

# UV SY32

## Détection d'objets

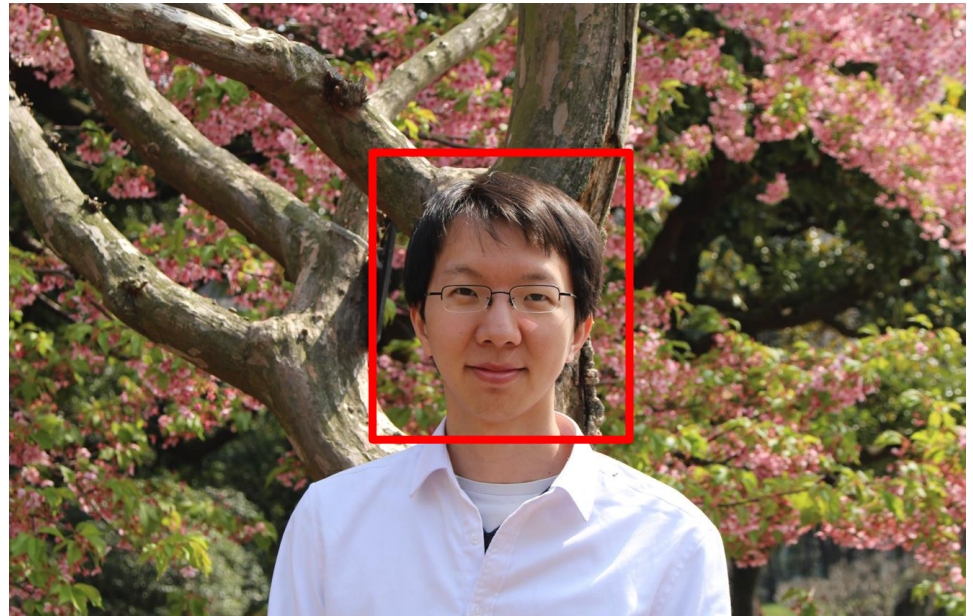
**Philippe XU**  
[philippe.xu@utc.fr](mailto:philippe.xu@utc.fr)

