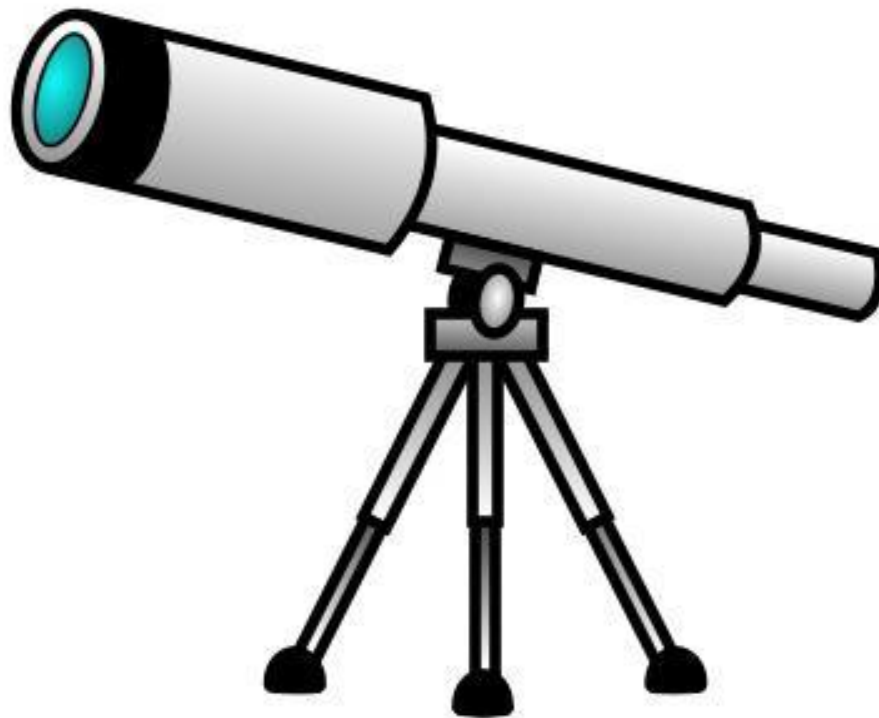


## Pilotage d'un télescope à monture équatoriale.

### Version C#



## Sommaire

Sommaire .....	2-3
<b>1. Présentation du projet.....</b>	<b>4</b>
1.1. Énoncé général du besoin.....	4
1.2. Aspect contractuel du projet.....	4
1.3. Présentation du projet dans son environnement.....	4
1.4. Présentation de l'équipe de développeurs.....	5
1.5. Présentation des flots d'information échangés .....	6
<b>2. Expression du besoin.....</b>	<b>7</b>
2.1. Existant .....	7
2.2. Présentation détaillée du besoin.....	7
2.3. Fonctionnalités .....	8
2.3.1. Commander les déplacements du télescope .....	8
2.3.2. Piloter le télescope en manuel.....	9
2.3.3. Choisir l'objet à observer .....	9
2.3.4. Gérer les catalogues .....	10
2.3.5. Configurer la caméra.....	10
2.3.6. Visualiser les images capturées .....	10
2.4. Définition des Entrées / Sortie .....	10
2.4.1 Informations échangées entre la tablette et la caméra .....	10
2.4.2 Informations échangées entre la tablette et la carte d'axe.....	10
2.5. Contraintes de fonctionnement imposées.....	11
2.5.1 Contraintes d'interface IHM en mode Manuel.....	11
2.5.2 Contraintes d'interface IHM en mode Automatique.....	11
<b>3. Éléments d'analyse.....</b>	<b>12</b>
3.1. D.C.U .....	12
3.2. Diagramme de classes.....	15
<b>4. Travail personnel : Abdellaoui Habib.....</b>	<b>xx</b>
4.1. Diagramme de cas d'utilisation .....	xx
4.2. Description des d'utilisation .....	
4.2.1 Cas Initialiser la monture .....	xx
4.2.2 Cas Contrôler les moteurs.....	xx
4.2.3 Cas Piloter la monture .....	xx
4.3. Diagramme de séquence .....	xx
4.3.1 Diagramme de séquence : Piloter la monture.....	16
4.4. Diagramme de classe.....	xx
4.5. Test Unitaire.....	xx
4.6. Test d'Intégration.....	xx

<b>5 Travail personnel : Bia Matthieu.....</b>	<b>XX</b>
5.1.1.1 Classe Caméra .....	XX
5.1.1.2 Test Unitaire .....	XX
5.1.1.3 Diagramme de cas d'utilisation .....	XX
5.1.1.4 Diagramme de classe .....	XX
5.1.1.5 Diagramme de séquence .....	XX
5.1.2. 1 Classe Ephéméride .....	XX
5.1.2. 2 Test unitaire .....	XX
5.1.2. 3 Diagramme de classe .....	XX
5.1.2. 4 Diagramme de séquence .....	XX
<b>6. Travail personnel : Madi Sarafian</b>	
Diagramme de cas d'utilisation	
Diagramme de classe	
Diagramme de séquence	

## 1. Présentation du projet.

### 1.1 Énoncé général du besoin, cahier des charges

Le but de ce projet est de réaliser un dispositif permettant de piloter à distance, un télescope monté sur une monture équatoriale. Le dispositif possède deux modes de fonctionnement, un mode manuel qui permet à l'utilisateur de pointer lui-même un objet céleste et de le suivre et un mode GoTo qui permet à l'utilisateur de pointer automatiquement l'objet au préalable sélectionné dans une liste et de le suivre. L'utilisateur pourra accéder à ces deux modes mais également à d'autres fonctionnalités via une interface graphique au moyen d'une tablette tactile.

Le projet Pilotage Télescope s'inscrit dans un souci de qualité de l'observation de corps céleste. Comme son nom l'indique par ailleurs l'observation de corps céleste se faisant en pilotant le télescope. L'utilisation du matériel adéquat et les logiciels d'application se fera par le biais des nouvelles technologies (tablette tactile, réseau informatique, protocole de communication TCP/IP, WiFi).

Le projet répond au besoin de pouvoir disposer d'un système de pointage automatique de façon à décharger l'utilisateur de tâches liées à la recherche et à la poursuite de l'objet observé. Ce système doit permettre la commande à distance du télescope et l'affichage des images de l'objet observé sur l'écran de l'ordinateur portable.

### 1.2 Aspect contractuel du projet

Commanditaires	Enseignant d'IRIS du Lycée Edmond Labbé
Utilisateurs	Communauté des astronomes amateurs.
Projet nouveau	➤ Oui
Projet interne	➤ Oui
Délais de réalisation	Début : Janvier 2014 Fin : Fin mai 2014 (selon calendrier d'examen)
Investissement	600 € → Tablette tactile (Windows 8)
Équipe de développement	3 étudiants
Professeur responsable et interlocuteur privilégié	P.Kaczmarek

### 1.3 Présentation du système dans son environnement

Ce projet émane de l'équipe des enseignants informaticiens du Lycée Edmond Labbé et n'a pas nécessité de partenaire industriel. Il répond à un besoin de projets futur du lycée comme l'instauration de séances de TP sur le thème Observation de corps céleste mais également dans la perspective d'un éventuel partenariat avec un lycée situé dans l'autre hémisphère. Ces futurs astronomes en herbe pourront être alors les lycéens de notre établissement et pourquoi pas ceux de l'établissement situé dans l'autre hémisphère.

## 1. 4 Présentation de l'équipe de développeurs

L'équipe Pilotage Télescope est constituée de trois étudiants. Le projet s'articule sur un ensemble constitué de trois modules répartis entre les trois étudiants. L'équipe se compose de Messieurs Habib Abdellaoui pour le module installation et configuration de la commande des axes, de Matthieu Bia pour la gestion de la caméra en charge de prendre les clichés et de Sarafian Madi qui aura la charge d'intégrer les deux premiers module ainsi que de constituer des catalogues pour permettre aux astronomes de réaliser des séances d'observation des corps céleste.

Le projet dont la mission on le rappel sera d'organiser des séances d'observation de corps céleste par des astronomes amateurs voire des professionnels.

Chaque étudiant ayant en charge la gestion d'un module. La répartition des modules s'est faite après concertation des étudiants de pair avec notre professeur chef de projet. L'équipe ainsi constituée aura pour mission de répondre aux besoins qui découlent dans ce process d'observation des astres.

Ainsi pour se faire un large éventail d'options seront proposés à l'observateur au travers une interface graphique principale.

Parmi ces options citons par exemple l'option de faire des observations en mode manuel ou automatique, de même que celui de visualiser ou non un objet à observer via une caméra, voire de capturer des images des objets observés. Pour compléter cette liste d'options nous n'omettrons pas celle offerte à l'observateur observer des étoiles au travers une "banque d'étoiles" qui nous avons appelé catalogue, tout comme l'option offerte à l'utilisateur de se créer son propre catalogue.

Les modules se répartissent comme suit :

Le premier comprend l'installation et la configuration du matériel (un télescope surmonté de 2 motoréducteurs pour actionner les 2 axes AD et DEC, une carte MT2 pour commander les moteurs, une interface pour la communication réseau Convertisseur ES-246 et une connexion wifi pour piloter le télescope depuis la tablette tactile) ainsi que des applications à la fois pour commander à distance mais aussi pour assurer l'acheminement des données qui permettront de commander le télescope.

L'autre étape de ce module sera de piloter le télescope au travers d'une interface graphique au moyen d'une tablette tactile, phase dans laquelle une application nommée Éphéméride Lunaire permettra à l'observateur de visualiser les phases lunaires en fonction de la date et l'heure mais aussi de pouvoir connaître les éclipses.

Le second module permettra à l'astronome de visualiser ou non ainsi que de prendre ou non des clichés, à intervalle régulier, des astres observés et le second volet sera l'éphéméride solaire qui donnera des indications de la position du soleil en fonction de la date et de l'heure.

Enfin le troisième module intègre les deux premiers modules via son application principale. L'étudiant en charge de ce module aura aussi pour mission d'extraire les coordonnées d'une étoile à partir de différents catalogues mais aussi de permettre à l'astronome de se constituer son propre catalogue d'étoiles à observer.

## 1.5 Présentation des flots d'information échangés (nature type)

### Les différents éléments



Monture + 2 motoréducteurs

L'architecture matérielle met en œuvre un télescope à monture équatoriale équipée de deux motoréducteurs pas à pas (2400 pas /tour). Les motoréducteurs sont couplés à une carte MT2 pour en assurer leur contrôle via une connexion informatique de type RS 232.



Carte MT2 MS

Une passerelle met à disposition sur un réseau local type Ethernet les informations envoyées et recueillies sur la liaison RS232 reliant les motoréducteurs. La passerelle utilisée est un convertisseur ES-246.



Convertisseur ES-246

Dans un premier temps le projet se limite à un réseau local où la communication avec la carte d'axes MT2 et la caméra se fera via un point d'accès WiFi.



Point d'accès WiFi DWL-2100-AP

Par la suite nous pourrions éventuellement envisager un raccordement, à un réseau plus vaste comme Internet, via les moyens classiques comme modem, routeur, etc.

L'ensemble télescope, motoréducteurs plus passerelle forme une plate-forme d'observation pilotée.

Dans un projet futur nous pourrions envisager de connecter ces dites plates-formes en des lieux diamétralement opposés (par exemple une dans chaque hémisphère de la terre connectée via Internet). Ceci présenterait l'avantage d'observer des corps célestes de l'autre hémisphère pour des astronomes amateurs sans se déplacer. Ces astronomes du bout du monde pourraient alors contempler, observer les voûtes célestes de chaque hémisphère.

Donc dans ce projet de demain une autre plate-forme d'observation pilotée pourrait être intégrée à notre système. Il faudrait alors envisager l'ajout d'autre matériel comme des serveurs pour stocker par exemple les corps céleste observés de l'autre hémisphère. Mais pour l'heure nous nous focaliserons sur notre plate-forme d'observation pilotée.



Camera IP WiFi

La caméra permettra d'acquérir les images de l'objet observé, elle sera connectée en WiFi via le point d'accès.

## 2. Expression du besoin

### 2.1. Existant

Monture équatoriale EQ 3.2. La monture possède des réducteurs pour chacun axe. L'axe de l'ascension droite fait 132 tours pour réaliser 360° et l'axe de la Déclinaison lui fait 66 tours pour effectuer 360°.

La monture a été équipée de deux motoréducteurs pas à pas (2400 pas/tour) (documentation en annexe).

Les deux moteurs sont contrôlés par une carte MT2 (documentation en annexe).

### 2.2. Présentation détaillée du besoin, Présentation des sous-systèmes

*Les raisons qui motivent le développement du système :*

Le besoin de pouvoir disposer d'un système de pointage automatique de façon à décharger l'utilisateur de tâches liées à la recherche et à la poursuite de l'objet observé. Ce système doit permettre la commande à distance du télescope et l'affichage des images de l'objet observé sur l'écran de l'ordinateur portable.

*Caractéristiques de l'environnement du système :*

Le système sera composé :

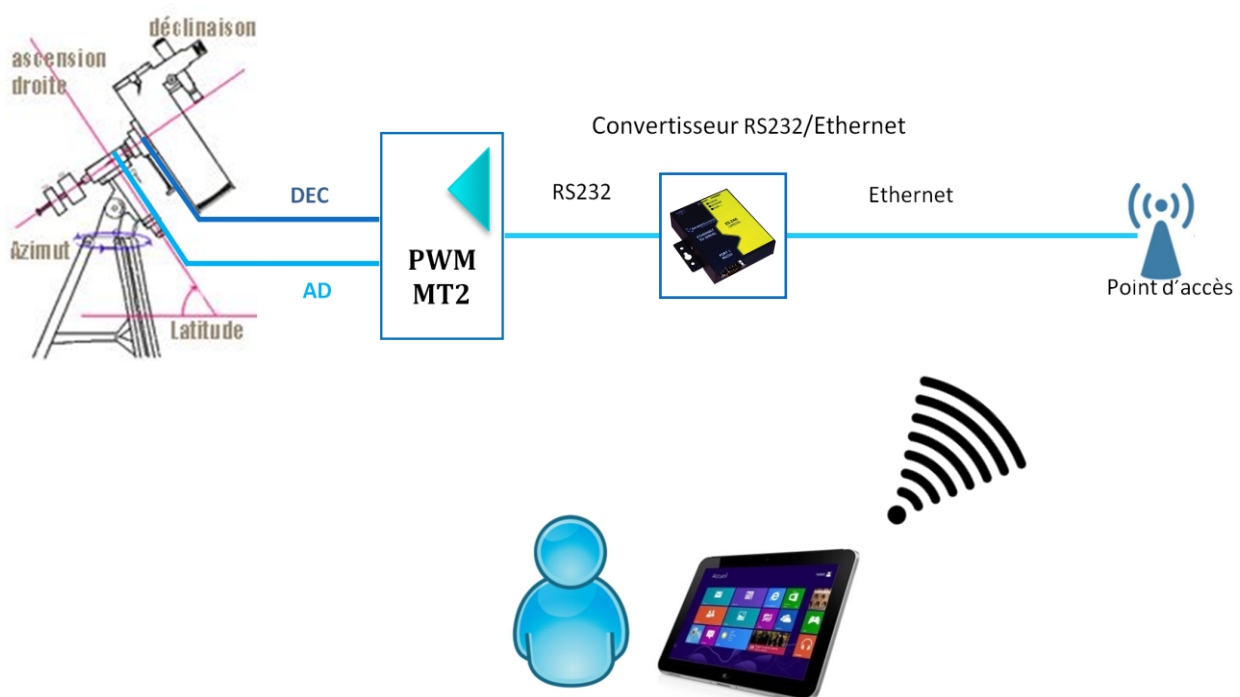
- D'une monture équatoriale EQ 3.2 motorisée ;
- D'une motorisation en ascension droite (AD) et en déclinaison (DEC) ;
- D'une carte d'axe permettant le contrôle des moteurs AD et DEC, la carte d'axe est couplée à un convertisseur RS232/Ethernet (ES-246) pour lui permettre de communiquer;
- D'une tablette tactile qui permet de :
  - ✓ Piloter le télescope en mode manuel ;
  - ✓ Piloter le télescope en mode automatique ;
  - ✓ Choisir l'objet à observer dans un catalogue ;

- ✓ Rechercher les coordonnées équatoriales de l'objet choisi ;
  - ✓ Visualiser les images de l'objet observé.
- D'une caméra IP WiFi qui permet d'acquérir les images de l'objet observé, la caméra pourra être montée en // sur le tube du télescope ou montée en afocal.
  - D'un point d'accès WiFi qui permet de communiquer avec la carte d'axe MT2S et la caméra.

*Utilisateurs :*

Astronomes amateurs ou professionnels en observation sur le terrain.

Schéma de Principe



## 2.3. Fonctionnalités

### 2.3.1 Commander les déplacements du télescope

Les fonctionnalités auxquelles doit répondre l'application sont les suivantes :

- Récupérer sans erreurs tous les paramètres de commande des moteurs issus de l'IHM utilisateur.
- Extraire les informations utiles du flot de données reçu (coordonnées AD et DEC, vitesse ...).
- Calculer les déplacements nécessaires pour atteindre la position souhaitée.
- Construire la trame de commande à envoyer vers la carte d'axe.

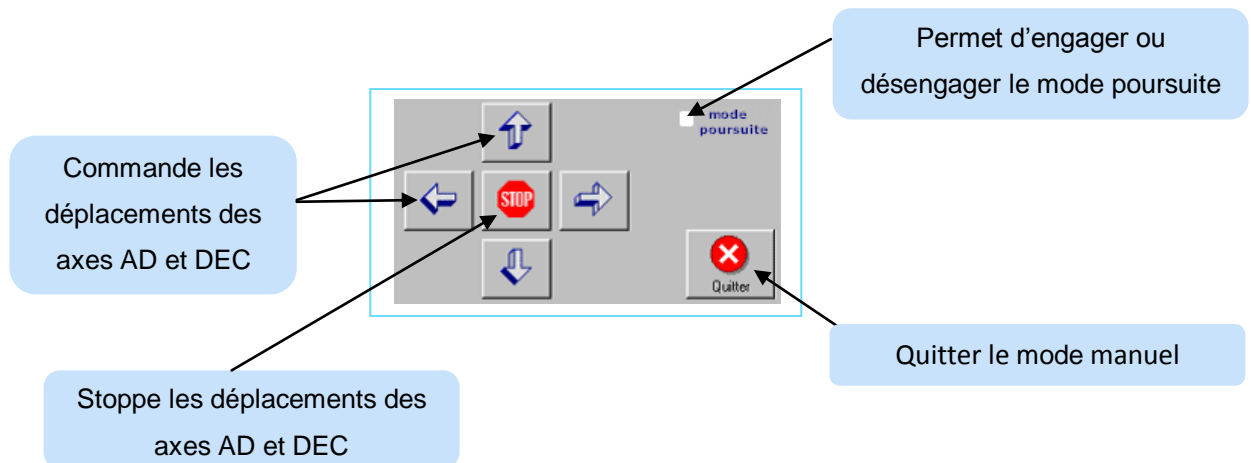


### 2.3.2 Piloter le télescope en manuel

Les fonctionnalités auxquelles doit répondre l'application sont :

- Commander les déplacements en mode manuel par l'intermédiaire d'une raquette de commande virtuelle;
- Commander les moteurs en mode poursuite.

