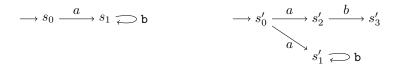
# TD 1. Systèmes de transitions. (Bi)simulation forte.

## 1 Bisimulation

Exercice 1 (Bisimulation forte) Pour chacun des points suivantes, répondre à la question puis prouver cette réponse.



- 1. S est il simulé par S'?
- 2. S simule t-il S'?
- 3. S et S' sont ils bisimilaires?

# 2 Compteurs

On souhaite modéliser, par des systèmes de transitions, des compteurs entiers  $C_N$  à N+1 états parmi  $0, \ldots, N$ . Un tel compteur réagit aux événements d'incrémentation +, de décrémentation - et de test à zéro 0. Dans l'état 0, on ne peut qu'incrémenter. Dans l'état N, on ne peut que décrémenter.

**Exercice 2 (Modélisation)** À l'aide de systèmes de transitions, modéliser les compteurs  $C_2$  et  $C_3$ .

#### Exercice 3 (Simulation)

- a. Trouver une relation de simulation entre  $C_2$  et  $C_3$ .
- b. Calculer la plus grande simulation.

### 3 Ensembles

On souhaite modéliser, par des systèmes de transitions, un ensemble et un multi-ensemble, qui réagissent aux événements  $+_a$ ,  $+_b$ ,  $-_a$ ,  $-_b$  qui permettent d'ajouter et de retirer les éléments a et b ainsi qu'à l'événement 0 qui permet de savoir si un ensemble est vide ou non. Ces ensembles et multi-ensembles ne pourront pas contenir plus de 2 éléments parmi a et b. Les événements superflus, comme retirer un élément à un (multi-) ensemble vide ou en ajouter un à un (multi-) ensemble contenant déjà 2 éléments, ne seront pas pris en compte.

Exercice 4 (Modélisation) À l'aide de systèmes de transitions :

- a. modéliser un tel ensemble.
- b. modéliser un tel multi-ensemble.

Exercice 5 (Simulation) Y-a-t'il simulation entre l'ensemble et le multi-ensemble, en supposant successivement :

- a. les hypothèses de départ;
- b. que les événements superflus sont pris en compte, mais n'ont pas d'effet.

Exercice 6 (Bisimulation à renommage près) : Dans la modélisation de l'ensemble, on ignore l'élément dans les événements + et -. Existe-t'il maintenant une relation de bisimulation entre le compteur  $C_2$  et l'ensemble?