

# Modélisation et spécification – Master 2 Informatique

## TD 4 : Logique temporelle CTL

**Exercice 1 :**

*Traduction de formules CTL en français*

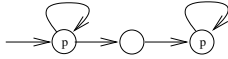
Exprimer en français et donner des modèles (arbres d'exécution) pour les formules suivantes :

$$\forall \square p \quad \exists \square p \quad \forall \diamond p \quad \exists \diamond p \quad \forall \square \exists \bigcirc p \quad \exists \square \exists \diamond p \quad p \exists \mathcal{U} q \quad p \forall \mathcal{U} q$$

**Exercice 2 :**

*CTL/LTL*

Considérer le système suivant :



1. Est-ce qu'il satisfait la formule LTL  $\diamond \square p$  ?
2. Est-ce qu'il satisfait la formule CTL  $\forall \diamond \forall \square p$  ?

**Exercice 3 :**

*Traduction du français en CTL*

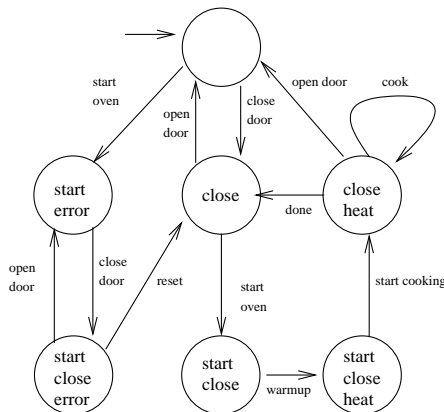
Ceci est un exercice de formalisation, les phrases proposées sont parfois ambiguës. Il faut donc préciser le comportement choisi en cas d'ambiguïté.

1. Si un train passe la barrière est fermée.
2. Quoique je fasse maintenant, je garde la possibilité de faire  $a$  dans le futur.
3. Il existe à présent un choix après lequel je pourrai toujours choisir  $b$ .
4. Quelque soit l'exécution, tout  $p$  sera inévitablement suivi d'un  $q$ .
5. Quelque soit l'exécution, tout  $p$  sera inévitablement suivi d'un  $q$  dans un futur strict.
6. Chaque  $q$  impose que  $p$  devienne vrai avant une éventuelle occurrence de  $r$ .

**Exercice 4 :**

*Four à micro-ondes*

Un four à micro-ondes est modélisé comme suit :



Les propositions atomiques sont  $\{start, error, close, heat\}$ . On veut vérifier, si ce système satisfait la formule  $\forall \square (start \Rightarrow \forall \diamond heat)$ . Cette formule est équivalente à  $\varphi = \neg(\exists \diamond (start \wedge \exists \square \neg heat))$ . On procède de la façon suivante : On marque tous les états qui satisfont les sous-formules de  $\varphi$  en commençant à l'intérieur.

1. Marquer tous les états qui satisfont  $\neg heat$ .
2. Marquer tous les états qui satisfont  $\exists \square \neg heat$ .
3. Marquer tous les états qui satisfont  $start \wedge \exists \square \neg heat$ .
4. Marquer tous les états qui satisfont  $\exists \diamond (start \wedge \exists \square \neg heat)$ .
5. Marquer enfin tous les états qui satisfont  $\varphi$ .