GI

Semestre de printemps 2017

# Classification

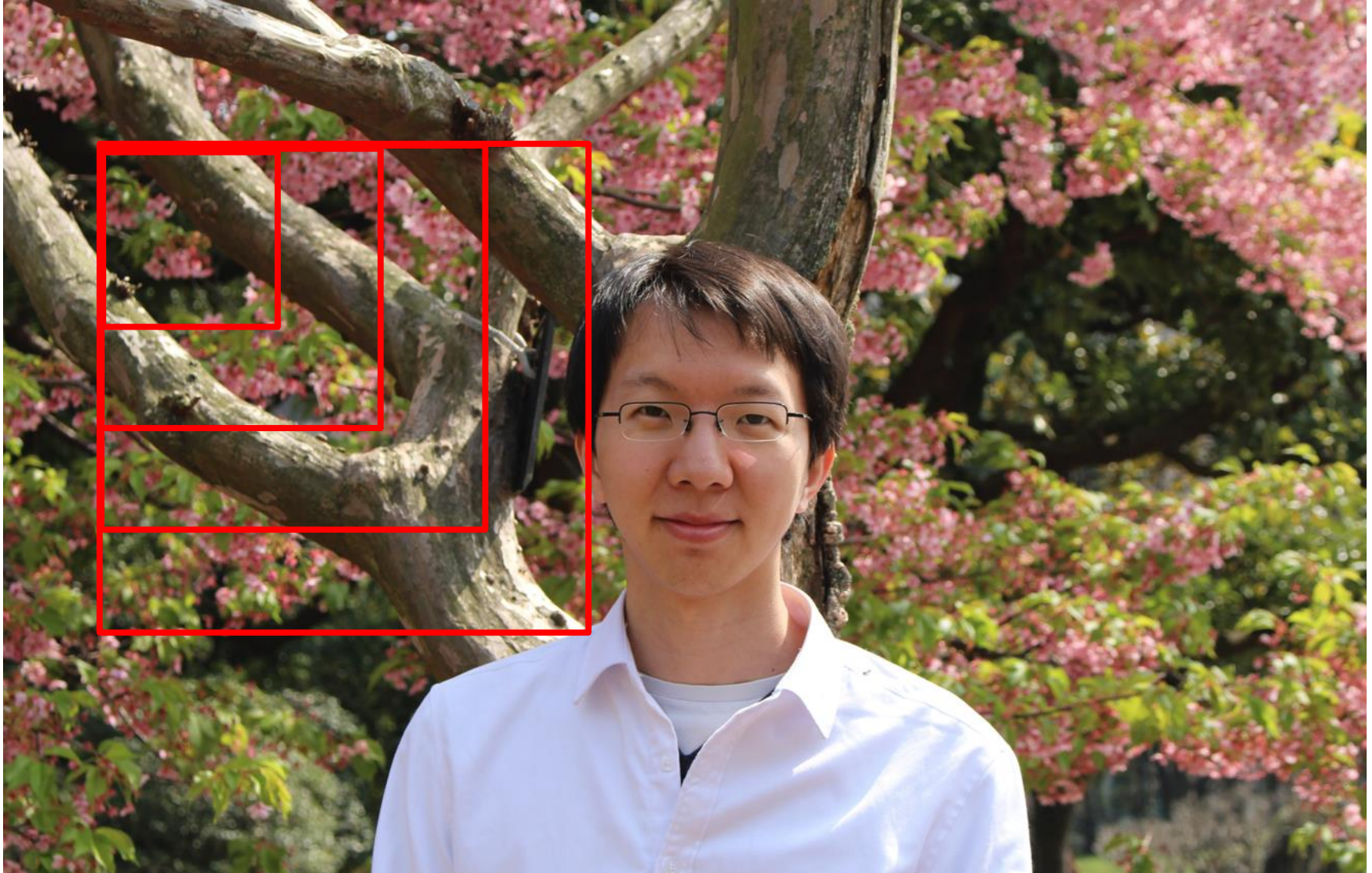




- 1. Fenêtre glissante (sliding window)**
- 2. Données d'apprentissage**
- 3. Evaluation d'un détecteur**
- 4. Récapitulatif**

- 1. Fenêtre glissante (sliding window)**
2. Données d'apprentissage
3. Evaluation d'un détecteur
4. Récapitulatif



