

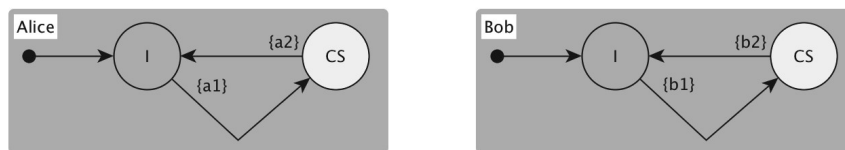
## Alice et Bob avec UPPAAL

Les premiers exercices avec UPPAAL seront basés sur l'exemple de Alice et Bob vus lors du TD précédent.

NOTE : Utiliser la commande « File → Save System As » pour sauvegarder les modèles intermédiaires que vous allez obtenir.

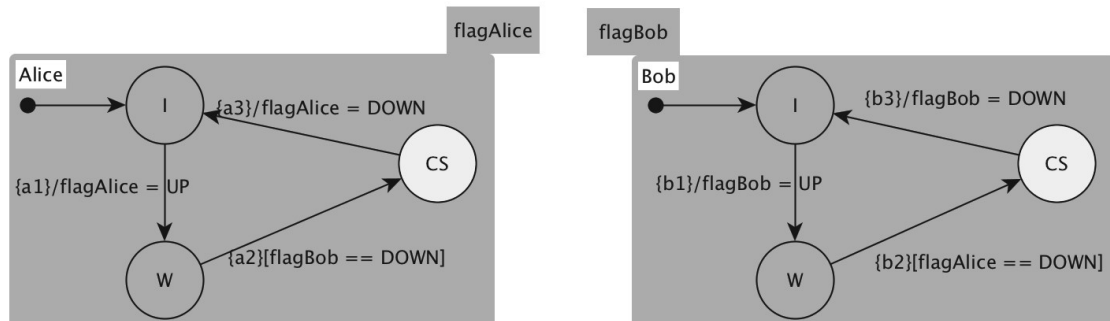
### Exercice 1 Assertion :

1. Modéliser avec UPPAAL les automates Alice et Bob suivants. Ceux-ci correspondent au comportement idéal souhaité par Alice et Bob. N'oubliez pas de sauver votre modèle.
2. Simuler le modèle obtenu afin d'arriver dans l'état où les deux animaux sont dans le jardin.
3. Rédiger une « query » UPPAAL [P1] permettant de vérifier que le modèle n'arrive jamais dans cet « état redouté ».
4. Vérifier que la « query » [P1] n'est pas respectée par le modèle.



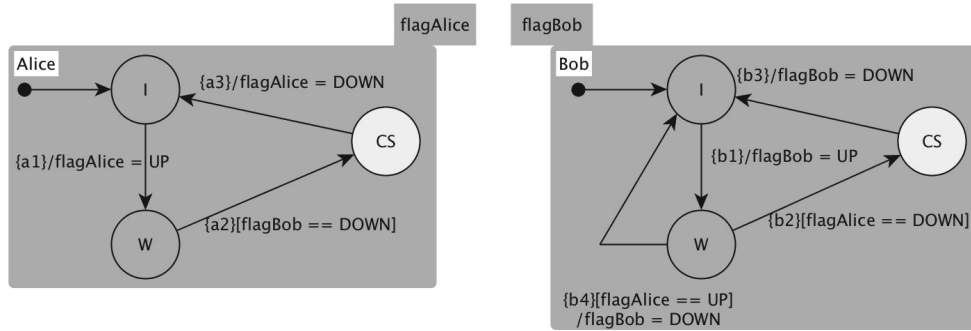
### Exercice 2 Deadlock :

1. Afin d'éviter l'état redouté lors de la dernière séance on a introduit un modèle basé sur l'utilisation de deux drapeaux. Modifié le modèle précédent pour introduire les drapeaux, comme illustré dans la figure suivante.
2. Simuler ce modèle, et identifier le chemin qui permet d'arriver à un deadlock.
3. Vérifier que ce modèle respecte l'assertion [P1]
4. Rédiger une « query » [P2] permettant de vérifier que le système n'arrive jamais dans un état « deadlock ».
5. Vérifier [P2] n'est pas respectée par le modèle.



### Exercice 3 Progress :

1. Pour éviter le « deadlock », modifier le modèle précédent (figure suivante).
2. Simuler ce modèle, observer l'absence du « deadlock ». Trouver le chemin  $\omega$  qui représente le « livelock » présent dans ce modèle.
3. Vérifier que ce modèle respecte les assertions [P1, P2].
4. Rédiger une « query » [P3] permettant de vérifier que sur tous les chemins au moins un des deux arrive dans la section critique.
5. Vérifier que [P3] n'est pas respectée par le modèle. Quel est le contre-exemple ? Est-ce qu'il correspond au chemin infini que vous avez identifié en simulation ?

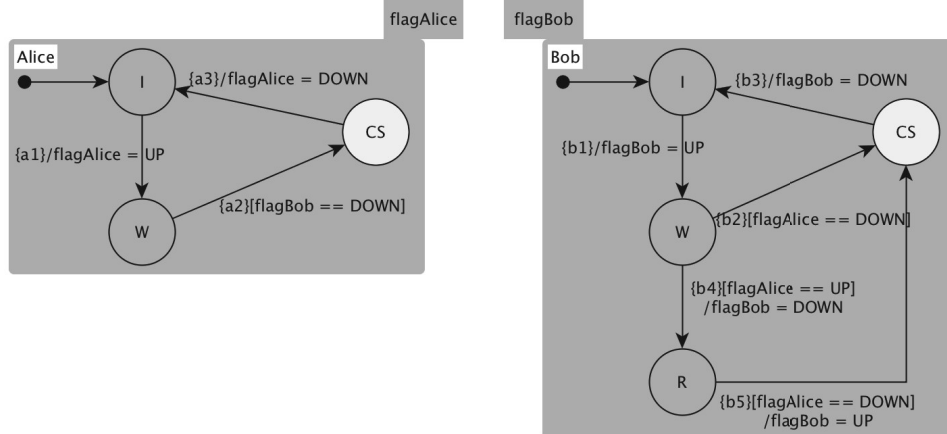


**Exercice 4 Progress :** Rappel : UPPAAL utilise le formalisme d'automates temporisés. Quel est l'invariant temporel implicite présent dans chaque état.

1. Corriger le modèle en marquant les états « urgent ».
2. Vérifier les propriétés **[P1, P2, P3]** avec ce nouveau modèle. Quel est le contre-exemple pour **[P3]**.
3. Comment sont-ils représentés les contre-exemples infinis dans le simulateur UPPAAL ?

**Exercice 5 Équité :** Note: Un modèle non équitable est un « *modèle chevaleresque* ».

1. Modifier le modèle comme illustré dans la figure suivante.
2. Simuler afin d'assurer que ce modèle ne contient pas le contre-exemple précédemment obtenu.
3. Rédiger les « queries » **[P4]** permettant de vérifier sur tous les chemins que si un des deux lève le drapeau alors son animal arrive fatalement dans la section critique.
4. Vérifier les queries **[P4]** sur le modèle. Identifier le cas dans lequel il y a un contre-exemple.



**Exercice 6 Peterson :**

1. Modéliser l'algorithme de Petterson pour Alice et Bob, illustré dans la figure suivante.
2. Simuler le modèle afin de s'assurer qu'il ne contient pas le contre-exemple obtenu pour **[P4]**.
3. Vérifier que les propriétés **[P1, P2, P3, P4]** sont bien respectées par ce modèle.

