

## Logiques de description

### Représentation

#### Exercice 1

On considère les concepts et les rôles suivants

- Humain, Masculin, Feminin, Parent, Homme, Femme, Mere, Frere
- $aSoeur$  :  $aSoeur(X,Y)$  signifie que X a pour sœur Y
- $aParent$  :  $aParent(X,Y)$  signifie que X a pour parent Y (pris dans le sens général de membre de la famille et non uniquement père/mère)
- $aEnfant$  :  $aEnfant(X,Y)$  signifie que X a un enfant Y

1. Représenter en  $\mathcal{FL}^-$  les connaissances suivantes :

- (a) Pierre est un humain de genre masculin.
- (b) Pierre a une sœur.
- (c) Les hommes sont les humains de genre masculin.
- (d) Les sœurs sont des parents de genre féminin.
- (e) Les humains ont des parents.

2. Représenter en  $\mathcal{ALCN}$  les connaissances suivantes :

- (a) On ne peut pas être à la fois un homme et une femme.
- (b) Tout homme qui a une sœur est un frère
- (c) La mère d'un frère a au moins 2 enfants.

3. Représenter les concepts `mere_de_filles` (mère qui n'a que des enfants filles), `grand-mere` et `fille_unique` à partir des concepts déjà existants.

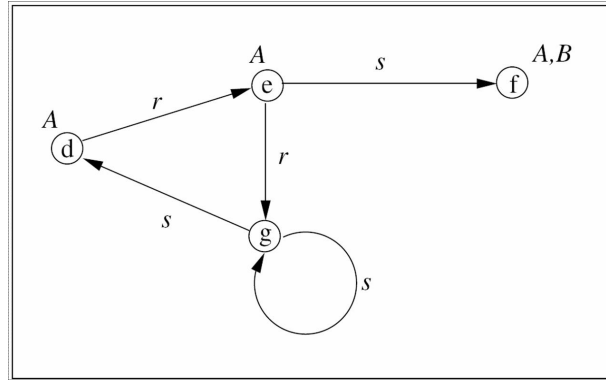
#### Exercice 2

On considère les assertions suivantes :

- (a) Une mère est une femme qui a un enfant.
- (b) Chez les humains, au moins un individu a une sœur.
- (c) Les humains ont tous deux parents.
- (d) Les dragons n'existent pas.
- (e) Jean sait tout ce que sait Robert.
- (f) Quelqu'un sait que Pierre a tué une femme.

Pour chacune de ces assertions, indiquer si elle peut être représentée dans les cadres suivants, et donner sa représentation si elle peut l'être

- en logique des prédicats du premier ordre
- en logique  $\mathcal{FL}^-$
- en logique  $\mathcal{ALC}$ , ou dans une de ses extensions (préciser alors laquelle)



## Sémantique et raisonnement

### Exercice 3 Interprétations

Considérer l'interprétation graphique  $\mathcal{I}$  avec  $\Delta^{\mathcal{I}} = \{d, e, f, g\}$  donnée par la figure ci-dessus. Pour chacun de ces concepts  $C$  de  $\mathcal{ALC}$ , lister tous les éléments  $x$  de  $\Delta^{\mathcal{I}}$  tel que  $x \in C^{\mathcal{I}}$  :

1.  $A \sqcap B$
2.  $\exists s. \neg A$
3.  $\forall s. A$
4.  $\forall t. A \sqcap \forall t. \neg A$
5.  $\neg \exists r. (\neg A \sqcap \neg B)$

### Exercice 4 Raisonnement

On considère les connaissances suivantes

Les chats sont des félins, comme les lions, alors que les chiens sont des canidés. Les seuls canidés considérés sont les chiens. Souris, félins et canidés sont des mammifères. Les mammifères sont des animaux, de même que les canaris. Les animaux sont des êtres vivants. On ne peut être à la fois animal et plante.

Un animal qui a un maître est un animal de compagnie. Un animal de compagnie a forcément un maître, et toute entité qui a maître ne peut avoir qu'un (ou plusieurs) maître(s) humain(s).

Un chihuahua est à la fois un chien et un animal de compagnie.

Un carnivore exclusif est défini comme une entité qui mange uniquement des animaux, de même, un herbivore exclusif est une entité qui mange uniquement des plantes. Le lion est un carnivore exclusif. On considère que tout carnivore exclusif est un prédateur. Tout animal se nourrit. On ne peut pas à la fois ne rien manger (ne manger que des choses qui n'existent pas) et manger quelque chose.

