

### Transformation primes :

$Erk, \quad !Raf \ \& \ !Erk \mid !Mek$

$Mek, \quad !Raf \ \& \ !Erk \mid !Mek \ \& \ !Erk$

$Raf, \quad Raf \ \& \ Erk$

### 2 attracteurs :

**001**  $\rightarrow \ !Erk \ \& \ !Mek \ \& \ !Raf$

$weak\_basin \rightarrow \ !(Erk \ \& \ (Mek) \mid !Erk \ \& \ (Mek \ \& \ (Raf)))$

$strong\_basin \rightarrow \ !(Erk \mid (Mek))$

**11-**  $\rightarrow \ Erk \ \& \ Mek \ \& \ !Raf$

$weak\_basin \rightarrow \ Erk \mid (Mek)$

$strong\_basin \rightarrow \ Erk \ \& \ (Mek) \mid !Erk \ \& \ (Mek \ \& \ (Raf))$

### Evolution des CTL (5 étapes) :

- 1) INIT TRUE  
 $CTLSPEC \ EF(!Erk \ \& \ !Mek \ \& \ !Raf) \ \& \ AG(EF(!Erk \ \& \ !Mek \ \& \ !Raf))$
- 2) INIT TRUE  
 $CTLSPEC \ EF(Erk \ \& \ Mek) \ \& \ AG(EF(Erk \ \& \ Mek))$
- 3) INIT TRUE  
 $CTLSPEC \ EF(!Erk \ \& \ !Mek \ \& \ !Raf) \ \& \ EF(Erk \ \& \ Mek) \ \& \ AG(EF(!Erk \ \& \ !Mek \ \& \ !Raf) \mid EF(Erk \ \& \ Mek))$
- 4) INIT  $!(Erk \ \& \ (Mek) \mid !Erk \ \& \ ((Raf) \mid !Mek))$   
 $CTLSPEC \ EX(! (Erk \mid (Mek)))$
- 5) INIT  $!(Erk \ \& \ (Mek) \mid !Erk \ \& \ ((Raf) \mid !Mek))$   
 $CTLSPEC \ EX(Erk \ \& \ (Mek) \mid !Erk \ \& \ (Mek \ \& \ (Raf)))$

### Model Checking behind:

**EF:** Exists Finally

**AG :** All Globally

**AF :** All Finally

Un état  $x$  satisfait  $AF(M)$  pour un ensemble d'état  $M$  tel que tous les chemins partant de  $x$  mènent forcément à  $M$ .

Rappel définition : Un état  $x$  satisfait  $EF(M)$  pour un ensemble d'état  $M$ , s'il existe un chemin partant de  $x$  arrivant à un état de  $M$ .

Rappel définition : Un état  $x$  satisfait la combinaison  $AG(EF(M))$  si pour chaque état atteignable à partir de  $x$  il existe un chemin menant à un état dans  $M$ .

Ces deux définitions correspondent respectivement aux définitions d'un Weak Basin et d'un Strong Basin.

Weak Basin :

$$Accept(S, \rightarrow, \alpha), \quad \text{where } \alpha := EF(Enc(a))$$

Strong Basin :

$$Accept(S, \rightarrow, \gamma), \quad \text{where } \gamma := AG(EF(Enc(a)))$$

La première CTL correspond ainsi à l'intersection du weak basin et du strong basin de l'attracteur simple.

La seconde CTL correspond à l'intersection du weak et du strong basin de l'attracteur double.

La 3<sup>ème</sup> CTL correspond à l'intersection des 2 premières CTLs.

$$\delta := \bigwedge_{i \in I} WeakBasin(a_i) \wedge StrongBasin(\{a_j \mid j \in I\}).$$

Ou encore:

$$EF(Enc(a_1)) \wedge EF(Enc(a_2)) \wedge AG(EF(Enc(a_1) \vee Enc(a_2)))$$

Ensuite rentre en jeu un nouvel opérateur :

**EX** : Exists Next

Rappel définition : Un état  $x$  satisfait  $EX(M)$  si la formule donnée est dans un état accessible à partir de  $x$  par une seule transition.

Grâce à cet opérateur, on peut ainsi déterminer s'il existe une transition entre les 2 commitments sets donnés.

$$\begin{aligned} & \text{and note that the edge } ComSet(I) \rightarrow ComSet(J) \text{ exists} \\ & \text{if} \\ & ComSet(I) \cap Accept(S, \rightarrow, \zeta) \neq \emptyset. \end{aligned}$$