

	<p>JMMC-SPE-2600-0001</p> <p>Revision : 5.0</p> <p>Date : 15/06/2007</p>
---	--

# JMMC

## *SEARCHCAL*

### SOFTWARE FUNCTIONAL SPECIFICATION

Jean-Michel Clausse (Jean-Michel.Clausse@obs-azur.fr )

*OCA/JMMC*

Daniel Bonneau (Daniel.Bonneau@obs-azur.fr )

*OCA/JMMC*

<p>Auteur : Daniel Bonneau</p> <p>Institut : OCA/JMMC</p>	<p>Signature :</p> <p>Date : 16/05/2007</p> 
<p>Approuvé par : Gérard Zins</p> <p>Institut : LAOG/JMMC</p>	<p>Signature :</p> <p>Date : 16/05/2007</p> 
<p>Accepté par : Gilles Duvert</p> <p>Institut : LAOG/JMMC</p>	<p>Signature :</p> <p>Date : 15/06/2007</p> 

## *HISTORIQUE DES MODIFICATIONS*

REVISION	DATE	AUTEUR	PARAGRAPHES/PAGES AFFECTES
	REMARQUES		
0.1 à 0.5	10/06/2005	D. Bonneau	All
	Premières versions		
0.6	16/11/2005	D. Bonneau	All
	Suite aux remarques de X.D.		
0.7	23/11/2005	G. Zins	All
	Mise à jour du document et des mémos associés		
0.8	28/11/2005	G. Zins	
	Prise en compte des remarques de Jean-Michel Ajout de l'annexe précisant les messages de logs		
0.9	29/11/2005	G. Zins	
	Prise en compte des remarques de Daniel		
1.0	29/11/2005	G. Zins	
	Approbation du document		
1.1	02/12/2005	G. Zins	3.2.3 et 3.3
	Précisions des informations à afficher dans l'IHM Mise à jour de la formule de calcul de <i>Hcit</i>		
2.0	21/12/2005	G. Zins	
	Approbation du document		
2.1	09/03/2006	G. Zins	3.2.1.1
	Ajout du paramètre 'diamètre VK'		
3.0	10/03/2006	G. Zins	
	Approbation du document		
3.1	27/11/2006	D. Bonneau	3.3.1.1 et 3.3.1.2
	Indication de l'unité de la distance angulaire objet/calibrateur Indication du type (JHN, COUS, PHG) des magnitudes affichées Ajout de l'affichage de diam_HK, et de GLAT et GLON pour objets faibles. Suppression de l'annexe C qui est mis sous TWiki		
4.0	27/11/2006	G. Zins	
	Approbation du document		
4.1	16/05/2007	G. Zins	3.2.4, 3.2.4.1 et 3.2.4.2
	Complément sur la validité de la parallaxe pour le calcul du diamètre de l'objet.		
5.0	15/07/2006	G. Zins	
	Approbation du document		

## *SOMMAIRE*

<b>1</b>	<b><i>Introduction</i></b> .....	<b>5</b>
1.1	<b>Objet</b> .....	5
1.2	<b>Documents de référence</b> .....	5
1.3	<b>Abréviations et acronymes</b> .....	6
1.4	<b>Conventions typographiques</b> .....	6
<b>2</b>	<b><i>Description Générale</i></b> .....	<b>7</b>
2.1	<b>Contexte d'utilisation</b> .....	7
2.2	<b>Profil et caractéristiques des utilisateurs</b> .....	7
2.3	<b>Exigences opérationnelles</b> .....	7
2.4	<b>Exigences de performance</b> .....	7
2.5	<b>Contraintes de conception et d'implémentation</b> .....	7
2.6	<b>Documentation utilisateur</b> .....	8
<b>3</b>	<b><i>Exigences</i></b> .....	<b>9</b>
3.1	<b>Présentation succincte</b> .....	9
3.2	<b>Exigences fonctionnelles</b> .....	9
3.2.1	Saisie des paramètres de recherche .....	9
3.2.1.1	Objets brillants .....	9
3.2.1.2	Objets faibles .....	10
3.2.2	Définition de la zone de recherche .....	11
3.2.2.1	Objets brillants .....	11
3.2.2.2	Objets faibles .....	11
3.2.3	Interrogation des catalogues d'étoiles .....	12
3.2.4	Calcul de la visibilité .....	12
3.2.4.1	Objets brillants .....	12
3.2.4.2	Objets faibles .....	13
3.2.4.2.1	Parallaxe connue ou diamètre connu .....	13
3.2.4.2.2	Parallaxe inconnue .....	13
3.3	<b>Exigences d'interfaces</b> .....	<b>14</b>
3.3.1	Interfaces homme-machine .....	14
3.3.1.1	Description générale .....	14