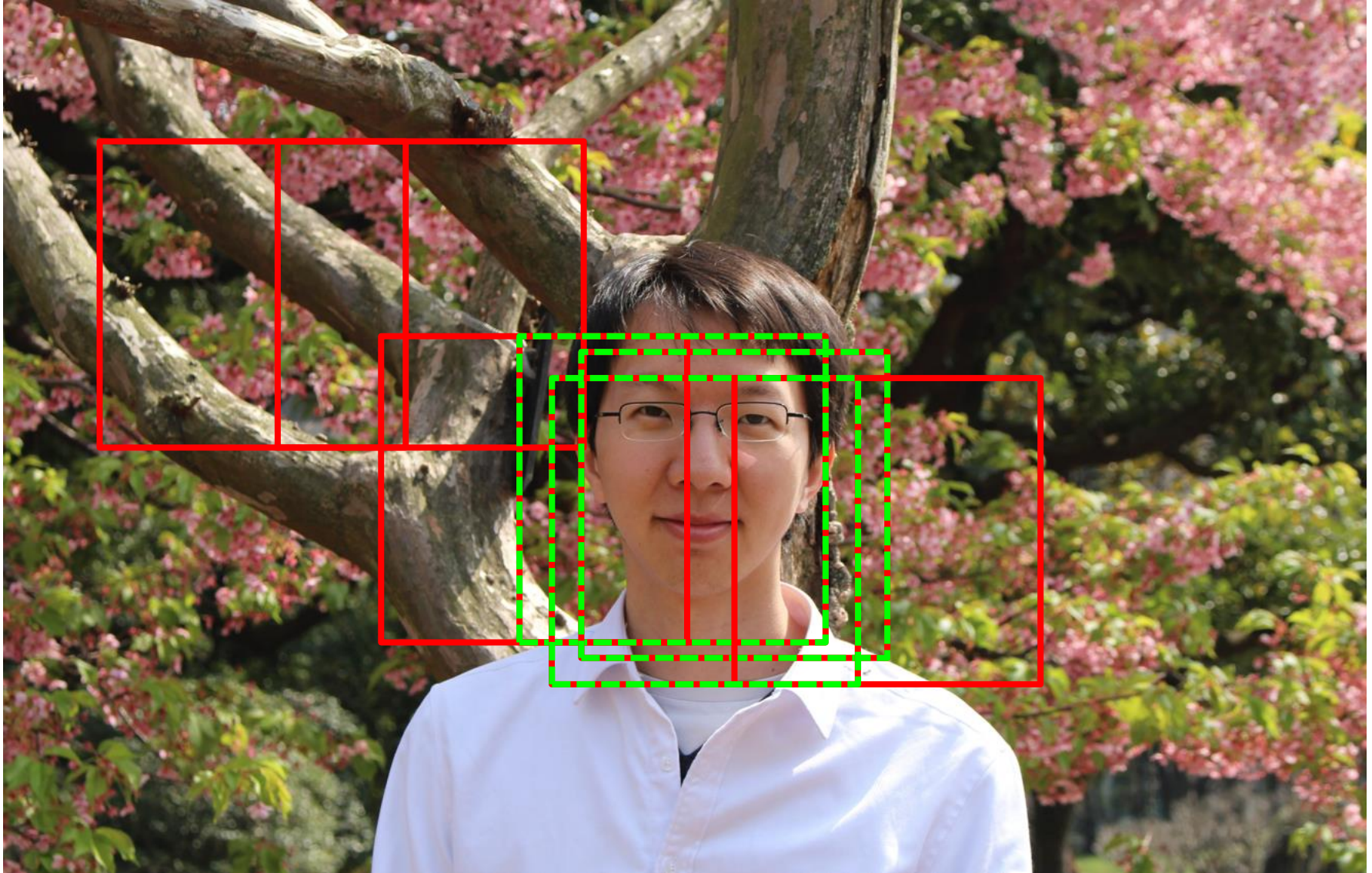


- Transformer un problème de détection en plusieurs problèmes de classification.
- Parcourir de manière exhaustive l'image en termes de position et d'échelle.
- On impose la forme des boîtes englobantes :
  - Exemples :
    - Personnes :  $H = 2 \times L$
    - Visages :  $H = L$
- En pratique, on impose souvent une taille fixe :
  - Exemples :
    - Personnes : 128 x 64 pixels
    - Visages : 32 x 32 pixels



**Au lieu de changer la taille de la fenêtre glissante, il est souvent plus efficace de redimensionner l'image d'origine et garder une fenêtre de taille fixe.**





## Association de boîtes englobantes :

- Aire de recouvrement :

$$A_{ij} = \frac{A(B_i \cap B_j)}{A(B_i \cup B_j)}$$

- Critère de décision :

$$A_{ij} > 1/2$$



- **Parcourir l'ensemble des boîtes par ordre décroissant de score.**
- **Pour chaque paire de boîtes ayant un recouvrement suffisant, supprimer la boîte avec le plus faible score.**

