

Solutions tolérantes aux  
pannes  
pour le problème de  
la synchronisation d'une ligne  
de fusiliers

Jean-Baptiste Yunès  
LITP – IBP  
Université Paris 7 – Denis Diderot  
France

+

+

# Plan

**AC, ACL, ACLiF**

**Synchronisation et ACLiF**

**Modèle défectueux DAACLiF**

**Hibernation/Réveil**

**Synchronisation et DAACLiF**

R. Vollmar, H. Umeo, J.B. Yunès

+

1

+

+

AC

**AC** : Automate Cellulaire :

- automate fini,
- entrées/sorties,
- fonction de transition,
- synchronisme,
- état quiescent,
- site, configuration,
- diagramme espace-temps.

**ACL** : Automate Cellulaire Linéaire :  
ligne d'automates cellulaires

**ACLIF** : Automate Cellulaire Linéaire Fini :  
ligne finie d'automates cellulaires

+

2

+

+

# Synchronisation

## **configuration initiale :**

- un «général»,
- les autres soldats au repos.

## **configuration synchronisée :**

- tous les soldats tirent.

## **conditions** sur le calcul :

- personne ne fait «feu» avant les autres.

+

3

+

+

# Modèle potentiellement défectueux

## H. Umeo :

- circuit interne de diagnostic,
- cellules défectueuses et cellules normales,
- calcul défectueux,
- détection des frontières.

## Hibernation/Réveil

**Procédé d'hibernation** : c'est un mécanisme qui permet de figer un calcul pendant un certain temps.

**Procédé de réveil** : c'est un mécanisme qui permet de «réchauffer» un calcul précédemment figé.

+

4

# Synchronisation et DACLiF

## H. Umeo:

1. DACLiF synchronisant une ligne de longueur  $n$  avec  $p$  régions défectueuses en temps minimal ( $2n - 2$  transitions) :  $p$  est **connu** et

$$\forall i \in [1, p], n_i \geq d_i$$

2. DACLiF synchronisant une ligne de longueur  $n$  avec  $p$  régions défectueuses en temps presque minimal ( $2n - 2 + p$  transitions) :  $p$  est **inconnu** et

$$\forall i \in [1, p], n_i \geq d_i \text{ et } n_i + d_i \geq p - i$$

# Synchronisation et DACLiF

## «Inversion» des conditions

1. DACLiF synchronisant une ligne de longueur  $n$  avec une seule région défectueuse en temps  $2n - 2 + d_1 - n_1$  avec  $d_1 \geq n_1$ ,
2. DACLiF synchronisant une ligne de longueur  $n$  avec deux régions défectueuses en temps  $2n - 2 + d_1 - n_1 + d_2 - n_2$  avec  $d_1 \geq n_1$  et  $d_2 \geq n_2$ ,
3. DACLiF synchronisant une ligne de longueur  $n$  avec  $p$  régions défectueuses en temps  $2n - 2 + \sum_{i=1}^{i=p} (d_i - n_i)$  :  $p$  est **connu** et

$$\forall i \in [1, p], d_i \geq n_i$$

# Extensions

## Standardisation

Solution avec une distribution quelconque de cellules défectueuses?

- $\forall i \in [1, p], n_i \geq d_i \vee n_i < d_i$ , synchronisation en temps  $2n - 2 + \sum_{i=1}^{i=p} |d_i - n_1|$ .

## Variantes

- synchronisation avec  $p$  **inconnu**?
- mélange avec des solutions à la “Umeo” ?
- variantes de calcul ?