3.3.1.2	Présentation des résultats .....	15
3.3.2	Interfaces logiciels .....	18
3.3.2.1	CDS .....	18
3.3.2.2	Serveur graphique.....	18
3.3.2.3	Communications externes.....	18
<b>Appendix A -</b>	<b>Schéma bloc du scénario « objets faibles » .....</b>	<b>19</b>
<b>Appendix B -</b>	<b>Messages de log .....</b>	<b>20</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Objet

Ce document décrit les spécifications fonctionnelles du logiciel de recherche de calibrateurs, communément appelé « SearchCal ». Il reprend les spécifications du logiciel existant, à l'exception de l'interface graphique homme-machine, et complète ces spécifications afin d'étendre ses fonctionnalités aux objets dits « faibles » ; c'est-à-dire ayant une magnitude en bande K supérieure à 5.5.

L'objectif de la version du logiciel supportant le scénario « objet faibles » est de permettre de trouver les étoiles de calibration nécessaires à l'observation de cibles scientifiques observables avec l'instrument AMBER du VLTI. Les magnitudes limites qui devraient être atteintes sont celles annoncées dans le document « Call for proposals » du consortium AMBER (21 septembre 2001).

- **mag K ≤ 12** pour 3 UTs sans Fringe tracking, t=50 ms, SNR = 5 R =35
- **mag K ≤ 20** pour 3 UTs avec Fringe tracking, t= 4h, SNR = 5 R =35

Remarque : En appliquant la relation couleur-couleur  $-1.0 \leq (V-K) \leq 7.0$ , ces magnitudes limites donnent  $\text{mag } V \leq 27$  !

En pratique, les magnitudes limites seront celles des catalogues photométriques de base *Denis* et *2mass*.

## 1.2 Documents de référence

- [1] JRA4-PRO-2000-0001, Revision 1.0, JRA4 Programming Standards
- [2] JMMC-MEM-2600-0001, Revision 1.0, Evaluation des outils CDS : Parser XML & interface SOAP
- [3] JMMC-MEM-2600-0003, Revision 2.0, SearchCal – Module de calcul pour “objets faibles”
- [4] JMMC-MEM-2600-0004, Revision 3.0, SearchCal – Séquence d’interrogation des catalogues du CDS
- [5] JMMC-MEM-2600-0005, Revision 3.0, SearchCal – Module de calcul de la zone de recherche pour les interrogations CDS
- [6] JMMC-MEM-2600-0006, Revision 2.0, SearchCal - Calcul des magnitudes manquantes - Tables photométriques
- [7] JMMC-MEM-2600-0007, Revision 2.0, SearchCal - Calcul des coordonnées galactiques
- [8] JMMC-MEM-2600-0008, Revision 3.0, SearchCal - Calcul de la correction de l’absorption interstellaire
- [9] JMMC-MEM-2600-0009, Revision 3.0, SearchCal - Calcul des diamètres photométriques
- [10] JMMC-MEM-2600-0010, Revision 2.0, SearchCal - Calcul de la visibilité et de son erreur

