

Examen semestriel

Module : Reconnaissance des Formes

Nom et Prénom :

**Exercice 1 (02 pts)** : Donnez le schéma général d'un processus de reconnaissance.



**Exercice 2 (03 pts)** : Expliquez le rôle de l'étape « pré-traitement » d'un système de reconnaissance de formes.

L'objectif des pré-traitements est de faciliter la caractérisation de la forme (caractère, chiffre, mot) ou de l'entité à reconnaître soit en nettoyant la forme (élimination du bruit) ou en réduisant la quantité d'information à traiter pour ne garder que les informations les plus significatives.

**Exercice 3 (02 pts)** : Certains systèmes de reconnaissances de formes ont une étape de traitement supplémentaire appelée « post-traitement ». Quel peut être son rôle ?

L'étape de « post-traitement » vient après la sortie du processus de reconnaissance. Elle sert pour le test et la validation. C'est une étape importante car elle peut mettre en cause le choix des primitives ou le choix de la méthode d'apprentissage.

**Exercice 4 (03 pts)** : Expliquez la différence entre les méthodes d'apprentissage « supervisée » et « non supervisée ».

Dans le cas de l'apprentissage supervisé, un échantillon représentatif de l'ensemble des formes à reconnaître est fourni au module d'apprentissage. Chaque forme est étiquetée par un opérateur appelé professeur, cette étiquette permet d'indiquer au module d'apprentissage la classe dans laquelle le professeur souhaite que la forme soit rangée.

Dans le cas de l'apprentissage non supervisé, aucun exemple n'est fourni à l'apprenant. Il doit lui même deviner les différentes caractéristiques communes à chaque classe de formes.

**Exercice 5 (02 pts) :** Un algorithme de classification simple inspiré de la règle de Bayes est appelé « naïf ». Pourquoi ?

L'algorithme de classification de Bayes est qualifié de « naïf » parce qu'il suppose l'indépendance des attributs (descriptions), et par conséquent exprime la probabilité d'appartenance à une classe comme un produit de probabilités, mais en général ce n'est pas toujours le cas.

**Exercice 6 (06 points) :** Qu'est ce qui est caché dans un HMM ?.

Ce qui est caché dans un HMM c'est la succession d'états suivie pour générer une séquence de symboles.

**Exercice 7 (06 points) :**

A. La règle de décision majoritaire :

On affecte chaque individu quelque soit sa taille et la couleur de ses cheveux à la classe « Suédois » qui est majoritaire (60% de la population).

B. La règle de maximum de vraisemblance :

On affecte un individu ayant une description  $d$ (taille, couleur) à la nationalité pour laquelle cette description est la plus probable, c'est à dire  $P(d/k)$  est maximum. Ainsi tout individu ayant :

(petit, brun) sera affecté à Français,  
(grand, brun) sera affecté à Suédois

(petit, blond) sera affecté à Français  
(grand, blond) sera affecté à Suédois.

C. La règle de Bayes :

On affecte à un individu ayant une description  $d$  la classe  $k$  qui maximise la probabilité  $P(k/d)$ , et donc  $P(d/k).P(k)$

En effectuant les différents calculs, on trouve :

$P(\text{petit, brun/suédois}).P(\text{suédois})=0.10 \times 0.6=0.06$   
 $P(\text{petit, brun/français}).P(\text{français})=0.25 \times 0.4=0.10$   
 $P(\text{petit, blond/suédois}).P(\text{suédois})=0.2 \times 0.6=0.12$   
 $P(\text{petit, blond/français}).P(\text{français})=0.25 \times 0.4=0.1$   
 $P(\text{grand, brun/suédois}).P(\text{suédois})=0.3 \times 0.6=0.18$   
 $P(\text{grand, brun/français}).P(\text{français})=0.25 \times 0.4=0.1$   
 $P(\text{grand, blond/suédois}).P(\text{suédois})=0.40 \times 0.6=0.24$   
 $P(\text{grand, blond/français}).P(\text{français})=0.25 \times 0.4=0.1$

Donc, tout individu ayant :

(petit, brun) sera affecté à Français,  
(grand, brun) sera affecté à Suédois

(petit, blond) sera affecté à Suédois  
(grand, blond) sera affecté à Suédois.