On pourra utiliser une Interface Homme Machine (IHM) comme celle-ci.



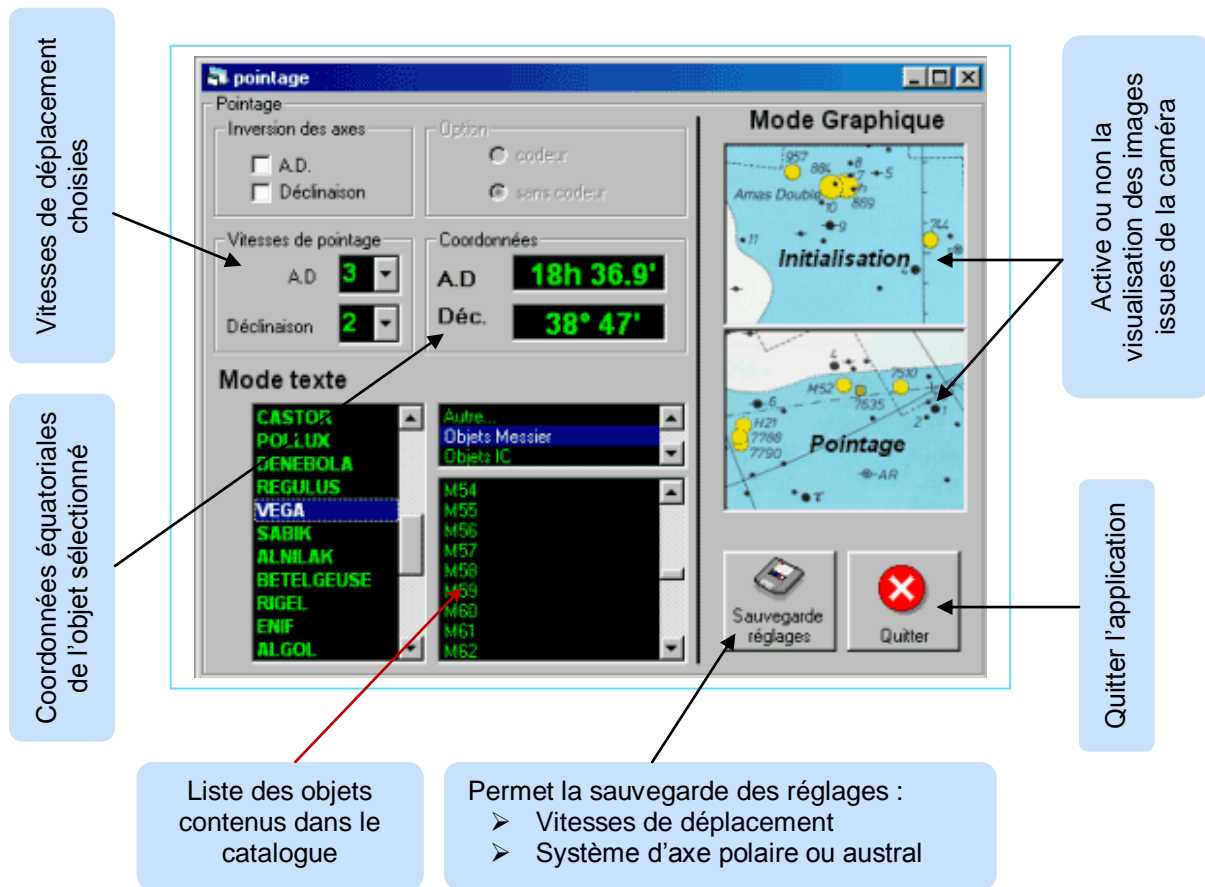
Toutes les informations saisies au travers de cette IHM sont ensuite traitées et envoyées à la carte MT2.

### 2.3.3 Choisir l'objet à observer

Les fonctionnalités auxquelles doit répondre l'application sont :

- Choisir l'objet à observer dans un catalogue existant (cette fonctionnalité sera traitée par notre équipier Sarafian) ;
- Récupérer les coordonnées de l'objet choisi (de même cette fonctionnalité sera traitée par Sarafian).
- Communiquer les ordres de déplacement à la carte MT2 afin de déplacer le télescope.

Exemple de réalisation :



#### 2.3.4 Gérer les catalogues

#### 2.3.5 Configurer la caméra

#### 2.3.6 Visualiser les images capturées

### 2.4. Définition des Entrées / Sortie

#### 2.4.1 Informations échangées entre la tablette et la carte d'axe

La tablette communique avec la carte d'axe par l'intermédiaire d'un convertisseur Ethernet/ liaison RS232, les informations échangées sont regroupées sous forme de trame. Le protocole utilisé est décrit dans la documentation technique de la carte MT2.

#### 2.4.2 Informations échangées entre la tablette et la caméra

Cette fonctionnalité sera quand à elle traitée par notre équipier Mathieu en charge de la caméra.

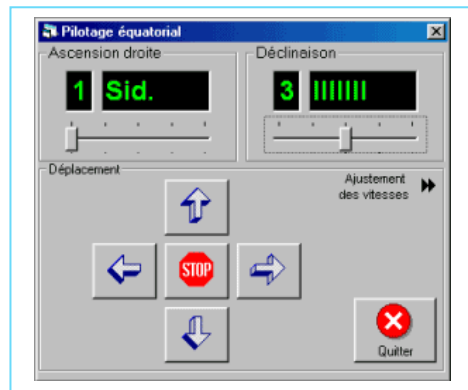
Le PC et la caméra échangent deux types d'informations:

- Des informations de configuration et de réglages;
- Les images de l'objet observé.

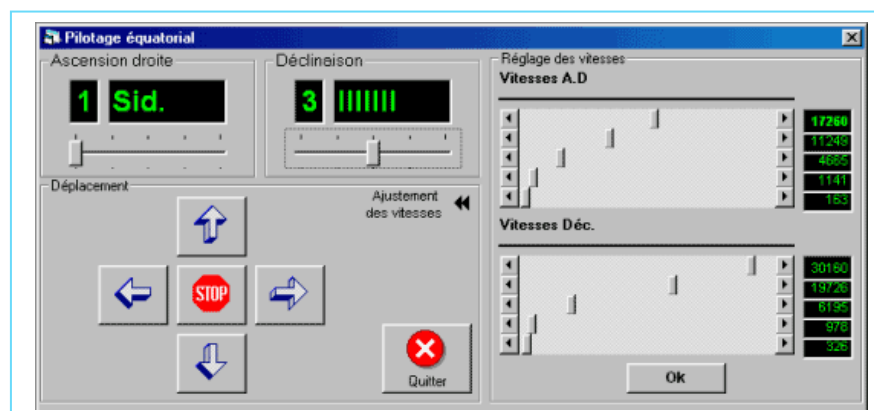
## 2.5. Contraintes de fonctionnement imposées

### 2.5.1 Contraintes d'interface IHM en mode Manuel

On proposera à l'utilisateur de piloter son télescope en utilisant une raquette virtuelle, celle-ci aura l'aspect suivant :



Les vitesses de déplacement doivent être réglables, la raquette comporte donc un onglet permettant de régler les vitesses de déplacement.

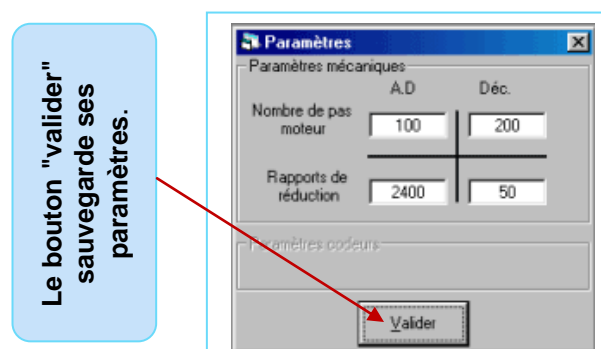


La vitesse 1 correspondra à la vitesse de déplacement sidérale, elle sera utilisée pour assurer la poursuite de l'objet observé.

### 2.5.2 Contraintes d'interface IHM en mode Automatique

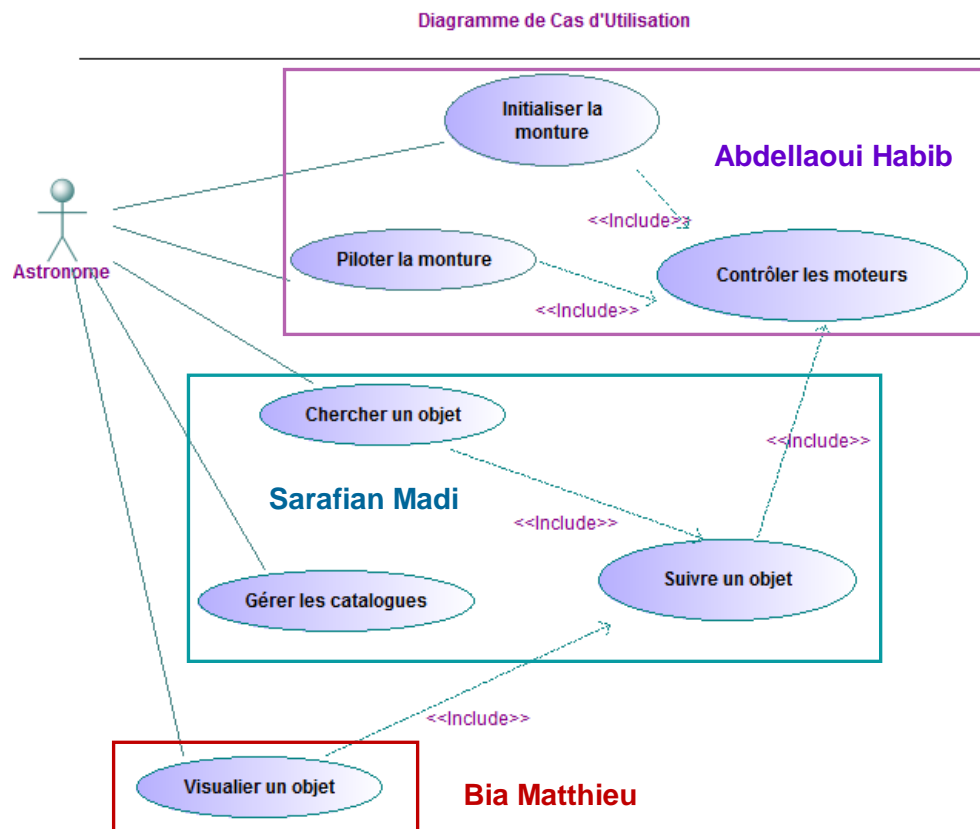
Afin de rendre possible le mode automatique, en plus de la mise en station correcte de la monture équatoriale, il est nécessaire de rentrer quelques paramètres liés à la mécanique de la monture.

Il s'agit, pour chaque axe, du nombre de pas des moteurs pas à pas utilisés et des rapports de réduction mis en place.

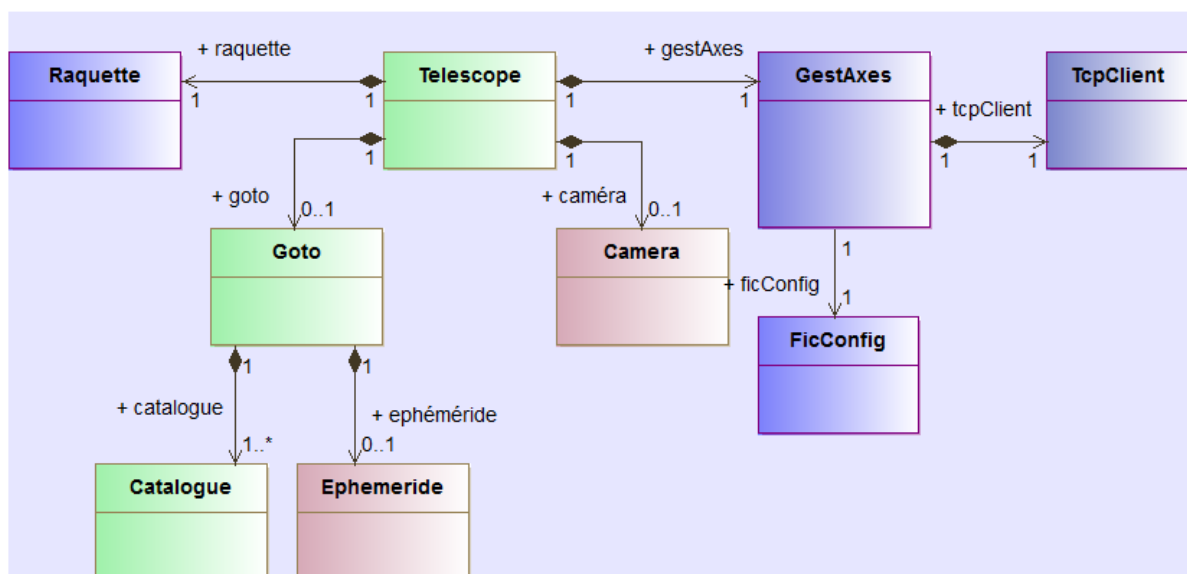


### 3. Éléments d'analyse

#### 3.1. Diagramme de cas d'utilisation



#### 3.2. Diagramme de classes



**Télescope:** Application principale

**Raquette:** Classe qui permet de gérer la raquette de commande virtuelle.

**GoTo:** Classe qui permet de pointer le télescope vers l'objet qui a été sélectionné, la monture suit ensuite l'objet. Cette classe comporte des catalogues et des éphémérides afin de pouvoir choisir l'objet à observer.

**Catalogue:** Classe qui permet d'uniformiser l'utilisation des différents catalogues, elle permet de recréer un catalogue standard à partir de catalogues existants (Messier, NGC, SAO).

**Ephémérides:** Classe qui permet de calculer les coordonnées équatoriales des différentes planètes du système solaire.

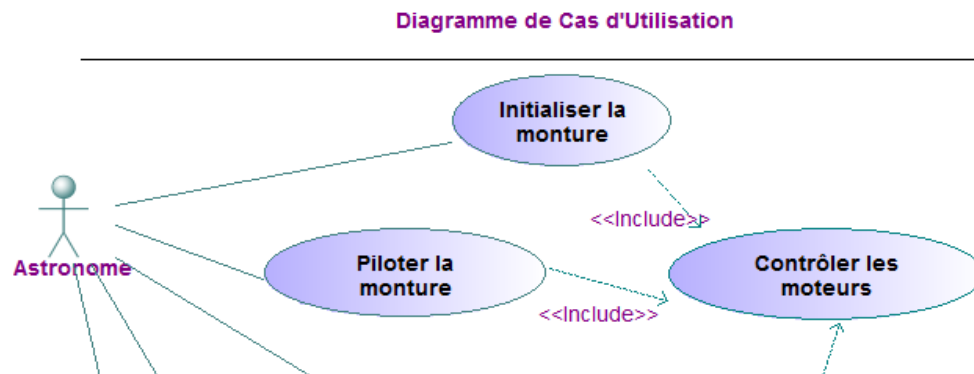
**Caméra:** Classe qui permet de gérer la caméra IP.

**GestAxes:** Classe qui permet de gérer les déplacements des axes, c'est cette classe qui calcule les déplacements à partir des coordonnées équatoriales qui lui sont fournies. Elle construit les trames de commande des moteurs. Elle utilise un fichier de configuration dans lequel sont sauvegardés les paramètres de fonctionnement de la monture (différentes vitesses mais aussi @IP et Port du convertisseur).

## 4. Travail personnel : Abdellaoui Habib

### 4.1 Diagramme de cas d'utilisation

Ce schéma reprend le cas d'utilisation dont j'ai la charge. Il comprend notamment Initialiser la monture et Piloter la monture. C'est ce dernier que j'ai choisi de vous décrire.



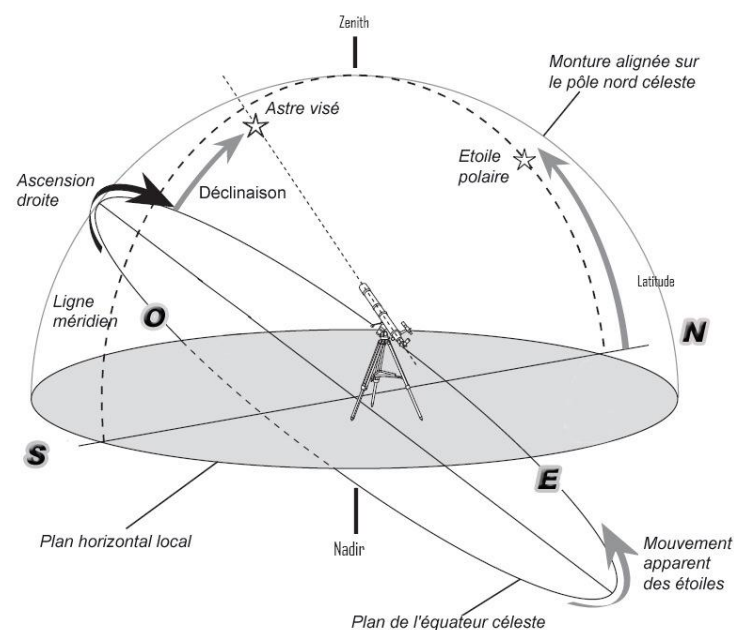
### 4.2 Description des cas d'utilisation

#### 4.2.1 Cas Initialiser la monture.

Acteur concerné : Console

Avant de démarrer une séance d'observation l'utilisateur doit procéder à la mise en station de la monture :

- Monture parfaitement horizontale (utilisation d'un niveau à bulle) ;
- plan de rotation de l'ascension droite // à l'axe de rotation de la terre pour cela on pointe Polaris dans le viseur polaire



Les étoiles dans leur course quotidienne se lèvent à l'Est et se couchent à l'Ouest.

Ce mouvement a lieu dans la direction opposée à la rotation terrestre et il s'effectue autour de l'axe terrestre ou de l'axe céleste.

Au cœur de ce mouvement se trouve L'Etoile Polaire (Polaris) qui paraît immobile.

La terre tourne autour de son axe. Conséquence pour l'observateur, les étoiles semblent tourner autour de l'étoile polaire en formant la sphère céleste.



Un réglage est donc nécessaire pour suivre les mouvements apparents des corps célestes à travers le ciel. Cette opération est appelée mise en station.

Un télescope équipé de ce type de monture possède deux axes (Fig3). Le premier, appelé axe polaire ou horaire ou encore axe d'ascension droite est parallèle à l'axe de rotation de la Terre ; le second, appelé axe de déclinaison, est perpendiculaire au premier.

Si l'on donne à l'axe horaire une vitesse égale à la vitesse de la Terre mais en sens opposé, il y a compensation des deux vitesses et un objet céleste observé reste fixe dans le champ de l'oculaire.