- [11] JMMC-MEM-2600-0010, Revision 2.0, SearchCal – Recherche de calibrateurs pour Midi
- [12] JMMC-TRE-2600-0001, Revision 1.0, SearchCal – Software Design Description
- [13] JMMC-MAN-2100-0001, 1.0, ASPRO User’s Manual
- [14] JRA4-MAN-2200-0001, In prep, Common Software – User Manual
- [15] Estimation de la multiplicité des calibrateurs, X. Delfosse, july 17, 2003
- [16] Estimation des diamètres stellaires à partir d’indices photométriques, X. Delfosse, april 30, 2004
- [17] IVOA VOTable - <http://www.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/IvoaVOTable>

### 1.3 **Abréviations et acronymes**

AMBER	Astronomical <b>M</b> ulti- <b>B</b> Eam <b>R</b> ecombiner
ASPRO	Astronomical Software to <b>P</b> repa <b>R</b> e <b>O</b> bservations
CDS	Centre de <b>D</b> onnées astronomiques de Strasbourg
GUI	<b>G</b> raphical <b>U</b> ser <b>I</b> nterface
JMMC	<b>J</b> ean- <b>M</b> arie <b>M</b> ariotti <b>C</b> enter
MCS	<b>M</b> ariotti <b>C</b> ommon <b>S</b> oftware
MVC	<b>M</b> odel <b>V</b> iew <b>C</b> ontroller
OS	<b>O</b> perating <b>S</b> ystem
SDD	Software <b>D</b> esign <b>D</b> escription
STL	<b>S</b> tandard <b>T</b> emplate <b>L</b> ibrary
UCD	<b>U</b> nified <b>C</b> ontent <b>D</b> escriptor
UML	<b>U</b> nified <b>M</b> odeling <b>L</b> anguage
URL	<b>U</b> niform <b>R</b> esource <b>L</b> ocator
VLTI	<b>V</b> ery <b>L</b> arge <b>T</b> elescope <b>I</b> nterferometer
VO	<b>V</b> irtual <b>O</b> bservatory
XML	e <b>X</b> tensible <b>M</b> arkup <b>L</b> anguage

### 1.4 **Conventions typographiques**

Les conventions typographiques suivantes sont utilisées dans le présent document:

**Gras:** pour renforcer des mots dans le texte ;

*Italique :* pour les parties du texte qui doivent être substituées avec le vrai contenu lors de la saisie;

Télétype : pour le nom des programmes, des fichiers et des dossier dans le texte ;

<...> : pour les parties d'exemples qui doivent être substitués avec le vrai contenu lors de la saisie ;

## 2 Description Générale

### 2.1 Contexte d'utilisation

Le logiciel « SearchCal » est utilisé lors de la préparation des observations interférométriques pour la recherche des sources pouvant servir de calibrateurs lors de l'exploitation et l'interprétation des données acquises.

**L'extension de ses fonctionnalités pour supporter le scénario « objets faibles » ne modifie pas son contexte d'utilisation.**

### 2.2 Profil et caractéristiques des utilisateurs

Le logiciel « SearchCal » s'adresse à l'ensemble de utilisateurs, nationaux et internationaux, des instruments d'observation interférométriques. Ces utilisateurs disposent d'une connaissance minimale en interférométrie et maîtrise la notion d'observables interférométriques, mais ne sont pas forcément des experts du domaine.

**Les utilisateurs et la catégorie d'utilisateurs de la version intégrant le scénario « objets faibles » sont les mêmes que ceux de la version actuelle.**

### 2.3 Exigences opérationnelles

Il est accessible en tant que :

- application Web, à travers du logiciel ASPRO,
- application autonome pour des besoins de test ou de maintenance.

Le logiciel s'exécute sur des plate-formes Unix-like, disposant d'un accès à Internet.

L'utilisation du logiciel en tant que service Web produisant des VO-Table est une extension envisagée du logiciel, mais qui n'est pas couverte par ce document.

