

# Raisonner avec une politique d'échange d'informations incomplète

---

Laurence Cholvy   Stéphanie Roussel

ONERA Centre de Toulouse

---

D2A2, 16 Octobre 2007, Toulouse

# Plan

- 1 Introduction : Politique d'échange d'informations incomplète**
  - Politique d'échange d'informations
  - Propriétés des politiques
- 2 Modélisation**
  - Langage de modélisation des politiques
  - Cohérence d'une politique
  - Complétude d'une politique
- 3 Règles de complétion**
- 4 Relation avec les défauts**
- 5 Conclusion**

## 1 Introduction : Politique d'échange d'informations incomplète

- Politique d'échange d'informations
- Propriétés des politiques

## 2 Modélisation

- Langage de modélisation des politiques
- Cohérence d'une politique
- Complétude d'une politique

## 3 Règles de complétion

## 4 Relation avec les défauts

## 5 Conclusion

- **Système multi-agents dans lesquels les agents doivent se coordonner pour réaliser une tâche globale**
- Les agents doivent donc échanger de l'information pour partager une vision commune de la situation
- Echanges régulés par une politique (réglementation)

- Système multi-agents dans lesquels les agents doivent se coordonner pour réaliser une tâche globale
- Les agents doivent donc échanger de l'information pour partager une vision commune de la situation
- Echanges régulés par une politique (réglementation)

- Système multi-agents dans lesquels les agents doivent se coordonner pour réaliser une tâche globale
- Les agents doivent donc échanger de l'information pour partager une vision commune de la situation
- Echanges régulés par une politique (réglementation)

Les propriétés (majeures) attendues sont :

- **Cohérence** : la politique ne doit jamais placer un agent face à une contradiction

(1) *Dès qu'un agent reçoit une information de type  $T_1$ , il doit la diffuser à tous les autres agents.*

(2) *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_1$  qu'il reçoit.*

(2') *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_2$  qu'il reçoit.*

- **Complétude** : la politique prescrit l'attitude de tout agent dans toute situation relative à l'échange d'informations.

(1) *Toute information de type  $T_1$  doit obligatoirement être diffusée à tous les agents.*

Que faire si une information de type  $T_2$  arrive ?

Les propriétés (majeures) attendues sont :

- **Cohérence** : la politique ne doit jamais placer un agent face à une contradiction
  - (1) *Dès qu'un agent reçoit une information de type  $T_1$ , il doit la diffuser à tous les autres agents.*
  - (2) *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_1$  qu'il reçoit.*
  - (2') *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_2$  qu'il reçoit.*
- **Complétude** : la politique prescrit l'attitude de tout agent dans toute situation relative à l'échange d'informations.
  - (1) *Toute information de type  $T_1$  doit obligatoirement être diffusée à tous les agents.*Que faire si une information de type  $T_2$  arrive ?

Les propriétés (majeures) attendues sont :

- **Cohérence** : la politique ne doit jamais placer un agent face à une contradiction
  - (1) *Dès qu'un agent reçoit une information de type  $T_1$ , il doit la diffuser à tous les autres agents.*
  - (2) *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_1$  qu'il reçoit.*
  - (2') *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_2$  qu'il reçoit.*
- **Complétude** : la politique prescrit l'attitude de tout agent dans toute situation relative à l'échange d'informations.
  - (1) *Toute information de type  $T_1$  doit obligatoirement être diffusée à tous les agents.*

Que faire si une information de type  $T_2$  arrive ?

Les propriétés (majeures) attendues sont :

- **Cohérence** : la politique ne doit jamais placer un agent face à une contradiction
  - (1) *Dès qu'un agent reçoit une information de type  $T_1$ , il doit la diffuser à tous les autres agents.*
  - (2) *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_1$  qu'il reçoit.*
  - (2') *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_2$  qu'il reçoit.*
- **Complétude** : la politique prescrit l'attitude de tout agent dans toute situation relative à l'échange d'informations.
  - (1) *Toute information de type  $T_1$  doit obligatoirement être diffusée à tous les agents.*

Que faire si une information de type  $T_2$  arrive ?

