

# Université Constantine 2

Faculté des Nouvelles Technologies  
Département d'Informatique Fondamentale et  
ses Applications — IFA



## Développement d'une approche de distribution des espaces d'états basée sur la théorie de jeux : Application au model checking distribué

Présenté par: Karimou Seyni Ibrahim

Encadré par

Pr. Djamel Eddine SAIDOUNI,  
Dr. Bouneb Zine El Abidine,

Directeur de mémoire  
Co-encadreur

6. Juli 2019

# 1. INTRODUCTION

- 1.1 Contexte
- 1.2 Problèmes
- 1.3 Motivation

# 2. SOLUTIONS PROPOSÉES

- 2.1 Première Catégorie
- 2.2 Deuxième Catégorie
- 2.3 Solution en aval
- 2.4 Partitionnent

# 3. CONTRIBUTION

- 3.1 Points de partitions
- 3.2 Équilibre de Nash
- 3.3 Stratégie de Distribution
- 3.4 Model checking par déduction

# 4. CONCLUSION

- 4.1 Conclusion
- 4.2 Perspectives

# **1. Introduction**

# 1. Introduction

## 1.1. Contexte

Ces dernières années plusieurs catastrophes sont dues à des erreurs de spécifications des systèmes développés.



# 1. Introduction

## 1.1. Contexte

Ces dernières années plusieurs catastrophes sont dues à des erreurs de spécifications des systèmes développés.



Abbildung: Ariane 5



# 1. Introduction

## 1.1. Contexte

Ces dernières années plusieurs catastrophes sont dues à des erreurs de spécifications des systèmes développés.



Abbildung: Ariane 5



Abbildung: Missile  
Patriote



# 1. Introduction

## 1.1. Contexte

Ces dernières années plusieurs catastrophes sont dues à des erreurs de spécifications des systèmes développés.



Abbildung: Ariane 5



Abbildung: Missile  
Patriote

IE9+, Google Chrome, Firefox, Opera, Safari, etc.

Real year	1858	1990	1994	2000	2007
.getYear() result	-42	90	94	100	107
.getFullYear() result	1858	1990	1994	2000	2007

IE6-8

Real year	1858	1990	1994	2000	2007
.getYear() result	1858	90	94	2000	2007
.getFullYear() result	1858	1990	1994	2000	2007

Abbildung: Bug 2000



# 1. Introduction

## 1.1. Contexte

Ces dernières années plusieurs catastrophes sont dues à des erreurs de spécifications des systèmes développés.



Abbildung: Ariane 5



Abbildung: Missile  
Patriote

IE9+, Google Chrome, Firefox, Opera, Safari, etc.

Real year	1858	1990	1994	2000	2007
.getFullYear() result	-42	90	94	100	107
.getFullYear() result	1858	1990	1994	2000	2007

IE6-8

Real year	1858	1990	1994	2000	2007
.getFullYear() result	1858	90	94	2000	2007
.getFullYear() result	1858	1990	1994	2000	2007

Abbildung: Bug 2000

La fiabilité de tout système est envisageable, en particulier celle de systèmes critiques.



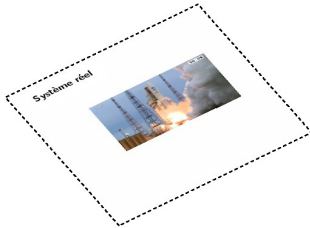
# 1. Introduction

# Comment faire?



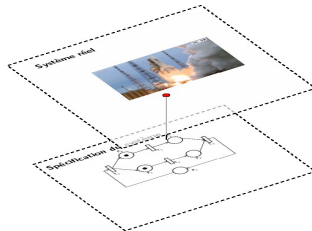
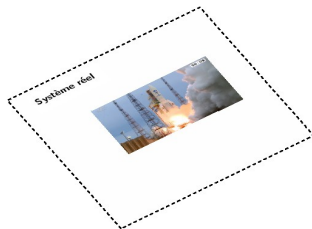
# 1. Introduction

## 1.1. Contexte



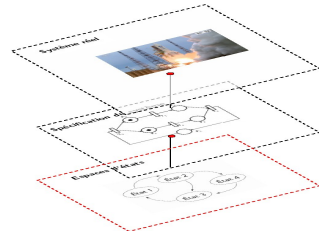
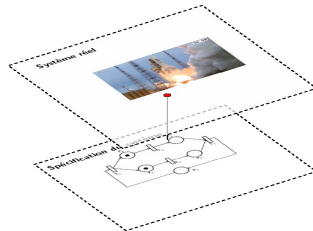
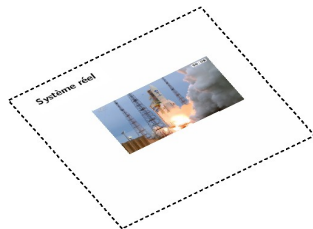
# 1. Introduction

