

# Outils formels de Modélisation

## 12<sup>ème</sup> séance d'exercices

Aurélien Coet, Dimitri Racordon

Dans cette séance d'exercices, nous allons étudier la logique du premier ordre. Nous tâcherons notamment de traduire des phrases d'un domaine externe à la logique en formules du premier ordre, et inversement.

### 1 [logic.translate.com?fr-fol](http://logic.translate.com?fr-fol) (★)

Traduisez les phrases suivantes en formules de logique du premier ordre. Créez autant de prédicats et/ou de formules que nécessaire.

1. Il y a un assistant qui n'est pas une femme.
2. Tous les étudiants sont soit des hommes, soit des femmes.
3. Tous les étudiants qui étudient les méthodes formelles sont intelligents.
4. Aucun étudiant n'est meilleur que tous les autres étudiants.

### 2 [logic.translate.com?fol-fr](http://logic.translate.com?fol-fr) (★★)

Traduisez les formules suivantes en phrases.

1.  $\forall a, (Homme(a) \implies Barbe(a)) \wedge (Femme(a) \implies \neg Barbe(a))$
2.  $\exists a, \exists b, \exists c, Soeur(a, b) \wedge Soeur(b, c) \wedge Soeur(c, a)$
3.  $\forall x, \forall y, BelleSoeur(x, y) \implies \exists z, Femme(x) \wedge Epouse(y, z) \wedge Soeur(x, z)$
4.  $\forall x, \forall y, Enfant(x) \wedge Pokemon(y) \implies Aime(x, y)$

### 3 Un peu de F# (★★★)

La logique du premier ordre permet d'exprimer des formules sur des ensembles de tailles arbitraires, éventuellement infinis, par l'utilisation des quantificateurs existentiel ( $\exists$ ) et universel ( $\forall$ ). En F#, on peut traduire cela par l'utilisation de prédicats sur des séquences:

```
let isWoman (name: string) : bool =  
    match name with  
    | "Aline" | "Cynthia" -> true  
    | _ -> false  
  
let people =  
    [ "Aline"; "Bernard"; "Cynthia" ]  
  
printfn  
    $"There are women in the list of people:  
    {List.exists isWoman people}"  
  
printfn  
    $"There are only women in the list of people:  
    {List.forall isWoman people}"
```

En partant de ce principe, écrivez les formules de logique des exercices 1 et 2 en F#.