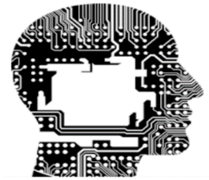
Université Constantine 2
جامعة قسنطينة 2

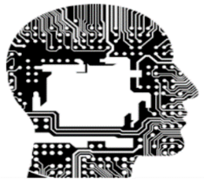


Foundation of Artificial Intelligence

TD 05 Knowledge, Reasoning and Planification

Dr. NECIBI Khaled
Faculté des nouvelles technologies
Khaled.necibi@univ-constantine2.dz

Université Constantine 2
جامعة قسنطينة 2



Systèmes Intelligents

- KRP -

Dr. NECIBI Khaled

Faculté des nouvelles technologies

Khaled.necibi@univ-constantine2.dz

Etudiants concernés

Faculté/Institut	Département	Niveau	Spécialité
Nouvelles technologies	IFA	Master 1	SDIA

Exercice 01 : Traduction en langage des prédicats

- Traduire dans le langage des prédicats du premier ordre les phrases suivantes
  - Toutes les personnes qui entrent en voiture dans la faculté doivent avoir une carte ou être accompagnées par un membre du personnel
  - Certains étudiants entrent en voiture dans la faculté sans être accompagnés de personnes qui ne sont pas des étudiants
  - Aucun étudiant n'a de carte

Constante : laFaculté
Prédicats Unaires : Personne, Voiture, Carte
Prédicats binaires : entreDans, possède, conduit

Exercice 01 : Traduction en langage des prédicats – Solution

- Traduire dans le langage des prédicats du premier ordre les phrases suivantes
  - Toutes les personnes qui entrent en voiture dans la faculté doivent avoir une carte ou être accompagnées par un membre du personnel
  - $\forall x\,(IndividuEntrantDansLaFac(x) \rightarrow (PossesseurDeCarte(x,c) \vee \exists p\,(MembreDuPersonnel(p) \wedge accompagne(p,x))))$
  - Certains étudiants entrent en voiture dans la faculté sans être accompagnés de personnes qui ne sont pas des étudiants
  - $\exists x\,(Étudiant(x) \wedge IndividuEntrantDansLaFac(x) \wedge \neg\exists y\,(accompagne(x,y) \wedge \neg Étudiant(y)))$
  - Aucun étudiant n'a de carte
  - $\forall x\,(Étudiant(x) \rightarrow \neg PossesseurDeCarte(x))$

Constante : laFaculté
Prédicats Unaires : Personne, Voiture, Carte
Prédicats binaires : entreDans, possède, conduit

Exercice 02 : Traduction en langage des prédicats

- Traduire dans le langage des prédicats du premier ordre les phrases suivantes
  - Une conjecture est un théorème qui ne peut être démontré par aucun mathématicien
  - Il existe des mathématiciens qui ne démontrent pas tous les théorèmes
  - Si un mathématicien démontre une conjecture alors il se trompe
  - Si quelqu'un démontre un théorème sans se tromper, alors ce n'est pas une conjecture

Constante : /
Prédicats Unaires : Conjecture, Mathématicien, Théorème, EnErreur
Prédicats binaires : Démontre

Exercice 02 : Traduction en langage des prédicats – Solution

- Traduire dans le langage des prédicats du premier ordre les phrases suivantes
  - Une conjecture est un théorème qui ne peut être démontré par aucun mathématicien
  - $\forall c \forall m\ ((Conjecture(c) \land Mathématicien(m)) \rightarrow (Théorème(c) \land \neg démontre(m,c)))$
  - Il existe des mathématiciens qui ne démontrent pas tous les théorèmes
  - $\exists m \exists t\ (Mathématicien(m) \land Théorème(t) \land \neg démontre(m,t))$
  - Si un mathématicien démontre une conjecture alors il se trompe
  - $\forall m \forall c\ ((Mathématicien(m) \land Conjecture(c) \land démontre(m,c)) \rightarrow EnErreur(m))$
  - Si quelqu'un démontre un théorème sans se tromper, alors ce n'est pas une conjecture
  - $\forall x \forall t\ ((Théorème(t) \land \neg EnErreur(x)) \rightarrow \neg Conjecture(t))$