Les propriétés (majeures) attendues sont :

- **Cohérence** : la politique ne doit jamais placer un agent face à une contradiction
  - (1) *Dès qu'un agent reçoit une information de type  $T_1$ , il doit la diffuser à tous les autres agents.*
  - (2) *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_1$  qu'il reçoit.*
  - (2') *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_2$  qu'il reçoit.*
- **Complétude** : la politique prescrit l'attitude de tout agent dans toute situation relative à l'échange d'informations.
  - (1) *Toute information de type  $T_1$  doit obligatoirement être diffusée à tous les agents.*

Que faire si une information de type  $T_2$  arrive ?

Les propriétés (majeures) attendues sont :

- **Cohérence** : la politique ne doit jamais placer un agent face à une contradiction
  - (1) *Dès qu'un agent reçoit une information de type  $T_1$ , il doit la diffuser à tous les autres agents.*
  - (2) *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_1$  qu'il reçoit.*
  - (2') *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_2$  qu'il reçoit.*
- **Complétude** : la politique prescrit l'attitude de tout agent dans toute situation relative à l'échange d'informations.
  - (1) *Toute information de type  $T_1$  doit obligatoirement être diffusée à tous les agents.*

Que faire si une information de type  $T_2$  arrive ?

Les propriétés (majeures) attendues sont :

- **Cohérence** : la politique ne doit jamais placer un agent face à une contradiction
  - (1) *Dès qu'un agent reçoit une information de type  $T_1$ , il doit la diffuser à tous les autres agents.*
  - (2) *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_1$  qu'il reçoit.*
  - (2') *L'agent A a l'interdiction de diffuser les informations de type  $T_2$  qu'il reçoit.*
- **Complétude** : la politique prescrit l'attitude de tout agent dans toute situation relative à l'échange d'informations.
  - (1) *Toute information de type  $T_1$  doit obligatoirement être diffusée à tous les agents.*

Que faire si une information de type  $T_2$  arrive ?

## 1 Introduction : Politique d'échange d'informations incomplète

- Politique d'échange d'informations
- Propriétés des politiques

## 2 Modélisation

- Langage de modélisation des politiques
- Cohérence d'une politique
- Complétude d'une politique

## 3 Règles de complétion

## 4 Relation avec les défauts

## 5 Conclusion

- Langage du premier ordre avec égalité qui permet de raisonner avec des notions déontiques.
- Prédicats pour les notions déontiques :  $O=Obligatoire$ ,  $F=Interdit$ ,  $P=Permis$  et  $DB=Droit Bilatéral$
- Deux fonctions particulières  $dire(x, y, i)$  et  $not(.)$
- Prédicats :  $Ag(x)$ ,  $Recoit(x, i)$ ,  $Theme(i, T)$ , ...

- Langage du premier ordre avec égalité qui permet de raisonner avec des notions déontiques.
- Prédicats pour les notions déontiques : *O=Obligatoire*, *F=Interdit*, *P=Permis* et *DB=Droit Bilatéral*
- Deux fonctions particulières *dire(x, y, i)* et *not(.)*
- Prédicats : *Ag(x)*, *Recoit(x, i)*, *Theme(i, T)*, ...

- Langage du premier ordre avec égalité qui permet de raisonner avec des notions déontiques.
- Prédicats pour les notions déontiques :  $O=Obligatoire$ ,  $F=Interdit$ ,  $P=Permis$  et  $DB=Droit Bilatéral$
- Deux fonctions particulières  $dire(x, y, i)$  et  $not(.)$
- Prédicats :  $Ag(x)$ ,  $Recoit(x, i)$ ,  $Theme(i, T)$ , ...

- Langage du premier ordre avec égalité qui permet de raisonner avec des notions déontiques.
- Prédicats pour les notions déontiques :  $O=Obligatoire$ ,  $F=Interdit$ ,  $P=Permis$  et  $DB=Droit Bilatéral$
- Deux fonctions particulières  $dire(x, y, i)$  et  $not(.)$
- Prédicats :  $Ag(x)$ ,  $Recoit(x, i)$ ,  $Theme(i, T)$ , ...

Soit  $\mathcal{A}$  les axiomes :

- (Ax1)  $\forall x \quad P(x) \leftrightarrow \neg O(\text{not}(x))$ .
- (Ax2)  $\forall x \quad F(x) \leftrightarrow O(\text{not}(x))$ .
- (Ax3)  $\forall x \quad DB(x) \leftrightarrow P(x) \wedge P(\text{not}(x))$
- (D)  $\forall x \quad O(\text{not}(x)) \rightarrow \neg O(x)$ .

