
DS UML n°2

par Thierry Vaira © v.1.0

Table des matières

A. Plateforme de tri automatisé d'objets postaux (ESI 2014)	2
A..1 Description du système	2
A..2 Constitution du système	3
A..3 Acteurs du système	5
A..4 Analyse	6
B. Prélèvements sur sites volcaniques (ESI 2007)	7
B..1 Description du système	7
B..2 Analyse	8

Nom : _____

Prénom : _____

Durée : 2 heures

<i>Exercice</i>	“Cas d'utilisation et déploiement”	“Diagrammes”	Total
<i>Points</i>	18	22	40
Note			

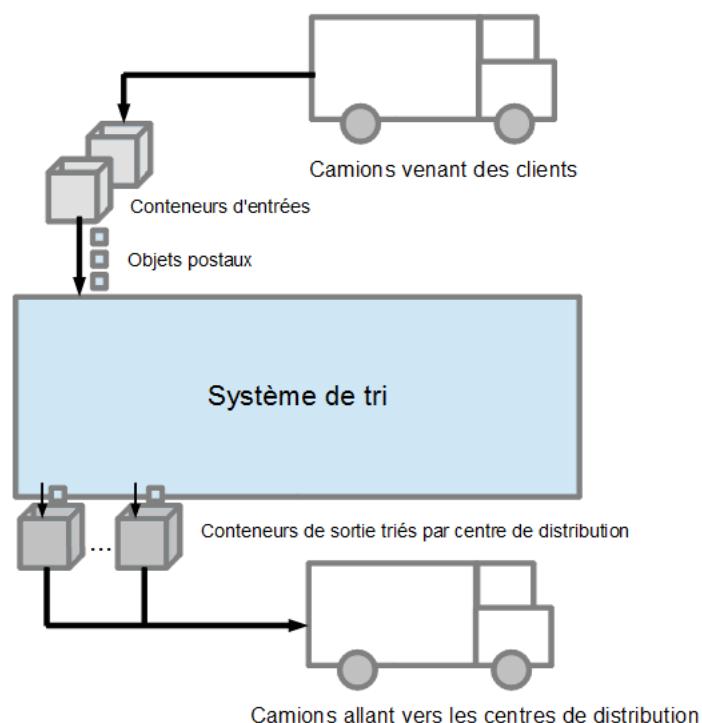
A. Plateforme de tri automatisé d'objets postaux (ESI 2014)

A..1 Description du système

Les entreprises de presse envoient à des particuliers ou à d'autres entreprises des courriers en nombre tels que des revues (abonnements), publicité, etc. La société de Traitement de Presse STP traite ce type de courriers appelés en interne « objets postaux ». Créée en 1996, la société STP est une entreprise du groupe de La Poste spécialisée dans le traitement industriel et l'acheminement des objets postaux vers les centres distributeurs de La Poste. Chaque année, cette société assure le tri de plus de 1,24 milliard d'objets postaux.

L'étude porte sur la plateforme de tri entièrement automatisée de cette société.