## 1.1. Contexte



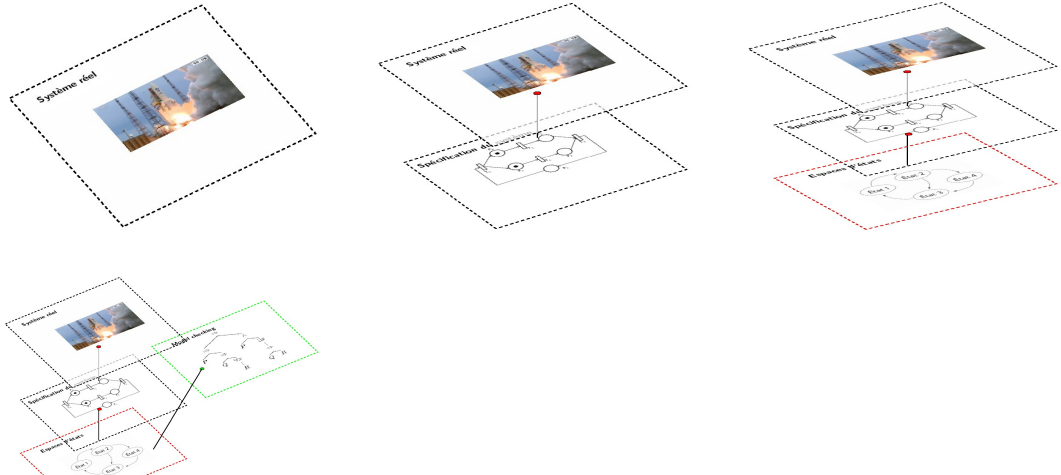
# 1. Introduction

## 1.1. Contexte



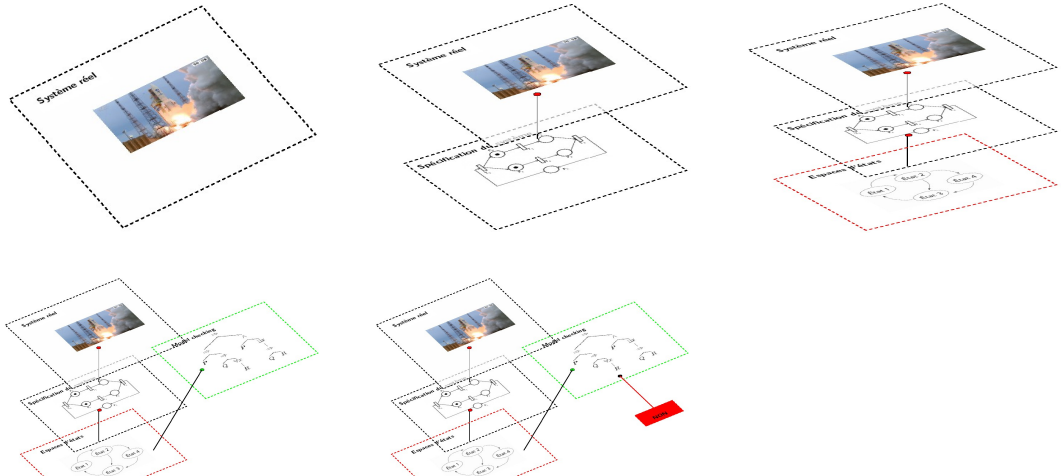
# 1. Introduction

## 1.1. Contexte



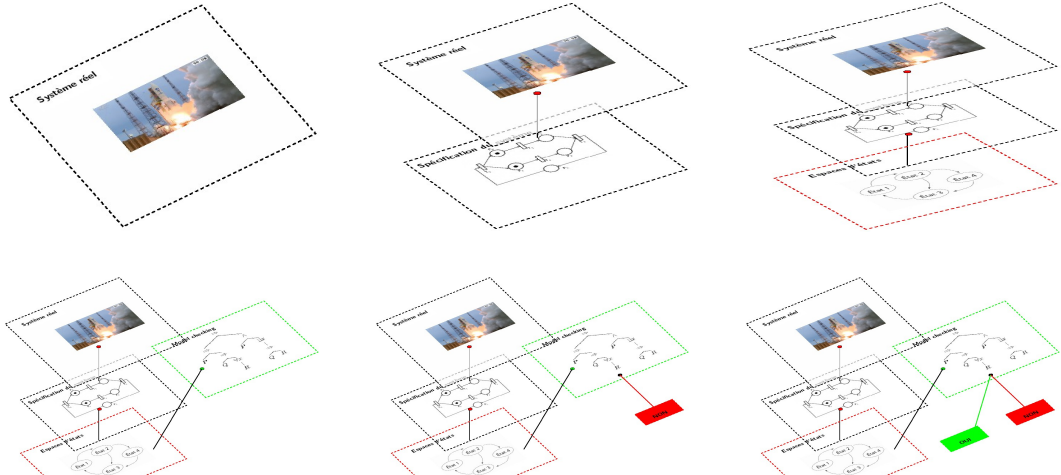
# 1. Introduction

## 1.1. Contexte



# 1. Introduction

## 1.1. Contexte



# 1. Introduction

## Problèmes





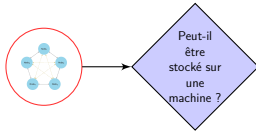
# 1. Introduction

## 1.2. Problèmes



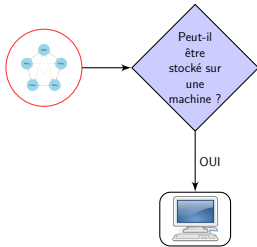
# 1. Introduction

## 1.2. Problèmes



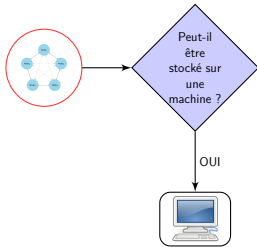
# 1. Introduction

## 1.2. Problèmes



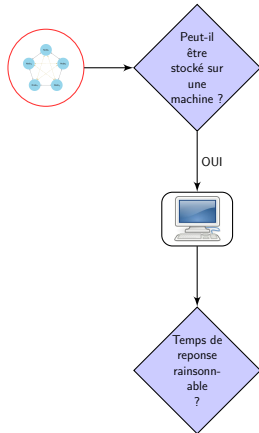
# 1. Introduction

## 1.2. Problèmes



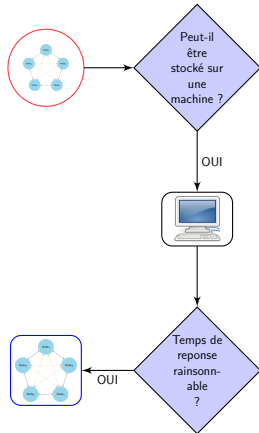
# 1. Introduction

## 1.2. Problèmes



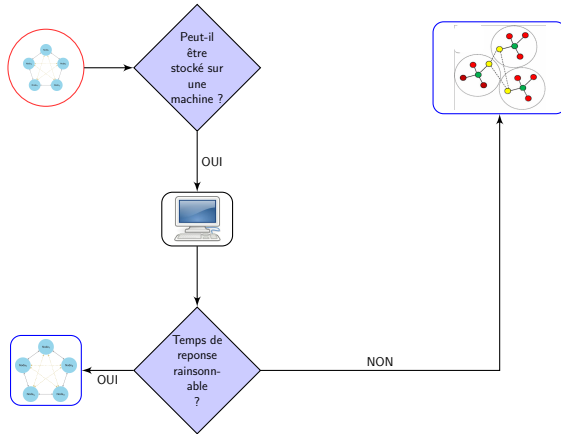
