

Normes, Pouvoirs et Rôles :  
vers une formalisation en logique

Robert Demolombe  
ONERA Toulouse  
Vincent Louis  
France Télécom R & D

1. Introduction
2. Normes et Pouvoirs
3. Rôles
4. Formalisation
5. Conclusion

## 1. Introduction

Organisation d'un SMA  $\Rightarrow$  définition des rôles.

Pas de définition précise ni consensuelle.

Petit Larousse : «*Ensemble, diffus ou explicite, des droits et des obligations d'un individu dans un groupe social, en rapport avec son statut juridique ou sa fonction dans ce groupe*».

Pörn : nom qu'on donne à un ensemble de normes qui s'appliquent à un ensemble d'individus.

Deux parties :

1. un ensemble de **conditions** qui caractérisent les individus titulaires du rôle,
2. un ensemble de **normes** qui s'appliquent aux individus titulaires de ce rôle.

Rôles de maire, de DRH, de vendeur,...

Exemple : rôle de professeur.

## 1. Conditions

- être majeur et avoir moins de 65 ans,
- avoir le diplôme de HDR,
- avoir été nommé professeur,
- ...etc.

## 2. Normes

- obligation de faire x heures de cours,
- obligation d'organiser des examens,
- interdiction d'afficher des opinions politiques,
- droit d'avoir un bureau,
- pouvoir d'attribuer des notes aux examens,
- ...etc.

**Conditions** : comment les choses **sont** : énoncés descriptifs.

“faits bruts” : avoir moins de 65 ans.

“faits institutionnels” : être titulaire d’un HDR  
(reconnu comme vrai par l’institution Ministère EN).

**Normes** : comment les choses **doivent être** : énoncés normatifs.

Toujours relatifs à une institution  
(celle qui a défini ce qui est obligatoire, permis, interdit, ...).

## 2. Normes et Pouvoirs.

Comment représenter l'ensemble de toutes les normes?

**Hohfeld** (1913) : 8 attitudes normatives d'un agent vis-à-vis d'un autre agent.

Exemple. “*claim*” : attitude d'un agent  $i$  qui peut exiger quelque chose d'un autre agent  $j$ .

Le vendeur  $i$  peut exiger du client  $j$  de payer la facture.

**Kanger** (1983) : première formalisation en logique déontique.

$O(E_j(\text{la facture de } i \text{ a été payée}))$

Il est obligatoire que  $j$  fasse en sorte que la facture de  $i$  ait été payée.

**Makinson** (1986) : obligations, permissions, interdictions qui s'appliquent à des propositions quelconques (eventuellement modales).

Est-ce suffisant?

## Notion de droit

1) Droit de rentrer en voiture dans l'ONERA (ingénieur).

- demander de rentrer
- montrer au gardien qu'on a le droit
- SI la barrière est baissée ALORS obligation pour le gardien de lever la barrière
- SI la barrière est levée ALORS interdiction pour le gardien de baisser la barrière

2) Droit de consulter les prévisions météo (abonné).

- demander de connaître les prévisions (login sur le site)
- montrer qu'on a le droit (password d'abonné)
- obligation pour Météo France de communiquer les prévisions

Pouvoir institutionnel de **créer** des obligations/interdictions en réalisant des actions bien définies.

Est-ce que tous les pouvoirs sont des droits?

1) Pouvoir de nommer un préfet (ministre de l'intérieur).

- ce n'est pas une exigence
- l'effet n'est pas une obligation

2) Pouvoir de déclarer les enchères ouvertes (commissaire priseur).

- idem

### **Pouvoir institutionnel.**

*pouvoir*( $i, s, cond, proc, n$ ) : si les conditions *cond* sont satisfaites, alors, dans le cadre de l'institution *s*, l'agent *i* a le pouvoir de créer une situation normative représentée par la proposition *n* en réalisant la procédure *proc*.

SI *cond* ET *fait*( $i, proc$ ) ALORS *n* [dans le cadre de *s*]

### 3. Rôle.

Rôle dans une institution  $s$  :  $\langle R, C, N, P \rangle$ .

$R$  : nom du rôle

$C$  : énoncés descriptifs, conditions pour qu'un agent soit titulaire du rôle  $R$ .

$N$  : ensemble de normes "statiques".

$P$  : ensemble de normes "dynamiques" : pouvoirs institutionnels.

$titulaire(i, R)$  : l'agent  $i$  est titulaire du rôle  $R$ .

(T1)  $\forall i$  (SI  $titulaire(i, R)$  ALORS  $C(i, R)$ )

(T2)  $\forall i$  (SI  $C(i, R)$  ALORS  $titulaire(i, R)$ )

(N1)  $\forall i$  (SI  $titulaire(i, R)$  ALORS  $N(i, R)$ )

(P1)  $\forall i$  (SI  $titulaire(i, R)$  ALORS  $P(i, R)$ )

Dans  $N$  il peut y avoir des normes conditionnelles.