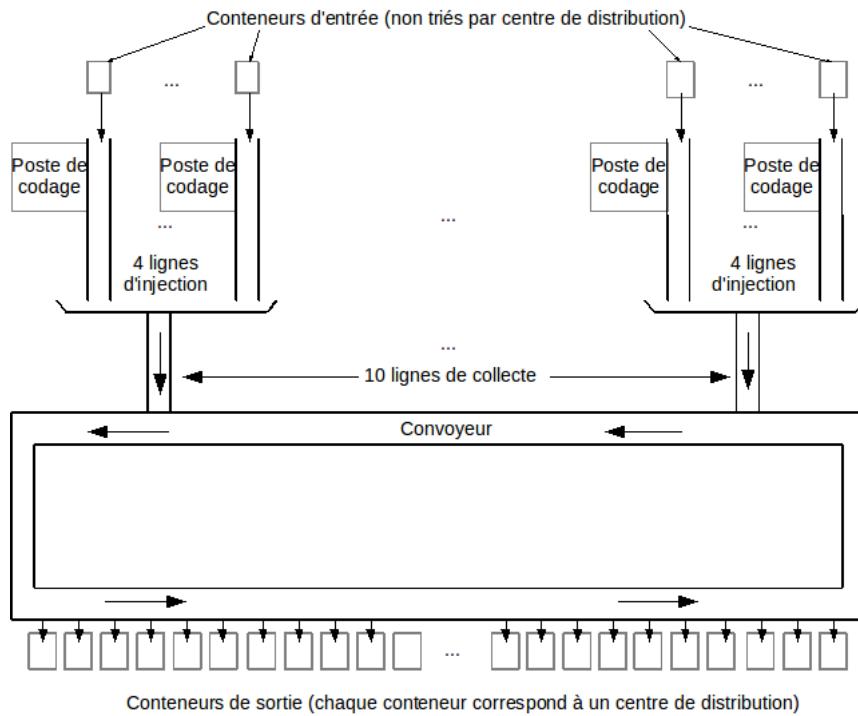
La société STP s'est dotée d'une plateforme de tri entièrement automatisée à haute cadence. Les objets postaux pré-triés selon la zone géographique (une partie de la France) sont déposés dans des conteneurs par les clients. Ils doivent être triés de façon entièrement automatisée selon leur destination postale et seront ensuite acheminés vers les centres distributeurs de La Poste.



Si un centre distributeur reçoit peu d'objets, il sera regroupé avec un autre centre proche. Dans cette condition, les objets seront triés selon un code de regroupement (de codes postaux).

- Les conteneurs chargés d'objets postaux à trier, sont déposés par les camions dans l'aire de stockage.
- Ces conteneurs sont ensuite amenés vers les postes de codage où les opérateurs prennent un par un, les objets postaux puis ils saisissent leur code postal sur un clavier ou grâce à un lecteur de code-barres et les déposent sur le tapis du système.
- Les objets postaux introduits dans le système de tri sont transportés jusqu'aux conteneurs de sortie correspondant aux centres postaux de distribution.
- Les conteneurs sont ensuite acheminés par camion jusqu'aux centres de distribution.

Le système de tri peut être schématisé ainsi :



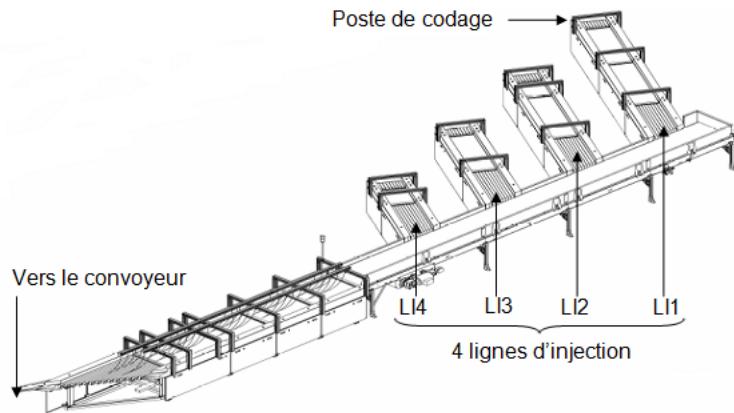
Après saisie du code postal et dépose sur le tapis de la ligne d'injection, les objets postaux sont transportés sur la ligne de collecte des objets. Cette ligne attend qu'une place soit libre sur le convoyeur afin d'introduire l'objet. Quand l'objet sur le convoyeur arrive au niveau du conteneur de sortie correspondant à son code postal, l'objet est évacué dans le conteneur.

Toutes les informations sur le tri des objets postaux peuvent être consultées sur un ordinateur de supervision nommé « WCS » (*Warehouse Control System*). Le contrôle de fonctionnement du système de tri s'effectue à l'aide d'un ordinateur de supervision nommé « BeOS » (*Beumer Operating System*).