Félix est un chat. Il a pour maître Pierre, qui est un humain. Princesse est un chihuahua qui a pour maître Marie, une humaine. Jerry est une souris et Titi un canari. Félix mange Jerry et Titi.

1. Représenter ces connaissances en  $\mathcal{FL}^-$  en utilisant
  - les concepts atomiques `chat`, `lion`, `felin`, `chien`, `canide`, `souris`, `mammifere`, `canari`, `animal`, `etreVivant`, `plante`, `nothing` (absurdité), `pet` (animal de compagnie), `humain`, `chihuahua`, `carnivoreExc`, `herbivoreExc`, `predateur`,
  - la relation `mange`, telle que  $\langle IJ \rangle : \text{mange}$  signifie que I mange J
  - la relation `aMaitre`, telle que  $\langle IJ \rangle : \text{aMaitre}$  signifie que I a pour maître J
2. Montrer les subsomptions suivantes :
  - (a) `canari`  $\sqsubseteq$  `animal`
  - (b) `chat`  $\sqsubseteq$  `etreVivant`
  - (c) `chien`  $\sqsubseteq$  `souris`

- (d)  $\text{souris} \sqsubseteq \exists \text{mange}$
- (e)  $\text{canari} \sqsubseteq \text{etreVivant} \sqcap \exists \text{mange}$
- (f)  $\text{chihuahua} \sqsubseteq \text{canide}$
- (g)  $(\text{chien} \sqcap \exists \text{aMaitre}) \sqsubseteq \text{pet}$
- (h)  $\text{lion} \sqsubseteq \forall \text{mange}.\text{animal}$
- (i)  $\text{lion} \sqsubseteq \forall \text{mange}.\text{etreVivant}$
- (j)  $\forall \text{mange}.\text{canari} \sqsubseteq \text{carnivoreExc}$
- (k)  $(\text{carnivoreExc} \sqcap \text{herbivoreExc}) \sqsubseteq \forall \text{mange}.\text{nothing}$
- (l)  $((\text{carnivoreExc} \sqcap \text{animal}) \sqcap \text{herbivoreExc}) \sqsubseteq \text{nothing}$

### Exercice 5 Raisonnement

On considère la TBox suivante :

$\text{Sculpture} \equiv \text{Objet} \sqcap \forall \text{cree\_par}.\text{Sculpteur}$   
 $\text{Artefact} \equiv \text{Objet} \sqcap \forall \text{cree\_par}.\text{Personne}$   
 $\text{Sculpteur} \equiv \text{Personne} \sqcap \exists \text{a\_cree}.\text{Sculpture}$   
 $\text{Auteur} \equiv \text{Personne} \sqcap \exists \text{a\_ecrit}.\text{Livre}$   
 $\text{Editeur} \equiv \text{Personne} \sqcap \neg(\exists \text{a\_ecrit}.\text{Livre}) \sqcap \exists \text{a\_edite}.\text{Livre}$   
 $\text{Parent} \equiv \text{Personne} \sqcap \exists \text{a\_enfant}.\top$

et la A Box suivante :

$\text{Michel-Ange} : \text{Personne}$   
 $\text{David} : \text{Sculpture}$   
 $\text{Sonnets} : \text{Livre}$   
 $\langle \text{Michel-Ange}, \text{David} \rangle : \text{a\_cree}$   
 $\langle \text{Michel-Ange}, \text{Sonnets} \rangle : \text{a\_ecrit}$   
 $\text{Vinci} : \text{Personne}$   
 $\text{Joconde} : \text{Objet}$   
 $\langle \text{Vinci}, \text{Joconde} \rangle : \text{a\_cree}$

1. Indiquer une logique de description (la plus simple possible) permettant d'exprimer cette TBox et cette ABox.
2. Traduire les différents axiomes en langage naturel.
3. Résoudre par subsomption les problèmes suivants :
  - (a) Est-ce qu'un sculpteur ayant des enfants est un parent (personne ayant des enfants) ?
  - (b) Est-ce qu'une sculpture du  $XX^e$  siècle est un artefact ?
4. Résoudre par la méthode des tableaux les problèmes suivants :
  - (a) Un éditeur n'est pas un auteur
  - (b) Est-ce qu'un sculpteur est un auteur ?
  - (c) Michel-Ange est un sculpteur
  - (d) Michel n'est pas un éditeur
  - (e) Vinci est-il un sculpteur ?