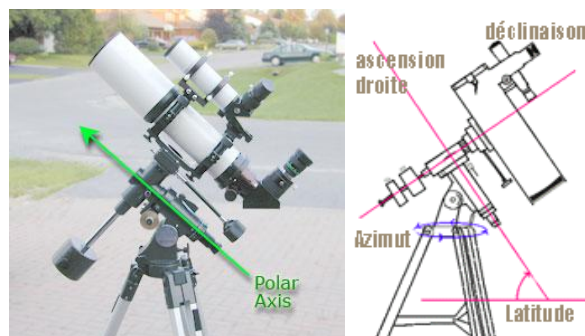


Fig3

Une fois cette mise en station effectuée l'utilisateur pointe une étoile connue en manuel puis valide l'objet pointé on récupère ainsi les coordonnées équatoriales de l'objet ce qui permet ainsi d'initialiser la position du télescope. Une fois celui-ci initialisé on ne doit plus modifier sa position.

#### 4.2.2 Cas Contrôler les moteurs.

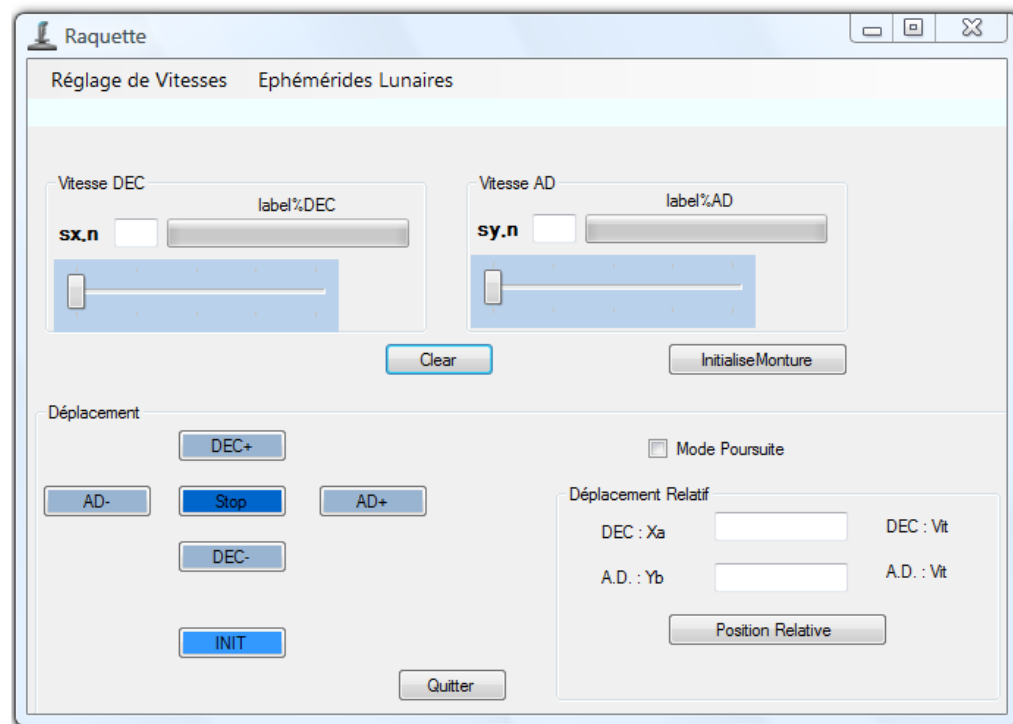
En fonction des déplacements requis, on construit les trames de commande pour les moteurs que l'on envoie ensuite à la carte d'axe MT2.

### 4.2.3 Cas Piloter la monture.

Parmi les cas d'utilisation dont j'ai à traiter j'ai choisi de vous d'écrire plus en détail le cas d'utilisation Piloter la monture.

Acteur concerné : utilisateur ou encore l'astronome

Ce mode de fonctionnement permet à l'utilisateur de commander les déplacements du télescope à sa guise. La commande s'effectue à travers l'Interface Homme Machine (IHM) suivante :

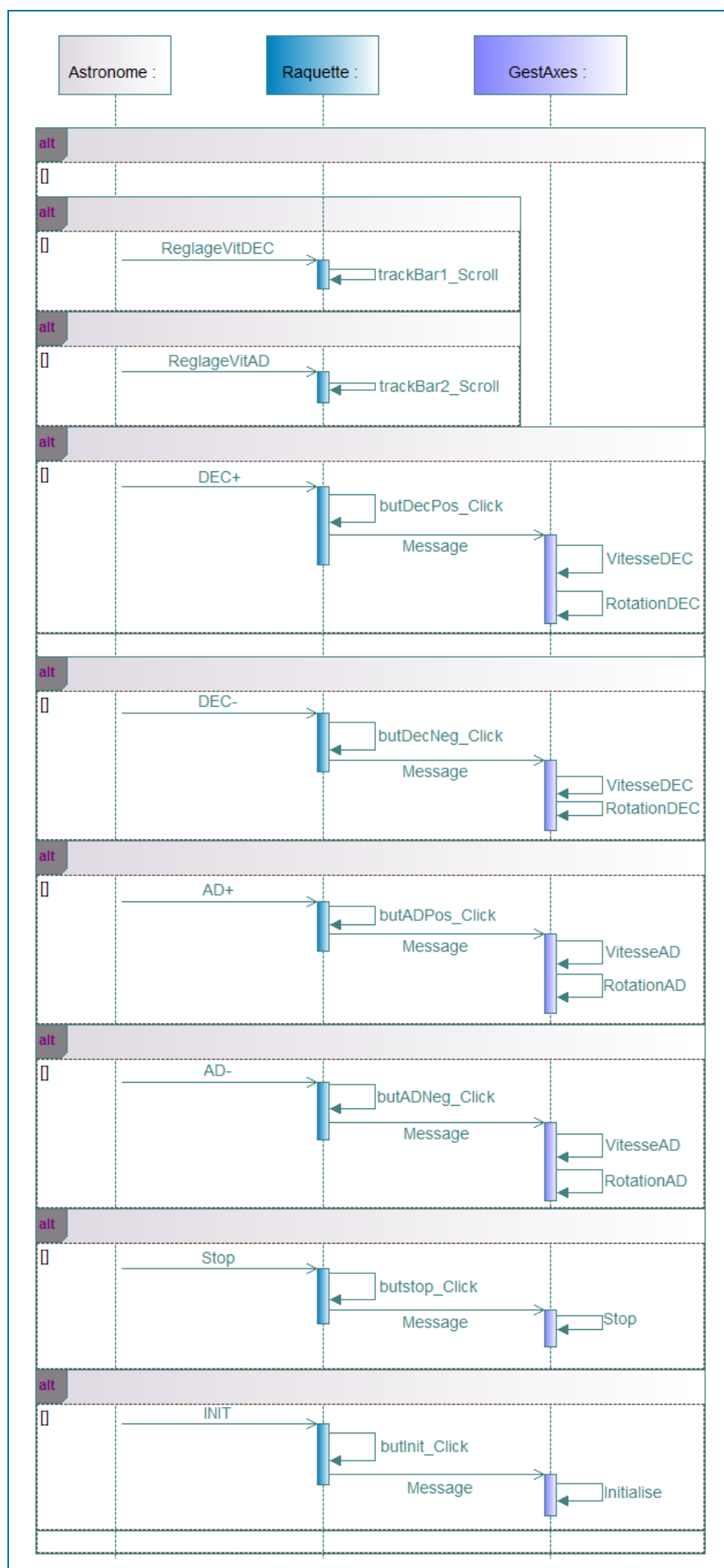


Le scénario correspondant à ce cas d'utilisation est décrit dans le paragraphe suivant § 4.3.1

## 4.3 Diagramme de séquence

### 4.3.1 Diagramme de séquence : Piloter la monture





## Fonctionnement

L'utilisateur peut choisir l'axe à commander, il clique sur l'un des boutons de la raquette.

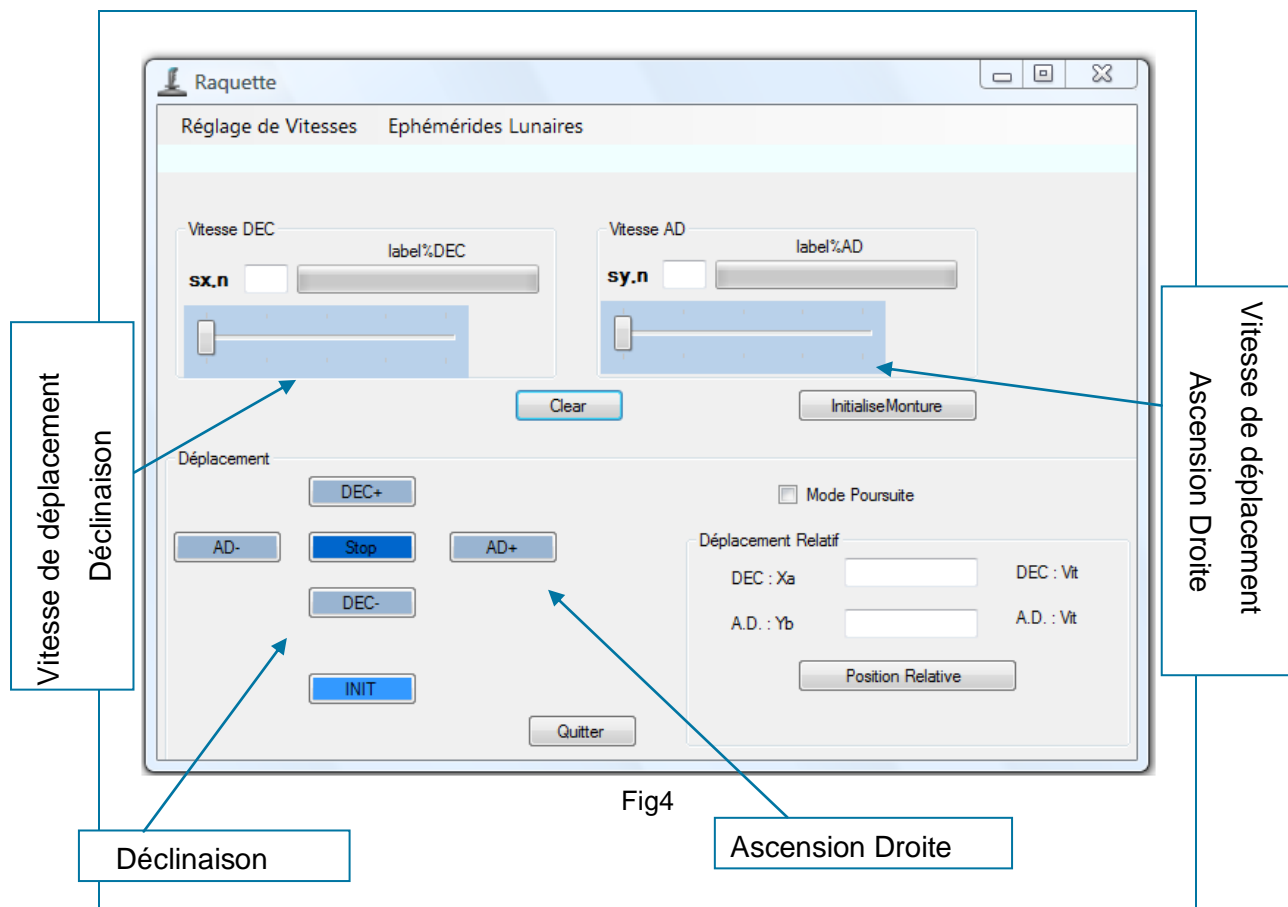
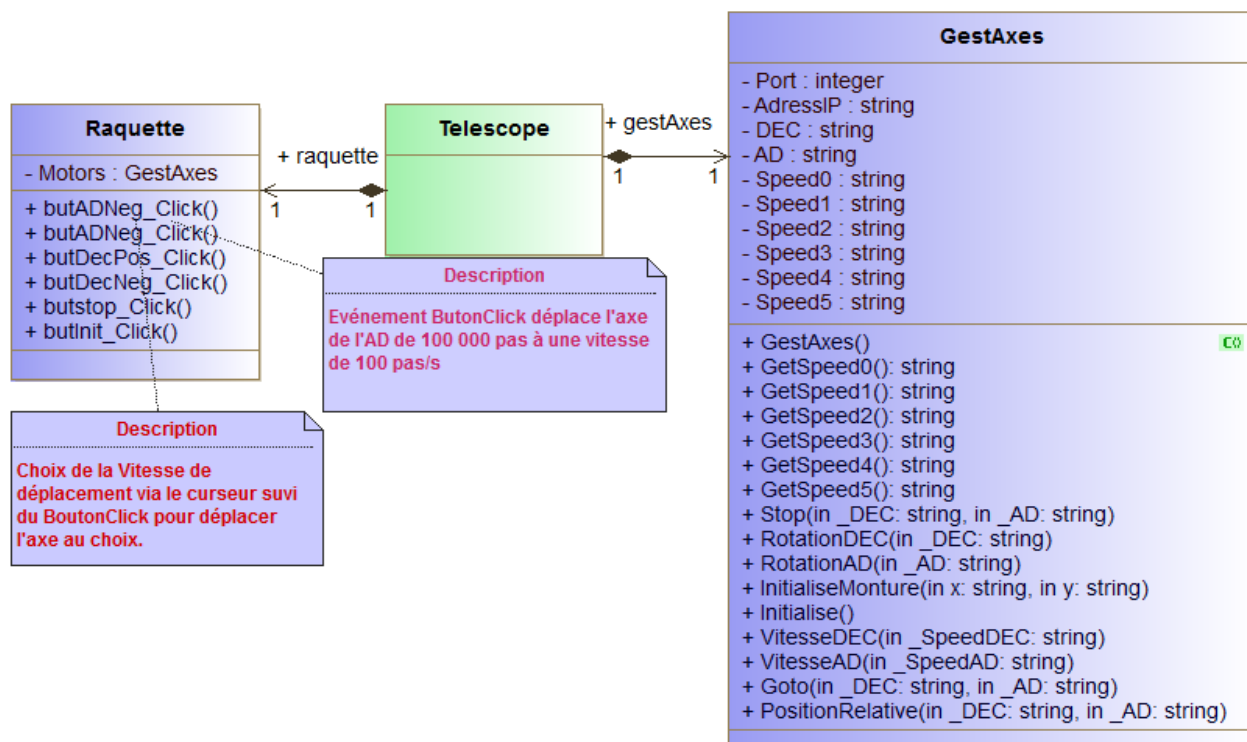


Fig4

L'appui sur l'un des boutons AD+, AD-, DEC+ ou DEC- provoque le déplacement de l'axe souhaité. L'utilisateur peut également choisir la vitesse de déplacement grâce à deux curseurs Fig4.

La commande des axes du télescope est assurée par la classe GestAxes qui est chargée de générer les commandes à envoyer à la carte d'axe (MT2) par l'intermédiaire d'une liaison série RS232. Le diagramme de classe correspondant à ce cas d'utilisation est donné dans le paragraphe suivant § 4.4.

#### 4.4 Diagramme de classe



Ce diagramme résume les deux classes dont j'ai la charge. Il comporte donc la classe Raquette qui permettra de piloter le télescope via une interface graphique et la classe GestAxes. C'est cette dernière qui permettra d'envoyer les trames de commandes à la carte MT2 pour mouvoir les deux moteurs fixés sur les axes ascension droite et déclinaison.

#### Cas de la classe GestAxes

Par exemple "ya" est la commande qu'il faut envoyer à la carte pour déplacer l'axe et petit a correspond au nombre de pas.

Voici les trames envoyées à la carte MT2.

" ya " où " a " est un entier, le moteur se déplacera jusqu'à la position " a ".

$-1.289.999 \leq a \leq 1.279.999$

" yb " où " b " est un entier, le moteur se déplacera jusqu'à la position " b ".

$-1.289.999 \leq a \leq 1.279.999$

"k" pour arrêter les 2 moteurs

" kx " pour arrêter le moteur x.

" ky " pour arrêter le moteur y.  $35 \leq n \leq 1.000$

"sx,n" où " n " est un entier qui exprime la vitesse sur le moteur x.  $35 \leq n \leq 1.000$

" sy,n " où " n " est un entier qui exprime la vitesse sur le moteur y.  $35 \leq n \leq 1.000$

" fx,n " où " n " est un entier qui exprime la position du moteur x.  $-1.289.999 \leq n \leq 1.279.999$

" fy,n " où " n " est un entier qui exprime la position du moteur y.  $-1.289.999 \leq n \leq 1.279.999$