A..2 Constitution du système

Le système de « tri des objets postaux » est composé de :

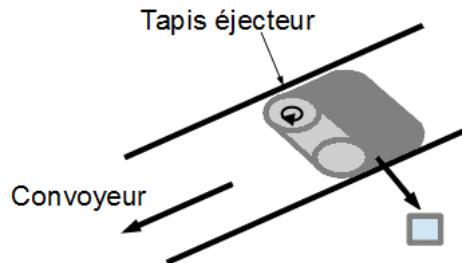
- 10 lignes de collecte d'objets postaux numérotées de LC01 à LC10. Chaque ligne de collecte est équipée de quatre lignes d'injection, numérotées de LI1 à LI4. Elles permettent aux opérateurs de tri d'introduire les objets postaux dont le code postal est déjà saisi et de les véhiculer sur les tapis éjecteurs.



Pour saisir le code postal des objets, chaque ligne d'injection est équipée d'un poste de codage constitué d'un PC, d'un clavier et d'un lecteur de code-barres sous forme de douchette relié à l'unité centrale par une liaison USB.

Le poste de codage est relié au réseau de production par une liaison Ethernet utilisant le protocole TCP/IP.

- Un convoyeur constitué d'un assemblage de 1149 tapis éjecteurs qui éjectent les objets vers les conteneurs de sortie.



- 742 postes de sortie de « conteneurisation ».

Quand un objet postal arrive à la hauteur du bon conteneur, le « tapis éjecteur » envoie l'objet postal dans celui-ci. Chaque conteneur de sortie reçoit les objets postaux selon leur code. Ces conteneurs seront ensuite acheminés vers les centres de distribution correspondants. Des colonnes de signalisation lumineuse à deux couleurs (orange et verte) ont pour fonction d'indiquer l'état de chaque poste de sortie de conteneurisation (conteneur non présent, conteneur plein, conteneur en attente d'appairage, etc.).

Pour vérifier que les étiquettes des conteneurs de sortie correspondent bien à la destination réelle donnée par sa position, une opération « d'appairage » est réalisée par les opérateurs de tri lors de la mise en place des conteneurs vides sur les sorties de conteneurisation. Trente pistolets d'appairage sont affectés à cet usage. Les pistolets d'appairage sont des équipements mobiles qui sont reliés au réseau informatique par une liaison WiFi.

- Un ensemble de matériels et logiciels nécessaires au pilotage de l'installation

Cet ensemble est composé :

- d'un PC de supervision « BeOS » (Beumer Operating System) ; Le responsable d'activités utilise ce poste pour commander et configurer, via le serveur « BeSS » (Beumer Sorting System), le système de tri ;
- d'un PC de « supervision WCS (Warehouse Control System) » qui permet au responsable de qualité de superviser la production et de gérer les tris. Toutes ces données sont stockées dans le serveur de bases de données « WCS » ;
- d'un système de commande de tapis piloté par un ensemble de composants d'automatisme industriel.

A..3 Acteurs du système

Les acteurs intervenant dans le système de tri sont :

- le responsable d'activités : il contrôle le fonctionnement du trieur. Il affecte, suivant les charges de travail, les opérateurs de tri aux postes de codage et aux postes de sortie de conteneurisation ;
- l'opérateur de tri : il peut être affecté soit à un poste de codage pour charger les objets postaux à trier ou soit à un poste de sortie de conteneurisation ;
- le responsable qualité : il réalise et lance le plan de tri. Il supervise également la production ;
- l'administrateur : il gère le réseau informatique, les matériels, les logiciels et les utilisateurs du site de tri ;
- le technicien de maintenance : il assure le bon fonctionnement du trieur.

