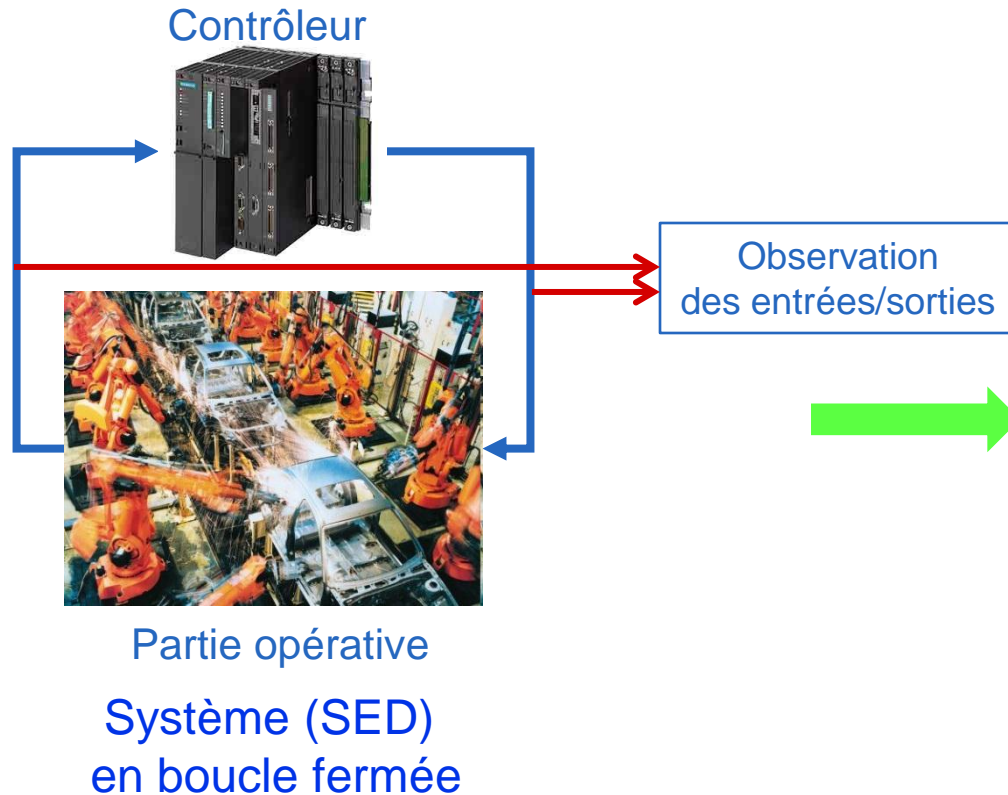




Tâche 3

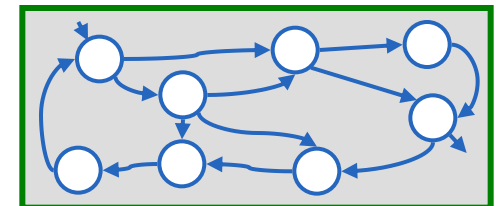
**Apport des techniques d'identification
des systèmes à événements discrets
à la validation des systèmes critiques**

Identification des SED : principe



$$\left(\begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{array} \right) , \left(\begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{array} \right) , \dots , \left(\begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{array} \right) \\ \left(\begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 0 \\ 1 \end{array} \right) \\ \left(\begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 1 \\ 1 \end{array} \right)$$

Vecteurs d'E/S observés



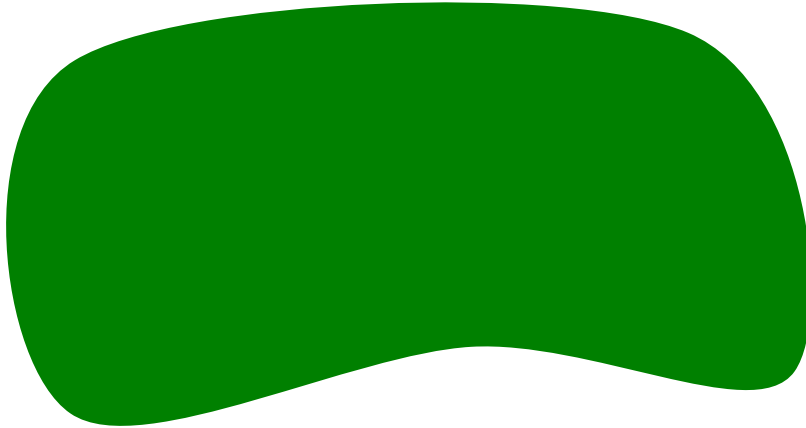
Modèle formel
(automate ou réseau de Petri)