## Définition de la classe GestAxes

Classe GestAxes

### Utilise:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Net.Sockets;
using System.Configuration;    // un fichier nommé Fichier.config doit être
                                //référencer System.Configuration où se trouve la classe ConfigurationManager)
using System.Windows.Forms;
```

### Début

### Attributs:

Nom	Type	Accès	Commentaire
Port	int	privé	
AdressIP	string	privé	@ du Convertisseur Interface TCP/IP - RS232
Speed0	string	privé	Fixer la Vitesse des 2 axes de la carte MT2 Remarque n'est pas utilisé dans ce test
Speed1	string	privé	
Speed2	string	privé	
Speed3	string	privé	
Speed4	string	privé	
Speed5	string	privé	

### Méthodes :

Signature	Accès	Commentaire
GestAxes()	Public	Constructeur Retourne RIEN Instanciation d'un Objet : Port de Communication, l'@IP du Convertisseur, Vitesses des axes carte MT2
Initialise()	Public	Retourne vide
InitialisePosition_X_DEC()	Public	Retourne vide
InitialisePosition_Y_AD()	Public	Retourne vide
StopXY()	Public	Retourne vide
Stop_X_DEC()	Public	Retourne vide
Stop_Y_AD()	Public	Retourne vide
VitesseDEC(string)	Public	Retourne vide
VitesseAD(string)	Public	Retourne vide
RotationDEC(string)	Public	Retourne vide
RotationAD(string)	Public	Retourne vide

### Fin

## Commande des moteurs par la carte MT2

### Caractéristiques des moteurs :

Les moteurs seuls ont une résolution de 48 pas par tours. Ces moteurs sont accouplés à des réducteurs (50 :1) soit en sortie une résolution de 2400 pas par tour.

Tous les déplacements de la carte MT2 sont en demi-pas (cf. documentation en annexes).

### Pour l'ascension droite :

La monture Equatoriale EQ.2.3 est équipée d'un réducteur.

Il faut donc **132 tours pour réaliser une rotation de 360°** ou encore de 24 heures (soit 86400 secondes) **en ascension droite**.

Soit **132 tours** \* 4800 pas = **633 600 pas pour effectuer 360°**.

**1°** correspond à 633 600 / 360 soit **1760 pas**.

**1H** correspond à 633600 / 24 soit **26400 pas**.

**1 seconde** correspond à 633 600 / 86400 soit **7.333 pas**.

### Pour la déclinaison :

De la même manière l'axe de la déclinaison nécessite 66 tours par révolution.

Soit **66 tours** \* 4800 pas = **316 800 pas pour 360°**.

**1°** correspond à 316 800 / 360 soit **800 pas**.

### Remarque

Dans les tables des catalogues où sont répertoriées les positions des astres, l'ascension droite est donnée en heure minute seconde alors que la déclinaison est donnée en degré.

## 4.5 Test Unitaire

Pour tester la classe GestAxes et valider son fonctionnement, nous allons nous intéresser aux trames envoyées vers la carte MT2. Si les trames envoyées sont conformes à celles attendues alors nous pourrions considérer que la classe GestAxes est conforme au cahier des charges.

Conditions dans lesquelles le test est réalisé : Pour ce test j'ai développé une IHM qui utilise un objet GestAxes. J'analyserai les signaux envoyés vers la liaison série RS232.

L'IHM de test est la suivante :

The screenshot shows a Windows application window titled "Form1". The window contains a control interface for a telescope mount. It is divided into two main sections: "Initialisation Stop Axes DEC et AD" and "Déplacement".

The "Initialisation" section contains the following buttons:

- Initialise Position
- StopX/DEC
- StopY/AD
- StopXY
- Initialise Position X/DEC
- Initialise Position Y/AD

The "Déplacement" section contains the following controls:

- A "Clear" button on the left.
- Four input fields, each with an "OK" button:
  - Vitesse X/DEC
  - Vitesse Y/AD
  - Rotation X/DEC
  - Rotation Y/AD

Le tableau ci dessous donne la correspondance Action / Commande envoyée.

Action	Commande à envoyer (Manuel IPSES)	
Appui <b>Initialise Position</b>	<b>fx,0</b> puis <b>fy,0</b>	<b>Tab2</b>
Appui <b>StopX/DEC</b>	<b>kx</b>	<b>Tab3</b>
Appui <b>StopY/AD</b>	<b>ky</b>	<b>Tab4</b>
Appui <b>StopXY</b>	<b>k</b>	<b>Tab7</b>
Appui <b>Initialise Position X/DEC</b>	<b>fx,0</b>	
Appui <b>Initialise position Y/AD</b>	<b>fy,0</b>	
<b>Vitesse X/DEC (n = 350)</b>	<b>sx,350</b>	<b>Tab5</b>
<b>Vitesse Y/AD (n = 400)</b>	<b>sy,400</b>	
<b>Rotation X/DEC (a = -25000)</b>	<b>X-25000</b>	<b>Tab1</b>
<b>Rotation Y/A (b = 35000)</b>	<b>Y35000</b>	<b>Tab6</b>

Après lancement du programme de test nous allons relever le PID (Process Identifier) du programme de test pour le comparer à celui détecté par le monitoring de la liaison série.

**Process Identifier PID**

The screenshot shows the Windows Task Manager window with the 'Processus' tab selected. The 'PID' column is highlighted in yellow. The process 'Test MT2.vshost.exe' is selected, and its PID is 5612. The status bar at the bottom shows 'Processus : 81', 'UC utilisée : 13%', and 'Mémoire physique : 56 %'.

Nom de l'image	PID	Nom d'u...	Processeur	Mémoire (jeu de trav...	Description
AcroRd32.exe	1284	habib	00	74 024 K	Adobe Reader
AcroRd32.exe	5596	habib	00	7 552 K	Adobe Reader
dtmng.exe	3688	habib	00	4 108 K	Search Protect by Conduit
dtmngui.exe	3708	habib	00	4 184 K	Search Protect by Conduit
conhost.exe	4864	habib	00	660 K	Hôte de la fenêtre de la console
csrss.exe	608		04	1 200 K	
devenv.exe	5252	habib	00	99 396 K	Microsoft Visual Studio 2010
dllhost.exe	1944	habib	00	1 428 K	COM Surrogate
dllhost.exe	3640	habib	00	1 404 K	COM Surrogate
dwm.exe	3840	habib	04	16 980 K	Gestionnaire de fenêtres du Bureau
explorer.exe	2012	habib	05	21 388 K	Explorateur Windows
hypertrm.exe	3856	habib	00	1 708 K	HyperTerminal Applet
IntelliTrace.exe	5800	habib	00	27 092 K	IntelliTrace.exe
iTunesHelper.exe	4428	habib	00	1 140 K	iTunesHelper
jusched.exe	4480	habib	00	436 K	Java(TM) Update Scheduler
LightScribeControlPanel.exe	4568	habib	00	632 K	LightScribeControlPanel.exe
Microsoft Word 2007.exe	4148	habib	00	22 756 K	Microsoft Office Word
nvsvc.exe	1552		00	924 K	
nvxdsync.exe	1540		00	1 780 K	
realsched.exe	4544	habib	00	204 K	RealNetworks Scheduler
RtHDVCpl.exe	4392	habib	00	828 K	Gestionnaire audio HD Realtek
SnippingTool.exe	620	habib	00	1 252 K	
taskhost.exe	3724	habib	00	1 436 K	Processus hôte pour Tâches Windows
taskmgr.exe	5052	habib	01	1 936 K	Gestionnaire des tâches de Windows
<b>Test MT2.vshost.exe</b>	<b>5612</b>	habib	00	9 252 K	vshost32.exe
winlogon.exe	756		00	652 K	
wireshark.exe	3960	habib	00	32 312 K	Wireshark

Dans le gestionnaire des tâches l'application TestMT2.vshost.exe a reçu le **PID 5612**.

Voici les résultats obtenus aux différents tests. Pour intercepter et vérifier que les commandes envoyées de l'IHM j'ai utilisé le logiciel WireShark. En effet, ce logiciel est analyseur de paquets de données circulant sur le réseau.

Ce premier tableau (**Tab1**) montre ce que le logiciel a intercepté lorsque depuis l'IHM j'ai cliqué sur les différents boutons pour piloter le télescope.

On note tout d'abord que le pc sur lequel est installé l'IHM a pour adresse IP 150.200.5.7 et le destinataire est le convertisseur ES246 qui a pour adresse IP 150.200.5.1 (le convertisseur représente l'interface pour permettre la connexion entre le réseau TCP/IP et la liaison série de notre carte MT2).

Dans ce premier tableau j'ai surligné non seulement les adresses IP de la source et du destinataire mais j'ai également surligné le nombre d'octets qui est envoyé lors d'un appui sur un bouton de l'IHM.

Par exemple la dernière ligne montre un mot de 8 octets qui correspond à la commande x-250000. Sur l'IHM j'ai écrit -250000 dans le champ **Rotation X/DEC** puis j'ai cliqué sur le bouton OK.

Commandes Moteur						Tab1
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
897	106.99563	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7758 > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=11 Ack=2 Win=64512 Len=0
896	106.99556	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7758 > etlservicemgr [ACK] Seq=11 Ack=2 Win=64512 Len=0
851	104.34250	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	64	7758 > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=10
850	104.34233	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7758 > etlservicemgr [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
848	104.34198	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66	7758 > etlservicemgr [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
776	94.396106	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7746 > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0
775	94.396041	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7746 > etlservicemgr [ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0
756	91.863205	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	57	7746 > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=3
755	91.863029	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7746 > etlservicemgr [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
753	91.862673	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66	7746 > etlservicemgr [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
457	58.109422	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7704 > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0
456	58.109356	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7704 > etlservicemgr [ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0
399	55.086439	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	57	7704 > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=3
398	55.086257	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7704 > etlservicemgr [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
396	55.085822	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66	7704 > etlservicemgr [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
228	30.390478	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	imqbrokerd > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=8 Ack=2 Win=64512 Len=0
227	30.390416	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	imqbrokerd > etlservicemgr [ACK] Seq=8 Ack=2 Win=64512 Len=0
190	27.419792	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	61	imqbrokerd > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=7
189	27.419738	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	imqbrokerd > etlservicemgr [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
187	27.419349	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66	imqbrokerd > etlservicemgr [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
185	27.366633	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7671 > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64512 Len=0
184	27.366513	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54	7671 > etlservicemgr [ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64512 Len=0
146	24.690029	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	62	7671 > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=8
<p>Frame 146: 62 bytes on wire (496 bits), 62 bytes captured (496 bits) on interface 0</p> <p>Ethernet II, Src: Hewlett_0e:97:f6 (d4:85:64:0e:97:f6), Dst: BrainBox_05:1c:99 (00:0a:4f:05:1c:99)</p> <p>Internet Protocol Version 4, Src: 150.200.5.7 (150.200.5.7), Dst: 150.200.5.1 (150.200.5.1)</p> <p>Transmission Control Protocol, Src Port: 7671 (7671), Dst Port: etlservicemgr (9001), Seq: 1, Ack: 1, Len: 8</p> <p>Data (8 bytes)</p> <pre> 0000  00 0a 4f 05 1c 99 d4 85 64 0e 97 f6 08 00 45 00  ..O....d....E. 0010  00 30 4b 52 40 00 80 06 00 00 96 c8 05 07 96 c8  .OKR@..... 0020  05 01 1d f7 23 29 af 9b 1b 00 03 0b c4 50 18    ....#).....P. 0030  fc 00 37 bb 00 00 78 2d 32 35 30 30 30 0d      ..7...x-250000. </pre>						



Le tableau Tab2 correspond a l'appui du bouton **Initialise Position**. L'analyseur WireShark a intercepté une donnée de 10 octets (Len 10) et qui correspond bien à la commande fx,0 suivi de fy,0.

Commande moteur fx,0 puis fy,0						Tab2
896 106.99556 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 7758 > etlservicemgr	[ACK] Seq=11 Ack=2 Win=64512 Len=0		
851 104.34250 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	64 7758 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=10		
850 104.34233 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 7758 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
848 104.34198 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 7758 > etlservicemgr	[SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1		
776 94.396106 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 7746 > etlservicemgr	[FIN, ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0		
775 94.396041 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 7746 > etlservicemgr	[ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0		
756 91.863205 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	57 7746 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=3		
755 91.863029 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 7746 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
753 91.862673 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 7746 > etlservicemgr	[SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1		
457 58.109422 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 7704 > etlservicemgr	[FIN, ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0		
456 58.109356 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 7704 > etlservicemgr	[ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0		
399 55.086439 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	57 7704 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=3		
398 55.086257 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 7704 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
396 55.085822 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 7704 > etlservicemgr	[SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1		
228 30.390478 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 imqbrokerd > etlservicemgr	[FIN, ACK] Seq=8 Ack=2 Win=64512 Len=0		
227 30.390416 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 imqbrokerd > etlservicemgr	[ACK] Seq=8 Ack=2 Win=64512 Len=0		
190 27.419792 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	61 imqbrokerd > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=7		
189 27.419738 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 imqbrokerd > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
Frame 851: 64 bytes on wire (512 bits), 64 bytes captured (512 bits) on interface 0 Ethernet II, Src: Hewlett-0e:97:f6 (d4:85:64:0e:97:f6), Dst: BrainBox_05:1c:99 (00:0a:4f:05:1c:99) Internet Protocol Version 4, Src: 150.200.5.7 (150.200.5.7), Dst: 150.200.5.1 (150.200.5.1) Transmission Control Protocol, Src Port: 7758 (7758), Dst Port: etlservicemgr (9001), Seq: 1, Ack: 1, Len: 10 Data (10 bytes) Data: 66782c300d66792c300d [Length: 10]						
0000	00 0a 4f 05 1c 99 d4 85	64 0e 97 f6 08 00 45 00	..0.... d....E.			
0010	00 32 4c 32 40 00 80 06	00 00 96 c8 05 07 96 c8	..2L2@... .....			
0020	05 01 1e 4e 23 29 72 d5	c3 f5 00 03 c6 ba 50 18	...N#)r... ..u.P.			
0030	fc 00 37 bd 00 00 66 78	2c 30 0d 66 79 2c 30 0d	..7...fx.,0.fy,0.			

Commande moteur kx						Tab3
1907 214.38073 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10384 > etlservicemgr	[ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0		
1886 211.73536 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	57 10384 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=3		
1885 211.73516 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10384 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
1883 211.73487 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 10384 > etlservicemgr	[SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1		
524 62.178361 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10224 > etlservicemgr	[FIN, ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64512 Len=0		
523 62.178275 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10224 > etlservicemgr	[ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64512 Len=0		
496 59.417472 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	62 10224 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=8		
495 59.417320 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10224 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
Frame 1886: 57 bytes on wire (456 bits), 57 bytes captured (456 bits) on interface 0 Ethernet II, Src: Hewlett-0e:97:f6 (d4:85:64:0e:97:f6), Dst: BrainBox_05:1c:99 (00:0a:4f:05:1c:99) Internet Protocol Version 4, Src: 150.200.5.7 (150.200.5.7), Dst: 150.200.5.1 (150.200.5.1) Transmission Control Protocol, Src Port: 10384 (10384), Dst Port: etlservicemgr (9001), Seq: 1, Ack: 1, Len: 3 Data (3 bytes) Data: 6b780d [Length: 3]						
0000	00 0a 4f 05 1c 99 d4 85	64 0e 97 f6 08 00 45 00	..0.... d....E.			
0010	00 2b 66 21 40 00 80 06	00 00 96 c8 05 07 96 c8	..+f!@... .....			
0020	05 01 28 90 23 29 f0 89	a7 b3 00 07 75 c5 50 18	..(.#)... ..u.P.			
0030	fc 00 37 b6 00 00 6b 78	0d	..7...kx.			

Commande moteur ky						Tab4
1942 217.90860 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10386 > etlservicemgr	[ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0		
1917 215.03178 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	57 10386 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=3		
1916 215.03174 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10386 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
1914 215.03134 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 10386 > etlservicemgr	[SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1		
1908 214.38080 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10384 > etlservicemgr	[FIN, ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0		
1907 214.38073 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10384 > etlservicemgr	[ACK] Seq=4 Ack=2 Win=64512 Len=0		
1886 211.73536 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	57 10384 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=3		
1885 211.73516 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10384 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
1883 211.73487 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 10384 > etlservicemgr	[SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1		
524 62.178361 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10224 > etlservicemgr	[FIN, ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64512 Len=0		
523 62.178275 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10224 > etlservicemgr	[ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64512 Len=0		
496 59.417472 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	62 10224 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=8		
495 59.417320 150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10224 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0		
Frame 1917: 57 bytes on wire (456 bits), 57 bytes captured (456 bits) on interface 0 Ethernet II, Src: Hewlett-0e:97:f6 (d4:85:64:0e:97:f6), Dst: BrainBox_05:1c:99 (00:0a:4f:05:1c:99) Internet Protocol Version 4, Src: 150.200.5.7 (150.200.5.7), Dst: 150.200.5.1 (150.200.5.1) Transmission Control Protocol, Src Port: 10386 (10386), Dst Port: etlservicemgr (9001), Seq: 1, Ack: 1, Len: 3 Data (3 bytes) Data: 6b790d [Length: 3]						
0000	00 0a 4f 05 1c 99 d4 85	64 0e 97 f6 08 00 45 00	..0.... d....E.			
0010	00 2b 66 2a 40 00 80 06	00 00 96 c8 05 07 96 c8	..+f#@... .....			
0020	05 01 28 92 23 29 d4 cc	58 14 00 07 b8 60 50 18	..(.#)... X....P.			
0030	fc 00 37 b6 00 00 6b 79	0d	..7...ky			

Commande moteur **sx,350**

## Tab5

400 48.066700000	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10206 > etlservicemgr	[ACK] Seq=8 Ack=2 Win=64512 Len=0
369 45.350505000	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	61 10206 > etlservicemgr	[PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=7
368 45.350412000	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 10206 > etlservicemgr	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
366 45.350045000	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 10206 > etlservicemgr	[SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_P
2016 225.972706000	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 10397	[ACK] Seq=2 Ack=12 Win=2037 Len=0
2013 225.972239000	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 10397	[FIN, ACK] Seq=1 Ack=11 Win=2038 Len=0
1986 223.310838000	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 10397	[ACK] Seq=1 Ack=11 Win=2038 Len=0
1983 223.310123000	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 10397	[SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=2048 Len=0 MSS=1024
1944 217.909018000	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 10386	[ACK] Seq=2 Ack=5 Win=2044 Len=0
1941 217.908536000	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 10386	[FIN, ACK] Seq=1 Ack=4 Win=2045 Len=0
1918 215.032341000	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 10386	[ACK] Seq=1 Ack=4 Win=2045 Len=0

Frame 369: 61 bytes on wire (488 bits), 61 bytes captured (488 bits) on interface 0  
 Ethernet II, Src: Hewlett\_0e:97:f6 (d4:85:64:0e:97:f6), Dst: BrainBox\_05:1c:99 (00:0a:4f:05:1c:99)  
 Internet Protocol Version 4, Src: 150.200.5.7 (150.200.5.7), Dst: 150.200.5.1 (150.200.5.1)  
 Transmission Control Protocol, Src Port: 10206 (10206), Dst Port: etlservicemgr (9001), Seq: 1, Ack: 1, Len: 7  
 Data (7 bytes)  
 Data: 73782c3335300d  
 [Length: 7]

```

000 00 0a 4f 05 1c 99 d4 85 64 0e 97 f6 08 00 45 00 ..0.... d....E.
010 00 2f 64 5d 40 00 80 06 00 00 96 c8 05 07 96 c8 ./-@... ..
020 05 01 27 de 23 29 c0 73 29 0e 00 06 6f 19 50 18 ...#)...o.P.
030 fc 00 37 ba 00 00 73 78 2c 33 35 30 0d ..7...sx ,350.
  
```

Commande moteur **y35000**

## Tab6

Filter: tcp.port == 9001 Expression... Clear Apply Save					
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length Info
2267	332.826193	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 4641 > etlservicemgr [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_P
2268	332.826551	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 4641 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=2048 Len=0 MSS=1024
2269	332.826612	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 4641 > etlservicemgr [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
2270	332.826794	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	62 4641 > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=8
2271	332.827183	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 4641 [ACK] Seq=1 Ack=9 Win=2040 Len=0
2302	335.416475	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 4641 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=9 Win=2040 Len=0
2303	335.416533	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 4641 > etlservicemgr [ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64512 Len=0
2304	335.416587	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 4641 > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64512 Len=0
2305	335.416932	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 4641 [ACK] Seq=2 Ack=10 Win=2039 Len=0
2306	335.468655	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 4646 > etlservicemgr [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_P
2307	335.469006	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 4646 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=2048 Len=0 MSS=1024
2308	335.469077	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 4646 > etlservicemgr [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
2309	335.469196	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	61 4646 > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=7
2310	335.469666	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 4646 [ACK] Seq=1 Ack=8 Win=2041 Len=0
2330	338.440400	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 4646 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=8 Win=2041 Len=0
2331	338.440471	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 4646 > etlservicemgr [ACK] Seq=8 Ack=2 Win=64512 Len=0
2332	338.440529	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 4646 > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=8 Ack=2 Win=64512 Len=0
2333	338.440885	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > 4646 [ACK] Seq=2 Ack=9 Win=2040 Len=0
2544	377.794754	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 prelude > etlservicemgr [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_P
2545	377.795003	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > prelude [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=2048 Len=0 MSS=1024
2546	377.795072	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 prelude > etlservicemgr [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
2547	377.795160	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	56 prelude > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=2
2548	377.795647	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > prelude [ACK] Seq=1 Ack=3 Win=2046 Len=0
2567	380.774791	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > prelude [FIN, ACK] Seq=1 Ack=3 Win=2046 Len=0
2568	380.774845	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 prelude > etlservicemgr [ACK] Seq=3 Ack=2 Win=64512 Len=0
2569	380.774907	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 prelude > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=3 Ack=2 Win=64512 Len=0
2570	380.775226	150.200.5.1	150.200.5.7	TCP	60 etlservicemgr > prelude [ACK] Seq=2 Ack=4 Win=2045 Len=0

Frame 2309: 61 bytes on wire (488 bits), 61 bytes captured (488 bits) on interface 0  
 Ethernet II, Src: Hewlett\_0e:97:f6 (d4:85:64:0e:97:f6), Dst: BrainBox\_05:1c:99 (00:0a:4f:05:1c:99)  
 Internet Protocol Version 4, Src: 150.200.5.7 (150.200.5.7), Dst: 150.200.5.1 (150.200.5.1)  
 Transmission Control Protocol, Src Port: 4646 (4646), Dst Port: etlservicemgr (9001), Seq: 1, Ack: 1, Len: 7  
 Data (7 bytes)  
 Data: 7933353030300d  
 [Length: 7]