### 2.4 Exigences de performance

Les performances du logiciel sont limitées par la consultation des catalogues du CDS. Compte tenu que les calculs n'exigent pas de puissance de calcul particulière, aucune exigence de performance n'est définie pour ce point en particulier.

Le temps maximum souhaité, avec un fonctionnement nominal du CDS, pour une requête est de 5 minutes.

### 2.5 Contraintes de conception et d'implémentation

Les standards et recommandations décrits dans le document "JRA4 - Programming Standards" (voir [1]) seront appliqués lors du développement du logiciel.

Le logiciel est basée sur le logiciel commun MCS, développé dans le cadre du projet JRA4 (voir document [13]), et utilise donc les services de logging, gestion d'erreurs ou de messagerie proposés par MCS.

Le logiciel enregistre toutes les informations utiles et nécessaires pour le test et la

maintenance du logiciel.

## **2.6 Documentation utilisateur**

Le manuel utilisateur, rédigé en anglais, sera mis à jour pour décrire les nouvelles fonctionnalités offertes, en s'appuyant sur des exemples détaillés. Ce manuel sera disponible au format html et pdf.

L'aide contextuelle sur l'interface graphique n'est pas impactée par les évolutions nécessaires pour supporter le scénario 'objets faibles'.



## 3 Exigences

### 3.1 Présentation succincte

Les principales fonctionnalités du logiciel « SearchCal » sont :

- la saisie des paramètres de recherche,
- la définition manuel ou automatique de la zone de recherche en fonction de la position de l'objet de science,
- l'exécution d'une séquence spécifique d'interrogation des catalogues d'étoiles,
- le calcul de la visibilité de l'objet.

### 3.2 Exigences fonctionnelles

#### 3.2.1 Saisie des paramètres de recherche

La sélection du scénario (« objets brillants » ou « objets faibles ») est faite par l'utilisateur. Les paramètres de recherche dépendent du scénario sélectionné. Ils permettent de définir le champ dans lequel doivent se trouver les étoiles de calibration, la gamme de magnitudes compatible avec la magnitude de l'objet de science et les contraintes relatives la configuration instrumentale.

##### 3.2.1.1 Objets brillants

Les paramètres de recherche concernent :

- L'objet de science, et sont :
  - le nom, donné à titre indicatif uniquement,
  - les coordonnées équatoriales ( $\alpha, \delta$ ),
  - la magnitude dans la bande photométrique choisie. Cette magnitude sera exprimée au dixième de magnitude près (notation non exponentielle, mm.m),
  - le diamètre VK de l'objet, donné uniquement à titre informatif.
- La configuration instrumentale, et sont:
  - la longueur d'onde d'observation  $\lambda$ ,
  - la bande photométrique d'observation ( $J, H, K, N$  ou  $V$ ),
  - la longueur maximale de la ligne de base  $B_{max}$
- Les calibrateurs recherchés, et sont:
  - la gamme de magnitude [ $Mag_{min}...Mag_{max}$ ]. Magnitudes exprimées au dixième de magnitude près (notation non exponentielle, mm.m).
  - la distance par rapport a l'objet de science ( $\Delta_{\alpha} \Delta_{\delta}$ )
- Le résultat
  - le nombre maximum de calibrateurs retournés,
  - le nom du fichier dans lequel le résultat est enregistré.

