

Licence Informatique 3ème année

Modélisation Objet

Examen de 1ère session – 18/05/2016 – 2h

Les notes de cours, TD et TP sont autorisées.



On veut développer un logiciel de contrôle pour module spatial Soyuz. Ce type de module est amarré à une station spatiale et permet aux cosmonautes de regagner la Terre en fin de mission, ou en cas d'urgence.

Question 0 : Les cosmonautes peuvent utiliser le module pour rejoindre la Terre. Pour cela, ils doivent suivre les étapes suivantes, qui se font toutes via le logiciel : allumer le module (au sens d'initialiser le logiciel), désamarrer le module de la station et lancer le pilote automatique (le pilote automatique est une partie du logiciel). La suite de la descente est automatique. Le désamarrage est un processus au cours duquel le logiciel va communiquer avec la station spatiale. Les cosmonautes peuvent également éteindre le module, s'il est amarré à la station spatiale. De plus, une fois que le pilote automatique a pris la main pour la descente, le centre de contrôle spatial, sur Terre, doit valider la trajectoire de descente pour que le pilote automatique lance la procédure. Le centre de contrôle peut également réaliser toutes les actions dévolues aux cosmonautes, au cas où ceux-ci s'évanouissent par exemple.

Réalisez un diagramme de cas d'utilisation correspondant à ces fonctionnalités. (4 points)

Question 1 : Il faut détailler la procédure de désamarrage du module de la station. Une fois que les cosmonautes ont demandé le désamarrage, le logiciel vérifie que tous les niveaux sont corrects (énergie dans les batteries, oxygène et propergols dans les réservoirs, etc). Si un niveau n'est pas correct, il affiche un voyant rouge sur le tableau de bord. Sinon, le logiciel demande à la station spatiale la validation pour désamarrage, et ceci jusqu'à ce qu'il l'obtienne. Une fois la validation obtenue, le logiciel lance la commande de désamarrage, puis, au bout de 10 secondes, demande aux cosmonautes de vérifier que tout s'est bien passé (les cosmonautes doivent alors regarder par le hublot pour s'assurer que le vaisseau est bien désamarré). Si les cosmonautes indiquent que tout est ok, le logiciel affiche un voyant vert, sinon, il affiche un voyant rouge.

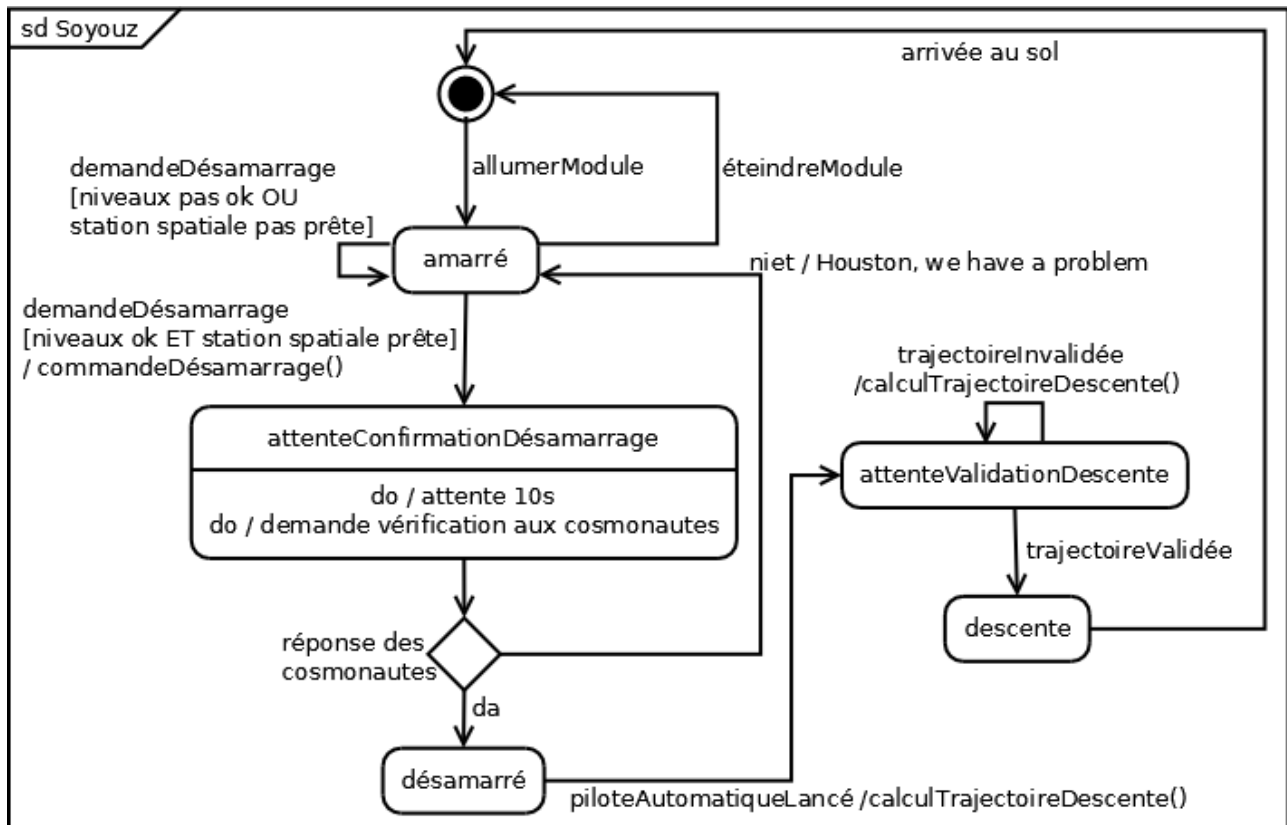
Réalisez un diagramme de séquences qui décrit la procédure de désamarrage. (5 points)