### Exemple

$(R_0)$  : *Tout agent qui reçoit une information de type  $T_1$  a l'interdiction de la diffuser*

$(R_0) \quad \forall(x, y, i) \quad \text{Reçoit}(x, i) \wedge \text{Theme}(i, T_1) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \rightarrow F(\text{dire}(x, y, i))$

Soit  $\mathcal{A}$  les axiomes :

- (Ax1)  $\forall x \quad P(x) \leftrightarrow \neg O(\text{not}(x))$ .
- (Ax2)  $\forall x \quad F(x) \leftrightarrow O(\text{not}(x))$ .
- (Ax3)  $\forall x \quad DB(x) \leftrightarrow P(x) \wedge P(\text{not}(x))$
- (D)  $\forall x \quad O(\text{not}(x)) \rightarrow \neg O(x)$ .

### Exemple

$(R_0)$  : *Tout agent qui reçoit une information de type  $T_1$  a l'interdiction de la diffuser*

$(R_0) \quad \forall(x, y, i) \quad \text{Reçoit}(x, i) \wedge \text{Theme}(i, T_1) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \rightarrow F(\text{dire}(x, y, i))$

### Définition (Cohérence dans un monde - version simplifiée)

Soit  $\mathcal{P}$  une politique et  $W$  un état du monde (interprétation) dans lequel elle est appliquée. On dit que  $\mathcal{P}$  est cohérente dans  $W$  ssi  $\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A}$ .

### Exemple

$$W_0 = \{Ag(a), Ag(b), Theme(i_1, T_1), Theme(i_2, T_2), Recoit(a, i_2)\}.$$

$$\mathcal{P}_0 = \{\forall(x, y, i) \quad Recoit(x, i) \wedge Theme(i, T_1) \wedge Ag(y) \wedge \neg(x = y) \rightarrow F(dire(x, y, i))\}.$$

$$\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A}.$$

Donc,  $\mathcal{P}_0$  est cohérente dans le monde  $W_0$ .

### Définition (Cohérence)

$\mathcal{P}$  est cohérente si et seulement si elle est cohérente dans tout état du monde.

### Définition (Cohérence dans un monde - version simplifiée)

Soit  $\mathcal{P}$  une politique et  $W$  un état du monde (interprétation) dans lequel elle est appliquée. On dit que  $\mathcal{P}$  est cohérente dans  $W$  ssi  $\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A}$ .

### Exemple

$$W_0 = \{Ag(a), Ag(b), Theme(i_1, T_1), Theme(i_2, T_2), Recoit(a, i_2)\}.$$

$$\mathcal{P}_0 = \{\forall(x, y, i) \quad Recoit(x, i) \wedge Theme(i, T_1) \wedge Ag(y) \wedge \neg(x = y) \rightarrow F(dire(x, y, i))\}.$$

$$\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A}.$$

Donc,  $\mathcal{P}_0$  est cohérente dans le monde  $W_0$ .

### Définition (Cohérence)

$\mathcal{P}$  est cohérente si et seulement si elle est cohérente dans tout état du monde.

### Définition (Cohérence dans un monde - version simplifiée)

Soit  $\mathcal{P}$  une politique et  $W$  un état du monde (interprétation) dans lequel elle est appliquée. On dit que  $\mathcal{P}$  est cohérente dans  $W$  ssi  $\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A}$ .

### Exemple

$$W_0 = \{Ag(a), Ag(b), Theme(i_1, T_1), Theme(i_2, T_2), Recoit(a, i_2)\}.$$

$$\mathcal{P}_0 = \{\forall(x, y, i) \quad Recoit(x, i) \wedge Theme(i, T_1) \wedge Ag(y) \wedge \neg(x = y) \rightarrow F(dire(x, y, i))\}.$$

$$\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A}.$$

Donc,  $\mathcal{P}_0$  est cohérente dans le monde  $W_0$ .

### Définition (Cohérence)

$\mathcal{P}$  est cohérente si et seulement si elle est cohérente dans tout état du monde.