# 1. Introduction

## 1.2. Problèmes



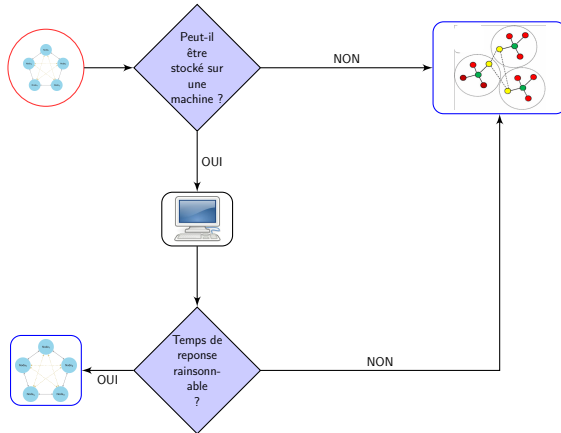
# 1. Introduction

## 1.2. Problèmes



# 1. Introduction

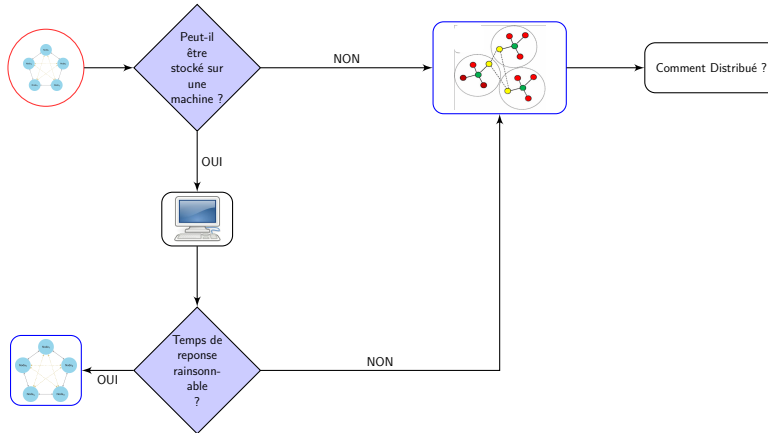
## 1.2. Problèmes





# 1. Introduction

## 1.2. Problèmes



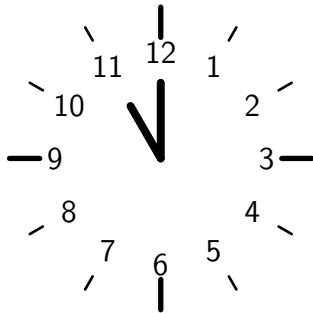
# 1. Introduction

# Comment distribué ?



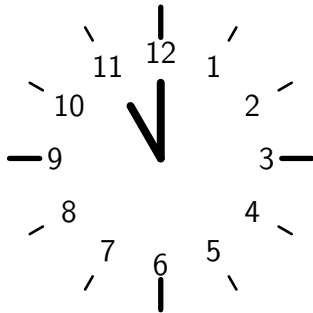
# 1. Introduction

## 1.3. Motivation



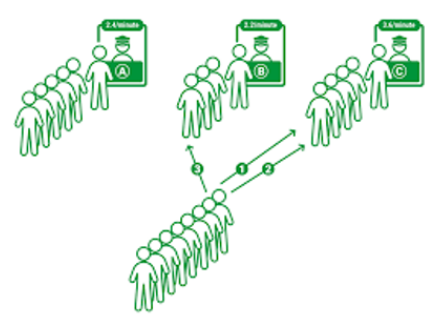
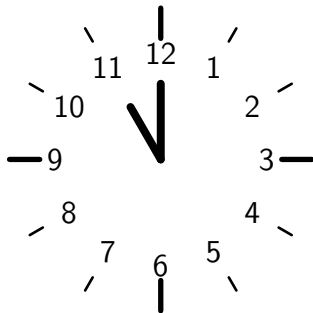
# 1. Introduction

## 1.3. Motivation



# 1. Introduction

## 1.3. Motivation

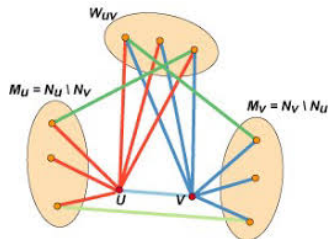
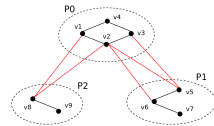


## **2. Solutions Proposées**

## 2. Solutions Proposées

### 2.1. Première Catégorie

Les approches de cette catégorie aboutissent à un meilleur équilibrage de charge entre les différentes machines.