**Méthode usuelle en
Automatique pour construire un
modèle difficile (ou impossible)
à élaborer par expertise**

Identification des SED : résultats récents

Identification monolithique

L_{Orig}^n



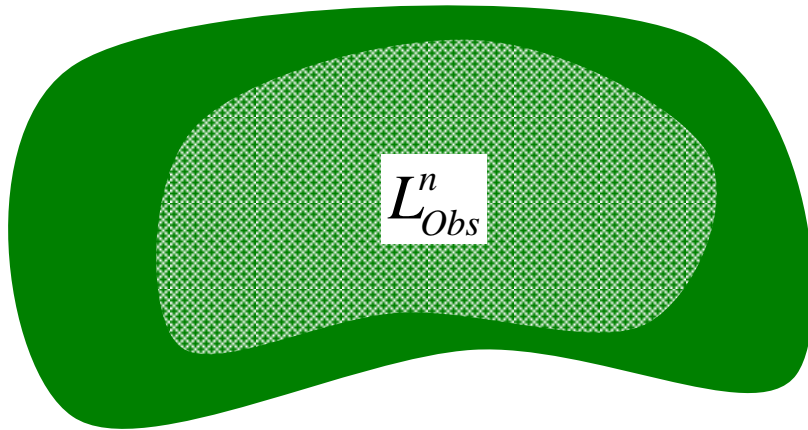
L_{Orig}^n : langage original (réel)
du système bouclé