Question 2 : Un vaisseau Soyuz comporte plusieurs moteurs fusées. Il est possible d'allumer et d'éteindre chaque moteur. Chaque moteur a son propre réservoir de propergol avec un niveau et chaque type de moteur a une poussée (niveau et poussée sont des valeurs entières). Un Soyuz possède un moteur principal de type KTDU35, de 316kg de poussée, et 8 moteurs vernier (pour diriger le vaisseau), de 10kg de poussée. En plus de pouvoir être allumés et éteints, les moteurs vernier peuvent être utilisés pour donner une brève impulsion. De plus, un Soyuz possède 4 batteries, ayant chacune un niveau de charge, et deux panneaux solaires ayant chacun une puissance électrique. Il est possible d'éteindre chaque batterie (en cas de court-circuit par exemple). Chaque batterie est alimentée par un seul panneau solaire. Chaque moteur du vaisseau est alimenté en électricité, pour actionner les pompes de carburant. Pour éviter que la panne d'une batterie empêche de manoeuvrer, chaque moteur est relié à au moins 2 batteries.

Réalisez un diagramme de classes d'analyse pour représenter la structure du Soyuz dans le logiciel¹. (4 points)

¹ *Rappel* : dans un diagramme de classe réalisé dans la phase d'analyse, il n'est pas nécessaire de tout détailler, les visibilitées peuvent par exemple être omises. Par contre il faut bien détailler les associations entre classes avec leurs propriétés..

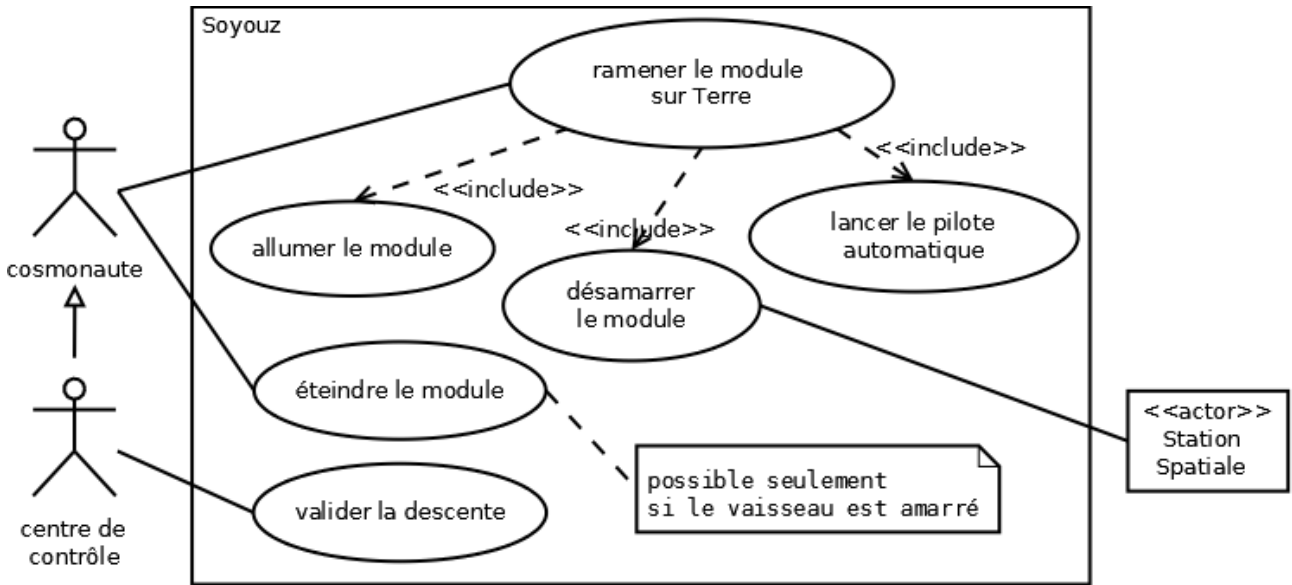
Question 3 : Le diagramme d'états ci-dessous modélise les états du vaisseau spatial. Indiquez les erreurs contenues dans le diagramme (il s'agit des erreurs liées au langage UML, et non des erreurs sur le fond, comme le fait qu'il peut manquer des états par exemple). (3 points)