#### *Problèmes*

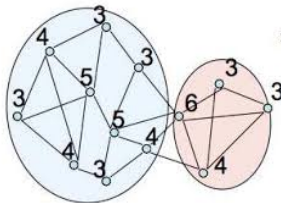
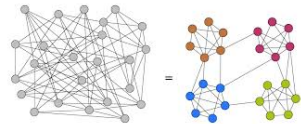
- Distribution statique.
- Nombre de Transitions externes minimum implique-t-il réduction du taux de communication?
- La puissance des machines non exploitée.
- Temps de réponse déraisonnable.



## 2. Solutions Proposées

### 2.2. Deuxième Catégorie

La philosophie de cette catégorie vise à minimiser les transitions externes avec un bon équilibrage de charge entre les différentes machines.



#### *Problèmes*

- Distribution statique.
- L'équilibrage peut être dégradé.
- La puissance des machines non exploitée.

Minimisation des transitions externes  $\Rightarrow$  **Temps de réponse minimisé.**

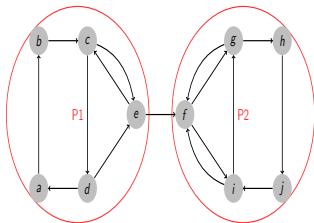
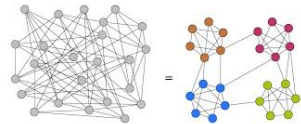




## 2. Solutions Proposées

### 2.2. Deuxième Catégorie

La philosophie de cette catégorie vise à minimiser les transitions externes avec un bon équilibrage de charge entre les différentes machines.



#### *Problèmes*

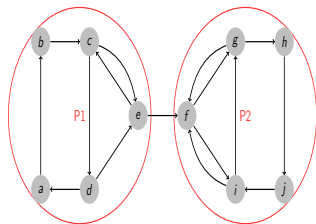
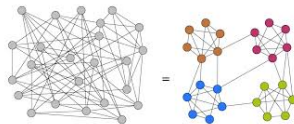
- Distribution statique.
- L'équilibrage peut être dégradé.
- La puissance des machines non exploitée.

Minimisation des transitions externes  $\Rightarrow$  **Temps de réponse minimisé.**

## 2. Solutions Proposées

### 2.2. Deuxième Catégorie

La philosophie de cette catégorie vise à minimiser les transitions externes avec un bon équilibrage de charge entre les différentes machines.



AGf

#### *Problèmes*

- Distribution statique.
- L'équilibrage peut être dégradé.
- La puissance des machines non exploitée.

Minimisation des transitions externes  $\Rightarrow$  **Temps de réponse minimisé.**