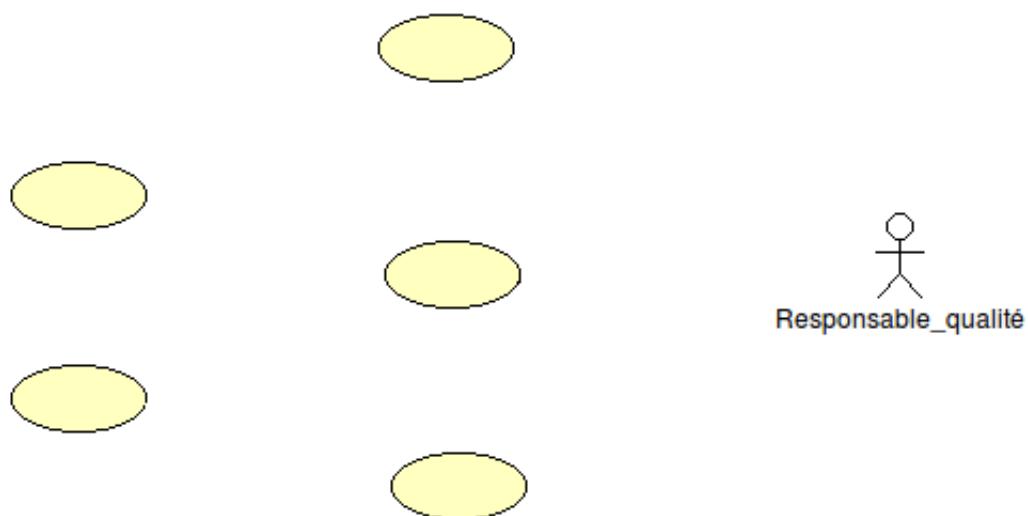
A..4 Analyse

Pour conduire l'étude du système, on souhaite détailler les diagrammes de cas d'utilisation et de déploiement.

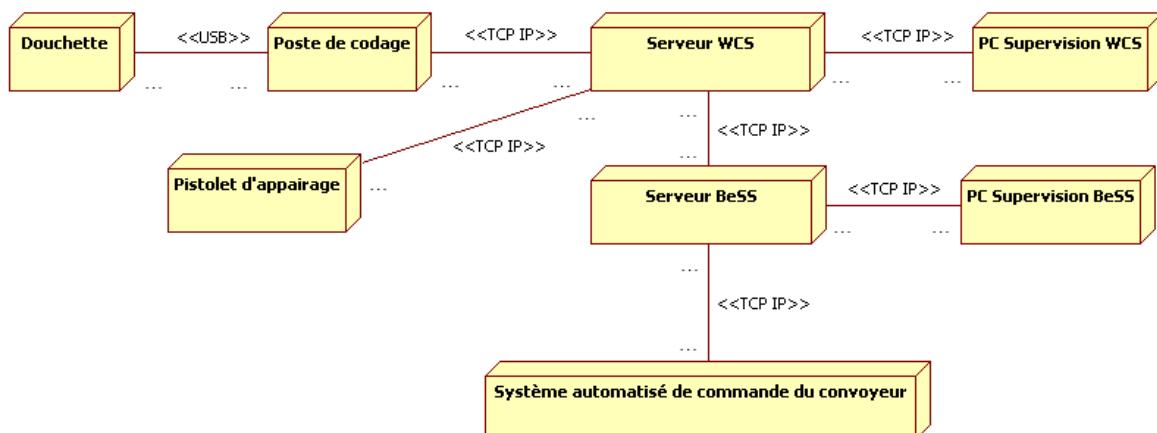
En particulier, on veut préciser le rôle du « responsable qualité » qui a pour fonction de **superviser la production**. Pour cette supervision, il doit obligatoirement **s'authentifier**. La supervision de la production peut éventuellement consister à **lancer le tri** et à **configurer les paramètres de production**. En cas de problème, il **acquitte les défauts de sécurité** (il doit aussi s'authentifier dans ce cas).

