

Exercice 1

On commence par choisir la logique de type S5 appelée **S5-explicit-edges**.

1. Vérifiez si les formules suivantes sont satisfiables, insatisfiables, ou valides dans S5.
 - $Kp \rightarrow \neg K\neg Kp$
 - $Kp \wedge KK\neg p$
 - $Kp \rightarrow KK\neg p$
2. Examinez les règles de la stratégie de cette logique et commentez-les brièvement, en particulier par rapport à la logique modale considérée dans le TME3.

Exercice 2

On considère l'équivalence $\neg Kp \Leftrightarrow K\neg Kp$.

1. Montrer qu'elle est valide dans le système S5 (=KT45).
2. Montrer qu'elle ne l'est pas dans le système S4 (=KT4), en utilisant la logique **S4-Explicit-R**.
Attention le nom de cette logique est trompeur, elle n'affiche pas explicitement toutes les relations (notamment les relations symétriques et réflexives). Sa stratégie a été définie indépendamment de celle de **S5-explicit-edges** et la comparaison des règles mises en œuvre n'est pas aisée.
Examinez et commentez en quoi les modèles construits pour l'une des logiques ne satisfont pas l'autre.

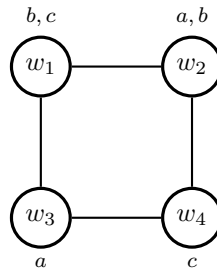
Exercice 3

On considère enfin les formules dans un cadre multiagents. Pour cela, il est nécessaire d'utiliser une logique permettant l'emploi simultané de plusieurs modalités. Choisissez pour cela la logique prédéfinie **Model-Checking-Multimodal**. Il est alors possible de spécifier à quelle relation fait référence l'emploi d'une modalité donnée. Par exemple, K_{Ip} s'écrit **nec I P**.

1. Editez la règle **ExampleOfModelAndFormula** de manière à créer la structure de Kripke correspondant à l'exercice des trois femmes sur l'escalier (NB il est plus facile de le faire directement dans le xml, fourni sur le moodle, que par clics dans lotrec).
2. Vérifiez les formules de l'exercice. Attention, les formules à tester doivent être indiquées après un **isItTrue** dans cette même règle **ExampleOfModelAndFormula**.
3. Vérifiez ensuite que B peut savoir si elle a un papillon sur la tête. Observez le résultat : pouvez-vous en déduire que si C a le papillon sur la tête, alors B sait si elle a le papillon sur la tête ?
4. Est-il vrai que A sait que C ne sait pas si elle a un papillon sur la tête ?
5. Est-il vrai que quand B sait si elle a un papillon sur la tête, alors A sait qu'elle (B) le sait ?

Exercice 4 [Examen de 2ème session, 2015]

On considère le modèle de Kripke M suivant :



1. On suppose qu'il y a trois agents (1, 2 et 3), et que les relations de réflexivité avec ces trois agents sont présentes mais pas explicitement représentées. Proposez une manière d'étiqueter toutes les relations d'accessibilité par les agents (note : chaque agent doit apparaître *au moins* sur une relation du graphe dessiné, mais une relation peut être étiquetée par plusieurs agents), qui soit telle que la structure de Kripke corresponde bien à la logique S5, et que les formules suivantes soient (toutes) valides :
 - (a) $M \models \neg K_3 b \wedge \neg K_3 \neg b$
 - (b) $M \models \neg K_1 c \wedge (K_1 b \vee K_1 \neg b)$
 - (c) $M \models K_2 b \vee K_2 (a \wedge \neg b) \vee K_2 (c \wedge \neg b)$