

# Interprétation graphique de la courbe ROC

François Rioult\*

\*Université de Caen Basse-Normandie  
GREYC CNRS UMR6072,  
Francois.Rioult@unicaen.fr

## 1 Préliminaires

Nous présentons une méthode simple d'interprétation graphique de la courbe ROC, tant d'un point de vue de la classe positive que négative. Des considérations graphiques sur le point d'intersection de la courbe avec la diagonale descendante fournissent simplement des valeurs fiables du rappel et de la précision pour chaque classe.

Les mesures traditionnelles de la performance en classification sont propres à chaque classe :

**Rappel :** pour la classe  $\mathcal{P}$  :  $Ra_{\mathcal{P}} = \frac{TP}{P}$ ,  $Ra_{\mathcal{N}} = \frac{TN}{N}$  pour la classe  $\mathcal{N}$

**Précision :**  $Pr_{\mathcal{P}} = \frac{TP}{TP+FP}$ ,  $Pr_{\mathcal{N}} = \frac{TN}{TN+FN}$

**Fscore :** le Fscore est une moyenne harmonique de paramètre  $\beta$  :  $FS = \frac{\beta^2 \cdot Ra \cdot Pr}{\beta^2 \cdot Ra + Pr}$ . Dans la suite on considérera le cas  $\beta = 1$ .

L'utilisation des mesures précédemment décrites est contestée [Provost et al. (1998)], notamment car elles fournissent une vue trop particulière de la performance du classifieur et parce qu'elles sont trop sensibles à la disproportion de classe. On leur préfère souvent l'aire sous la courbe ROC (Receiver Operating Characteristics) [Fawcett (2003)], qui utilise des mesures normalisées par les populations des classes : les taux de vrais ou de faux positifs. L'aire sous cette courbe indique la probabilité que le classifieur fournisse un score d'appartenance à  $\mathcal{P}$  supérieur à celui d'appartenir à  $\mathcal{N}$ .

## 2 Méthode graphique d'interprétation de la courbe ROC

Nous introduisons le point  $D$  d'intersection entre les courbes  $ROC_{\mathcal{P}}$ ,  $ROC_{\mathcal{N}}$  et la diagonale descendante  $d$ . Au point  $D$ , les équations suivantes, selon les systèmes d'axes, sont satisfaites :  $Ra_{\mathcal{P}} + \frac{FP}{N} = 1$  et  $Ra_{\mathcal{N}} + \frac{FN}{P} = 1$ .

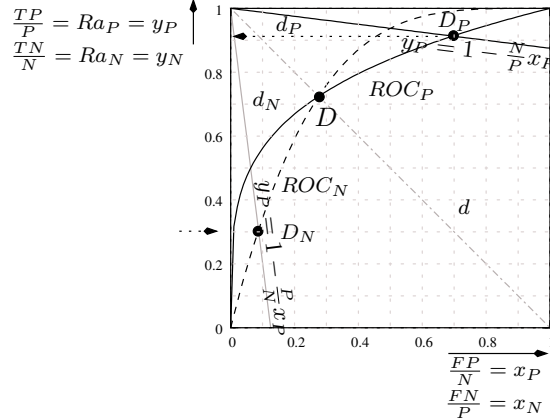
Au point  $D$ , le rappel, la précision et le Fscore sont tous égaux, pour les deux classes :  $Pr_{\mathcal{P}} = Ra_{\mathcal{P}} = Fscore_{\mathcal{P}} = Pr_{\mathcal{N}} = Ra_{\mathcal{N}} = Fscore_{\mathcal{N}}$

Aux points  $D_{\mathcal{P}}$  et  $D_{\mathcal{N}}$ , le rappel, la précision et le Fscore sont tous égaux :  $Pr_{\mathcal{P}} = Ra_{\mathcal{P}} = Fscore_{\mathcal{P}}$  et  $Pr_{\mathcal{N}} = Ra_{\mathcal{N}} = Fscore_{\mathcal{N}}$

Pour déterminer les valeurs par classe, on lit le rappel pour  $\mathcal{P}$  comme l'ordonnée du point  $D_{\mathcal{P}}$ , qui fournit également précision et Fscore. Pour la classe  $\mathcal{N}$ , on peut construire  $D_{\mathcal{N}}$  comme le symétrique de  $D_{\mathcal{P}}$  par rapport à  $d$  et son ordonnée livre rappel, précision et Fscore ; le complémentaire à 1 de abscisse de  $D_{\mathcal{P}}$  remplit également cette fonction.

## Interprétation géométrique de la courbe ROC

Sur notre exemple de la figure, si nous considérons que  $P = N$ , toutes les mesures valent 0.72 si les classes sont équilibrées. Nous avons représenté  $D_P$  et  $D_N$  pour  $\frac{P}{N} = 8$  : on obtient des mesures de 0.91 pour la classe  $P$  et de 0.3 pour la classe  $N$ .



Interprétation graphique de la courbe ROC selon les classes. La courbe  $ROC_P$ , en trait plein, a pour équation  $y_P = x_P^{1/4}$ . Cette méthode de lecture graphique de la courbe fournit des mesures de précision et de Fscore selon les classes. Elle illustre également les compromis entre rappel et précision obtenus en ces points particuliers, lorsque les disproportions de classe augmentent.

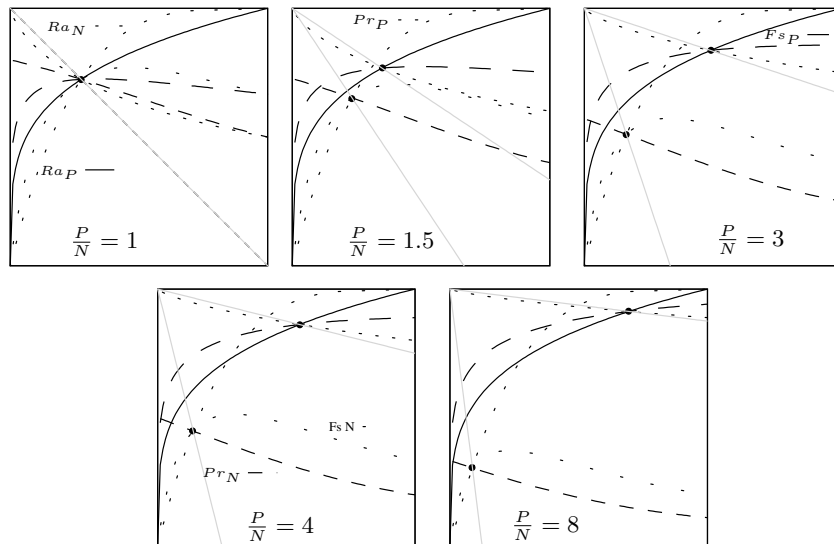


FIG. 1 – Pour une même courbe ROC, différentes valeurs de  $\frac{P}{N}$  : 1, 1.5, 3, 4, 8. Les courbes de précision et de Fscore sont modifiées en conséquence.

## Références

- Fawcett, T. (2003). Roc graphs : Notes and practical considerations for researchers. Tech Report HPL-2003-4, HP Laboratories.
- Provost, F. J., T. Fawcett, et R. Kohavi (1998). The case against accuracy estimation for comparing induction algorithms. In *ICML '98*, pp. 445–453.