Exercice n°1 (18 points) “Cas d'utilisation et déploiement”

- 11 1.a. Compléter la partie du diagramme de cas d'utilisation ci-dessous en respectant les explications ci-dessus.



- 7 1.b. Compléter le diagramme de déploiement ci-dessous en ajoutant les cardinalités.



B. Prélèvements sur sites volcaniques (ESI 2007)

B..1 Description du système

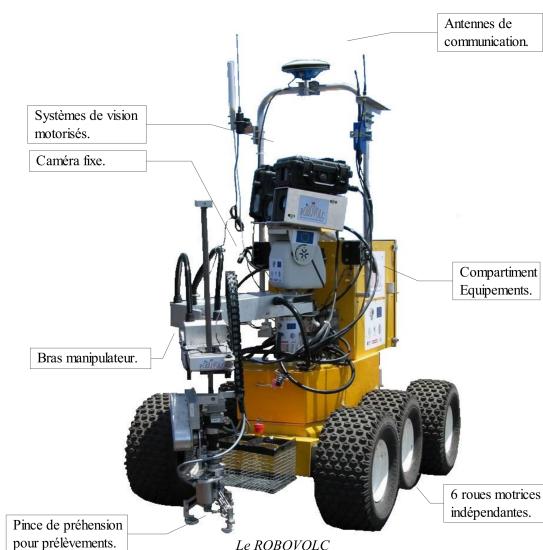
La Communauté Européenne mène un nouveau projet nommé ROBOVOLC dont le but est l'étude et la réalisation d'un robot mobile pour l'exploration volcanique. Ce projet débuté en mars 2000 rassemble plusieurs partenaires dont des universités, des laboratoires de recherche et des entreprises privées.

L'objectif majeur du robot étudié est de minimiser les risques pris par les vulcanologues et les techniciens impliqués dans des activités à proximité des cratères en phase éruptive. Il est à noter que les observations les plus intéressantes sont faites au cours des phases paroxysmiques des éruptions, au cours desquelles le risque est bien entendu maximum.

Le cahier des charges établi par l'ensemble des partenaires spécifie que le robot doit être capable de :

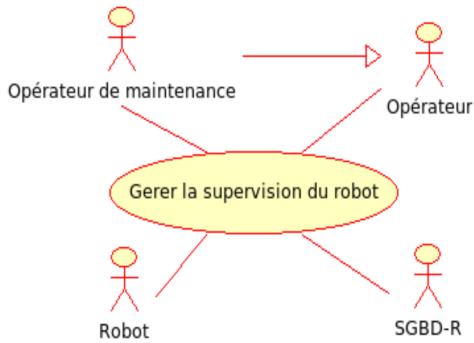
- S'approcher d'un cratère actif,
- Collecter des échantillons de rejets éruptifs,
- Collecter des échantillons gazeux,
- Collecter des données physiques et chimiques,
- Surveiller une bouche de cratère.

Le robot mobile est piloté à distance depuis le poste de contrôle. L'opérateur visualise en permanence les images transmises par la caméra embarquée, et reçoit cycliquement des informations sur la position géographique du robot. Ces informations sont obtenues localement sur le robot par un système GPS (*Global Positioning System*), et récupérées sur le poste de pilotage par l'intermédiaire de la liaison radio. Pour ses déplacements, le robot est soit en mode automatique (il se dirige automatiquement vers un point géographique qui lui a été spécifié), soit en mode manuel (il est piloté manuellement, à distance, par l'opérateur).



Le système de supervision du robot interagit avec : le robot, un système de gestion de base de données permettant d'enregistrer les points de passage du robot, l'opérateur du système et l'opérateur de maintenance.

Ceci est présenté dans le diagramme ci-dessous.



B..2 Analyse

Cette analyse des cas d'utilisation est sommaire, elle permet de définir les limites du système. Ceci implique, par exemple, que le robot est considéré comme acteur du système de supervision.

