

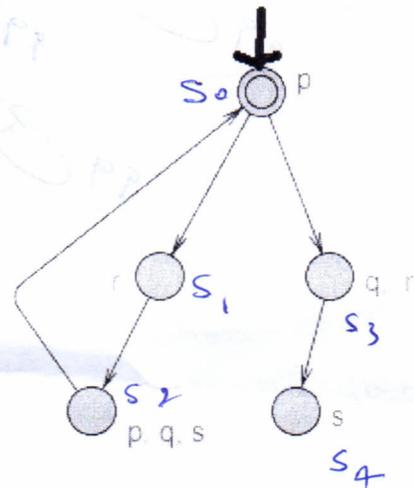
Nom et Prénom: .....

**Questions de cours: (5points)**

- 1) C'est quoi l'objectif de la modélisation formelle?  
la vérification.
- 2) Citer les deux types de vérifications formelles existantes.  
Qualitative | Quantitative.
- 3) Citer 3 logiques qui peuvent être utilisées pour spécifier des propriétés sur un système.  
C.T.L, C.T.L, C.T.L\*
- 4) C'est quoi la différence entre un automate ordinaire est une structure de Kripke?  
Etat avec Propositions logiques
- 5) C'est quoi la différence entre un automate ordinaire et une chaîne de Markov?  
probabilités sur les transitions

**Exercice 1: (5points)** soir le modèle suivant:

- 1) Prouver que  $AX r$  est vérifié dans ce modèle.  
 $s_0 \rightarrow s_1 \exists r$   
 $s_0 \rightarrow s_2 \exists r$
- 2) Est ce que  $AGp$  est vérifié? justifier?  
 $s_2 \not\models p, s_3 \not\models p, s_4 \not\models p$   
 $\Rightarrow \neg$  vérifié
- 3) Est ce que  $EFp$  est vérifié? justifier?  
 $s_0 \models p \Rightarrow EFp$  vérifié.



**Exercice 2: (chaîne de Markov) 5points**

Dans un certain village, le climat ne fait jamais beau deux jours de suite. Si un jour il fait beau, le lendemain il peut avoir neige ou pluie avec autant de chances. Si un jour il pleut ou il neige, il y a une chance sur deux qu'il y ait changement de temps le lendemain, et s'il y a changement, il y a une chance sur deux que ce soit pour du beau temps.

a) Dédire une chaîne de Markov et en déterminer sa matrice de transition.

$E = \{ BT, P, N \}$  Beau temps, Pluie, Neige.

$P_{ij} = \begin{matrix} & BT & P & N \\ \begin{matrix} BT \\ P \\ N \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1/2 & 1/2 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 \\ 1/4 & 1/4 & 1/2 \end{pmatrix} \end{matrix}$