## Définition (Complétude dans un monde)

Soit  $\mathcal{P}$  une politique et  $W$  un état du monde dans lequel elle est appliquée.  $\mathcal{P}$  est complète pour  $\models$  dans  $W$  ssi pour tout  $x, y, i$

$$\models_W \text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \Rightarrow$$

$$\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(x, y, i)) \text{ ou}$$

$$\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(x, y, i)) \text{ ou}$$

$$\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(x, y, i))$$

## Exemple

$$\left. \begin{array}{l} \models_{W_0} \text{Recoit}(a, i_2) \wedge \text{Ag}(b) \wedge \neg(a = b) \\ \not\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(a, b, i_2)) \\ \not\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(a, b, i_2)) \\ \not\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(a, b, i_2)) \end{array} \right\} \mathcal{P}_0 \text{ incomplète pour } \models \text{ dans } W_0$$

## Définition (Complétude dans un monde)

Soit  $\mathcal{P}$  une politique et  $W$  un état du monde dans lequel elle est appliquée.  $\mathcal{P}$  est complète pour  $\models$  dans  $W$  ssi pour tout  $x, y, i$

$$\models_W \text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \Rightarrow$$

$$\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(x, y, i)) \text{ ou}$$

$$\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(x, y, i)) \text{ ou}$$

$$\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(x, y, i))$$

## Exemple

$$\left. \begin{array}{l} \models_{W_0} \text{Recoit}(a, i_2) \wedge \text{Ag}(b) \wedge \neg(a = b) \\ \not\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(a, b, i_2)) \\ \not\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(a, b, i_2)) \\ \not\models_{W_0} \mathcal{P}_0 \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(a, b, i_2)) \end{array} \right\} \mathcal{P}_0 \text{ incomplète pour } \models \text{ dans } W_0$$

## 1 Introduction : Politique d'échange d'informations incomplète

- Politique d'échange d'informations
- Propriétés des politiques

## 2 Modélisation

- Langage de modélisation des politiques
- Cohérence d'une politique
- Complétude d'une politique

## 3 Règles de complétion

## 4 Relation avec les défauts

## 5 Conclusion

- **Idée** : Adapter la CWA de Reiter définie pour les bases de données incomplètes.
- **Rappel (CWA)** Si un littéral  $l$  ne peut pas être déduit d'une base de données, alors on admet que sa négation  $\neg l$  peut être déduite.
- **Justification de la CWA** : Dans le monde réel, on a  $l \otimes \neg l$  (tiers exclu).
- **En ce qui concerne les notions déontiques**, on a  $\mathcal{A} \models O(l) \otimes F(l) \otimes DB(l)$ .
- On définit des règles de complétion paramétrées par des conditions  $E_i$ .

NOTATION : On note

$$\mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } (x, y, i) \left\{ \begin{array}{l} \models_W \text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(x, y, i)) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(x, y, i)) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(x, y, i)) \end{array} \right.$$

- **Idée** : Adapter la CWA de Reiter définie pour les bases de données incomplètes.
- **Rappel (CWA)** Si un littéral  $l$  ne peut pas être déduit d'une base de données, alors on admet que sa négation  $\neg l$  peut être déduite.
- **Justification de la CWA** : Dans le monde réel, on a  $l \otimes \neg l$  (tiers exclu).
- **En ce qui concerne les notions déontiques**, on a  $\mathcal{A} \models O(l) \otimes F(l) \otimes DB(l)$ .
- On définit des règles de complétion paramétrées par des conditions  $E_i$ .

NOTATION : On note

$$\mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } (x, y, i) \left\{ \begin{array}{l} \models_W \text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(x, y, i)) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(x, y, i)) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(x, y, i)) \end{array} \right.$$

- **Idée** : Adapter la CWA de Reiter définie pour les bases de données incomplètes.
- **Rappel (CWA)** Si un littéral  $l$  ne peut pas être déduit d'une base de données, alors on admet que sa négation  $\neg l$  peut être déduite.
- **Justification de la CWA** : Dans le monde réel, on a  $l \otimes \neg l$  (tiers exclu).
- **En ce qui concerne les notions déontiques**, on a  $\mathcal{A} \models O(l) \otimes F(l) \otimes DB(l)$ .
- On définit des règles de complétion paramétrées par des conditions  $E_i$ .