Exercice n°2 (22 points) "Diagrammes"

- 2] 2.a. Que signifie la flèche reliant Opérateur de maintenance à Opérateur ?

- 8] 2.b. On vous propose quatre diagrammes de cas d'utilisation d'un niveau de détail supérieur à celui ci-dessus. Deux d'entre eux sont manifestement incohérents avec le diagramme ci-dessus. Indiquer lesquels et justifier la réponse.

Diag.	Correct (oui/non)	Justification si non
n° 1		
n° 2		
n° 3		
n° 4		

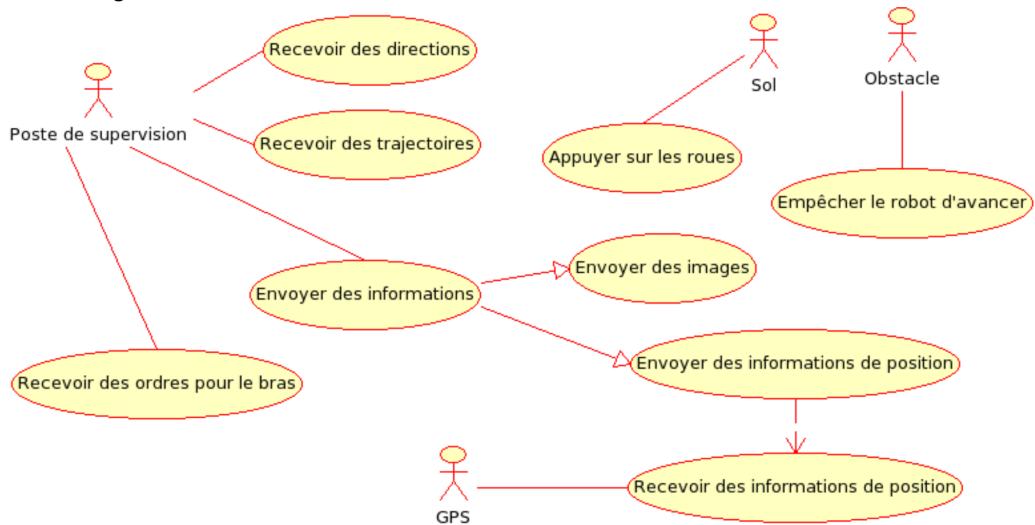
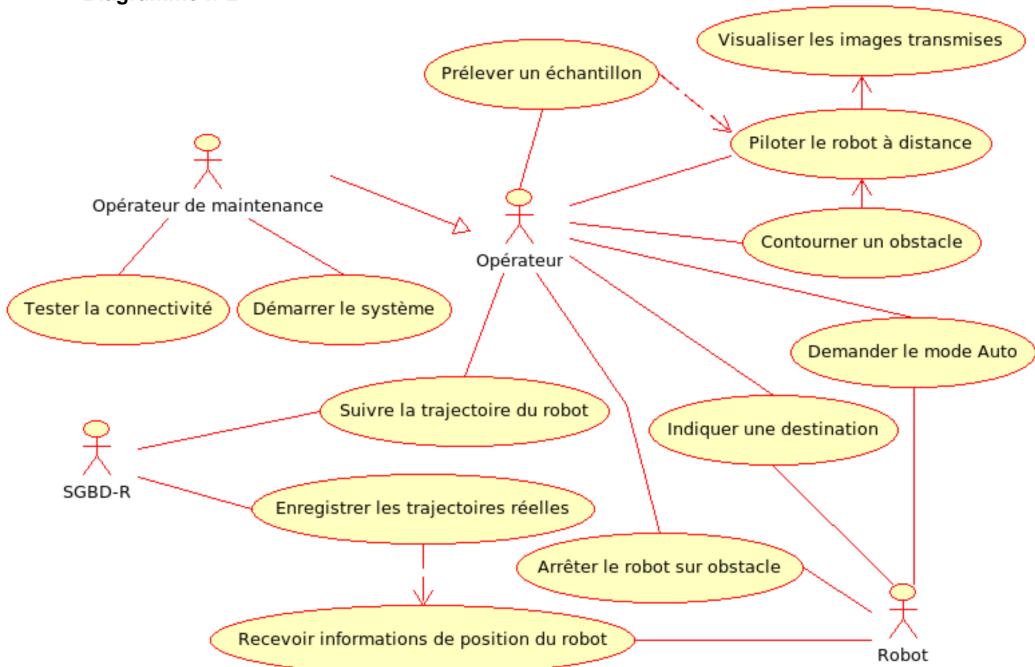
Diagramme n°1**Diagramme n°2**