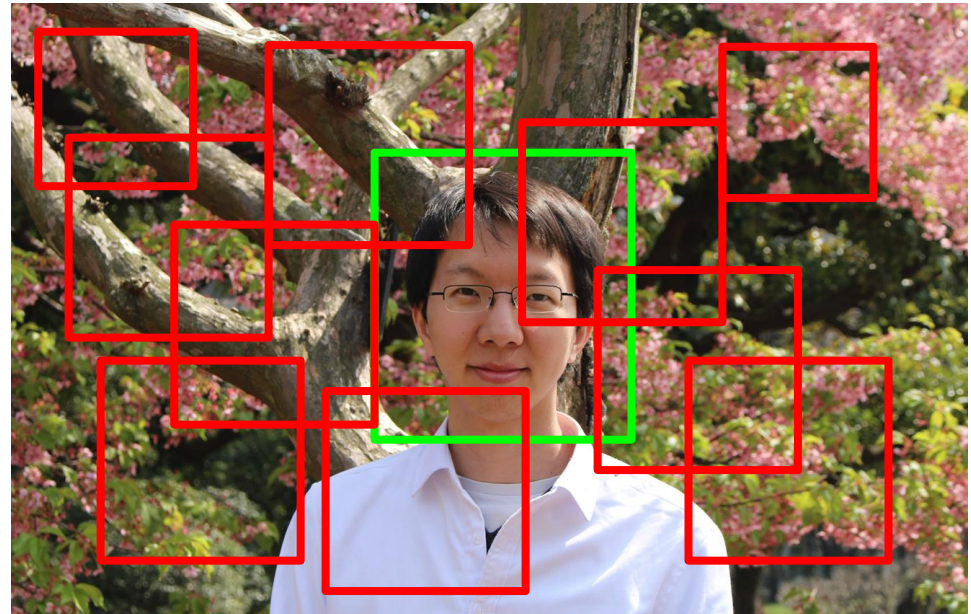
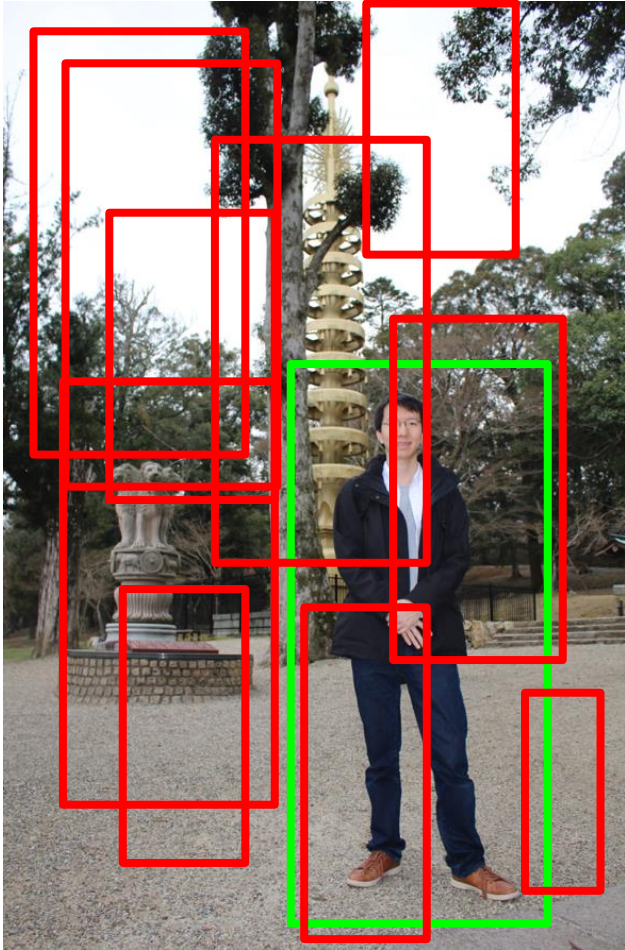
# Suppression des non-maxima





- 1. Fenêtre glissante (sliding window)**
- 2. Données d'apprentissage**
3. Evaluation d'un détecteur
4. Récapitulatif

