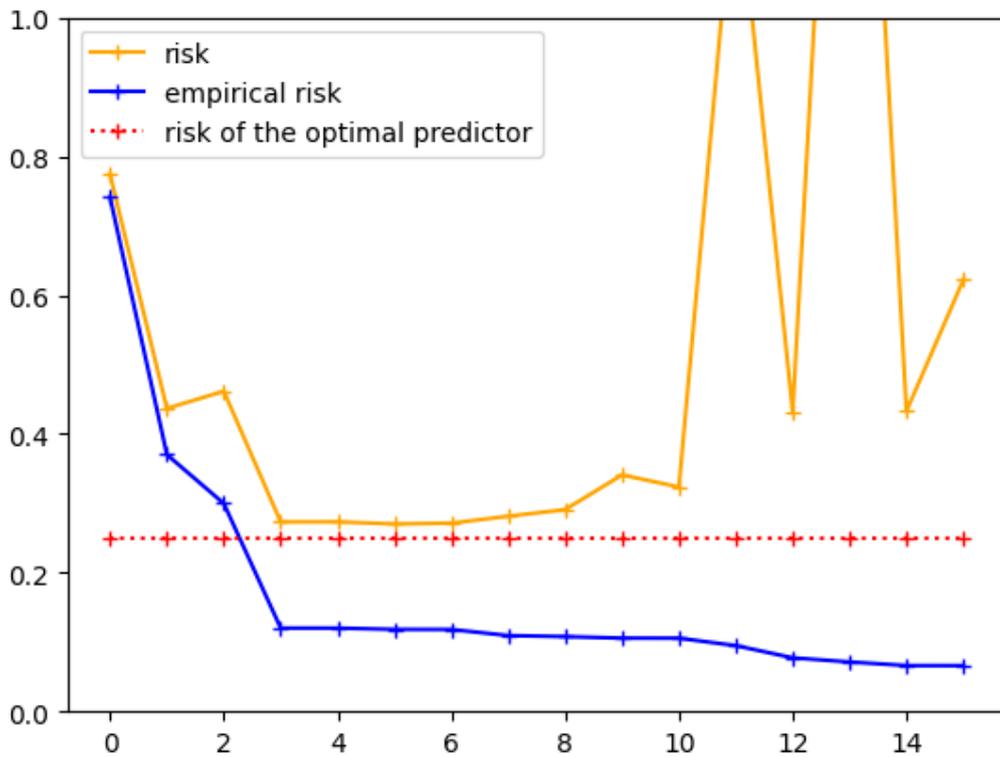


FIGURE 1. Évolution du risque en fonction de la complexité de la classe d'hypothèses

(1) Pourquoi, à votre avis, le risque du prédicteur optimal est-il non-nul ?

(2) Quelle est la complexité optimale ? Justifiez votre réponse.

(3) Que se passe-t-il lorsque la complexité augmente (quel est le nom de ce phénomène) ?

2. QUESTION 3

Au choix : Problème 3.3 ou 3.4 de UDL.

3. QUESTION 4

Au choix : Problème 4.8, 4.9 ou 4.10 de UDL.