```

0000 00 0a 4f 05 1c 99 d4 85 64 0e 97 f6 08 00 45 00 ..0.... d....E.
0010 00 2f 2d 03 40 00 80 06 00 00 96 c8 05 07 96 c8 ./-@... ..
0020 05 01 12 26 23 29 94 ff 3b 56 00 01 2e b8 50 18 ...&#)...V...P.
0030 fc 00 37 ba 00 00 79 33 35 30 30 30 0d ..7...y3 5000.
  
```

Commande moteur k

Tab7

2544	377.794754	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	66 prelude > etlservicemgr [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
2546	377.795072	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 prelude > etlservicemgr [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=0
2547	377.795160	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	56 prelude > etlservicemgr [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64512 Len=2
2568	380.774845	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 prelude > etlservicemgr [ACK] Seq=3 Ack=2 Win=64512 Len=0
2569	380.774907	150.200.5.7	150.200.5.1	TCP	54 prelude > etlservicemgr [FIN, ACK] Seq=3 Ack=2 Win=64512 Len=0

Frame 2547: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0

Ethernet II, Src: Hewlett\_0e:97:f6 (d4:85:64:0e:97:f6), Dst: BrainBox\_05:1c:99 (00:0a:4f:05:1c:99)

Internet Protocol Version 4, Src: 150.200.5.7 (150.200.5.7), Dst: 150.200.5.1 (150.200.5.1)

Transmission Control Protocol, Src Port: prelude (4690), Dst Port: etlservicemgr (9001), Seq: 1, Ack: 1, Len: 2

Data (2 bytes)

Data: 6b0d

[Length: 2]

0000	00 0a 4f 05 1c 99 d4 85	64 0e 97 f6 08 00 45 00	..0.....d.....E.
0010	00 2a 2d 6c 40 00 80 06	00 00 96 c8 05 07 96 c8	.*-1@... ..
0020	05 01 12 52 23 29 b0 a4	51 50 00 01 47 48 50 18	...R#)...QP..GHP.
0030	fc 00 37 b5 00 00 6b 0d		..7....

Les tableaux 3,4,5,6 et 7 montrent ce que l'analyseur intercepte lors de l'appui sur les boutons concernés ou la valeur attribuée soit en déplacement soit en vitesse.

Les résultats obtenus sont conformes aux prévisions.

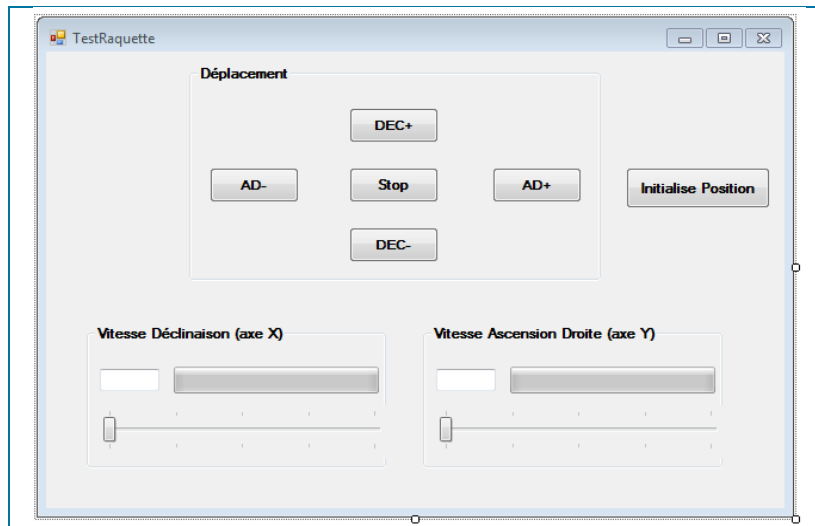
## Conclusion

Les résultats obtenus aux tests unitaires sont conformes aux prévisions et au cahier des charges, le composant GestAxes est donc validé.

## 4.6 Test d'Intégration

Ici le but est de valider le fonctionnement d'un assemblage de composants. Nous allons nous intéresser au fonctionnement de l'association des classes Raquette, GestAxes et TCPClient.

Nous allons vérifier que les trames envoyées sur la liaison série correspondent bien aux boutons actionnés sur la raquette.



Lors d'un appui sur les différents boutons on obtient les trames suivantes:

Action		Trame envoyée
Lors du déplacement du curseur		
Lors d'un appui sur		79 31 37 31 36 30 30 y171600
Lors d'un appui sur		79 2D 31 37 31 36 -y171600
Lors d'un appui sur		78 33 34 33 32 30 30 x343200
Lors d'un appui sur		78 2D 3334 33 32 30 30 -x343200
Lors d'un appui sur		
Lors d'un appui sur		
Lors du déplacement du curseur		

**Conclusion**

Les résultats obtenus au test d'intégration sont conformes aux prévisions et au cahier des charges, l'association des classes Raquette, GestAxes et TCPClient est donc validée.

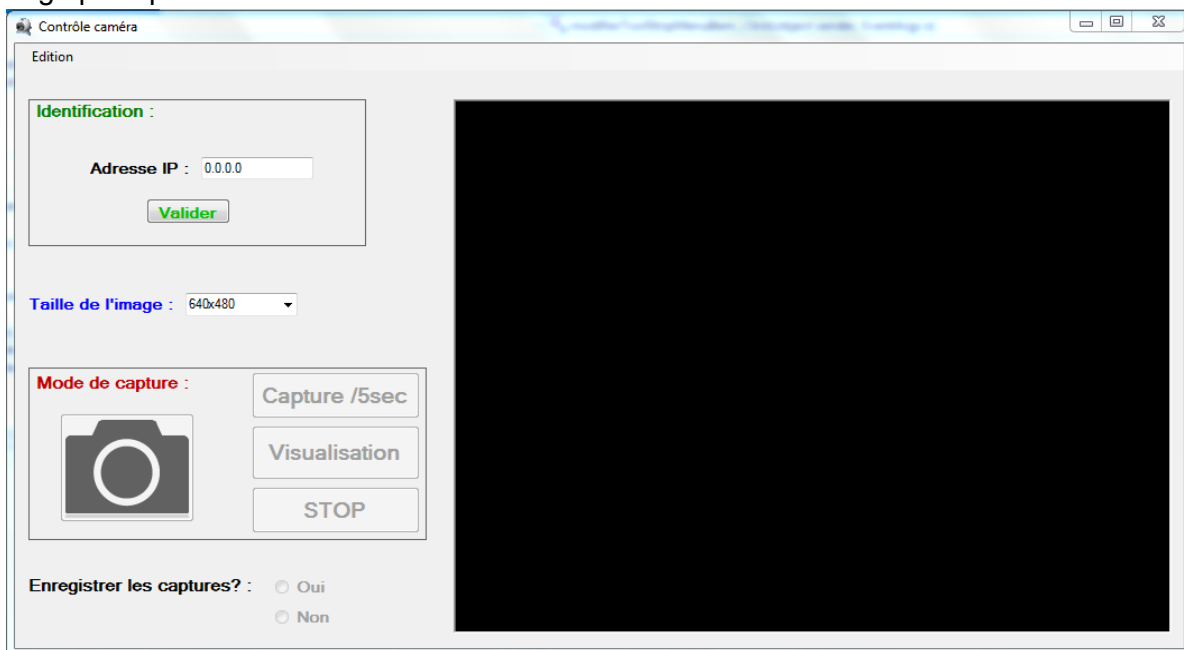
## 5 Travail personnel : Bia Matthieu

### 5.1.1.1. Classe Caméra

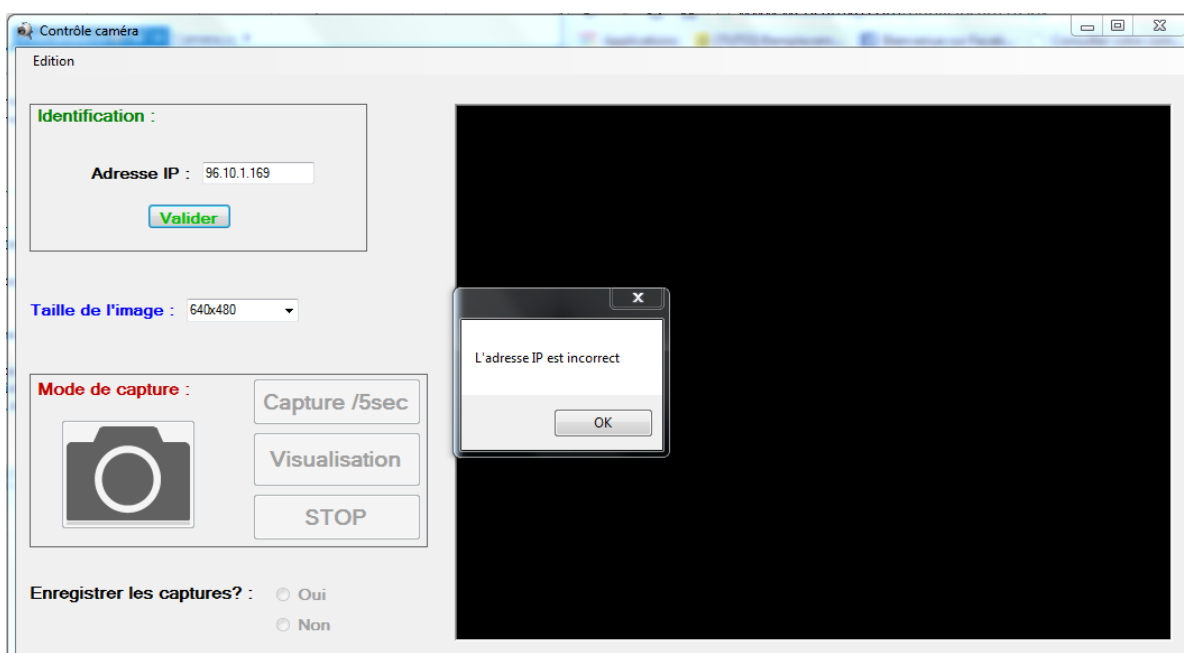
Cette classe permet à l'utilisateur de visualiser la voute céleste sur un écran grâce à une caméra. Il pourra visualiser en direct mais il pourra aussi choisir de capturer une image, de la sauvegarder et de l'ouvrir par la suite, il a la possibilité de capturer une image toute les 5 secondes et de les sauvegarder ou non tout dépend du choix de l'utilisateur.

### 5.1.1.2. Test unitaire

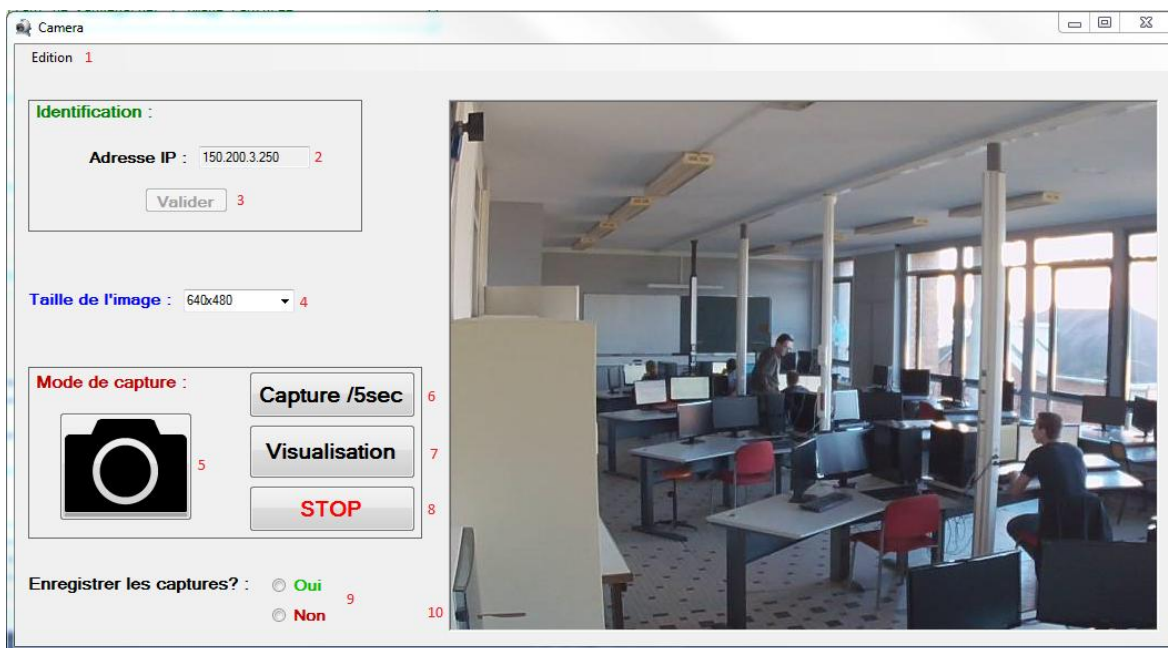
Page principale lors de l'ouverture du mode camera



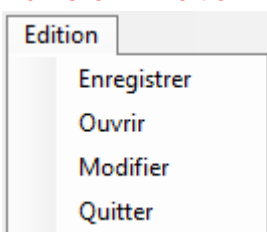
Quand nous entrons une mauvaise adresse IP Après rectification de l'adresse IP



Après rectification de l'adresse IP nous avons accès au mode de capture de la camera



### Numéro 1 : Edition



Permet d'enregistrer ou d'ouvrir une capture, de modifier l'adresse IP pour regarder sur une autre caméra et enfin de quitter l'application.

### Numéro 2 : Adresse IP

Il faut entrer l'adresse IP d'une caméra afin de la visualiser

### Numéro 3 : Valider

Une fois que l'on appuie sur valider la classe caméra test la validité de l'adresse, si elle est bonne nous verrons le flux vidéo, dans le cas contraire un message d'erreur apparaîtra pour nous signaler que l'adresse n'est pas correct.

### Numéro 4 : Résolution

Permet de choisir la résolution d'image lors de la capture de celle-ci.

### Numéro 5 : Capturer une image

Bouton permettant de capturer une image.