Le tableau ci-après indique si le paramètre est optionnel, sa valeur par défaut et son domaine de validité :

Nom du paramètre	Est optionnel ?	Valeur par défaut	Domaine de validité	Unité
<b>Objet de science</b>				
<i>Nom</i>	Non	-	-	-
<i>Position</i>				
<i>Ascension droite (<math>\alpha</math>)</i>	Non	-	-	hh:mm:ss.tt
<i>Déclinaison (<math>\delta</math>)</i>	Non	-	-	dd:mm:ss.tt
<i>Magnitude</i>	Non	-	-	-
<i>Diamètre VK</i>	Oui	-	[0 ...]	mas
<b>Configuration instrumentale</b>				
<i>Longueur d'onde d'observation</i>	Non	-	[0,5...20,0]	$\mu\text{m}$
<i>Bande d'observation</i>	Oui	K	J, H, K, N ou V	-
<i>Longueur de la ligne de base</i>	Non	-	[0,1 ...]	m
<b>Calibrateurs recherchés</b>				
<i>Gamme de magnitude</i>	Non	-	[-10,0...19,5]	-
<i>Distance par rapport à l'objet :</i>				
$\Delta_\alpha$	Oui	1800	[0...3600]	arcmin
$\Delta_\delta$	Oui	600	[0...1800]	arcmin
<b>Calibrateurs recherchés</b>				
<i>Nom du fichier</i>	Oui	-	-	-

### 3.2.1.2 Objets faibles

L'ensemble des paramètres utilisés pour les « objets brillants » est conservé, à l'exception de ceux définissent la zone de recherche ( $\Delta_\alpha \Delta_\delta$ ) qui sont remplacés par le rayon de cette zone de recherche, qui est dans ce cas circulaire et non plus rectangulaire.

L'incertitude attendue sur la visibilité des calibrateurs  $\Delta V_{\text{obs}}^2$  est ajoutée à liste des paramètres. La valeur de ce paramètre est utilisée dans le test de sélection des étoiles dont la parallaxe est inconnue.

Le tableau ci-après indique pour les nouveaux paramètres, s'il est optionnel, sa valeur par défaut et son domaine de validité :

Nom du paramètre	Est optionnel ?	Valeur par défaut	Domaine de validité	Unité
<b>Calibrateurs recherchés</b>				
<i>Rayon</i>	Oui	-	-	arcmin

Nom du paramètre	Est optionnel ?	Valeur par défaut	Domaine de validité	Unité
<i>Incertitude sur la visibilité</i>	Oui	0.01 ou 0.05	-	-

### 3.2.2 Définition de la zone de recherche

#### 3.2.2.1 Objets brillants

Dans le cas « objets brillants », la zone de recherche est rectangulaire et est définie par un écart maximum en déclinaison ( $\pm\Delta\delta$  (deg)) et un écart maximum d'angle horaire ( $\pm\Delta\alpha$  (mn)) par rapport à la position de l'objet de science ( $\alpha_0, \delta_0$ ). Les dimensions ( $\Delta X$  et  $\Delta Y$ ) de cette zone de recherche sont transmises au logiciel au arcmin. Cette conversion est assurée par le logiciel appelant :

$$\Delta X = 2\Delta\alpha \times 15$$

$$\Delta Y = 2\Delta\delta \times 60$$

Pour tenir compte de la position en déclinaison de cette zone, la taille en X est corrigée de la manière suivante :

$$\Delta X = \Delta X \times \cos\left(|\delta_0| - \frac{\Delta Y}{2.0}\right)$$

ATTENTION: cette façon de définir le champ de recherche a pour conséquence de réduire la taille du champ angulaire quand la déclinaison augmente (en valeur absolue). Cela pose un problème lors de la recherche de calibrateur autour d'un objet dont la déclinaison est proche de  $\delta = +$  ou  $- 90$  deg. Pour contourner ce problème, la déclinaison prise en compte lors de ce calcul est limitée à  $\pm 85$  deg.

#### 3.2.2.2 Objets faibles

Dans le cas « objets brillants », la zone de recherche est circulaire. Si le rayon du champ circulaire  $R_0$  n'est pas spécifié dans les paramètres de recherche, il est automatiquement calculé en fonction de la position galactique et du domaine en magnitude compte tenu de la connaissance a priori de la densité stellaire.