Diagramme n°3

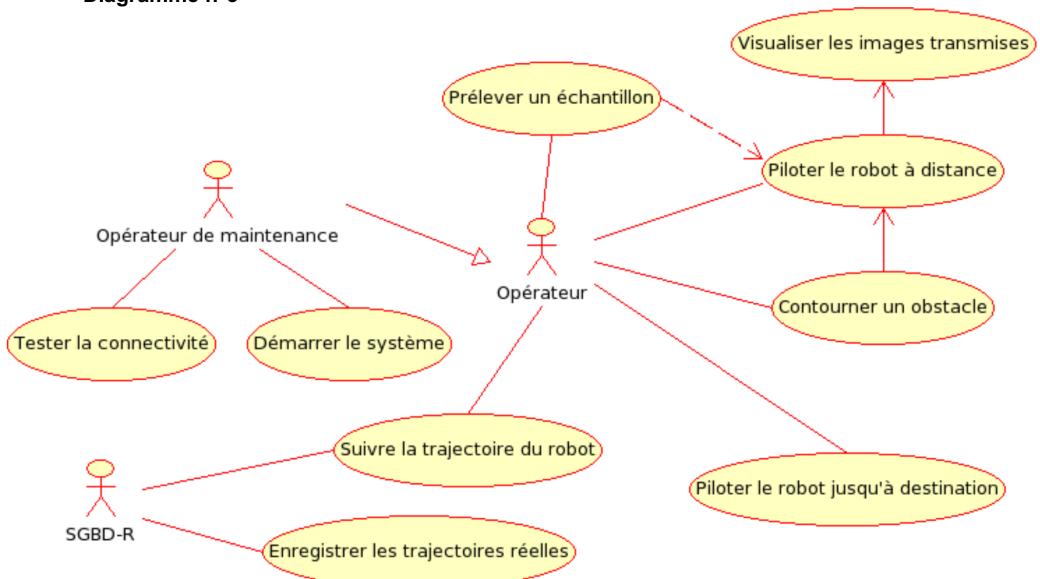
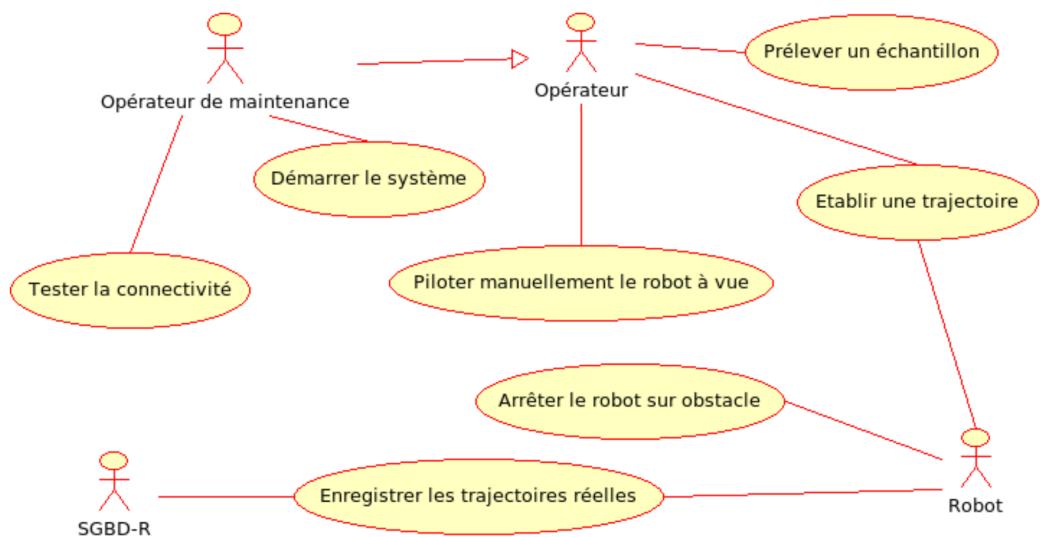