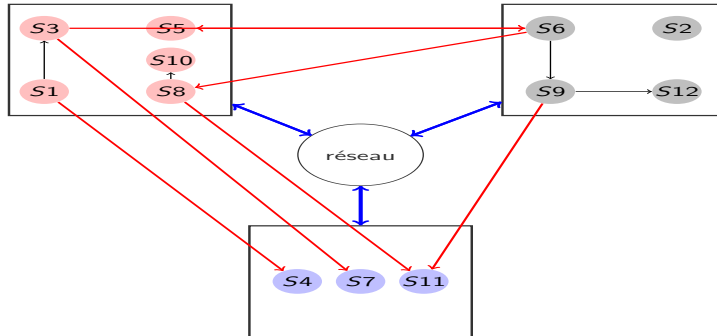
## 2. Solutions Proposées

# Solution en aval



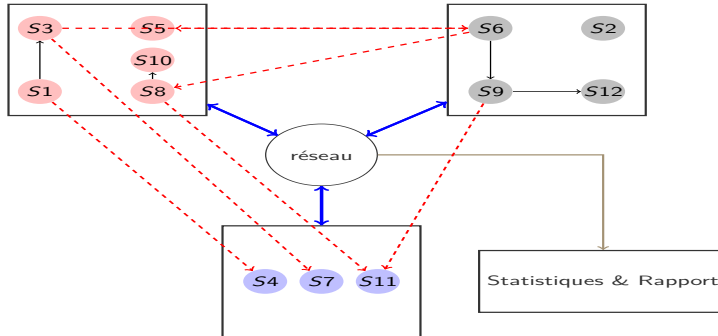
## 2. Solutions Proposées

### 2.3. Solution en aval



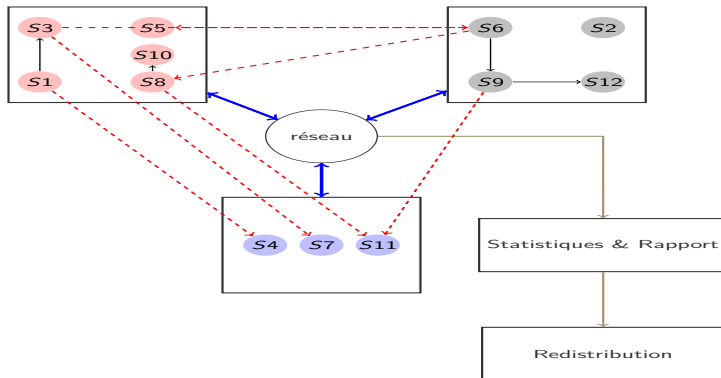
## 2. Solutions Proposées

### 2.3. Solution en aval



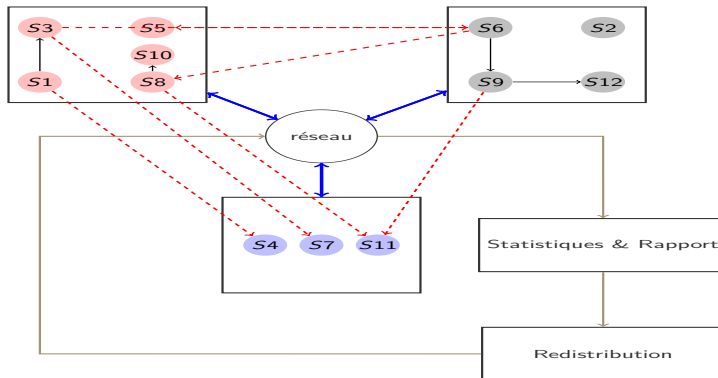
## 2. Solutions Proposées

### 2.3. Solution en aval



## 2. Solutions Proposées

### 2.3. Solution en aval



## 2. Solutions Proposées

# Critiques



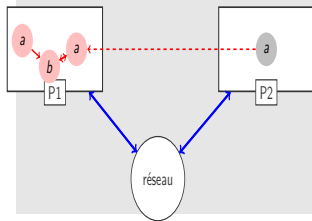


## 2. Solutions Proposées

### 2.3. Solution en aval

#### *Critiques*

- ▶ Minimisations des transitions externes.
- ▶ Duplications et Migrations basées sur les transitions.
- ▶ Certains machines peuvent être surchargées de calcul ou de stockage.
- ▶ Duplication de certains états est sans intérêt.



- ▶  $AG(a)$
- ▶ Si  $0.45 < L/N_t < 0.75$ , alors dupliqué [BENSETIRA, 2017].

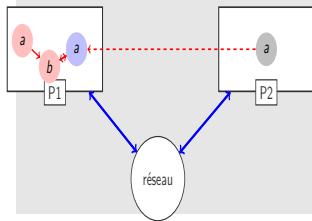


## 2. Solutions Proposées

### 2.3. Solution en aval

#### *Critiques*

- ▶ Minimisations des transitions externes.
- ▶ Duplications et Migrations basées sur les transitions.
- ▶ Certains machines peuvent être surchargées de calcul ou de stockage.
- ▶ Duplication de certains états est sans intérêt.



- ▶  $AG(a)$
- ▶ Si  $0.45 < L/N_t < 0.75$ , alors dupliqué [BENSETIRA, 2017].

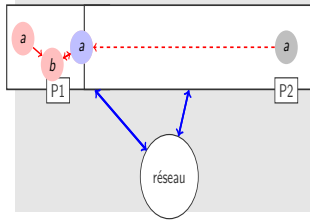


## 2. Solutions Proposées

### 2.3. Solution en aval

#### *Critiques*

- ▶ Minimisations des transitions externes.
- ▶ Duplications et Migrations basées sur les transitions.
- ▶ Certains machines peuvent être surchargées de calcul ou de stockage.
- ▶ Duplication de certains états est sans intérêt.



- ▶  $AG(a)$
- ▶ Si  $0.45 < L/N_t < 0.75$ , alors dupliqué [BENSETIRA, 2017].



## 2. Solutions Proposées

### 2.4. Partitionnement

#### *Critiques*

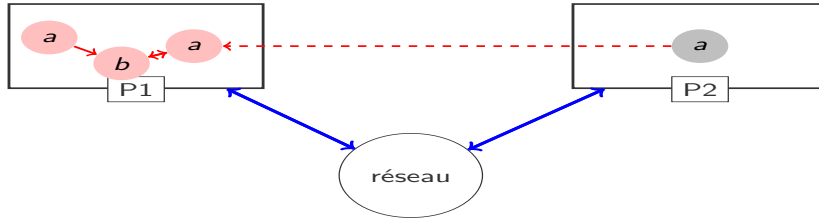
- ▶ Minimisations des transitions externes.
- ▶ Duplications et Migrations basées sur les transitions.
- ▶ Certains machines peuvent être surchargées de calcul ou de stockage.
- ▶ Duplication de certains états est sans intérêt.