Le modèle de la Galaxie de l'observatoire de Besançon (<http://bison.obs-besancon.fr/modele/>) est utilisé pour calculer la taille du champ de recherche de façon à obtenir un nombre maximum d'étoiles fixé à 50 (cf. document [5]). Ce modèle est actuellement stocké dans un fichier qui a été construit en interrogeant le serveur de Besançon. Ce fichier sera utilisé dans un premier temps, dans l'attente que ce modèle soit accessible via un service Web (étude en cours).

Le modèle donne une estimation du comptage pour les magnitudes  $K = 5.5$  à  $K = 19.5$

par pas de 0.5 magnitude. Il faut donc tester que les bornes du domaine de magnitudes choisi pour la recherche des calibrateurs sont comprises entre 5.5 et 19.5. Les magnitudes  $Mag_{min}$  et  $Mag_{max}$  sont arrondies à la demi-magnitude.

Si l'une des bornes est en dehors de ce domaine, la recherche est abandonnée.

Si le nombre des étoiles trouvées lors de l'interrogation du premier catalogue est inférieur à  $N_{min}$  avec  $N_{min} = 25$ . La taille de la zone de recherche est doublée ; c'est-à-dire avec un nouveau rayon  $R$  tel que :  $R = \sqrt{2} \times R_0$ .

Le rayon utilisé pour la recherche de calibrateurs est indiqué à l'utilisateur lors de l'affichage du résultat.

### 3.2.3 Interrogation des catalogues d'étoiles

Les scénarios d'interrogation des catalogues sont décrits dans le document [4] pour les bandes J, H, K et V, et dans le document [11] pour le scénario bande N.

Pour le scénario « objets faibles », les magnitudes IR  $J$ ,  $H$  et  $K$  issues du catalogue 2mass doivent être converties en magnitudes Cousin-CIT au moyen des relations suivantes, données par X. Delfosse :

$$K_{cit} = K_{2mass} + 0.024$$

$$J_{cit} = 0.947 J_{2mass} + 0.053 K_{2mass} + 0.036$$

$$H_{cit} = 0.975 H_{2mass} + 0.025 K_{2mass} - 0.004$$

### 3.2.4 Calcul de la visibilité

Le calcul de la visibilité se fait soit à partir du diamètre connu de l'objet (c-à-d extrait d'un catalogue), soit à partir d'une estimation du diamètre de l'objet. Le diamètre de l'objet peut être estimé à partir de la photométrie de l'objet dans différentes bandes spectrales, extraite des catalogues d'étoiles (cf § 3.2.3), corrigée et complétée. L'estimation du diamètre dépend donc, de la connaissance de la parallaxe de l'objet qui est utilisé pour connaître l'absorption interstellaire lors de la correction de la photométrie. La parallaxe est considérée comme **connue et valide**, si sa valeur  $Plx$  et celle de l'erreur associée  $e_{Plx}$  ont été obtenues à partir d'un catalogue et si :

$$Plx \geq 1.0 \text{ mas}, \quad e_{Plx} > 0 \quad \text{et} \quad e_{Plx} / Plx < 0.25$$

#### 3.2.4.1 Objets brillants

Les étapes de calcul pour déterminer la visibilité sont les suivantes :

1. calcul des coordonnées galactiques de l'objet (voir document [7]),
2. correction de l'absorption interstellaire (voir document [8]),
3. calcul des magnitudes manquantes (voir document [6]),

4. calcul du diamètre angulaire de l'objet (voir document [9]),
5. calcul de la visibilité (voir document [10]).

Les étapes 1 à 4, ne sont faites que si la parallaxe est **connue et valide**. Dans le cas contraire, la visibilité ne peut être déterminée qu'à partir d'un diamètre issu dans catalogue.

Le calcul de la visibilité se fait de préférence avec :

- le diamètre (UD ou LD) trouvé dans le catalogue LSBI, Mérand ou Charm2,
- le diamètre angulaire calculé à partir de la photométrie [V, (V-K)].

Les conditions de rejet sont définies à chaque étape du calcul dans les documents correspondants.