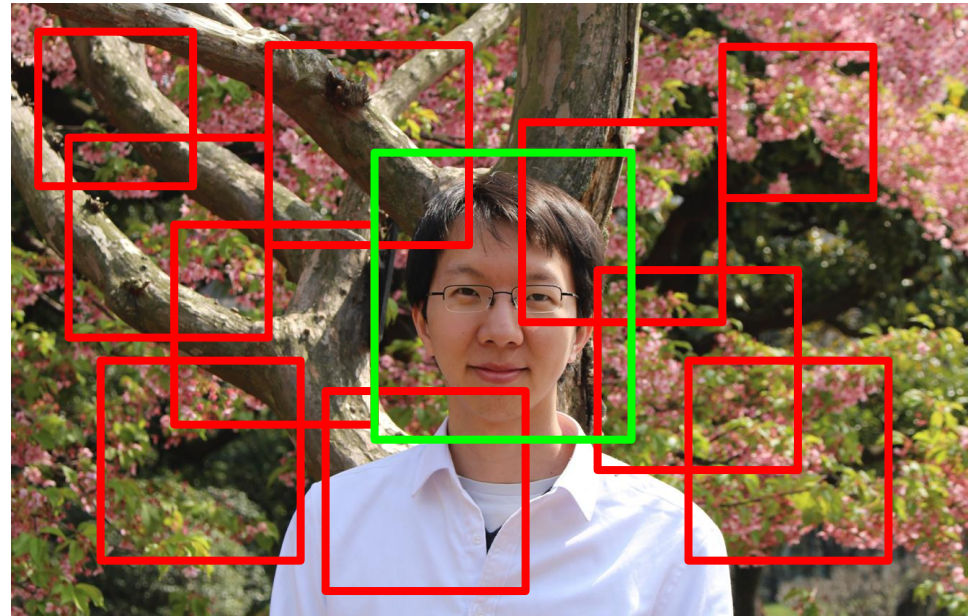
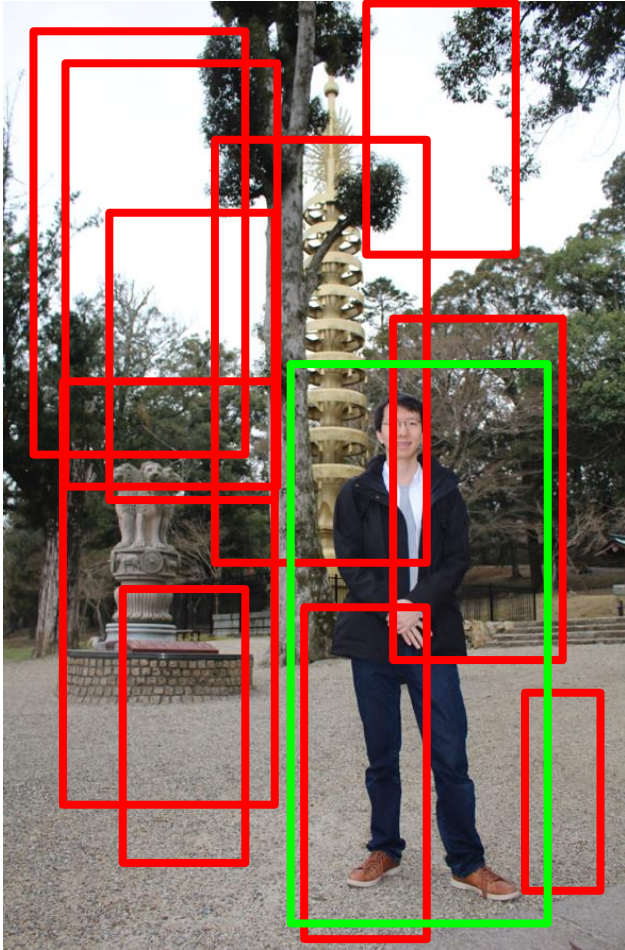
# Exemples négatifs



- 1. Générer aléatoirement un ensemble d'exemples négatifs.**
- 2. Apprendre un premier classifieur utilisant ces exemples.**
- 3. Utiliser le classifieur sur l'ensemble des images d'apprentissage.**
- 4. Prendre tous les faux positifs comme exemples négatifs supplémentaires.**
- 5. Recommencer l'apprentissage.**

- 1. Fenêtre glissante (sliding window)**
- 2. Données d'apprentissage**
- 3. Evaluation d'un détecteur**
4. Récapitulatif





- **Approche par fenêtre glissante :**
  - Plusieurs centaines de fenêtre par image.
  - Seulement quelques fenêtres positives.
  - Un classifieur qui décide toujours « non » aura un taux de bonne classification de presque 100%.

Prédiction\Vérité	+1	-1
+1	Vrais positifs (VP)	Faux positifs (FP)
-1	Faux négatifs (FN)	Vrais négatifs (VN)