### **3. Contribution**

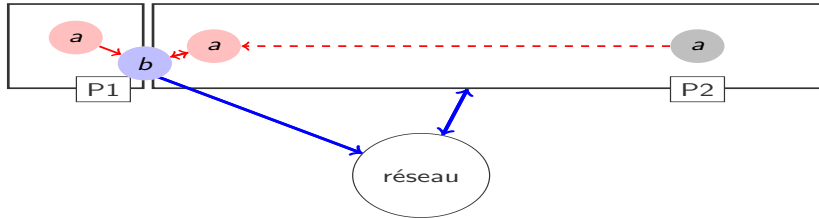
### 3. Contribution

#### 3.1. Points de partitions



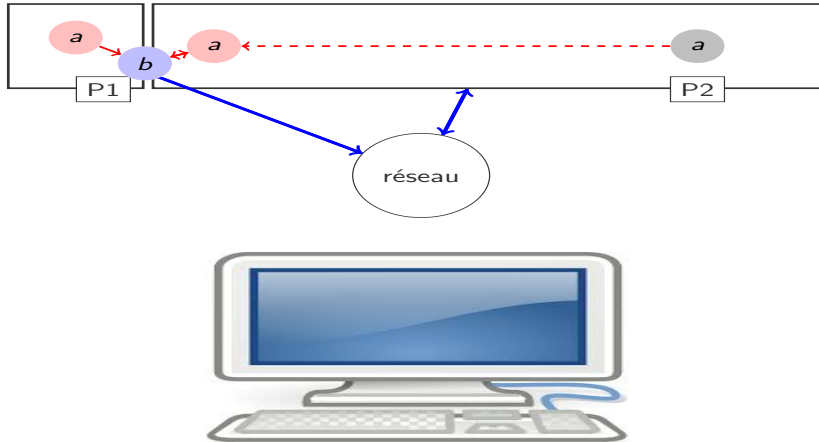
### 3. Contribution

#### 3.1. Points de partitions



### 3. Contribution

#### 3.1. Points de partitions





### 3. Contribution

#### 3.2. Équilibre de Nash



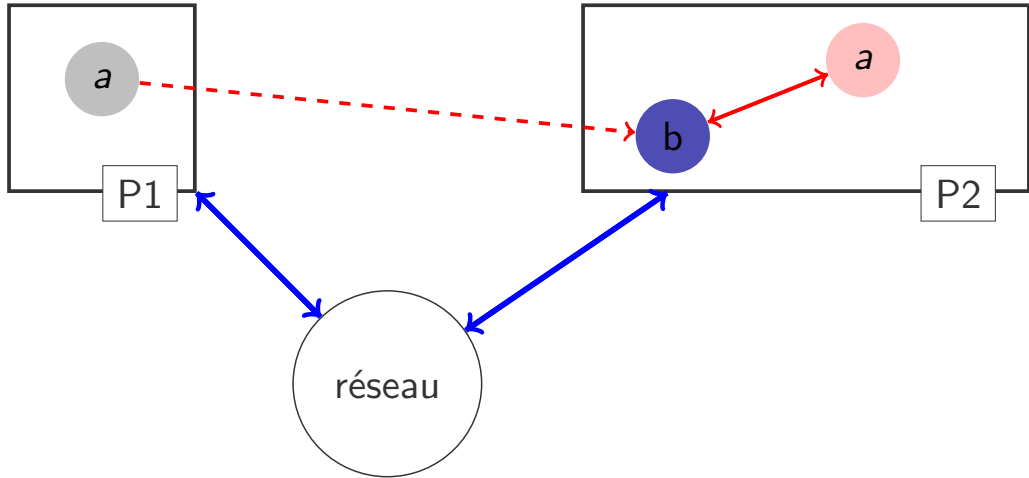
- ▶ Une situation où adopte la meilleure réponse du choix des autres.
- ▶ Il lui a valu le **Prix Nobel** d'économie en 1994.

Prisoners' dilemma		prisoner B	
		confess 	remain silent 
prisoner A	confess 	 5 years   5 years	 0 year   20 years
	remain silent 	 20 years   0 year	 1 year   1 year