NOTATION : On note

$$\mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } (x, y, i) \left\{ \begin{array}{l} \models_W \text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(x, y, i)) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(x, y, i)) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(x, y, i)) \end{array} \right.$$

- **Idée** : Adapter la CWA de Reiter définie pour les bases de données incomplètes.
- **Rappel (CWA)** Si un littéral  $l$  ne peut pas être déduit d'une base de données, alors on admet que sa négation  $\neg l$  peut être déduite.
- **Justification de la CWA** : Dans le monde réel, on a  $l \otimes \neg l$  (tiers exclu).
- **En ce qui concerne les notions déontiques**, on a  $\mathcal{A} \models O(l) \otimes F(l) \otimes DB(l)$ .
- On définit des règles de complétion paramétrées par des conditions  $E_i$ .

NOTATION : On note

$$\mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } (x, y, i) \left\{ \begin{array}{l} \models_W \text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(x, y, i)) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(x, y, i)) \\ \not\models_W \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(x, y, i)) \end{array} \right.$$

### Définition (Règles de complétion)

$$(R_{E_F}) \quad \frac{\mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } X, \models_W E_F(X)}{F(\text{dire}(X))}$$

$$(R_{E_{DB}}) \quad \frac{\mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } X, \models_W E_{DB}(X)}{DB(\text{dire}(X))}$$

$$(R_{E_O}) \quad \frac{\mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } X, \models_W E_O(X)}{O(\text{dire}(X))}$$

NOTATION :

On note  $\models_*$  l'inférence définie par  $\models + R_{E_F} + R_{E_{DB}} + R_{E_O}$

## Résultat

Soit  $\mathcal{P}$  une politique et  $W$  un état du monde.  $\mathcal{P}$  est cohérente pour  $\models_*$  dans  $W$  et complète pour  $\models_*$  dans  $W$  ssi

$$\forall X = (x, y, i), \mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } X \Rightarrow \\ \models_W E_F(X) \otimes E_{DB}(X) \otimes E_O(X)$$

### Exemple

- $E_F(x, y, i) = \text{Theme}(i, T_1)$ ,  
 $E_{DB}(x, y, i) = \text{false}$ ,  
 $E_O(x, y, i) = \text{Theme}(i, T_2)$ .
- $\mathcal{P}_0, W_0$  incomplet pour le triplet  $(a, b, i_2)$ .
- $\models_{W_0} E_F(a, b, i_2) \otimes E_{DB}(a, b, i_2) \otimes E_O(a, b, i_2)$ . La politique  $\mathcal{P}_0$  est donc complète et cohérente pour  $\models_*$  dans  $W_0$ .

## Résultat

Soit  $\mathcal{P}$  une politique et  $W$  un état du monde.  $\mathcal{P}$  est cohérente pour  $\models_*$  dans  $W$  et complète pour  $\models_*$  dans  $W$  ssi

$$\forall X = (x, y, i), \mathcal{P}, W \text{ incomplet pour } X \Rightarrow \\ \models_W E_F(X) \otimes E_{DB}(X) \otimes E_O(X)$$

## Exemple

- $E_F(x, y, i) = \text{Theme}(i, T_1)$ ,  
 $E_{DB}(x, y, i) = \text{false}$ ,  
 $E_O(x, y, i) = \text{Theme}(i, T_2)$ .
- $\mathcal{P}_0, W_0$  incomplet pour le triplet  $(a, b, i_2)$ .
- $\models_{W_0} E_F(a, b, i_2) \otimes E_{DB}(a, b, i_2) \otimes E_O(a, b, i_2)$ . La politique  $\mathcal{P}_0$  est donc complète et cohérente pour  $\models_*$  dans  $W_0$ .

**Résultat (plus faible)**

Soit  $\mathcal{P}$  une politique et  $W$  un état du monde.

Si  $\forall X = (x, y, i)$

$$\models_W \text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \rightarrow E_F(X) \otimes E_{DB}(X) \otimes E_O(X)$$

alors

$\mathcal{P}$  est cohérente et complète pour  $\models_*$  dans  $W$

## Exemples de $E_i$ simples

- $E_F = True$ ,  $E_{DB} = False$  et  $E_O = False \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est interdit)

Applicable à des réglementations pour un système hautement sécurisé où chaque transmission d'information doit être explicitement autorisée avant d'être effectuée.