### 3.2.4.2 Objets faibles

Dans le cas où le diamètre de l'objet n'est pas connu, on distingue deux cas pour le calcul de la visibilité :

- 1) la parallaxe est **connue et valide**
- 2) la parallaxe est inconnue ou erronée

#### 3.2.4.2.1 Parallaxe connue ou diamètre connu

Lorsque la parallaxe est connue, les étapes pour le calcul de la visibilité sont identiques au cas « objets brillants » (voir 3.2.4.1).

Dans ce cas, le calcul de la visibilité se fait de préférence avec :

- le diamètre (UD ou LD) trouvé dans le catalogue Charm2,
- le diamètre angulaire moyen calculé à partir de la photométrie.

#### 3.2.4.2.2 Parallaxe inconnue

Lorsque la parallaxe est inconnue, la visibilité est calculée selon le schéma décrit dans le document [3] ; c'est-à-dire qu'elle est dans un premier temps calculée sans tenir compte de l'absorption interstellaire, puis avec une absorption arbitraire. Les visibilités ainsi obtenues sont comparées pour évaluer la validité de ce calcul.

##### 1) Calcul de la visibilité sans correction de l'absorption interstellaire

On pose  $I_0 = I$ ,  $J_0 = J$ ,  $H_0 = H$  et  $K_0 = K$  puis la visibilité  $V^2$  et l'erreur associée  $\Delta V^2$  sont calculées suivant les étapes:

- Calcul des magnitudes manquantes (voir document [6])
- Calcul du diamètre angulaire (voir document [9])
- Calcul de la visibilité (voir document [10])

2) *Calcul de la visibilité avec correction d'une absorption interstellaire arbitraire*

Les magnitudes sont corrigées d'une absorption interstellaire  $A_V = 3.0$  mag, avec:

$$I_0 = I - 0.506 A_V$$

$$J_0 = J - 0.277 A_V$$

$$H_0 = H - 0.171 A_V$$

$$K_0 = K - 0.116 A_V$$

La visibilité  $V_A^2$  et l'erreur  $\Delta V_A^2$  associée sont calculées suivant les mêmes étapes.

3) *Test de validité de la visibilité*

L'erreur finalement attribuée à la visibilité calculée est:

$$\Delta V^2 = \text{MAX} (| V_A^2 - V^2 | ; \Delta V^2)$$

L'étoile est rejetée si cette erreur  $\Delta V^2$  est supérieure à l'erreur fixée à priori par l'utilisateur  $\Delta V_{OBS}^2$ .

### 3.3 Exigences d'interfaces

#### 3.3.1 Interfaces homme-machine

##### 3.3.1.1 Description générale

L'interface homme-machine, dont la fenêtre principale est montrée à la *Figure 1*, n'est pas modifiée par l'extension du logiciel aux « objets faibles ».