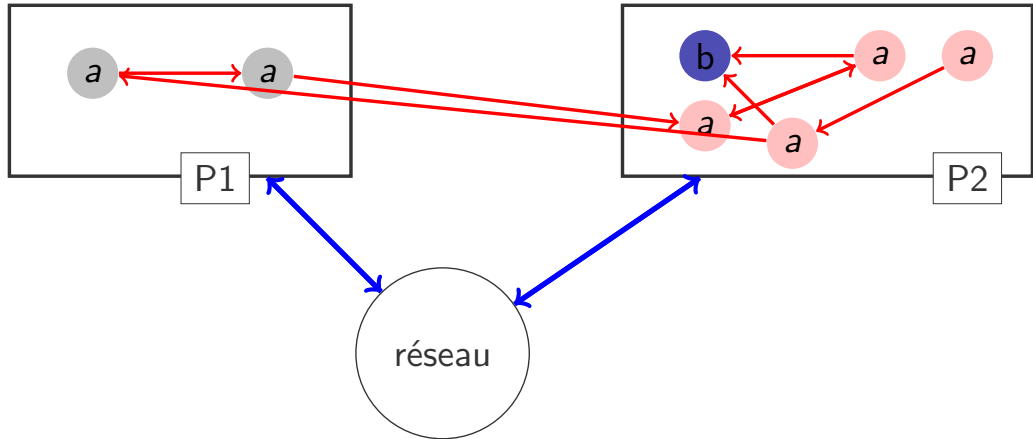
## 3. Contribution

### 3.3. Stratégie de Distribution



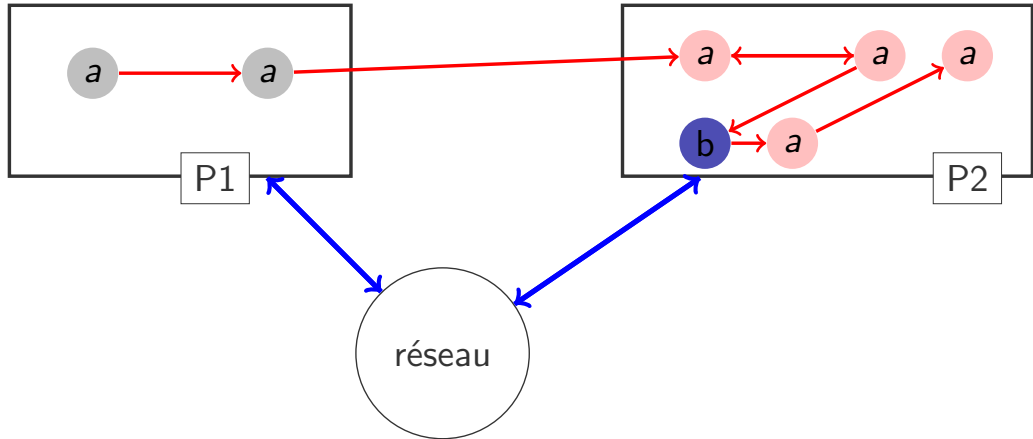
### 3. Contribution

#### 3.3. Stratégie de Distribution



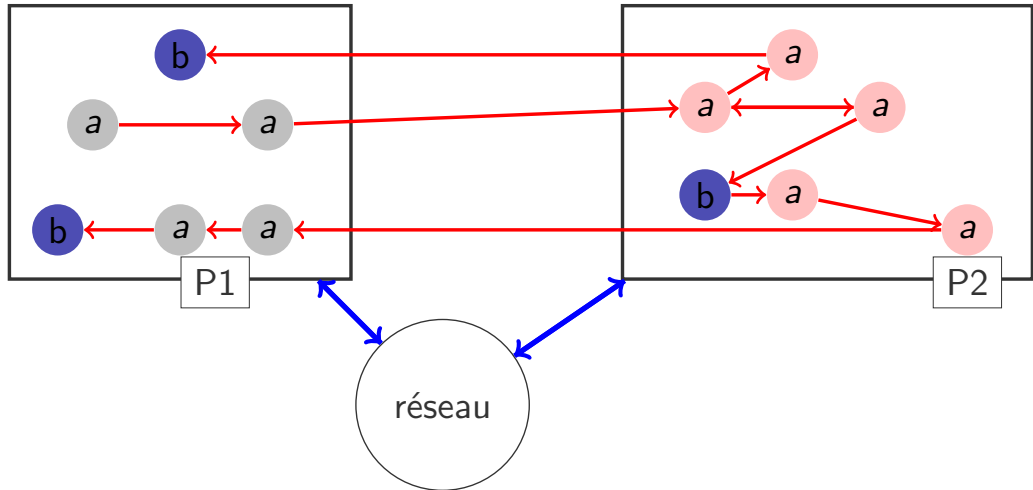
### 3. Contribution

#### 3.3. Stratégie de Distribution



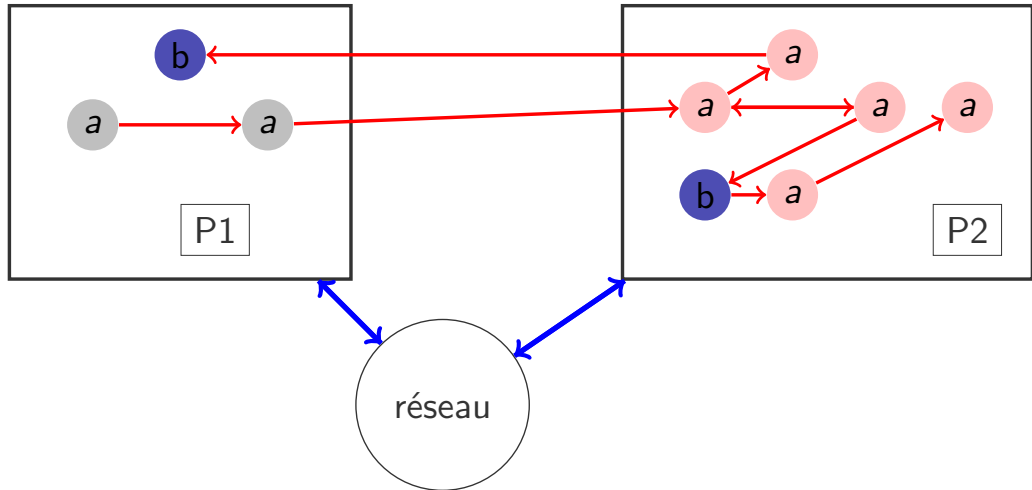
### 3. Contribution

#### 3.3. Stratégie de Distribution



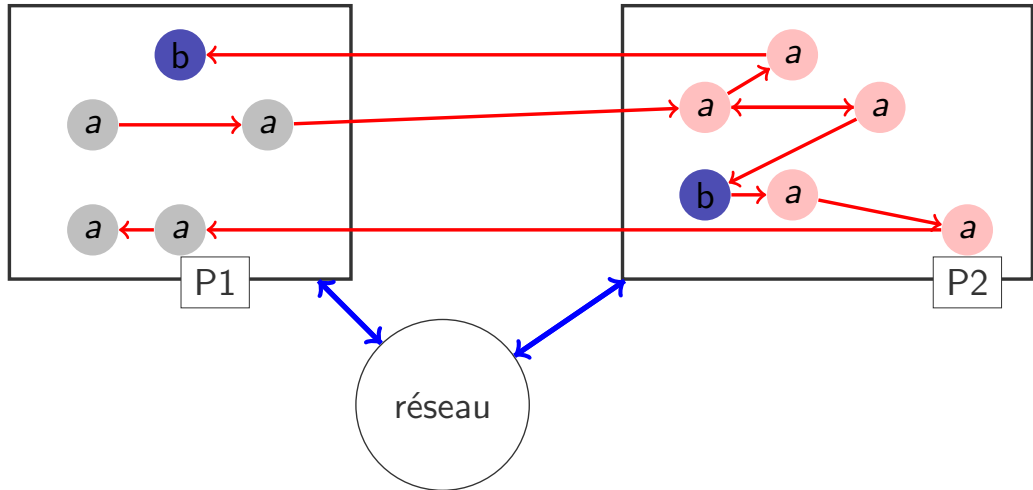
### 3. Contribution

#### 3.3. Stratégie de Distribution



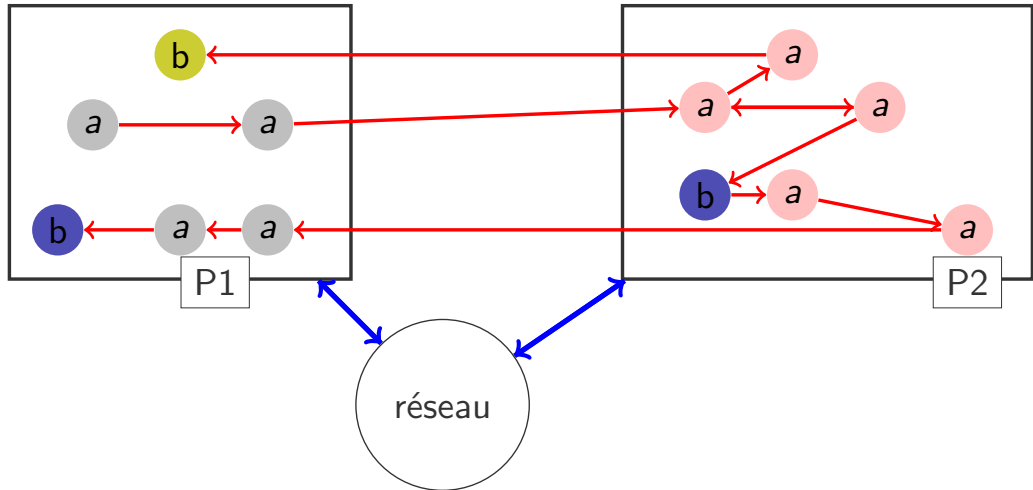
### 3. Contribution

#### 3.3. Stratégie de Distribution



### 3. Contribution

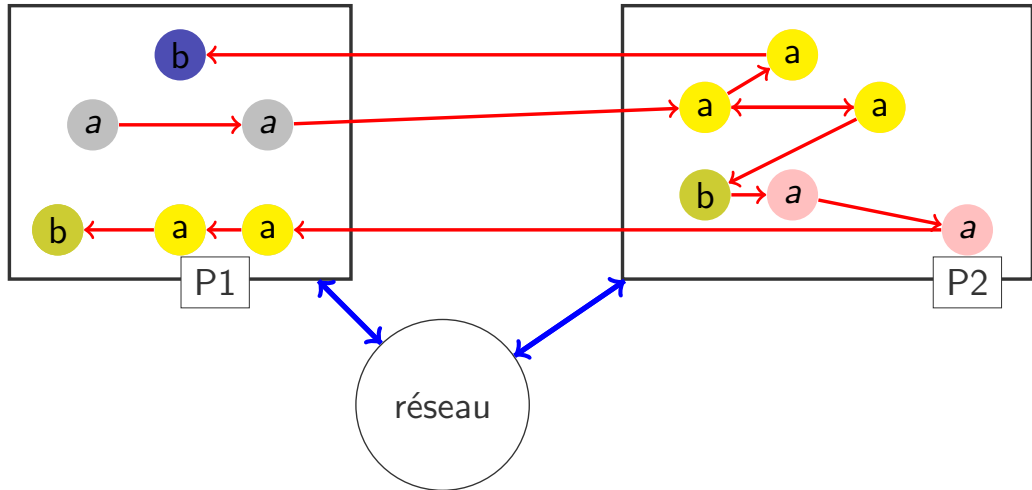
#### 3.3. Stratégie de Distribution





## 3. Contribution

### 3.3. Stratégie de Distribution



### 3. Contribution

#### 3.4. Model checking par déduction

- ▶ Notion de duplicata
- ▶ Dédduit la valeur logique des duplicatas
- ▶ Minimise le taux de communications



## **4. Conclusion**

---

## 4. Conclusion

### 4.1. Conclusion

#### *formales System*

Ein System welches Regeln enthält, mit deren Hilfe sich mathematische Aussagen beweisen lassen und mit denen aus bereits bewiesenen Aussagen neue Aussagen abgeleitet werden können.

#### *widerspruchsfrei*

- ▶  $A$  Aussage
- ▶  $T$  formales System

$$\neg \exists A : T \rightarrow A \wedge T \rightarrow \neg A$$



## 4. Conclusion

### 4.2. Perspectives

*widerspruchsfrei*

