

TD 2 - TLA⁺

Laérian B. - 2SN-L

Exercice - Encore des factorielles

```
MODULE fact
EXTENDS Naturals
CONSTANT N
ASSUME  $N \in Nat \wedge N \geq 1$ 
VARIABLE  $res, x$ 
Init  $\triangleq \wedge res = 1$ 
       $\wedge x = [i \in 1..N \mapsto TRUE]$ 
       $\wedge x[n]$ 
OneMult( $n$ )  $\triangleq \wedge x' = [x \text{ EXCEPT } ![n] = FALSE]$ 
       $\wedge res' = res \times n$ 
Next  $\triangleq \forall i \in 1..N : OneMult(i)$ 
Spec  $\triangleq Init \wedge \Box[Next]_{res, x}$ 
```

Exercice 2 - Résolution de jeu - Homme, Loup, Mouton, Chou

1. Modéliser l'état d'un système
 - Quelles variables
2. Spécifier les états légaux
 - Restrictions sur les valeurs possibles des variables
3. Spécifier les mouvements autorisés
 - Actions TLA⁺
4. Énoncer les états gagnants
 - Prédicat sur les variables
5. Montrer qu'un état ganant est accessible
 - Enoncer un état invariant disant qu'il est impossible d'être gagnant et montrer que ce dernier est faux

- ouais c'est retord ouais

Règles

- Si le loup reste avec le mouton sans l'homme
 - Miam, perdu (oui il a écrit ça au tableau j'adore Quiennec)
- Si le mouton (:3) reste avec le chou sans l'homme
 - Miam, perdu
- La barque n'a que deux places, et seul l'homme sait ramer

Note : il suffirait d'apprendre au chou à ramer pour aisément résoudre ce problème...

1. Modélisation

- $\text{\text{VARIABLE}} \text{ loup, mouton, chou, homme} \setminus \{ "G", "D" \}$
- \begin{split}

```
&\text{Entités} \triangleq \{ "H", "L", "C", "M" \} \setminus \\
&\text{VARIABLE} \text{ riveG, riveD} \setminus (* \setminus \in \text{SUBSET Entités} \setminus *) \setminus
```

\end{split} ou \begin{split}

```
&\text{Entités} \triangleq \{ "H", "L", "C", "M" \} \setminus \\
&\text{VARIABLE} \text{ riveG} \setminus
```

$\end{split} \text{ } (\text{avecriveD} = \text{Entités} \setminus \text{riveG})$

2. États Légaux

- \begin{split}

```
&\text{PasMiam} \triangleq \text{ } \\
&\begin{split} \\
&\text{ } \wedge \text{loup} = \text{mouton} \implies \text{homme} = \text{loup} \setminus \\
&\text{ } \wedge \text{mouton} = \text{chou} \implies \text{homme} = \text{mouton} \setminus \\
&\end{split} \setminus
```

\end{split}

FINAL

$$\text{Init} \triangleq \wedge \textit{loup} = \textit{"G"}$$

$$\wedge \textit{mouton} = \textit{"G"}$$

$$\wedge \textit{homme} = \textit{"G"}$$

$$\wedge \textit{chou} = \textit{"G"}$$

$$\text{inv}(r) \triangleq \text{IF } r = \textit{"G"} \text{ THEN } \textit{"D"} \text{ ELSE } \textit{"G"}$$

$$\text{bougerH} \triangleq \wedge \textit{homme}' = \text{inv}(\textit{homme})$$

$$\wedge \text{UNCHANGED } \langle \textit{loup}, \textit{mouton}, \textit{chou} \rangle$$

$$\wedge \textit{PasMiam}'$$

$$\text{bougerHL} \triangleq \wedge \textit{homme} = \textit{loup}$$

$$\wedge \textit{homme}' = \text{inv}(\textit{homme})$$

$$\wedge \textit{loup}' = \text{inv}(\textit{loup})$$

$$\wedge \text{UNCHANGED } \langle \textit{mouton}, \textit{chou} \rangle$$

$$\wedge \textit{PasMiam}'$$

$$\text{bougerHM} \triangleq \wedge \textit{homme} = \textit{loup}$$

$$\wedge \textit{homme}' = \text{inv}(\textit{homme})$$

$$\wedge \textit{mouton}' = \text{inv}(\textit{mouton})$$

$$\wedge \text{UNCHANGED } \langle \textit{loup}, \textit{chou} \rangle$$

$$\wedge \textit{PasMiam}'$$

$$\text{bougerHC} \triangleq \wedge \textit{homme} = \textit{loup}$$

$$\wedge \textit{homme}' = \text{inv}(\textit{homme})$$

$$\wedge \textit{chou}' = \text{inv}(\textit{chou})$$

$$\wedge \text{UNCHANGED } \langle \textit{mouton}, \textit{loup} \rangle$$

$$\wedge \textit{PasMiam}'$$

$$\text{Gagnant} \triangleq \wedge \textit{loup} = \textit{"D"}$$

$$\wedge \textit{mouton} = \textit{"D"}$$

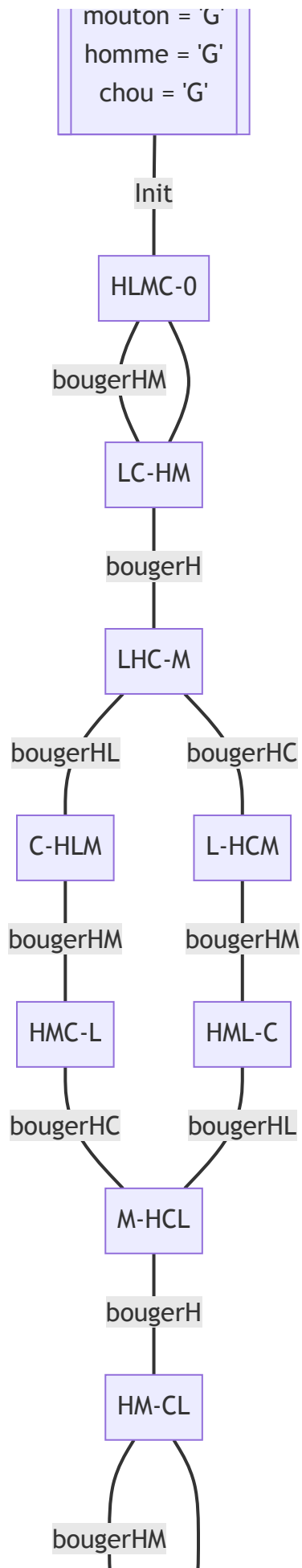
$$\wedge \textit{homme} = \textit{"D"}$$

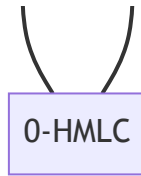
$$\wedge \textit{chou} = \textit{"D"}$$

$$\text{Next} \triangleq \textit{bougerH} \vee \textit{bougerHL} \vee \textit{bougerHM} \vee \textit{bougerHC}$$

$$\text{Spec} \triangleq \textit{Init} \wedge \Box[\textit{Next}]$$

loup = 'G'





Note : si au prochain CTD de SysTrans je me retrouve à refaire un diagramme Mermaid pour les états, je vais m'uncons par une fenêtre