#### **4. Formalisation.**

Croyances et connaissances : logique KD.

Procédures : langage approprié (style PDL ou STIT).

Obligations :

- obligations d'être impersonnelles, logique KD :  $Op$ .
- obligations de faire individuelles :  $O_i(\alpha < d)$

#### **Faits institutionnels.**

$D_s p$  : pour l'institution  $s$ , on a  $p$ .

#### **Conséquences normatives.**

$p \Rightarrow_s q$  : par rapport aux normes en vigueur dans l'institution  $s$ ,  $p$  entraîne  $q$  ( $p$  "counts as"  $q$ ).

## Axiomatique pour les conséquences normatives.

Substitutivité des équivalents dans l'antécédent et dans le conséquent.

$$(CC) \quad (p \Rightarrow_s q) \wedge (p \Rightarrow_s q') \rightarrow (p \Rightarrow_s (q \wedge q'))$$

$$(CA) \quad (p \Rightarrow_s q) \wedge (p' \Rightarrow_s q) \rightarrow ((p \vee p') \Rightarrow_s q)$$

$$(S) \quad (p \Rightarrow_s q) \rightarrow ((q \Rightarrow_s r) \rightarrow (p \Rightarrow_s r))$$

Liens entre  $\Rightarrow_s$  et  $D_s$ .

$$(SD) \quad (p \Rightarrow_s q) \rightarrow D_s(p \rightarrow q)$$

$$(SC) \quad (p \Rightarrow_s q) \rightarrow (p \rightarrow D_s p)$$

Axiomatique de  $D_s$  : logique KD plus :

$$(DD) \quad D_s D_s p \rightarrow D_s p$$

$$(DP) \quad D_s(p \Rightarrow_s q) \rightarrow p \Rightarrow_s q$$

### Formalisation des rôles.

$$(T1) \quad \forall i D_s(\textit{titulaire}(i, R) \rightarrow C(i, R))$$

$$(T2) \quad \forall i (C(i, R) \Rightarrow_s \textit{titulaire}(i, R))$$

$$(N1) \quad \forall i D_s(\textit{titulaire}(i, R) \rightarrow N(i, R))$$

$$(P1) \quad \forall i D_s(\textit{titulaire}(i, R) \rightarrow P(i, R))$$

$P(i, R)$  : ensemble de pouvoirs institutionnels

$$\textit{pouvoir}(i, s, \textit{cond}, \textit{proc}, n) \stackrel{\text{def}}{=} (\textit{cond} \wedge \textit{fait}(i, \textit{proc})) \Rightarrow_s n$$

Dans  $C$  il n'y a pas d'obligations.

Exemple. (1) Si  $i$  est titulaire du rôle  $R_1$ , alors  $i$  a le pouvoir de nommer  $j$  titulaire du rôle  $R_2$ .

(1)  $D_s(\text{titulaire}(i, R_1) \rightarrow \text{pouvoir}(i, s, \text{cond}, \text{proc}, \text{titulaire}(j, R_2)))$

(2)  $D_s \text{titulaire}(i, R_1)$

(3)  $\text{cond} \wedge \text{fait}(i, \text{proc})$

(4)  $D_s(\text{pouvoir}(i, s, \text{cond}, \text{proc}, \text{titulaire}(j, R_2)))$  de (1) et (2)

(5)  $D_s(\text{cond} \wedge \text{fait}(i, \text{proc}) \Rightarrow_s \text{titulaire}(j, R_2))$  définition

(6)  $\text{cond} \wedge \text{fait}(i, \text{proc}) \Rightarrow_s \text{titulaire}(j, R_2)$  de (5) et (DP)

(7)  $D_s((\text{cond} \wedge \text{fait}(i, \text{proc})) \rightarrow \text{titulaire}(j, R_2))$  de (6) et (SD)

(8)  $(\text{cond} \wedge \text{fait}(i, \text{proc})) \rightarrow D_s(\text{cond} \wedge \text{fait}(i, \text{proc}))$  de (6) et (SC)

(9)  $D_s(\text{titulaire}(j, R_2))$  de (3), (8) et (7)

On peut avoir des imbrications de  $p \Rightarrow_s q$  dans le conséquent.

$i$  a le pouvoir d'attribuer à  $j$  le pouvoir de créer une situation normative  $n$  :

$pouvoir(i, s, cond, proc, pouvoir(j, s, cond', proc', n))$

Soit :

$(cond \wedge fait(i, proc)) \Rightarrow_s ((cond' \wedge fait(j, proc')) \Rightarrow_s n)$

## **Conclusion.**

Définition des rôles qui distingue les normes statiques et dynamiques.

Formalisation en logiques modales.

Aide à la conception de SMA.