n: longueur des mots

Identification des SED : résultats récents

Identification monolithique

L_{Orig}^n

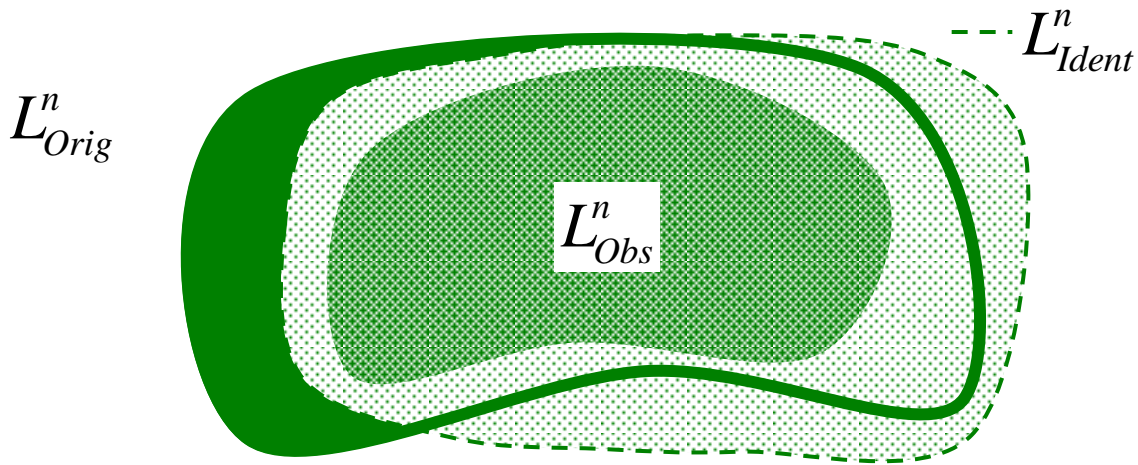


L_{Orig}^n : langage original (réel)
du système bouclé

L_{Obs}^n : langage observé

Identification des SED : résultats récents

Identification monolithique



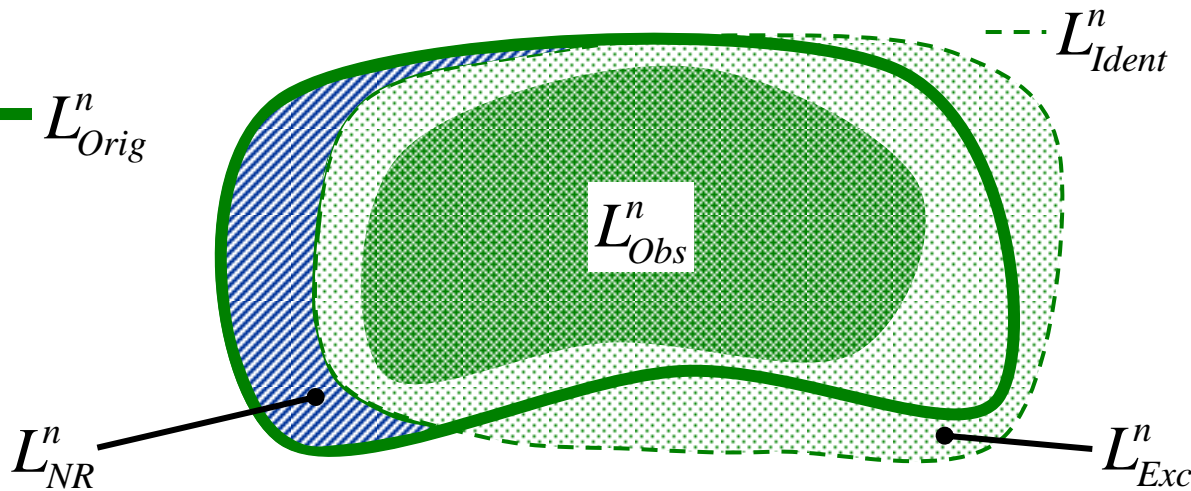
L_{Orig}^n : langage original (réel)
du système bouclé

L_{Obs}^n : langage observé

L_{Ident}^n : langage identifié

Identification des SED : résultats récents

Identification monolithique



L^n_{Orig} : langage original (réel)
du système bouclé

L^n_{Obs} : langage observé

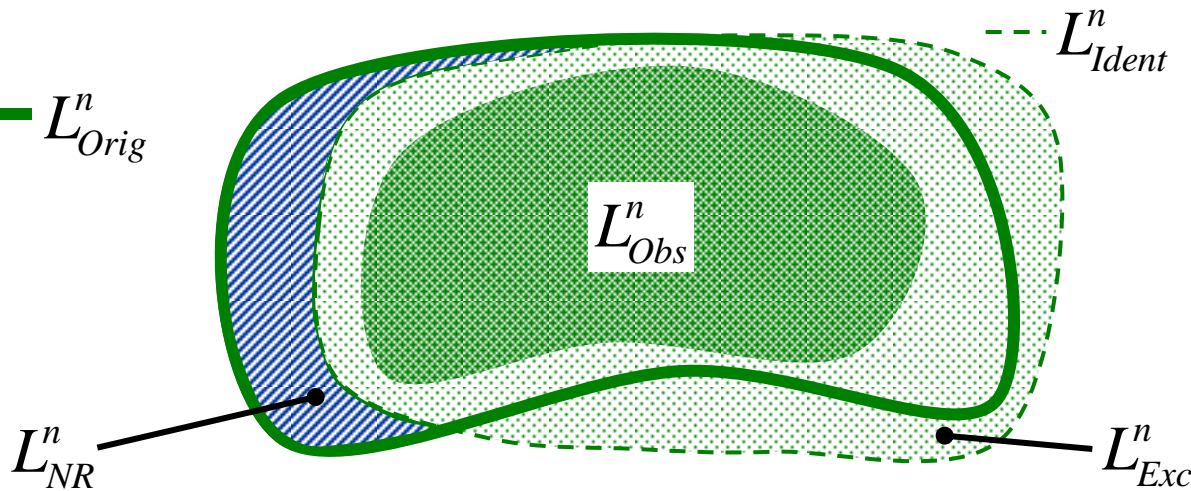
L^n_{Ident} : langage identifié

L^n_{Exc} : langage en excès

L^n_{NR} : langage non reproductible

Identification des SED : résultats récents

Identification monolithique



L_{Orig}^n : langage original (réel)
du système bouclé

L_{Obs}^n : langage observé

L_{Ident}^n : langage identifié

L_{Exc}^n : langage en excès

L_{NR}^n : langage non reproductible

L'identification d'un automate monolithique
est basée sur un paramètre k (entier strictement positif)

