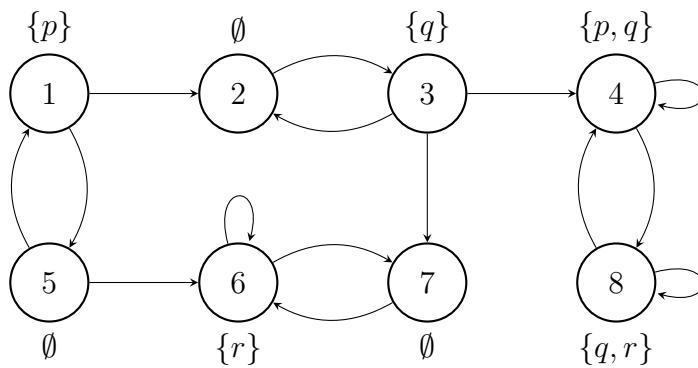


## Concepts et Model Checking – TD 2

## Question 1 Sémantique de CTL

On considère la structure de Kripke suivante, avec  $AP = \{p, q, r\}$ .

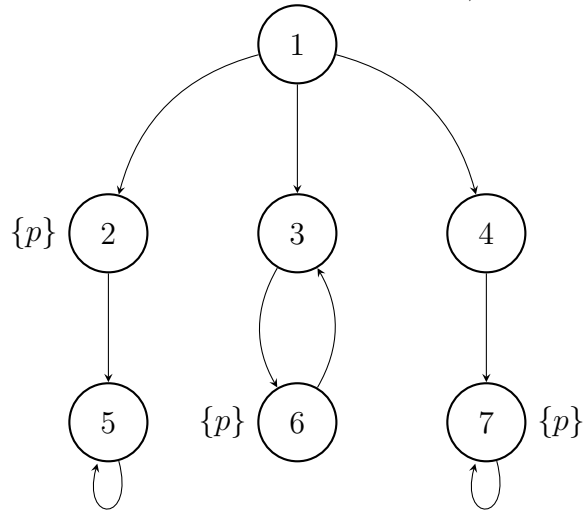


Calculer les états satisfaisant les formules suivantes :

1.  $EG r$
2.  $AX q$
3.  $\neg q \wedge EX q$
4.  $EF p$
5.  $AF p$

**Question 2 – Hiérarchie de AG et EF**

On considère la structure suivante, avec le seul prédicat  $p$ .



1. On a  $\llbracket p \rrbracket = \{2, 6, 7\}$ . Calculer les ensembles suivants :
  - $\llbracket \text{EF } p \rrbracket$  et  $\llbracket \text{AG } p \rrbracket$ ;
  - $\llbracket \text{AG EF } p \rrbracket$  et  $\llbracket \text{EF AG } p \rrbracket$ ;
  - $\llbracket \text{EF AG EF } p \rrbracket$  et  $\llbracket \text{AG EF AG } p \rrbracket$ .
2. Prouver les propriétés suivantes :
  - $\text{EF AG } p$  implique  $\text{EF } p$ ;
  - $\text{AG } p$  implique  $\text{AG EF AG } p$ .
3. En conclure que les propriétés suivantes sont vraies :
  - $\text{AG EF AG EF } p \equiv \text{AG EF } p$ ;
  - $\text{EF AG EF AG } p \equiv \text{EF AG } p$ .

**Question 3 – Spécification en CTL**

On considère un ascenseur qui travaille sur deux niveaux numérotés 1 et 2. Il y a une porte à chaque niveau avec un bouton et un voyant qui signale si l'ascenseur a été appelé. Dans l'ascenseur il y a deux boutons et deux voyants pour indiquer vers quels niveaux l'ascenseur sera envoyé.

Trouvez un ensemble de prédicats utiles pour décrire les propriétés suivantes, et formulez-les en CTL :

1. La porte au niveau  $i$  (où  $i = 1, 2$ ) est fermée sauf si l'ascenseur se trouve à ce niveau.
2. Les voyants indiquent correctement les appels faites par les voyageurs. (Autrement dit, quand on appel est fait, il doit être mémorisé jusqu'à ce que l'ascenseur se rend au niveau correspondant.)
3. L'ascenseur ne s'arrête à un niveau que s'il y a un appel à ce niveau-là.
4. S'il n'y a pas d'appels, l'ascenseur ne bouge pas.
5. Tous les appels sont servis.