- $E_F = False$ ,  $E_{DB} = True$  et  $E_O = False \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est autorisé)

Applicable à des réglementations pour un système faiblement sécurisé où chaque transmission d'information, sauf précision, est implicitement autorisée.

- $E_F = False$ ,  $E_{DB} = False$  et  $E_O = True \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est obligatoire)

Applicable à des serveurs mail qui doivent laisser passer tous les mails sauf les spams.

## Exemples de $E_i$ simples

- $E_F = True$ ,  $E_{DB} = False$  et  $E_O = False \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est interdit)

Applicable à des réglementations pour un système hautement sécurisé où chaque transmission d'information doit être explicitement autorisée avant d'être effectuée.

- $E_F = False$ ,  $E_{DB} = True$  et  $E_O = False \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est autorisé)

Applicable à des réglementations pour un système faiblement sécurisé où chaque transmission d'information, sauf précision, est implicitement autorisée.

- $E_F = False$ ,  $E_{DB} = False$  et  $E_O = True \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est obligatoire)

Applicable à des serveurs mail qui doivent laisser passer tous les mails sauf les spams.

## Exemples de $E_i$ simples

- $E_F = True$ ,  $E_{DB} = False$  et  $E_O = False \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est interdit)

Applicable à des réglementations pour un système hautement sécurisé où chaque transmission d'information doit être explicitement autorisée avant d'être effectuée.

- $E_F = False$ ,  $E_{DB} = True$  et  $E_O = False \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est autorisé)

Applicable à des réglementations pour un système faiblement sécurisé où chaque transmission d'information, sauf précision, est implicitement autorisée.

- $E_F = False$ ,  $E_{DB} = False$  et  $E_O = True \Rightarrow$  (sauf mention explicite, l'envoi d'informations est obligatoire)

Applicable à des serveurs mail qui doivent laisser passer tous les mails sauf les spams.

## 1 Introduction : Politique d'échange d'informations incomplète

- Politique d'échange d'informations
- Propriétés des politiques

## 2 Modélisation

- Langage de modélisation des politiques
- Cohérence d'une politique
- Complétude d'une politique

## 3 Règles de complétion

## 4 Relation avec les défauts

## 5 Conclusion

## Relation avec les défauts

Il existe une reformulation des règles d'inférence précédentes sous forme de défauts.

$$(d_F) \frac{\text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \wedge E_F(x, y, i) : F(\text{dire}(x, y, i))}{F(\text{dire}(x, y, i))}$$

$$(d_{DB}) \frac{\text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \wedge E_{DB}(x, y, i) : DB(\text{dire}(x, y, i))}{DB(\text{dire}(x, y, i))}$$

$$(d_O) \frac{\text{Recoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y) \wedge E_O(x, y, i) : O(\text{dire}(x, y, i))}{O(\text{dire}(x, y, i))}$$

**Résultat :**

$$D = \{ (d_F), (d_O), (d_{DB}) \}$$

Soit  $W$  un monde complet et  $\mathcal{P}$  une politique appliquée dans  $W$ .

Pour tout  $X = (x, y, i)$

Si  $\models_W \text{Reçoit}(x, i) \wedge \text{Ag}(y) \wedge \neg(x = y)$  alors

$$(\models_{*W} \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(X))) \Leftrightarrow \models_W^{UNI, D} \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow F(\text{dire}(X)) \text{ et}$$

$$(\models_{*W} \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(X))) \Leftrightarrow \models_W^{UNI, D} \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow DB(\text{dire}(X)) \text{ et}$$

$$(\models_{*W} \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(X))) \Leftrightarrow \models_W^{UNI, D} \mathcal{P} \wedge \mathcal{A} \rightarrow O(\text{dire}(X)) \text{ et}$$

## 1 Introduction : Politique d'échange d'informations incomplète

- Politique d'échange d'informations
- Propriétés des politiques

## 2 Modélisation

- Langage de modélisation des politiques
- Cohérence d'une politique
- Complétude d'une politique

## 3 Règles de complétion

## 4 Relation avec les défauts

## 5 Conclusion

## Conclusion

- Formalisation des politiques d'échange d'informations
- Propriétés de cohérence et de complétude
- Proposition de règles de complétion
- Extensions à la prise en compte du temps
- Généralisation à d'autres réglementations