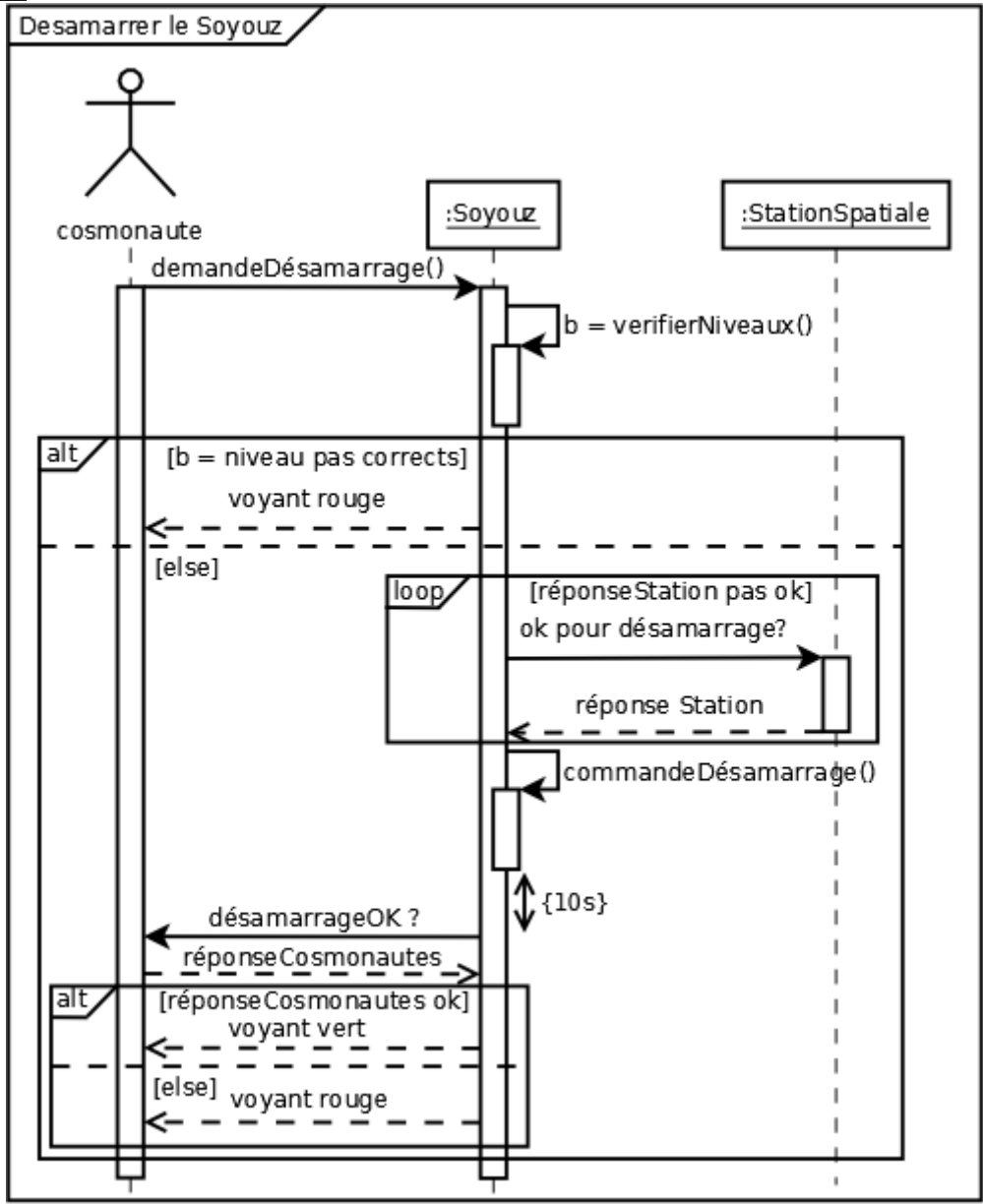
Question 4 : Il faut détailler la procédure de calcul et de validation de la trajectoire sous forme d'une séquences d'activités. Durant cette séquence, le vaisseau Soyouz calcule une trajectoire, puis il la transmet au centre de contrôle. Le centre de contrôle commence par vérifier le point de chute. Si le point de chute n'est pas correct, le centre envoie un message d'invalidation au Soyouz, qui recalcule une nouvelle trajectoire et la procédure recommence. Si ce point est correct (pas une ville ou un lac par exemple), il vérifie ensuite les risques de collision (avec un avion de ligne par exemple). S'il n'y a aucun risque, le centre de contrôle envoie confirmation de la trajectoire au Soyouz et la procédure est terminée. Si un risque est détecté, le centre envoie un message d'invalidation au Soyouz, qui recalcule une nouvelle trajectoire et la procédure recommence.