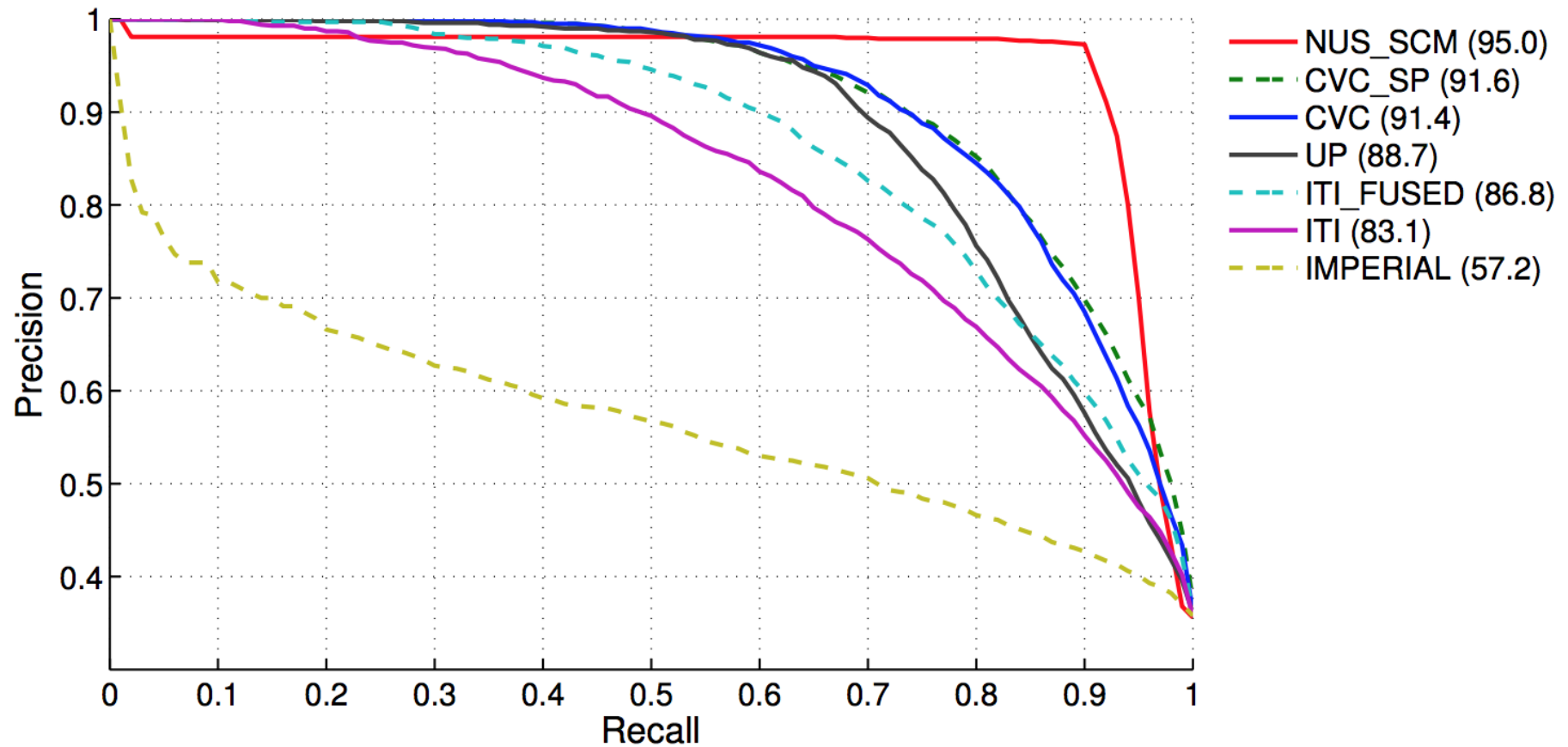
$$\text{Précision} = \frac{\#VP}{\#VP + \#FP}$$