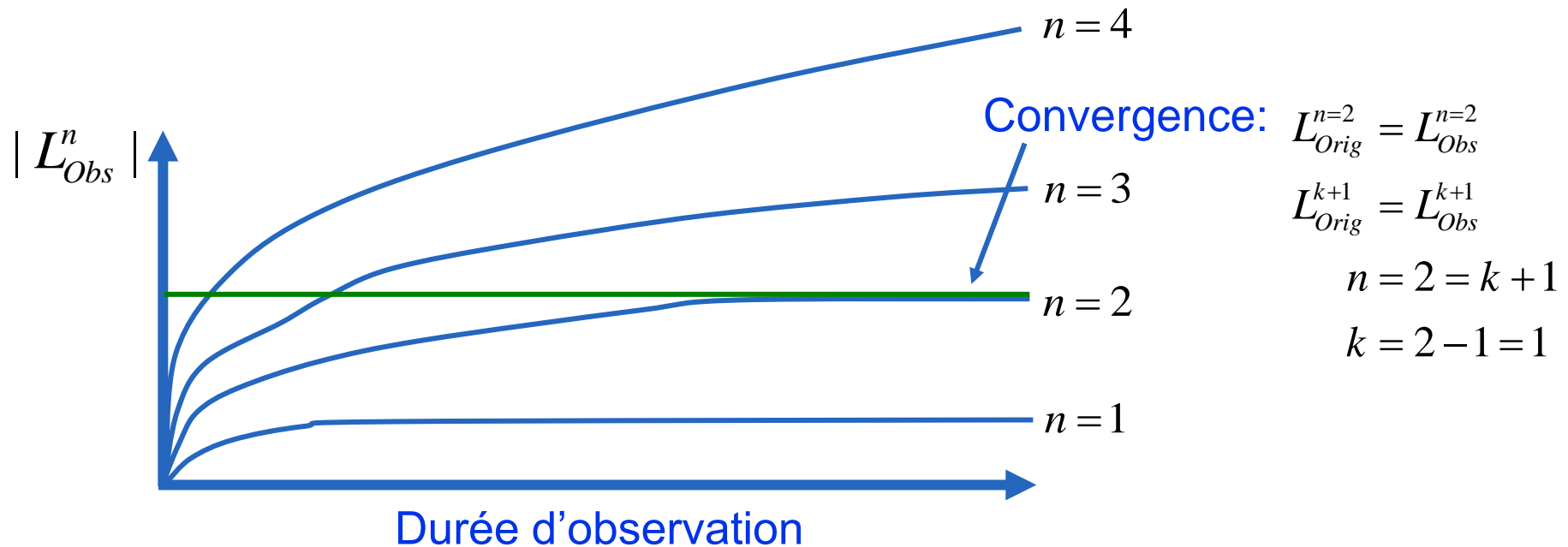
Theorem: $k+1$ completeness: $L_{Ident}^{k+1} = L_{Obs}^{k+1} \rightarrow L_{Exc}^{k+1} = \{\}$

Theorem: if $L_{Orig}^{k+1} = L_{Obs}^{k+1}$ then $L_{Ident}^{n+k} \supseteq L_{Orig}^{n+k} \rightarrow L_{NR}^{n+k} = \{\}$

Identification des SED : résultats récents

Identification monolithique

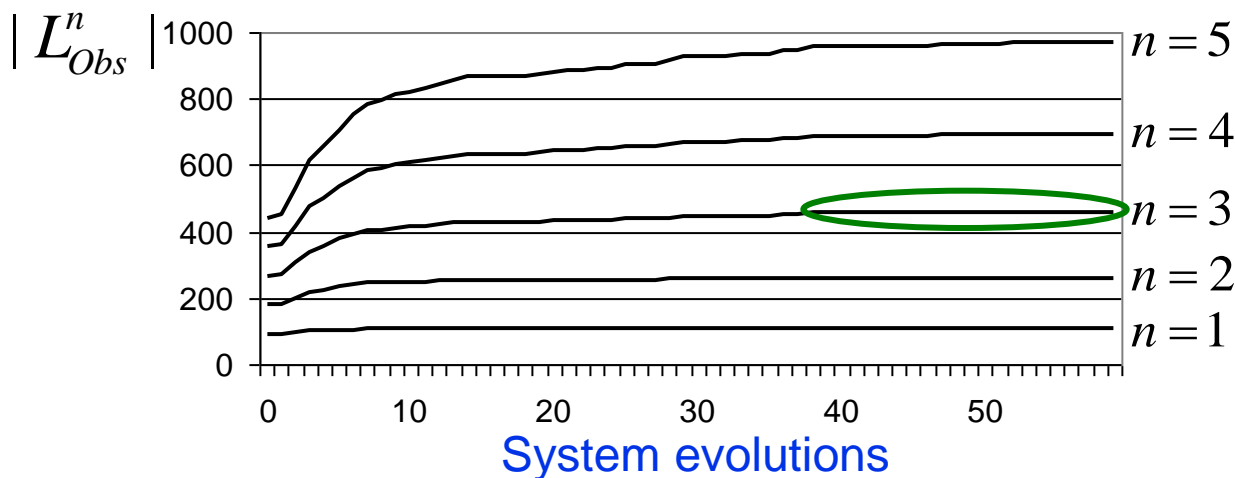
- Convergence de l'algorithme d'identification fonction de k