Diagramme n°4



Le robot possède au moins deux modes de fonctionnement : un mode automatique dans lequel il gère seul son déplacement, et un mode de pilotage manuel se traduisant, vu de l'opérateur, par des envois d'ordres (position à atteindre, arrêt, prélevement,...) et de commandes de déplacement (par l'intermédiaire d'un actionneur de type manette analogique à 2 axes : joystick...).

Procédure type d'utilisation lorsque le robot est en évolution :

- le robot est en pilotage mode manuel, il est localisé au point P1 sur le site à explorer, sa position est montrée à l'opérateur sur une carte du site ;
- Depuis ce mode manuel, l'opérateur indique au robot la nouvelle position à atteindre P2 en lui transmettant les coordonnées adéquates ;
- le robot passe en mode automatique et se dirige vers ce point.
- *le robot transmet sa position géographique 1 périodiquement, qu'il soit en mode manuel ou automatique* ;
- si nécessaire, l'opérateur peut en mode automatique modifier la vitesse d'évolution du robot en fixant un pourcentage de la vitesse nominale pré-réglée (ce pourcentage est par défaut égal à 50) ;
- lorsque un obstacle infranchissable se présente devant le robot, celui-ci le détecte (les capteurs utilisés pour cela ne sont pas concernés par la présente étude) et s'arrête. Il transmet alors au système distant un signal « obstacle détecté » ;
- Le mode arrêt permet à l'opérateur de reprendre le contrôle manuel du robot afin de lui faire contourner l'obstacle. Il est aidé pour cela par les images caméra ;
- *les consignes sont envoyées sous forme de couples direction/vitesse 2, elles sont traduites par le robot qui calcule les commandes de vitesse des roues, indépendante pour chacune d'elles* ;
- lorsque l'opérateur considère que la voie est à nouveau libre, il peut demander au robot de reprendre sa trajectoire en mode automatique vers le point P2 ;
- lorsque la position P2 est atteinte, le robot s'arrête et signale à l'opérateur l'événement « position atteinte ». Ce dernier peut reprendre la main manuellement pour explorer localement le site, prélever d'éventuels échantillons, ou spécifier une nouvelle position à atteindre en automatique ;
- *l'opérateur peut à tout moment émettre l'ordre d'arrêt 3 du robot quel que soit son mode de fonctionnement*.

Le diagramme UML ci-dessous va être utilisé pour modéliser les différentes possibilités de mobilité du RoboVolc.

- 4] 2.c. Comment s'appelle le type de diagramme ci-dessous dans la terminologie UML ? Quel est son rôle ?
-
-
-
-

La phase d'initialisation, le mode arrêt du robot 4, et les affirmations en italique du texte précédent sont déjà modélisés sur le diagramme. Le signal 5 montre un exemple d'événement avec déclenchement d'action (événement / action).

- [8] 2.d.** Après lecture attentive de la procédure type précédente, compléter le diagramme en faisant apparaître les **modes** « pilotage manuel » et « mode automatique », les **événements** et les **actions** de manière à couvrir tous les extraits soulignés dans le texte.