$$\text{Rappel} = \frac{\#VP}{\#VP + \#FN}$$

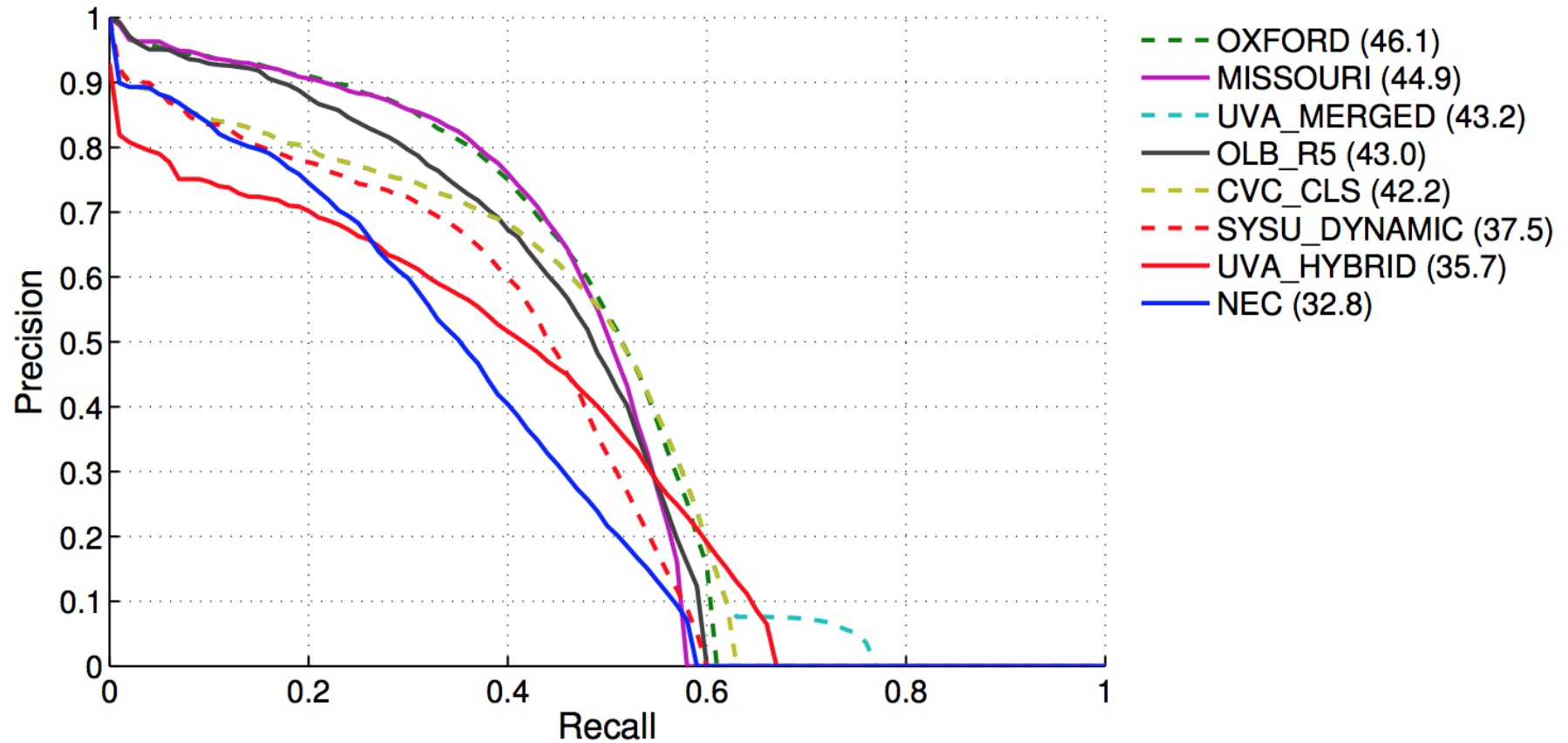
- **Trier les détections par ordre décroissant de score.**
- **En ajoutant une à une les détections, on calcule à chaque pas un point de la courbe.**
- **On peut utiliser la moyenne de toutes les précisions comme mesure unique.**



# Précision/rappel (classification)



# Précision/rappel (détection)



- Précision moyenne : aire sous la courbe de précision/rappel
- Moyenne harmonique (F-score) :

$$F_1 = 2 \times \frac{P \times R}{P + R}$$

- 1. Fenêtre glissante (sliding window)**
- 2. Données d'apprentissage**
- 3. Evaluation d'un détecteur**
- 4. Récapitulatif**



## 1. Première apprentissage

1. Fenêtres positives + génération aléatoire de fenêtres négatives
2. Calcul des vecteurs descripteurs
3. Apprentissage d'un classifieur (validation croisée)

## 2. Deuxième apprentissage

1. Détection sur l'ensemble des images d'apprentissage par une fenêtre glissante
2. Ajouter tous les faux positifs aux exemples négatives
3. Calcul des vecteurs descripteurs sur les nouvelles données
4. Apprentissage d'un nouveau classifieur

- Taille de la fenêtre glissante
- Nombre d'exemples négatifs aléatoires
- Taille du pas (spatial et échelle) de la fenêtre glissante
- Choix du vecteur descripteur
- Choix du classifieur