### Numéro 6 : Capture toute les 5 secondes

Bouton permettant de capturer une image toute les 5 sec.

### Numéro 7 : Visualisation

Permet de visualiser en instantané ce que la caméra visionne.

### Numéro 8 : Stop

Permet l'arrêt du flux vidéo et arrête aussi le timer permettant la capture toute les 5 secondes.

### Numéro 9 : OUI / NON

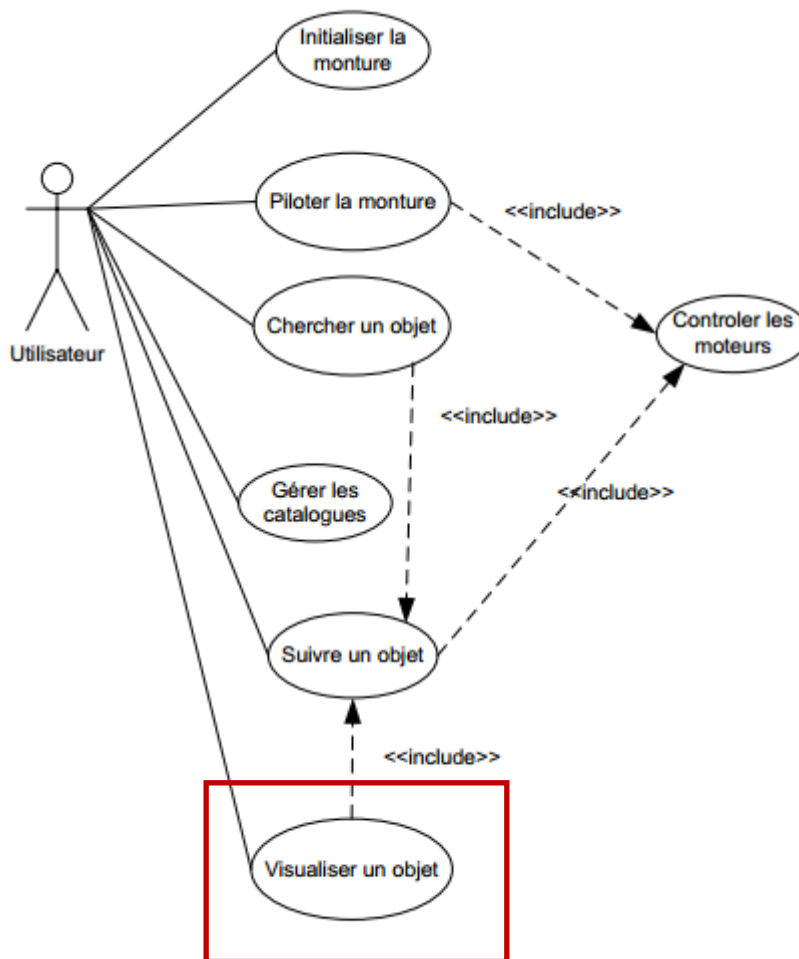
Si l'on choisit OUI et que l'on prend une capture d'image simple ou toutes les 5 secondes, elles s'enregistreront dans le dossier « Mes images » automatiquement et si l'on choisit NON rien ne se passera.

### Numéro 10 : PictureBox



PictureBox permettant de visualiser les captures et la visualisation

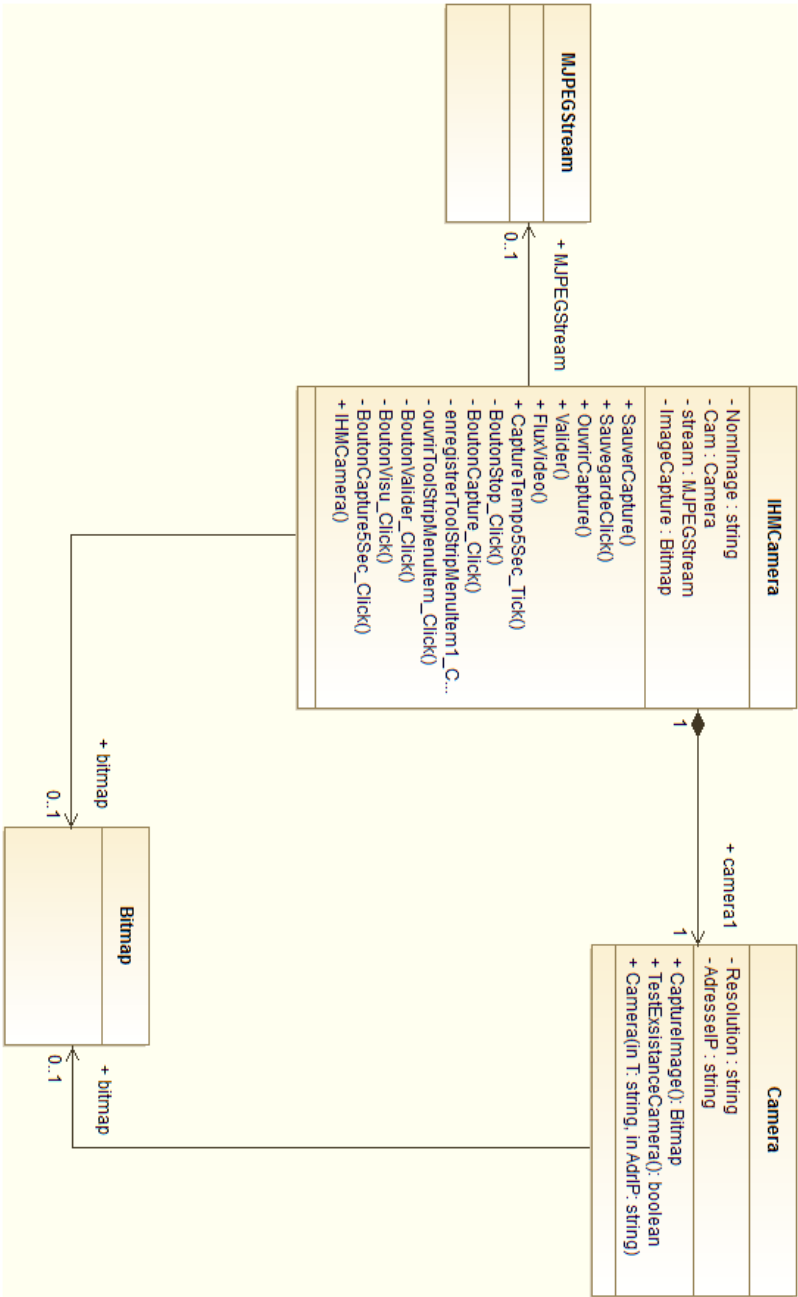
#### 5.1.1.3. Diagramme de cas d'utilisation



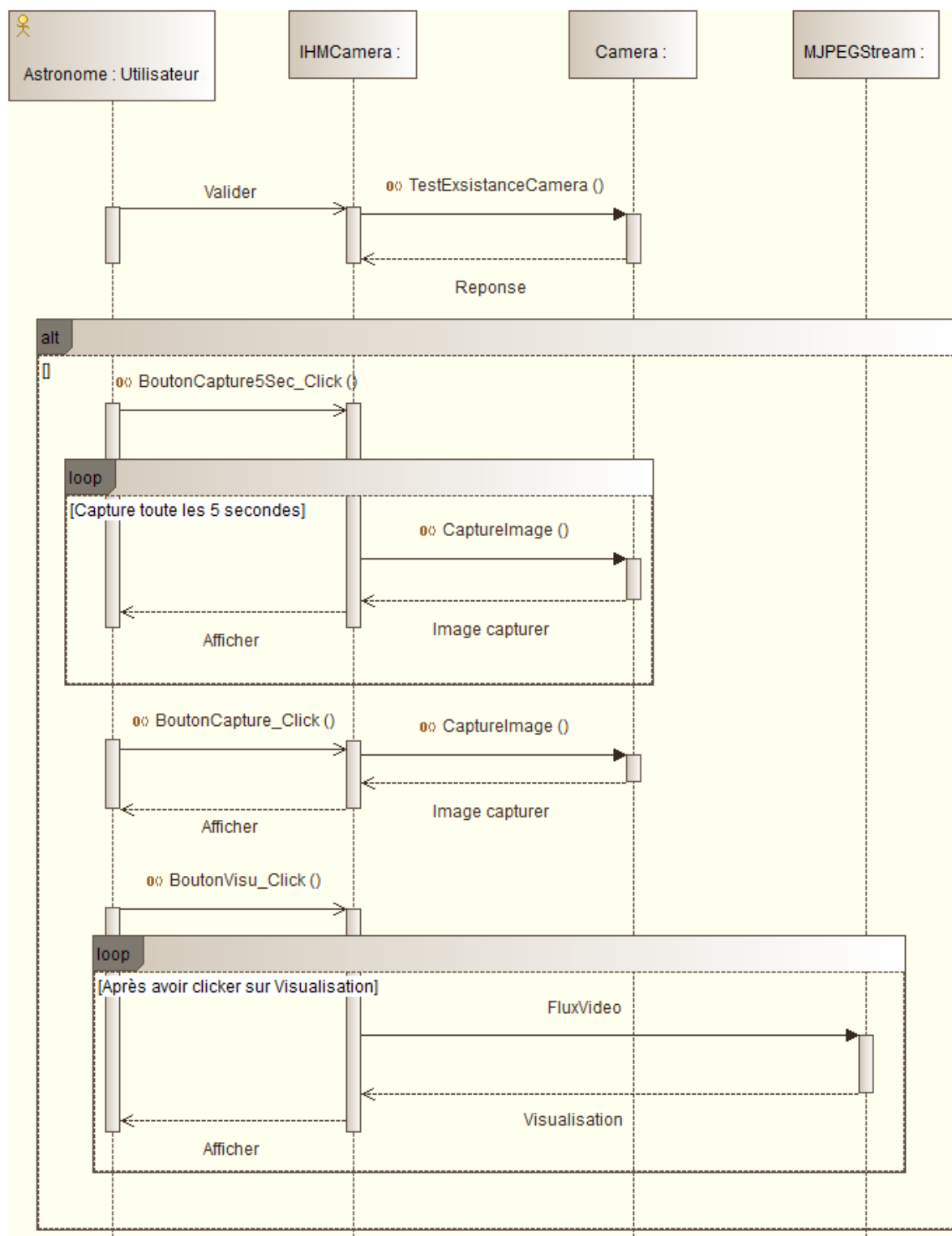
Dans ce diagramme de cas d'utilisation je m'occupe du cas « Visualiser un objet », qui permet de regarder la voûte céleste à l'aide d'une caméra IP Wi-Fi.

#### 5.1.1.4. Diagramme de classe





## 5.1.1.5. Diagramme de séquence



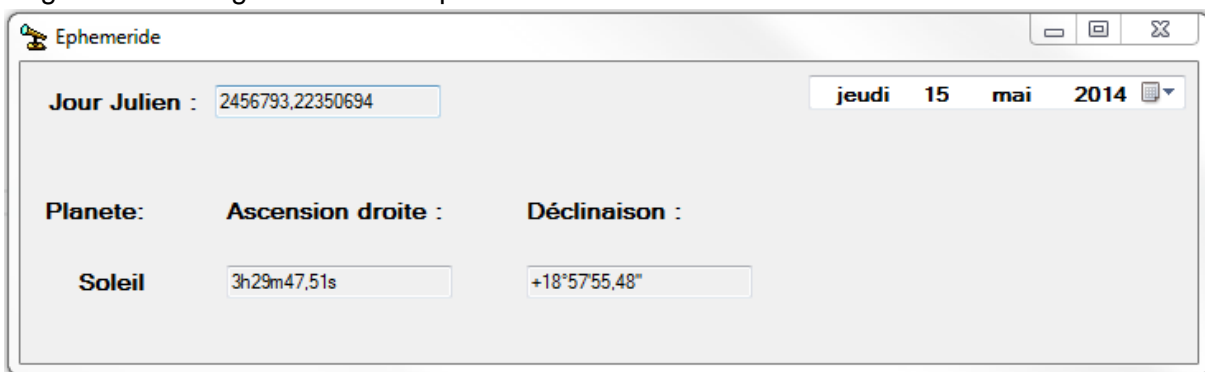
L'astronome entre l'adresse IP de la camera et valide si l'adresse existe l'utilisateur pourra visionner le flux vidéo mais, dans le cas contraire un message d'erreur apparait lui signalant que l'adresse n'est pas bonne, donc il faut entrer une adresse existante. Une fois que l'adresse est validé le mode de capture se déverrouille et ainsi accéder à la capture d'image simple et toutes les 5 secondes, à la visualisation et au mode de sauvegarde automatique. L'utilisateur pourra exécuter ces tâche autant de fois qu'il le désire mais, une à la fois, c'est-à-dire qu'il ne pourra pas faire une capture d'image si celle-ci est en visualisation instantané, de toute façon si il tente de le faire la visualisation s'arrêtera automatique et reprendra seulement si l'on appuie sur visualisation.

### 5.1.2.1. Classe Ephéméride

Dans le langage courant, l'éphéméride désigne ce qui se passe journellement ; l'éphéméride du jour est la liste des événements marquants de ce jour. Par extension, les éphémérides astronomiques désignent a priori une table journalière de positions de corps célestes mobiles (ceux du système solaire) ainsi que des phénomènes astronomiques ayant lieu ce jour telles les éclipses. Les éphémérides de positions sont donc avant tout la représentation d'un mouvement. Les éphémérides que l'on connaît sous forme de tables de nombres sont les plus courantes et les plus anciennes, mais ce n'est pas la seule forme possible et, de nos jours, ce n'est plus la forme la meilleure car il en existe maintenant d'autres beaucoup plus performantes.

### 5.1.2.2. Test unitaire

Page de démarrage du test des éphémérides

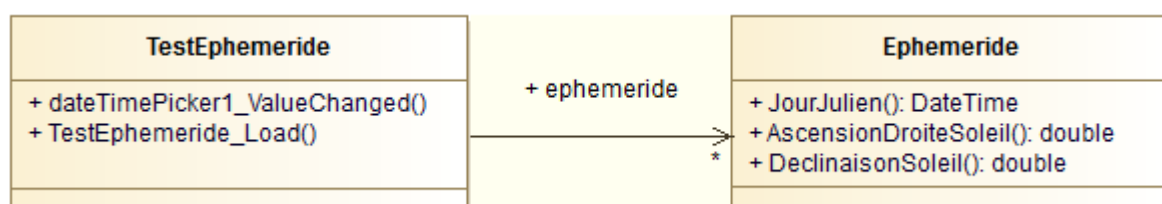


Changeons de jour

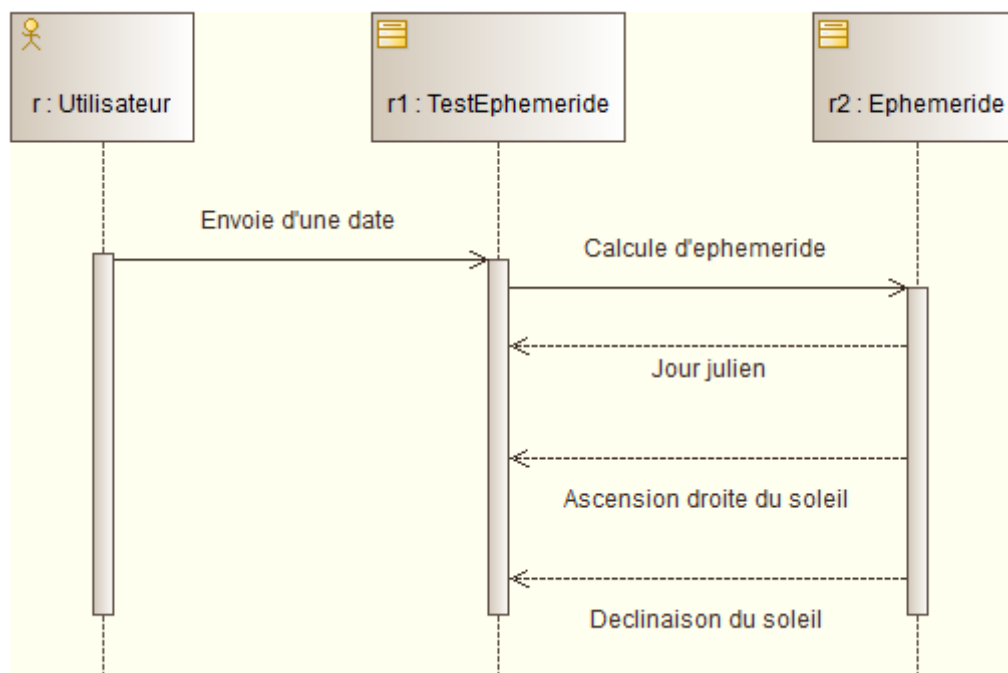


Nous remarquons que les coordonnées ont changé. Le jour julien seul la partie unitaire a changé car cette partie est calculée avec l'année, le mois et le jour tandis que la partie à droite de la virgule se calcule avec l'heure, la minute et la seconde donc en changeant la date seule le jour a changé puisque l'heure reste la même car c'est celle du poste informatique où je me trouve actuellement.

### 5.1.2.3. Diagramme de classe



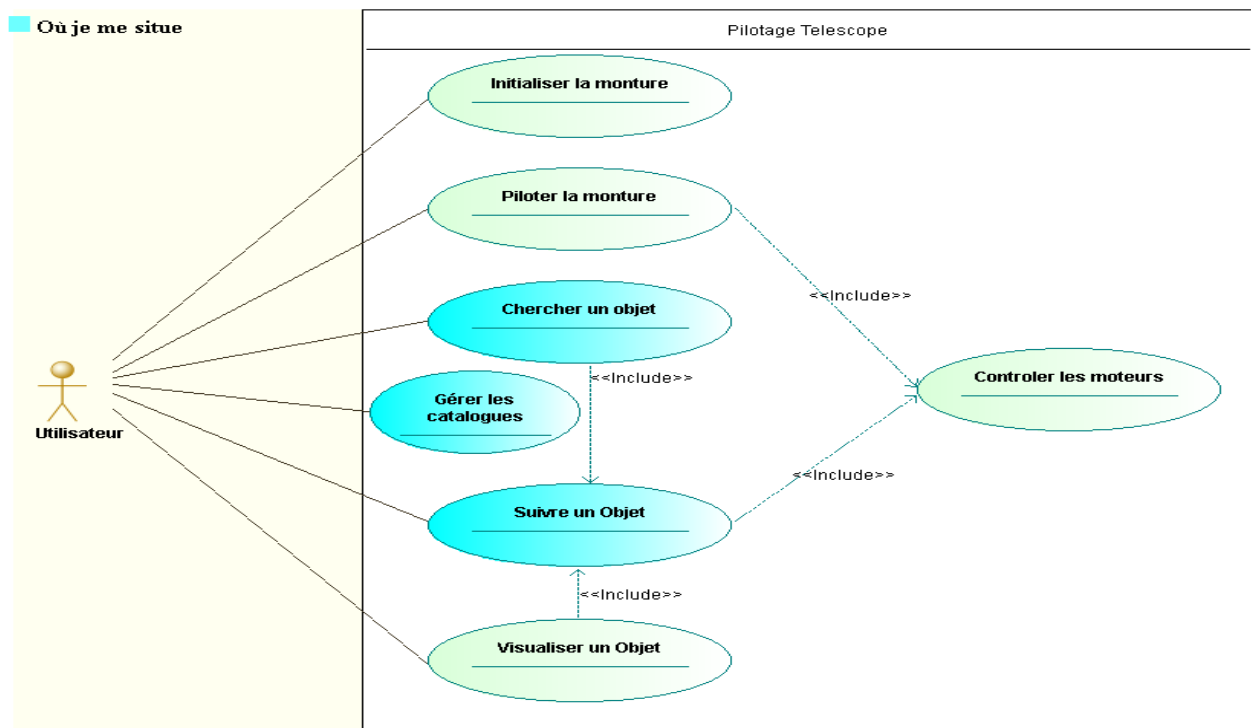
## 5.1.2.4. Diagramme de séquence



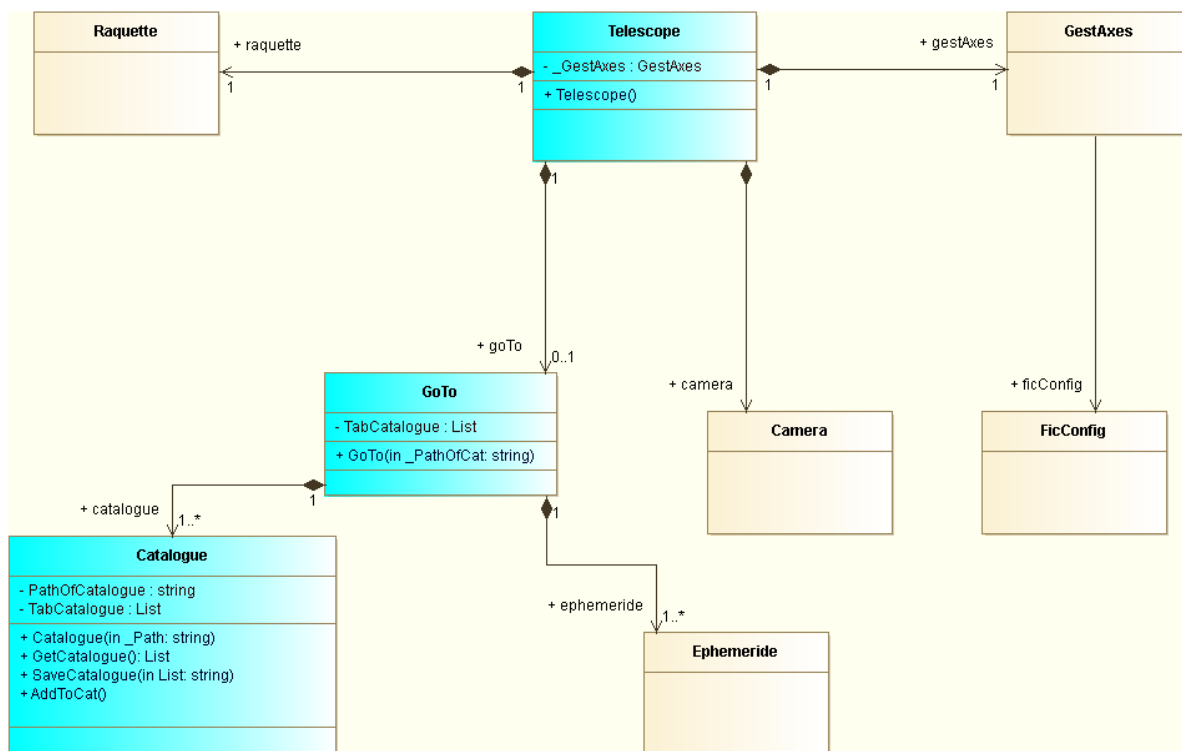
L'utilisateur choisit la date à laquelle il veut obtenir les coordonnées des astres, une fois la date choisie la classe éphéméride retourne le jour julien correspondant à cette date, mais aussi l'ascension droite et la déclinaison des astres.

## 6. Travail personnel : Madi Sarafian

### 6.1 Diagramme de cas d'utilisation :

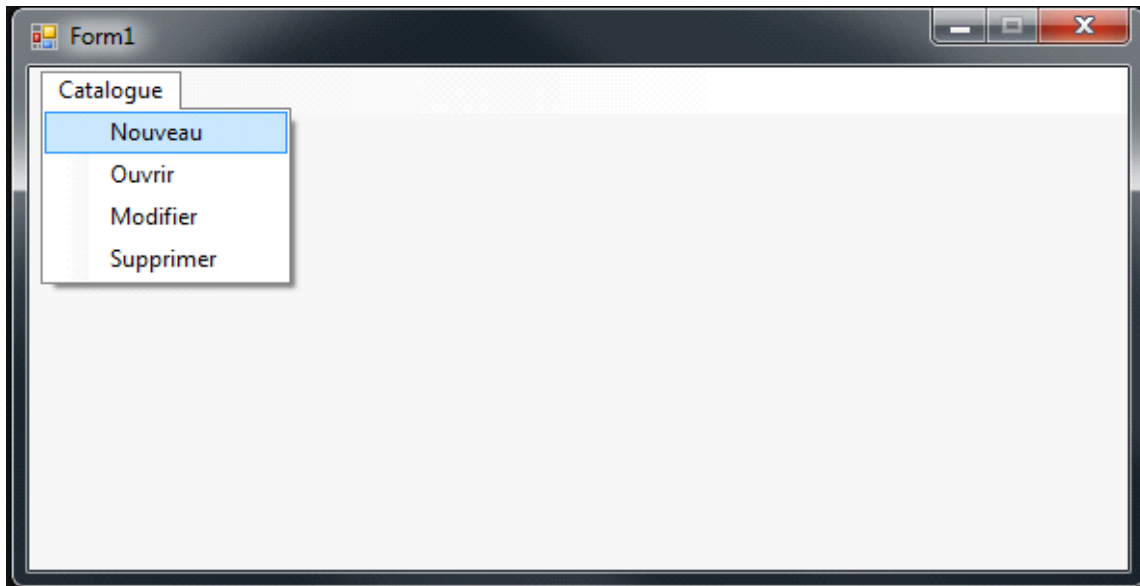


### 6.2 Diagramme de classe :

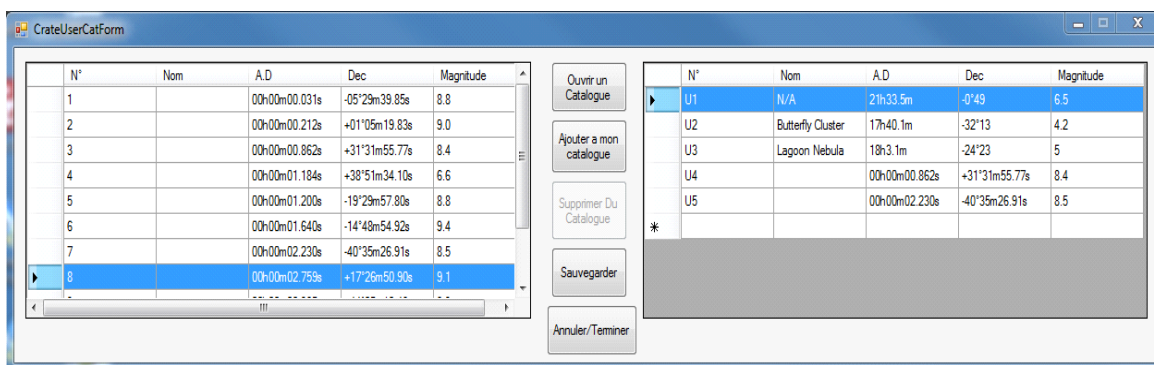


### Module "Gérer les Catalogue":

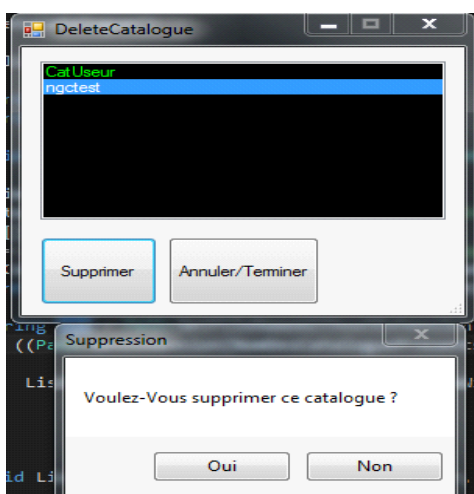
Dans le projet qui nous a été confié, j'ai eu à réaliser plusieurs modules dont le module "Catalogue". Ce module permettra à l'utilisateur de gérer les catalogues.



A partir des catalogues mis à disposition "Messier", "ngc", "sao" l'utilisateur aura la possibilité de se créer un catalogue pour préparer une soirée d'observation.



L'utilisateur aura la possibilité de modifier ou supprimer les catalogues qu'il aura créé au préalable.



Lors de la lecture du catalogue, on sépare les différents types d'informations présentes dans les catalogues. Le code qui nous permet de récupérer le catalogue tout en séparant les différentes informations qui les compose se présente comme ci-contre :

