

## SÉRIE N° 02

### Exercice 01

---

Exprimer en logique des prédicats de premier ordre les phrases ci-après :

1. La mère d'Ali est mariée au père d'Ali
2. Ali vit dans une maison jaune
3. Si la voiture appartient à Ali, alors elle est verte
4. Certaines personnes aiment les serpents
5. Tous les étudiants passent des examens
6. Si  $x$  est parent de  $y$ , alors  $x$  est plus vieux que  $y$
7. Si  $x$  est la mère de  $y$ , alors  $x$  est un parent de  $y$
8. il existe quelqu'un envers qui chacun est loyal"

### Exercice 2 : (Le jeu de chifoumi : langage)

---

Considérons un langage avec l'alphabet suivant :

- Les symboles de prédicat binaire *gagne* et *perd*
- Les variables d'objet  $x$  et  $y$
- Les symboles de fonction 0-aires suivants (termes): pierre, roche, feuille, papier, ciseaux
- Les connecteurs logiques de la logique des prédicats.

**Question:** Exprimer les phrases suivantes en logique des prédicats:

1. La feuille gagne contre la pierre.
2. La feuille ne gagne pas contre elle-même.
3. Chaque objet ne peut ni gagner ni perdre contre lui-même.
4. Il y a des objets contre lesquels la feuille gagne et il y a d'autres contre lesquels elle perd.
5. Chaque objet peut gagner contre quelqu'un.
6. Il existe un objet qui ne gagne contre aucun objet.
7. Tous les objets ont un objet contre lequel ils ne gagnent pas.
8. Si il existe un objet contre lequel tous les objets gagnent alors tout objet a un objet contre lequel il gagne.

### Exercice 3

---

Une entreprise de télécommunication a organisé un concours de recrutement des ingénieurs informaticiens et électroniciens. Les candidats doivent avoir des épreuves dans plusieurs unités d'enseignement. Les résultats de délibérations sont injectés dans un système intelligent qui donne sa décision en se basant sur une base d'apprentissage et une base de test. La décision prise par le système dépend essentiellement des trois notes suivantes : la note de l'unité U1, la note de l'unité fondamentale UF et la moyenne générale Moy\_G. Le tableau ci-après illustre le contenu de la base d'apprentissage du système décisionnel de cette entreprise.

Candidat	Note_U1	Note_UF	Moy_G	Décision
Ali	4	8	9	Ajourné
Mohamed	7	11	10.50	Admis
Omar	3.50	10	12	Ajourné
Farid	7	9	11.50	Ajourné
Fatma	15	11	9.80	Ajournée
Amira	12.50	13	13.75	Admise
Salim	3.50	10.50	10	Ajourné
Souad	6	14	12	Admise

1. A partir de la base d'apprentissage donnée ci-dessus, construire un modèle de prédiction sous forme d'un arbre de décision.
2. Reformuler le modèle prédictif sous forme de règles de décision.

Soit la base de test suivante :

Candidat	Note_U1	Note_UF	Moy_G	Décision
Samira	5	10.50	9.99	?
Mourad	7	11	11.25	?
Nassim	2	7	10.50	?
Chahinez	6	12	11.16	?

3. En se basant sur le modèle prédictif construit dans (1), prédire la décision pour les candidats donnés dans la base de test.
4. Quel est le type d'apprentissage utilisé par le système décisionnel ? (supervisé, non supervisé)

#### Exercice 4

---

La classification thématique de documents est l'une des tâches importantes de la fouille de textes (Text Mining : a subfield of data mining). Soit la base d'apprentissage (training set) suivante extraite d'un classifieur automatique de documents :

	Id.Doc	Mots dans le document	$c: d \in \text{classe}\{China\}$ $\bar{c}: d \notin \text{classe}\{China\}$
<b>Training set</b>	$d1$	Chinese Beijing Chinese	Yes
	$d2$	Chinese Chinese Shanghai	Yes
	$d3$	Chinese Macao	Yes
	$d4$	Tokyo Japan Chinese	No
<b>Test set</b>	$d5$	Chinese Chinese Chinese Tokyo Japan	?

Appliquer l'algorithme K-NN pour trouver la classe du document « d5 » (catégorisation de d5).  
NB : utiliser  $k = 1$  (un seul voisin), et la distance euclidienne donnée par la formule suivante :

$$Euc(\vec{d}_j, \vec{d}_k) = |\vec{d}_k - d_j| = \sqrt{\sum_{i=1}^{|V|} (w_{ik} - w_{ij})^2}$$

#### Exercice 5

---

Prenons la même base d'apprentissage (training set) de l'exercice 4.  
Appliquer l'algorithme NB (Naïve Bayes) pour trouver la classe du document « d5 » (catégorisation de d5).