Constante : /
Prédicats Unaires : Conjecture, Mathématicien, Théorème, EnErreur
Prédicats binaires : Démontre

Exercice 03 : Traduction en langage des prédicats

- Traduire dans le langage des prédicats du premier ordre les phrases suivantes
  - Il existe des PC non connectés en réseau
  - Dans les grandes entreprises, tous les PC sont connectés au réseau interne
  - Il existe dans chaque grande entreprise au moins un PC connecté au réseau interne et relié à Internet

Constante : Internet
Prédicats Unaires : GrandeEntreprise, PC, Réseau
Prédicats binaires : estConnectéÀ, Possède, seTrouveDans

Exercice 03 : Traduction en langage des prédicats – Solution

- Traduire dans le langage des prédicats du premier ordre les phrases suivantes
  - Il existe des PC non connectés en réseau
  - $\exists x \forall y\, (PC(x) \wedge (Réseau(y) \rightarrow \neg estConnectéÀ(x,y)))$
  - Dans les grandes entreprises, tous les PC sont connectés au réseau interne
  - $\forall x \forall y\, ((GrandeEntreprise(x) \wedge PC(y) \wedge Réseau(z) \wedge seTrouveDans(y,x) \wedge seTrouveDans(z,x)) \rightarrow estConnectéÀ(y,z))$
  - Il existe dans chaque grande entreprise au moins un PC connecté au réseau interne et relié à Internet
  - $\forall x \forall y \exists z\, ((GrandeEntreprise(x) \wedge Réseau(y) \wedge seTrouveDans(y,x)) \rightarrow (PC(z) \wedge seTrouveDans(z,x) \wedge estConnectéÀ(z,y) \wedge estConnectéÀ(z,Internet)))$

Constante : Internet
Prédicats Unaires : GrandeEntreprise, PC, Réseau
Prédicats binaires : estConnectéÀ, Possède, seTrouveDans

Mettre une formule sou forme de Skolem

- Mettre une formule sous forme de Skolem : <u>Rappel</u>
  - Associer à chaque variable X_i quantifiée par un quantificateur existentiel la liste des variables quantifiées universellement qui la précèdent $(X_{j1}, X_{j2}, \ldots X_{jn})$ ainsi qu'un symbole de fonction, par exemple *f* , non encore utilisé
  - Remplacer chaque occurrence de X_i dans la formule A par $f(X_{j1}, X_{j2}, \ldots X_{jn})$.
  - Supprimer tous quantificateurs existentiels de la formule

Exercice 04 : Forme Skolem

- Mettez les formules suivantes sous forme de Skolem
- Formule Forme de Skolem correspondante
- $\exists x\, P(x , f(x))$ $P(a , f(a))$
- $\exists x1\ \forall x2\ \exists x3\ \forall x4\ \exists x5\ P(x1,x2,x3,x4,x5)$ $\forall x2\ \forall x4\ P(a,x2,f(x2),x4,f(x2, x4))$
- $\forall x\ \forall y\ \exists z\ (P(x) \wedge (Q(x , y) \vee R(a , z , y))$ $\forall x\ \forall y\ (P(x) \wedge (Q(x , y) \vee R(a , f(x , y) , y))$

Exercice 05 : Principe de résolution

- Soient les formules suivantes
  - A1 : $\exists z \forall x \forall y\, (F(x,y) \rightarrow G(z,x))$
  - A2 : $\forall x \forall y \exists z\, (\neg F(y,z) \rightarrow E(x))$
  - A3: $\exists z\, \neg E(z)$
  - C : $\exists x\, G(x,x)$
- Montrer, en utilisant le principe de résolution, que $A1 \wedge A2 \wedge A3 \rightarrow C$ est un théorème