```

public List<Array> GetCatalogue()
{
    string UneLigne;
    StreamReader Fichier = new StreamReader(@"PathOfCatalogue");

    while (!Fichier.EndOfStream)
    {
        UneLigne = Fichier.ReadLine().Trim(); //on lit une ligne du catalogue et on efface les espaces en fin de chaîne
        TabCatalogue.Add(UneLigne.Split(';')); //On sépare les information present dans le catalogue

    }
    Fichier.Close();

    return TabCatalogue;
}

```

Les catalogues étudiés sont les catalogues "Messier", "ngc" et "sao". Le Catalogue Messier est composé de comètes, le ngc ou **New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars** contient des objets du ciel profond (principalement des galaxies) et le catalogue sao recense toutes les étoiles plus lumineuses qu'une certaine valeur limite.

Dans ces catalogue se trouve différentes information sur l'emplacement des objets, tel que la déclinaison l'ascension droite ... Ces information nous permettrons par la suite d'orienté le télescope afin de visionné l'objet ou les objets choisit(s) par l'utilisateur.

### Aperçu des catalogues :

- Messier

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	M001	Crab Nebula	Supernova remnant	Taurus	1952	8.4	6.0x4.0	5h 34.5m	22 01	Winter		16
2	M002	N/A	Globular Cluster	Aquarius	7089	6.5	12.9	21h 33.5m	-0 49	Fall/Early Winter		107 E
3	M003	N/A	Globular Cluster	Canes Venatici	5272	6.4	16.2	13h 42.2m	28 23	Early Spring		48 E
4	M004	N/A	Globular Cluster	Scorpio	6121	5.9	26.3	16h 23.6m	-26 32	Mid-Summer		82
5	M005	N/A	Globular Cluster	Serpens Caput	5904	5.8	17.4	15h 18.6m	2 5	Mid-Summer		68 E
6	M006	Butterfly Cluster	Open Cluster	Scorpio	6405	4.2		15 17h 40.1m	-32 13	Mid-Summer		86
7	M007	Ptolemy's	Open Cluster	Scorpio	6475	3.3		80 17h 53.9m	-34 49	Mid-Summer		87
8	M008	Lagoon Nebula	Lagoon Nebula	Sagittarius	5623		5 35.0x50.0	18h 3.1m	-24 23	Late Summer		98
9	M009	N/A	Globular Cluster	Ophiucus	6333	7.9	9.3	17h 19.2m	-18 31	Mid-Summer		81
10	M010	N/A	Globular Cluster	Ophiucus	6254	6.6	15.1	16h 57.1m	-4 6	Mid-Summer		79 E
11	M011	Wild Duck Cluster	Open Cluster	Scutum	6705	5.8		14 18h 51.1m	-6 16	Late Summer		88 E
12	M012	N/A	Globular Cluster	Ophiucus	6218	6.6	14.5	16h 47.2m	-1 57	Mid-Summer		78 E
13	M013	N/A	Globular Cluster	Hercules	6205	5.9	16.6	16h 41.7m	36 28	Mid-Summer		69
14	M014	N/A	Globular Cluster	Ophiucus	6402	7.6	11.7	17h 37.6m	-3 15	Mid-Summer		80 T
15	M015	N/A	Globular Cluster	Pegasus	7078	6.4	12.3	21h 30.0m	12 10	Fall/Early Winter		106
16	M016	Eagle Nebula	Open Cluster	Serpens Caput	6611	6.5		7 18h 18.8m	-13 47	Late Summer		90
17	M017	Omega, Swan	Diffuse Nebula	Sagittarius	6618		7	11 18h 20.8m	-16 11	Late Summer		91
18	M018	N/A	Open Cluster	Sagittarius	6613		8	9 18h 19.9m	-17 8	Late Summer		92
19	M019	N/A	Globular Cluster	Ophiucus	6273	8.5	13.5	17h 2.6m	-26 16	Mid-Summer		84 T
20	M020	N/A	Trifid Nebula	Sagittarius	6514		5	28 18h 2.3m	-23 2	Late Summer		97
21	M021	N/A	Open Cluster	Sagittarius	6531		7	13 18h 4.6m	-22 30	Late Summer		96
22	M022	N/A	Globular Cluster	Sagittarius	6656	6.5		24 18h 36.4m	-29 54	Late Summer		100
23	M023	N/A	Open Cluster	Sagittarius	6494		6	27 17h 56.8m	-19 1	Late Summer		95
24	M024	Milky Way Pinwheel	Star Cloud	Sagittarius	6603	11.5		5 18h 18.4m	-18 25	Late Summer		93
25	M025	N/A	Open Cluster	Sagittarius	IC4725	4.9		40 18h 28.8m	-19 17	Late Summer		94
26	M026	N/A	Open Cluster	Scutum	6694	9.5		15 18h 45.2m	-9 24	Late Summer		89 C
27	M027	Dumbbell Nebula	Planetary Nebula	Vulpecula	6853	7.5	8.0x5.6	19h 59.6m	22 43	Fall/Early Winter		75
28	M028	N/A	Globular Cluster	Sagittarius	6626	8.5	11.2	18h 24.5m	-24 52	Late Summer		99
29	M029	N/A	Open Cluster	Cygnus	6913		9	7 20h 23.9m	38 32	Fall/Early Winter		73
30	M030	N/A	Globular Cluster	Capricornus	7099	8.5		11 21h 40.4m	-23 11	Fall/Early Winter		110 T
31	M031	Andromeda	Spiral Galaxy	Andromeda	224	4.5		178 0h 42.8m	41 16	Winter		4
32	M032	Satellite of M31	Elliptical Galaxy	Andromeda	221		10 8.0x6.0	0h 42.8m	40 52	Winter		5
33	M033	Triangulum	Spiral Galaxy	Triangulum	598		7 73.0x45.0	1h 33.9m	30 40	Winter		3
34	M034	N/A	Open Cluster	Perseus	1039		6	35 2h 42.0m	42 47	Winter		10
35	M035	N/A	Open Cluster	Gemini	2168	5.5		28 6h 8.9m	24 20	Winter		17
36	M036	N/A	Open Cluster	Auriga	1960	6.5		12 5h 36.1m	34 08	Winter		19
37	M037	N/A	Open Cluster	Auriga	2099		6	24 5h 52.4m	32 33	Winter		18
38	M038	N/A	Open Cluster	Auriga	1922		7	21 5h 28.7m	35 50	Winter		20
39	M039	N/A	Open Cluster	Cygnus	7092	5.5		32 21h 32.2m	48 26	Fall/Early Winter		74
40	M040	Winecke 4	Double Star	Ursa Major	7092		9 0.8	12h 20.0m	58 22	Early Spring		39 T

- SAO

Microsoft Excel - saO

	A	B	C	D	E	F	G
1	1	00:00:00.031	-05:29:39.85	2000.00	+0.0007	-0.0130	8.8
2	2	00:00:00.212	+01:05:19.83	2000.00	-0.0003	-0.0140	9.0
3	3	00:00:00.862	+31:31:55.77	2000.00	+0.0017	-0.0030	8.4
4	4	00:00:01.184	+38:51:34.10	2000.00	+0.0004	+0.0040	6.6
5	5	00:00:01.200	-19:29:57.80	2000.00	+0.0153	-0.0280	8.8
6	6	00:00:01.640	-14:48:54.92	2000.00	+0.0017	+0.0230	9.4
7	7	00:00:02.230	-40:35:26.91	2000.00	-0.0010	+0.0250	8.5
8	8	00:00:02.759	+17:26:50.90	2000.00	+0.0002	+0.0140	9.1
9	9	00:00:02.985	+44:25:12.48	2000.00	-0.0027	-0.0430	8.9
10	10	00:00:03.266	-20:54:51.31	2000.00	+0.0043	-0.0530	9.1
11	11	00:00:04.089	+34:11:19.02	2000.00	-0.0182	-0.0550	8.3
12	12	00:00:04.476	+83:06:20.11	2000.00	+0.0021	-0.0040	9.3
13	13	00:00:05.324	+20:02:09.67	2000.00	-0.0142	-0.2020	9.5
14	14	00:00:05.617	-23:03:55.54	2000.00	+0.0001	-0.0470	9.2
15	15	00:00:05.854	-26:10:42.06	2000.00	-0.0032	+0.0360	8.6
16	16	00:00:06.425	+44:13:02.65	2000.00	-0.0014	-0.0290	8.7
17	17	00:00:06.666	-18:00:46.44	2000.00	+0.0039	-0.0120	8.3
18	18	00:00:07.021	-08:11:56.84	2000.00	+0.0016	-0.0280	9.2
19	19	00:00:07.748	+66:56:05.58	2000.00	+0.0182	+0.0300	8.9
20	20	00:00:08.219	+49:02:35.87	2000.00	+0.0030	+0.0110	8.9
21	21	00:00:08.491	+36:35:10.02	2000.00	-0.0004	+0.0130	8.2
22	22	00:00:09.019	+46:56:26.56	2000.00	+0.0021	+0.0250	7.3
23	23	00:00:09.110	+36:52:00.26	2000.00	+0.0006	+0.0020	9.1
24	24	00:00:09.234	+46:33:01.32	2000.00	-0.0058	+0.0250	9.0
25	25	00:00:09.726	-35:57:38.30	2000.00	-0.0012	-0.0180	8.5
26	26	00:00:09.798	-25:19:28.82	2000.00	+0.0017	+0.0020	9.1
27	27	00:00:09.983	-22:35:41.05	2000.00	+0.0003	-0.0120	8.4
28	28	00:00:10.203	-19:24:52.22	2000.00	-0.0006	+0.0140	8.4
29	29	00:00:10.750	+59:48:49.58	2000.00	+0.0011	+0.0080	9.2
30	30	00:00:11.431	+57:52:21.13	2000.00	+0.0031	+0.0080	8.4
31	31	00:00:11.719	-00:21:35.29	2000.00	+0.0054	+0.0110	7.3
32	32	00:00:11.896	-40:11:32.06	2000.00	-0.0061	-0.0260	8.2
33	33	00:00:11.912	+51:16:59.59	2000.00	+0.0045	-0.0110	8.7
34	34	00:00:12.055	+50:47:28.46	2000.00	+0.0011	+0.0050	8.7
35	35	00:00:12.386	-26:52:33.47	2000.00	+0.0029	-0.0360	8.6
36	36	00:00:12.832	+38:18:13.55	2000.00	+0.0004	-0.0250	6.6
37	37	00:00:13.181	+33:08:23.44	2000.00	+0.0026	-0.0120	9.0
38	38	00:00:13.464	-35:59:37.58	2000.00	+0.0022	-0.0430	8.8
39	39	00:00:13.585	+55:41:58.64	2000.00	+0.0016	+0.0070	8.9
40	40	00:00:14.353	-24:57:09.17	2000.00	+0.0013	+0.0080	9.0



- NGC

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1 f   G		0	7	16	27	42	32	13,33	
2	2 f   G		0	7	17	27	40	46	14,67	
3	3 f   G		0	7	16	8	18	5	14,37	
4	4 f   G		0	8	12	8	9		10,99	
5	5 f   G		0	7	48	35	21	45	14,33	
6	6 f		0	8	18	32	30		10,99	
7	7 f   G		0	8	20	-29	54	54	13,85	
8	8 f   D		0	8	48	23	50		15	
9	9 f   G		0	8	54	23	49	5	14,35	
10	10 f   G		0	8	34	-33	51	30	13,12	
11	11 f   G		0	8	42	37	27	2	14,59	
12	12 f   G		0	8	44	4	36	46	13,99	
13	13 f   G		0	8	48	33	26	2	14,01	
14	14 f   G		0	8	46	15	48	54	12,87	
15	15 f   G		0	9	0	21	37	0	14,67	
16	16 f   G		0	9	4	27	43	49	12,68	
17	17 f		0	9	6	-12	8		10,99	
18	18 f		0	9	24	27	43		10,99	
19	19 f		0	9	24	32	50		10,99	
20	20 f   G		0	9	32	33	18	34	14,04	
21	21 f   G		0	10	41	32	58	59	13,99	
22	22 f   G		0	9	47	27	49	47	14,43	
23	23 f   G		0	9	53	25	55	23	12,56	
24	24 f   G		0	9	56	-24	57	43	12,03	
25	25 f   G		0	9	59	-57	1	12	13,96	
26	26 f   G		0	10	26	25	49	57	13,62	
27	27 f   G		0	10	33	28	59	50	14,45	
28	28 f   G		0	10	38	-56	59	6	14,59	
29	29 f   G		0	10	47	33	21	5	13,51	
30	30 f   D		0	10	48	21	57		10,99	
31	31 f   G		0	10	30	-57	0		10,99	
32	32 f		0	10	54	18	47		10,99	
33	33 f   D		0	10	54	3	40		10,99	
34	34 f   G		0	11	6	-12	6	27	10,99	
35	35 f   G		0	11	12	-12	0		14	
36	36 f   G		0	11	22	6	23	23	13,95	
37	37 f   G		0	11	24	-56	57	25	14,66	
38	38 f   G		0	11	47	-5	35	13	10,99	
39	39 f   G		0	12	19	31	3	44	14,21	
40	40 f   P		0	13	0	72	32		10,7	

Fonctionnalités auxquelles doit répondre le module :

- Permettre à l'utilisateur de choisir les éléments qu'il souhaite observer dans les catalogues qui lui sont proposées (cité précédemment).
- L'utilisateur pourra préparer sa soirée d'observation en se créant un catalogue à partir des catalogues mis à disposition.
- L'utilisateur aura la possibilité de modifier ou supprimer les catalogues créés.

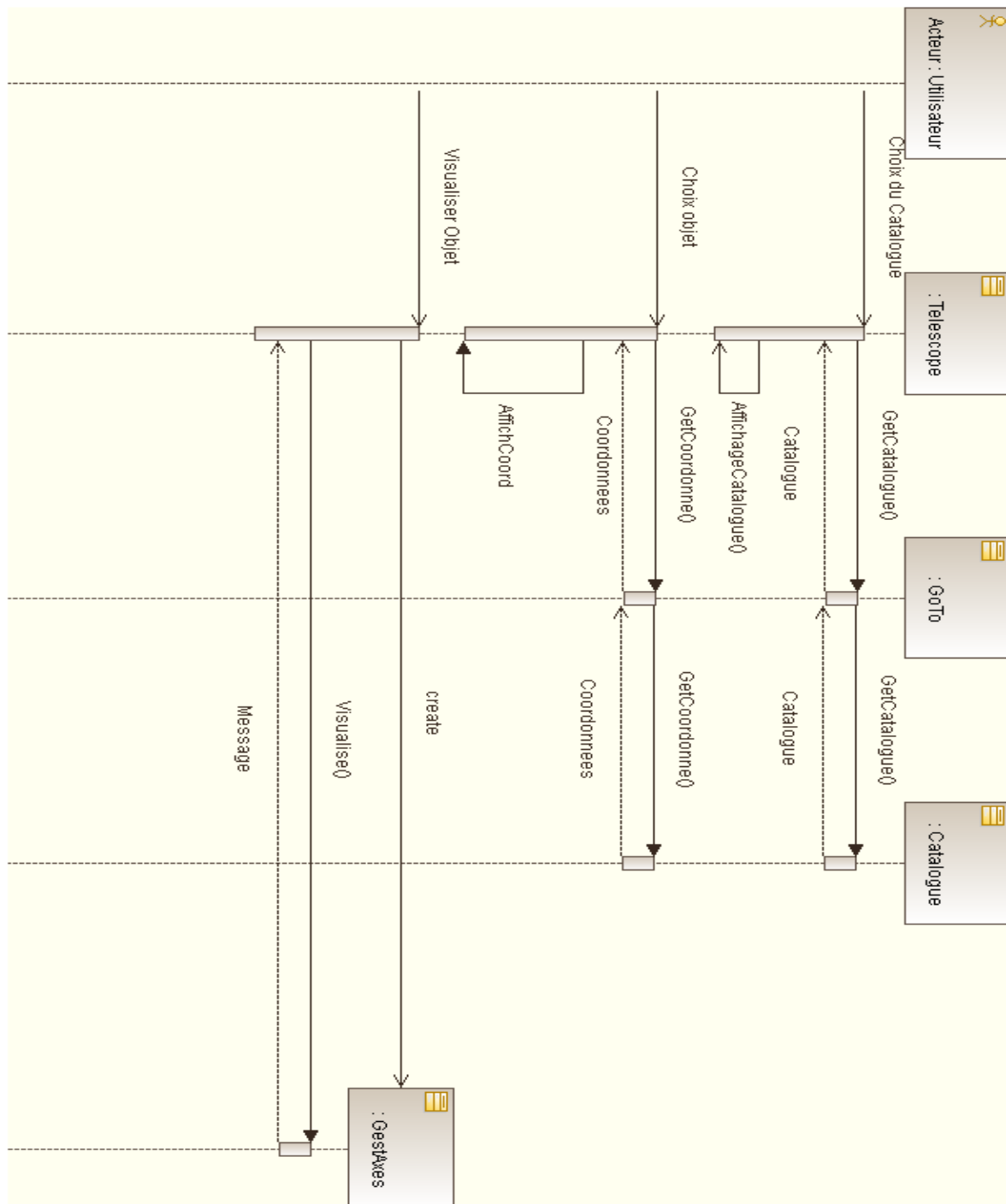
## 6.3 Diagramme de Séquence « Gérer les Catalogues »:



**Module «Chercher un objet » :**

Fonctionnalités auxquelles doit répondre le module :

- L'utilisateur aura la possibilité de choisir un objet à observer parmi les catalogues.

**Diagramme de séquence « Chercher un Objet » :**

**Module « Suivre un objet » :**

Fonctionnalités auxquelles doit répondre le module :

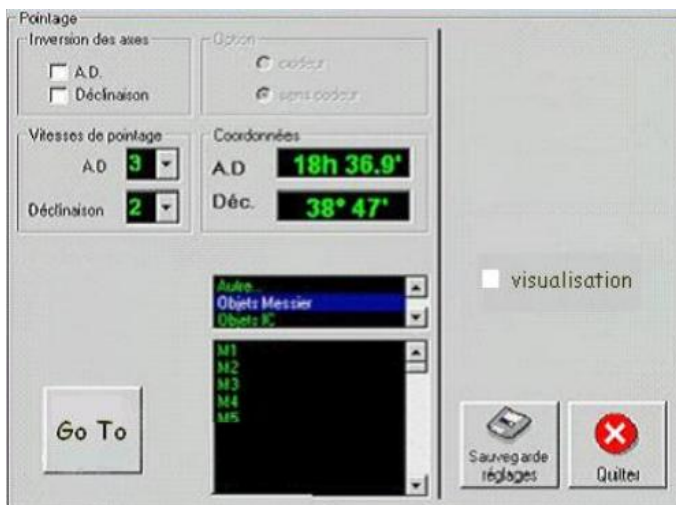
- Après avoir choisi un objet à observer, l'objet restera autant que possible dans le viseur du télescope car celui-ci compensera la rotation de la terre.

Diagramme de séquence « suivre objet » :



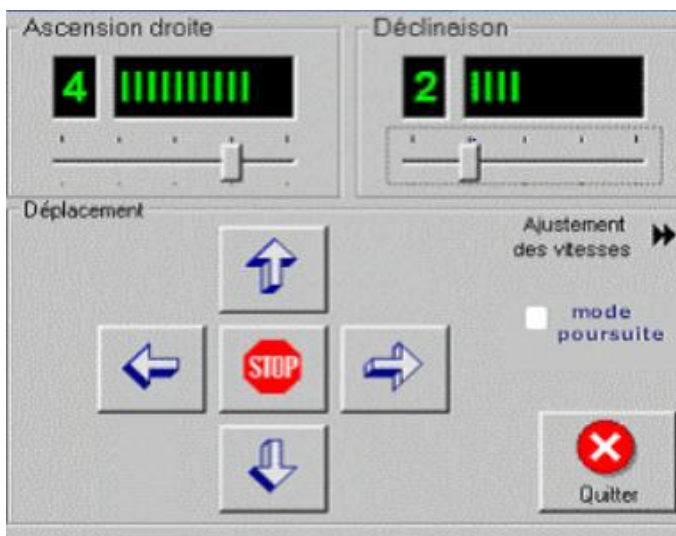
Par la suite l'utilisateur aura le choix par l'application principale de choisir entre de mode un mode « Automatique » et un mode « Manuel ».

- Le mode « automatique » se présenteras comme ci-dessous :



Le mode « Automatique » permettras de suivre l'objet à observer on aura aussi la possibilité de visualiser l'objet de l'application.

- Le mode « manuel » se présenteras comme ci-dessous :



Le mode manuel va nous permettre de pointer manuellement un objet qu'il soit répertorié dans les catalogues ou pas.

L'application n'étant pas finaliser risque de ne pas être exactement comme proposer précédemment.

## 4. Annexes

### Remote Control Communication Protocol

The Communication of **MT2** is established via a **serial interface** at a fixed **baud rate** with the following configuration:

**baud rate:** 9600  
**data bit:** 8  
**parity bit:** none  
**stop bit:** 1  
**flow control:** none

The command strings are in ASCII code, terminated with <CR>. The protocol is not case sensitive (any difference between upper and lower letters)

The following **commands** are implemented:

Commands	Request
<b>u</b>	Request the current global status of the unit. (See further how the status is coded).
<b>pa,b</b>	Moves the axes to an <b>a</b> and <b>b</b> position on a coordinate grid: <b>a</b> and <b>b</b> are the absolute positions in half-steps or micro-steps. Both <b>a</b> and <b>b</b> values must be between <b>-1.289.999 and +1.279.999</b> for the <b>MT2</b> version.
<b>xa</b>	Moves the <b>x</b> axis to an <b>a</b> position (absolute position in half-steps or micro-steps). The <b>a</b> parameter must be between <b>-1.289.999 and +1.279.999</b> for the <b>MT2</b> version.