- Problèmes pour des systèmes incluant beaucoup de concurrence

Identification des SED : résultats récents

Identification monolithique



$$L_{Orig}^3 = L_{Obs}^3$$

$$L_{Orig}^{k+1} = L_{Obs}^{k+1}$$

$$3 = k + 1 \rightarrow k = 2$$

→ Automaton with
- 121 states
- 163 transitions

Identification des SED : résultats récents

Identification distribuée

- Nécessite de partitionner le système
- Deux possibilités
 - par expertise (connaissances a priori)



Bénéfice des modèles de simulation ?

- algorithme d'optimisation

Sous-tâches et livrables

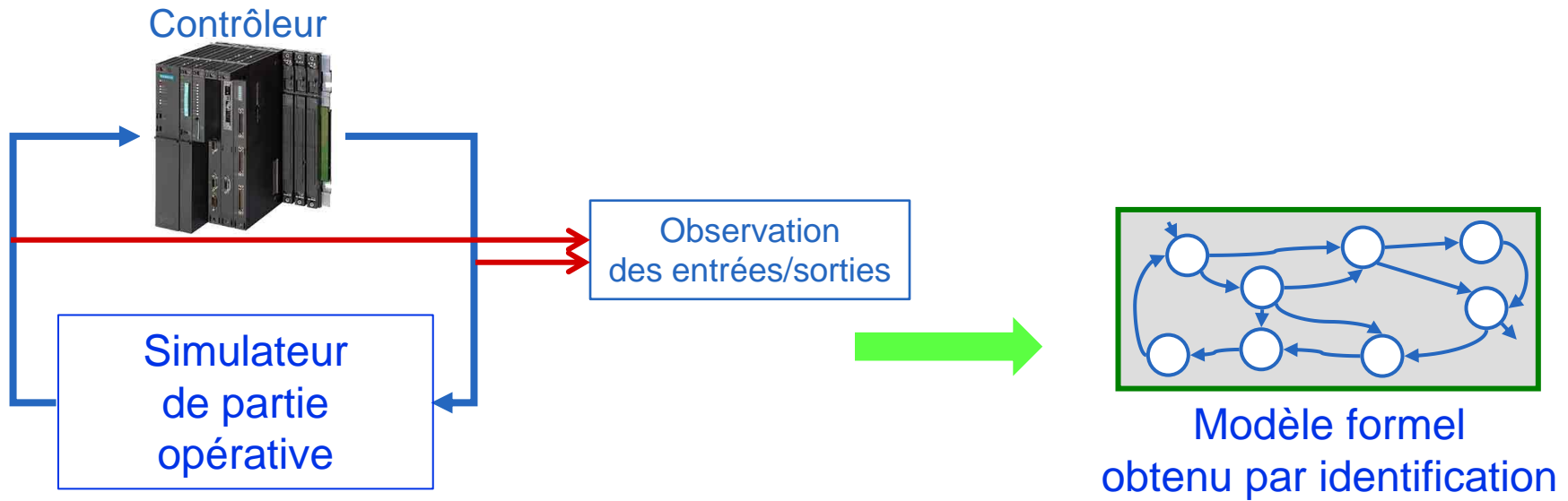
Découpage en sous-tâches

- **Sous-tâche 3.1** : Identification d'un système bouclé contrôleur - simulateur de partie opérative (T0 à T0+18)
- **Sous-tâche 3.2** : Validation par identification d'un système bouclé contrôleur - simulateur de partie opérative (T0+6 à T0+24)
- **Sous-tâche 3.3** : Validation formelle par couplage identification – test de conformité (T0+12 à T0+30)

Livrables

- L3.1 : Méthode d'identification d'un système bouclé contrôleur - simulateur de partie opérative (T0+18) - Document
- L3.2 : Validation par identification d'un système bouclé contrôleur - simulateur de partie opérative (T0+24) – Logiciel + Document
- L3.3 : Validation formelle par couplage identification – test de conformité (T0+30) - Document

Sous-tâches 3.1 et 3.2



Partie opérative
Système (SED)
en boucle fermée

- Choix du formalisme (non-deterministic autonomous automata with outputs (NDAAO), interpreted Petri nets, ...)
- Méthode de validation par rapport à la spécification