

# Modélisation et spécification – Master 2 Informatique

## TD 7 : Invariants

**Exercice 1 :**

*Un système simple*

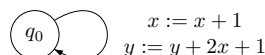


FIGURE 1 – Un système simple

On considère le système représenté à la Figure 1 avec comme configuration initiale  $(q_0, (0, 0))$ . Montrez que la formule suivante  $\phi := x^2 = y$  est un invariant. Est-ce un invariant inductif ?

**Exercice 2 :**

*Dîner des philosophes*

On considère le réseau de Petri pour le dîner des philosophes proposé au Td3. Donner un invariant inductif impliquant que à tout moment deux philosophes assis à côté ne peuvent pas mangé en même temps. Montrer que votre invariant est un invariant inductif.

**Exercice 3 :**

*Un autre système simple*

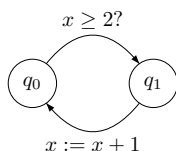


FIGURE 2 – Un autre système simple

Pour le système représenté à la Figure 2 avec la configuration initiale  $(q_0, (0, 0))$ . Est-ce-que la formule  $\phi := (q_0 \wedge x \leq 3) \vee (q_1 \wedge x \leq 3)$  est un invariant du système ? Comment le montrer ? Est-ce un invariant inductif ? Dans le cas d'une réponse négative, proposer un invariant inductif impliquant cet invariant.

**Exercice 4 :**

*Un système un peu plus complexe*



FIGURE 3 – Un autre système

On considère le système représenté à la Figure 3 avec comme configuration initiale  $(q_0, 0)$  et la formule  $\phi := q_0 \wedge x < 8$ .

1. Est-ce que  $\phi$  est un invariant ? Est-ce un invariant inductif ?
2. Calculer la formule  $\psi := \phi \wedge \neg \text{Pre}(\neg \phi)$  ?
3. Est-ce que  $\psi$  est un invariant ? Est-ce un invariant inductif ?