<b>yb</b>	Moves the <b>y</b> axis to a <b>b</b> position (absolute position in half-steps or micro-steps). The <b>b</b> parameter must be between <b>-1.289.999 and +1.279.999</b> for the <b>MT2</b> version.

Commands	Request
<b>da,b</b>	Moves the axes for an <b>a</b> and <b>b</b> movement (relative movements), where <b>a</b> and <b>b</b> are the movement values in half or micro steps (Both values must be between <b>-1.289.999 and +1.279.999</b> ). It possible to ignore " <b>b</b> " parameter to move only the first axis.
<b>l1</b>	Activates the auxiliary output.
<b>l0</b>	Deactivates the auxiliary output.
<b>b0</b>	Available only for the <b>MT2</b> version. Deactivates the braking action when the motor is not running.
<b>b1</b>	Available only for the <b>MT2</b> version. Activates the braking action, with the PWM current control, when the motor is not running. Be careful: to avoid motor and/or overheating use the command with caution.
<b>h</b>	Moves both axes to the <i>home position</i> (limit detection): during the execution of this command, no more commands are received by the device.
<b>hx</b>	Moves the <b>x</b> axis to the <i>home position</i> (limit detection): during the execution of this command, no more commands are received by the device.
<b>hy</b>	Moves the <b>y</b> axis to the <i>home position</i> (limit detection): during the execution of this command, no more commands are received by the device.

Commands	Request
<b>k</b>	Stops immediately the movement of both axes, except during the home position
<b>kx</b>	Stops the movement of the <b>x</b> axis (except during the home position).
<b>ky</b>	Stops the movement of the <b>y</b> axis (except during the home position).
<b>gx,n</b>	Perpetual motion of the <b>x</b> axis; when <b>n</b> > 0 or it is omitted, this command allows forward movement, when <b>n</b> < 0 it allows backward movement.
<b>gy,n</b>	Perpetual motion of the <b>y</b> axis; when <b>n</b> > 0 or it is omitted, this command allows forward movement, when <b>n</b> < 0 it allows backward movement.
<b>cx?</b>	Requests the supply mode of the <b>x</b> axis motor (in case of MT2 card).
<b>cy?</b>	Requests the supply mode of the <b>y</b> axis motor (in case of MT2 card).
<b>fx,n</b>	Sets the current position of the <b>x</b> axis, only when the motor is stopped (otherwise it generate an illegal command error). The <b>n</b> parameter has to be between <b>-1.289.999</b> and <b>+1.279.999</b> for the <b>MT2</b> version.
<b>fy,n</b>	Sets the current position of the <b>y</b> axis, only when the motor is stopped (otherwise it generate an illegal command error). The <b>n</b> parameter has to be between <b>-1.289.999</b> and <b>+1.279.999</b> for the <b>MT2</b> version.

Commands	Request
<b>sx,n</b>	Sets the speed for the <b>x</b> axis to <b>n</b> half-steps/s. This value must be between <b>35</b> and <b>1.000</b> for the MT2 version. This command must be executed only when both axes are stopped.
<b>sy,n</b>	Sets the speed for the <b>y</b> axis to <b>n</b> half-steps/s. This value must be between <b>18</b> and <b>500</b> for the MT2 version. This command must be executed only when both axes are stopped.
<b>sx?</b>	Request the <b>y</b> axis current speed.
<b>sy?</b>	Request the <b>y</b> axis current speed.
<b>w</b>	Request the current position. The answer is an ( <b>x</b> , <b>y</b> ) couple, where <b>x</b> and <b>y</b> are the <b>absolute coordinates</b> in <b>half-steps</b> in case of MT2 card. <b>If the position is unknown, the answer is # character.</b>
<b>e1,n</b>	Sets the maximum number of micro steps, for both axes, for the first motors movement during the <b>home</b> commands. The <b>n</b> parameter must be included between <b>0</b> and <b>+1.279.999</b> for the <b>MT2USBMS</b> version, and it is referred to the current axes resolution (see <b>cx,n</b> and <b>cy,n</b> commands).
<b>e2,n</b>	Sets the maximum number of micro steps, for both axes, for the forward motors movement after the home position has been reached first, during the <b>home</b> commands. The <b>n</b> parameter must be included between <b>0</b> and <b>+9.999</b> .
<b>e3,n</b>	Sets the maximum number of micro steps, for both axes, for the backward motors movement subsequent the forward displacement, during the <b>home</b> commands. This motion allows to try again the home position to prevent false contact. The <b>n</b> parameter must be included between <b>0</b> and <b>+9.999</b> .
<b>e1?</b>	Request the memorized number of free micro steps for the home position search.
<b>e2?</b>	Request the memorized number of forward micro steps during the home position search.
<b>e3?</b>	Request the memorized number of backward micro steps during the home position search.
<b>?</b>	Request the current firmware version and the serial number of the instrument. The answer will be an <b>ASCII string</b> similar to " <b>CMT2(MS)relx.x – S/Nyyyyyy</b> ", in which <b>x.x</b> represents the firmware version of the device and <b>yyyyyy</b> is the serial number.
<b>m</b>	Stores the current settings and the working mode currently set in the non-volatile memory.

It is also possible, for commands using **x** and **y** characters, replacing **x** with **1** and **y** with **2**: for instance, the command **Gx,1** is equivalent to **G1,1**.

The **status request message "u"** forces the device to return a byte (2 hexadecimal characters) representing the actual status of the unit.

Return message interpretation table:

**bit7** error  
**bit6** known **y** axis position  
**bit5** known **x** axis position  
**bit4** auxiliary output active  
**bit3** **y** axis home position reached  
**bit2** **x** axis home position reached  
**bit1** Axes running  
**bit0** *braking action* (when the motor is stopped) active. For **MT2** version

**Example:** If the status command is sent during an axes movement (with start positions know), the read string will be "62" in hexadecimal code "01100010" in binary code. Instead, if the axis start position is unknown and the auxiliary output is active the read string will be "52" in hexadecimal code "01100010" in binary code.

If the error bit is high (i.e. if the answers with code like **81**), then another error code is added after a comma (for example **81,02**); more than error code can be active.

The possible **error codes** are:

**bit7** Reached the **Y** axis home position during backward movement when negative run is disabled with the appropriate *jumper*.  
**bit6** Reached the **X** axis home position during backward movement when negative run is disabled with the appropriate *jumper*.  
**bit5** Invalid *checksum* of the stored data in non-volatile memory.  
**bit4** Invalid number of the stored in non-volatile memory.  
**bit3** Time out or error during home position search.  
**bit2** Out of range parameter (i.e. the set speed is out of the fixed ranges).  
**bit1** Illegal command (i.e. an absolute movement request when the positions are unknown or during a movement). **i.e. id est** = c'est à dire  
**bit0** Command not acknowledged

All the errors are reset after the state request command.



Otherwise the home position error will be asserted. This means that the parameter of **E2,n** command must be greater than zero at least to a sufficient quantity, depending by the mechanic of your application.

All this procedure are intended to avoid false triggers of the "End-of-run" signal and to achieve better home positioning: during the execution of a **home** command, no more commands (status request included) are received by the device.

It is recommended to sets the **E3** parameter value command equal or greater than the **E2**, to allow the second home position achieving. Otherwise the system will be generate an error.

All the **positions** and the **movements** are in half-steps, for the **MT2** version, in whole, half, 1/4 and 1/8 of steps for the **MT2MS** version (depending on the configured resolution with **Cx,n** and **Cy,n** commands).

The speed request messages return the current speed for the selected axis as a number representing the **speed** expressed in half-steps per second in case of **MT2** version and in whole steps/s, half-steps/s, 1/4 of steps/s or 1/8 of steps/s (depending on the configured resolution with **Cx,n** and **Cy,n** commands) in case of **MT2MS** card.

The **status request message** ("U") forces the device to return a byte (2 hex characters) representing the actual status of the unit.

### Connecteur DB9

Le connecteur DB9 (à l'origine nommé *DE-9*) est une prise analogique, comportant 9 broches, de la famille des connecteurs D-Subminiatures (D-Sub ou Sub-D). Le connecteur DB9 sert essentiellement dans les liaisons séries, permettant la transmission de données asynchrone selon la norme RS-232 (RS-232C).



Noter qu'il existe des adaptateurs DB9-DB25 permettant facilement de convertir une prise DB9 en DB25 et inversement.

Brochage

Numéro	Nom	Désignation
1	CD - Carrier Detect	Détection de porteuse
2	RXD - Receive Data	Réception de données
3	TXD - Transmit Data	Transmission de données
4	DTR - Data Terminal Ready	Terminal prêt
5	GND - Signal Ground	Masse logique
6	DSR - Data Set Ready	Données prêtes
7	RTS - Request To Send	Demande d'émission
8	CTS - Clear To Send	Prêt à émettre
9	RI - Ring Indicator	Indicateur de sonnerie
	Shield	Blindage

The Brainboxe **ES-246** product : **Convertisseur Ethernet RS232**

## Firewall Exceptions and Port Numbers

When using the ES devices with a firewall you may need to manually add the exception entries and port numbers to the firewall list. Listed below are the default port numbers and the firewall exceptions.

Program Name	Default port number
Device Web Server	80
Serial Port 1	9001
Serial Port 2	9002
Firmware Upgrade	67 (BOOTP Server) 68 (BOOTP Client) 69 (TFTP Port)

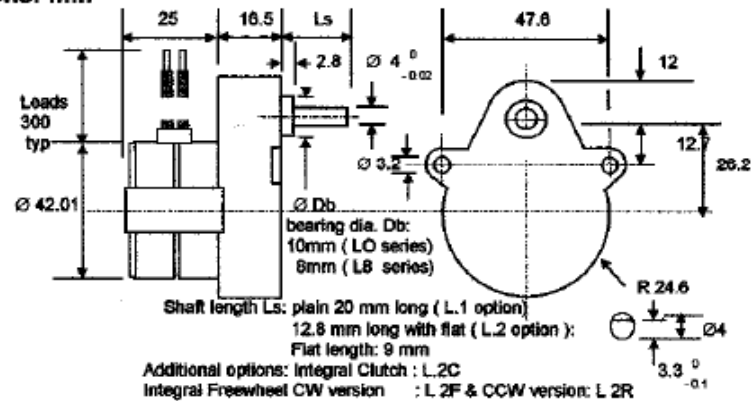
## Geared Stepper Motor

## P542-M48 Series

The P5-M48 series provides a combination of optimum performance and price for use in instrumentation applications which require digital control of position and speed. Features include:

- High performance permanent magnet stepper motor
- Precision Ovoid gearhead incorporating metal gears for optimum torque transmission
- Wide range of standard gear ratio options from stock
- Choice of output shaft options
- Optional integral freewheel and clutch
- Special shaft and gear ratios to meet customer special requirements

## Dimensions: mm



## P542-M48 geared stepper motor performance

Geared Stepper Motor	Ratio	Steps per rev. at output	Holding Torque (Ncm)	Max Working Torque (Ncm)	Typical Working Torque (Ncm)
P542-M48 -G01....	25:6	200	19.8	13.5	6.0
-G03	25:4	300	29.7	20.3	9.0
-G04	25:3	400	39.6	27.0	12.0
-G05	10:1	480	42.9	29.3	13.0
-G06	25:2	600	53.6	36.6	16.3
-G08	50:3	800	71.5	48.7	21.7
-G09	20:1	960	85.8	58.5	26.0
-G11	25:1	1,200	100.0	73.1	32.5
-G14	100:3	1,600	100.0	97.5	43.3
-G16	125:3	2,000	100.0	100.0	54.2
-G17	50:1	2,400	100.0	100.0	65.0
-G19	125:2	3,000	100.0	100.0	72.5
-G21	250:3	4,000	100.0	100.0	90.0
-G23	125:1	6,000	100.0	100.0	100.0
-G27	250:1	12,000	Use P535-M48 series for ratios of 250:1 and above		

Standard Versions:	P542-M482U	P42-M481U	Step rate @ typical working torque
Number of phases	4	4	
Rated voltage ( L/R Drive)	12	5	
Current per phase ( mA )	230	550	L/R : 300 Hz
Resistance per phase ( Ohms )	52.4	9.1	L/4R: 550 Hz
Inductance per phase ( m H )	51.7	8.1	