- ▶  $A$  Aussage
- ▶  $T$  formales System

$$\neg \exists A : T \rightarrow A \wedge T \rightarrow \neg A$$



## 4. Conclusion

- ▶ Large number of possible parameter-value combinations



## 4. Conclusion

- ▶ Large number of possible parameter-value combinations
- ▶ Hard to find the optimal parameters



## 4. Conclusion

- ▶ Large number of possible parameter-value combinations
- ▶ Hard to find the optimal parameters
- ▶ Which parameters should be changed and by how much.





## 4. Conclusion

- ▶ Large number of possible parameter-value combinations
- ▶ Hard to find the optimal parameters
- ▶ Which parameters should be changed and by how much.
- ▶ multicollinearity or high correlation between parameter values



## 4. Conclusion

- ▶ Large number of possible parameter-value combinations
- ▶ Hard to find the optimal parameters
- ▶ Which parameters should be changed and by how much.
- ▶ multicollinearity or high correlation between parameter values
- ▶ Which criteria for evaluating the difference between observed and simulated runoff.



## Section 5

### Bibliographie

- [BENSETIRA 2017] BENSETIRA, Imene: *Proposition d'algorithmes de distribution des espaces d'états en vue d'une vérification basée model checking: Application aux automates temporisés avec durées d'actions*, Université Abdelhamid Mehri - Constantine 2, Dissertation, 2017