Réalisez un diagramme d'activités pour représenter la procédure de calcul et de validation de la trajectoire. (4 points)

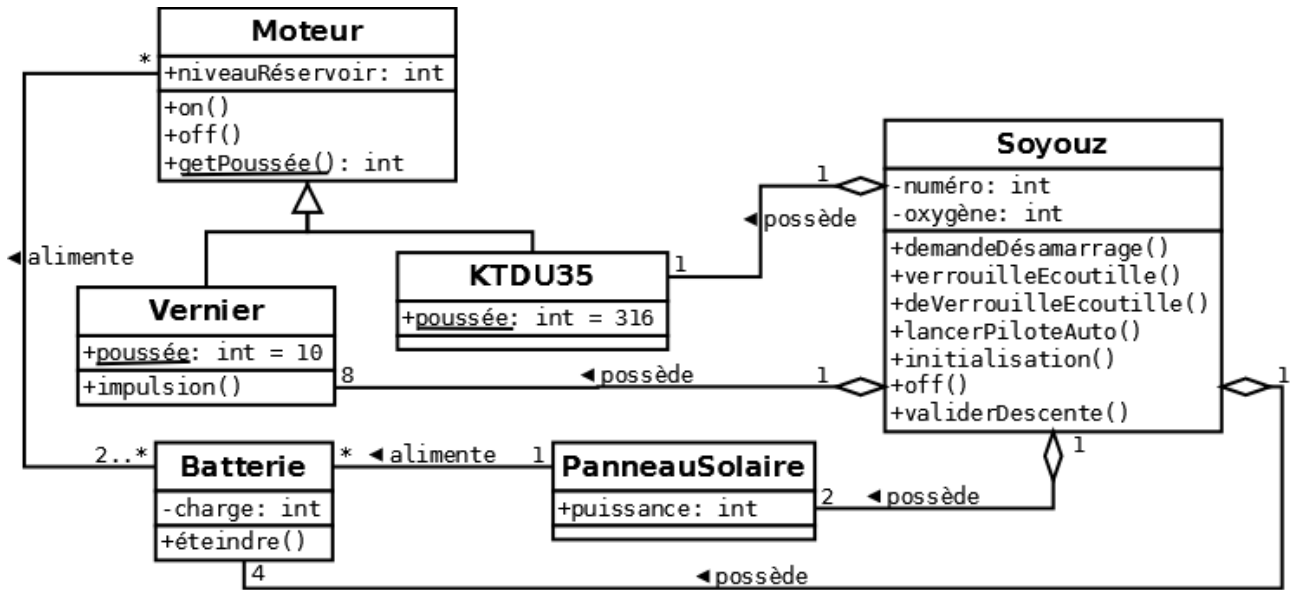
Question 0 :



Question 1 :



Question 2 :



Question 3 :

L'état initial n'a pas la bonne symbolique (rond noir uniquement). Il faut un état final séparé de l'état initial. La transition qui sort de l'état descente doit aller vers cet état final. Il faut mettre un entry pour l'attente et un exit pour la demande de confirmation dans l'état attenteConfirmationDésamarrage.

Question 4 :

