

# **Examen**

**Cours “UML pour les Systèmes Embarqués”**

**Février 2006**

**Durée 2h**

**Ludovic.Apvrille@telecom-paris.fr**

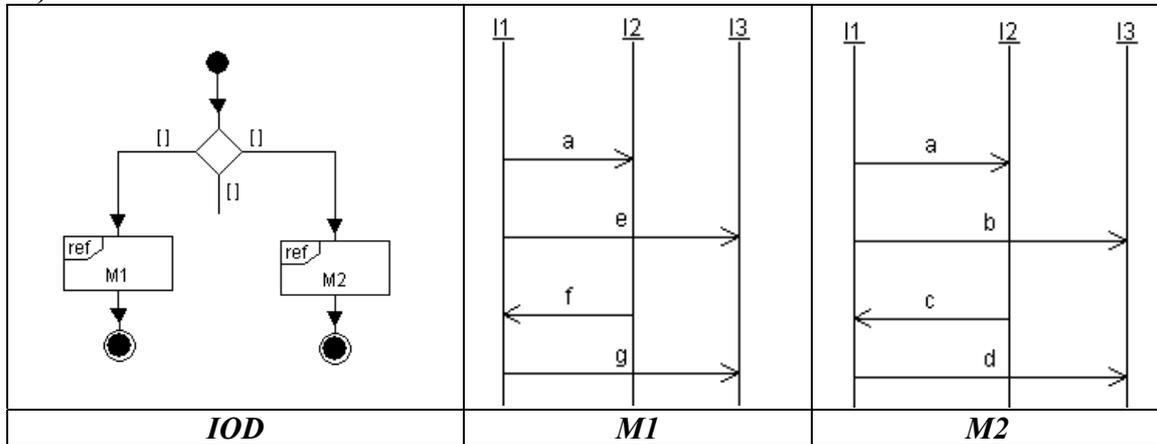
**Documents autorisés :** supports de cours, notes prises en cours, résultats de TP et d'exercices.

Le barème est précisé pour chaque question. 1 point est donné pour l'appréciation générale (qualité de la rédaction notamment).

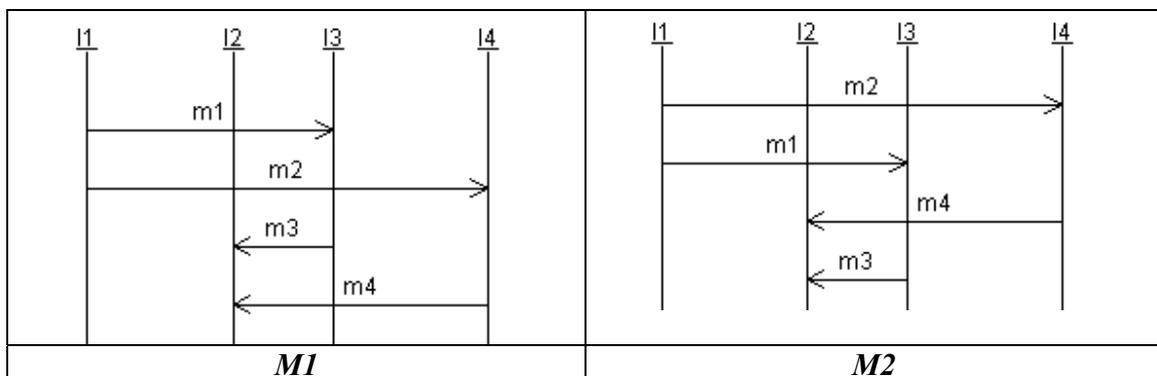
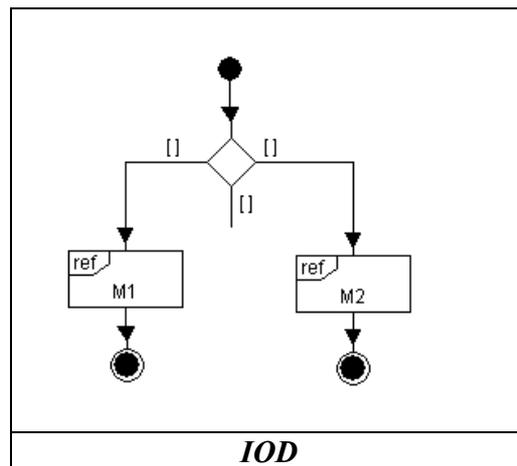
### I. Implémentabilité des scénarios (4 points)

Pour chacun des scénarios suivants, expliquez s'ils sont implémentables ou non.

1)



2)



## II. Exercice de modélisation (14 points)

L'objectif est de modéliser le *système logiciel* d'un passage à niveaux dont les caractéristiques sont décrites ci-dessous. Le temps étant court pour réaliser cette modélisation, vous pouvez omettre certains détails de modélisation mais si vous le faites, mentionnez clairement lesquels vous omettez et pourquoi. Enfin, n'oubliez pas de commenter vos diagrammes, la notation tient autant compte de la qualité des diagrammes que des commentaires qui les accompagnent.

Le fonctionnement de ce passage à niveaux est le suivant.

*Le passage à niveaux gère 3 capteurs, un feu tricolore (vert, orange, rouge) et une barrière, tout cela pour une voie ferrée unique, et à sens unique. Les trois capteurs sont :*

- **approach.** *Signale qu'un train s'approche du passage à niveaux. Dans ce cas, le feu est passé à l'orange pour 2 secondes, puis au rouge. La barrière commence à s'abaisser dès que le feu passe au rouge. Elle met 5 secondes à s'abaisser.*
- **in.** *Signale qu'un train va entrer sur le passage à niveaux. Si les barrières ne sont pas totalement baissées, un message d'erreur est envoyé au site de maintenance du passage à niveaux, et un signal lumineux rouge clignotant est affiché sur un panneau visible depuis le train tant que le train n'a pas quitté le passage à niveaux.*
- **leave.** *Signale qu'un train quitte le passage à niveaux. Les barrières sont alors relevées (processus qui prend 5 secondes) puis le feu tricolore est passé au vert.*

*On désire de plus que le système offre une sécurité maximale, c'est à dire que lors des décisions à prendre, c'est toujours la plus sécuritaire qui est privilégiée.*

### 1) Analyse

- Réalisez le diagramme de cas d'utilisation. (1,5 points)
- Réalisez deux scénarios, un scénario représentant un cas nominal d'utilisation et un scénario représentant un cas atypique. (1,5 points)
- A partir de la technique des noms dans le texte, proposez une collection de classes / objets pour ce système. (2 points)
- Raffinez les deux scénarios précédemment réalisés. Notez que ces scénarios doivent clairement faire apparaître les contraintes de temps. (2 points)

### 2) Conception

- A partir de vos diagrammes d'analyse, proposez un diagramme de classes faisant bien apparaître les relations entre classes (relations d'association, d'agrégation, etc.) ainsi que les multiplicités. (1,5 points)

b) Réalisez le diagramme de structure composite afin de mettre en évidence les canaux de communication entre les entités du système. (1,5 points)

c) Proposez la machine à états pour la classe jugée la plus principale ou complexe de votre système. (2 points)

### ***3) Modélisation des contraintes de temps***

a) On suppose à présent que les barrières mettent entre 4 et 6 secondes pour se lever, et 4 à 6 secondes pour s'abaisser. Quels opérateurs TURTLE auriez-vous utilisés, tant en analyse qu'en conception, pour modéliser ce type de comportement ? N'hésitez pas à fournir des embryons de modélisation pour étayer votre argumentation. (2 points)