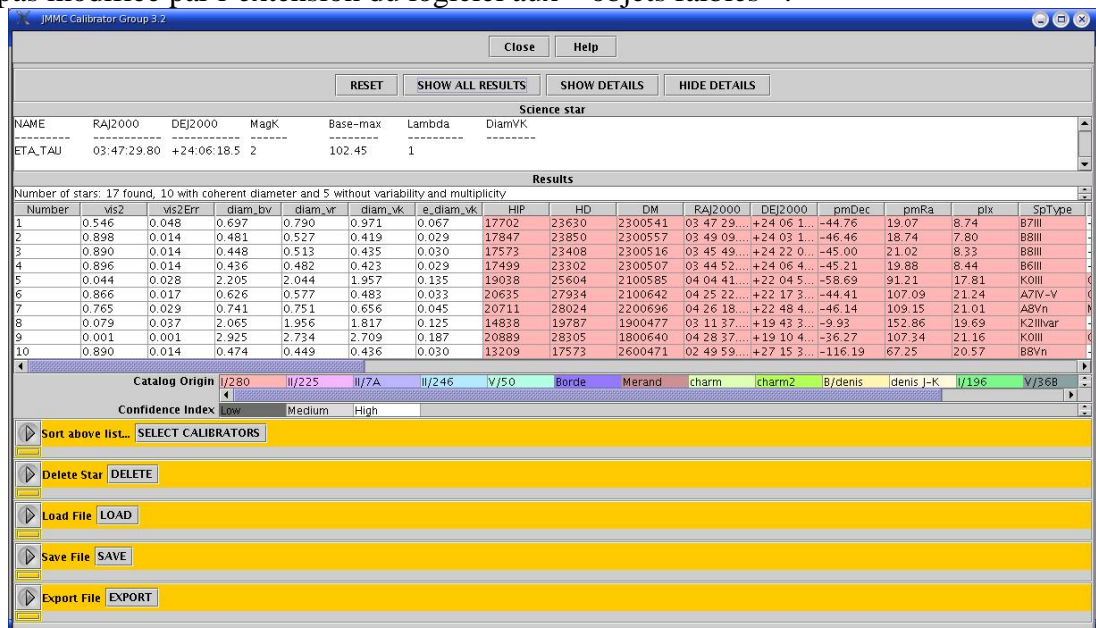


Figure 1 – Interface Homme-Machine

**Rappel :** Les étoiles sont classées par distance angulaire croissante par rapport à

l'objet de science. La distance angulaire  $d$  est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$d = \arccos(\sin(\delta_1) \times \sin(\delta_2) + \cos(\delta_1) \times \cos(\delta_2) \times \cos(\alpha_1 - \alpha_2))$$

La distance  $d$  est donnée en degré.

Les principales fonctionnalités offertes par l'Interface Homme-Machine sont rappelées ci-après à titre indicatif :

- Affichage de la liste des calibrateurs potentiels
  - En mode restreint (liste des propriétés d'étoiles affichées limitée)
  - En mode détaillée (liste des propriétés d'étoiles affichées complète)
- Filtrage de la liste
  - En fonction de la distance à l'objet de science
  - En fonction de la magnitude
  - En fonction du type spectral
  - En fonction de la classe de luminosité
  - En fonction du flag de variabilité
  - En fonction du flag de multiplicité
  - En fonction de visibilité
- Suppression de calibrateurs de la liste
- Sauvegarde/Chargement de la liste au format ASCII
- Affichage de l'état d'avancement de la recherche
- Aide contextuelle
- Affichage détaillé des traitements effectués sur demande de l'utilisateur
- Contrôle du domaine de validité des paramètres saisis par l'utilisateur
- Mise à disposition d'un test avec paramètres connus pour valider le fonctionnement du logiciel.

### 3.3.1.2 Présentation des résultats

La liste des informations pour chaque calibrateur à afficher et l'ordre dans lequel cela doit être fait, sont indiqués dans les tableaux suivants.

i) *Affichage restreint : « Hide Details »*

Col	« Objets brillants »		« Objets faibles »	
	V	K	V	K
1	N°	N°	N°	N°
2	_r	_r	_r	_r
3	HD	HD		2MASS
4	RAJ2000	RAJ2000	RAJ2000	RAJ2000

Col	« Objets brillants »		« Objets faibles »	
	V	K	V	K
5	DEJ2000	DEJ2000	DEJ2000	DEJ2000
6	Vis2	Vis2		Vis2
7	ErrVis2	ErrVis2		ErrVis2
8	Diam_vk	Diam_vk		Diam_mean
9	Err_vk	Err_vk		Err_mean
10	SpType	SpType		V <sub>JHN</sub>
11	B <sub>JHN</sub>	V <sub>JHN</sub>		I <sub>COUS</sub>
12	V <sub>JHN</sub>	J <sub>JHN</sub>		J <sub>JHN</sub>
13	R <sub>JHN</sub>	H <sub>JHN</sub>		H <sub>JHN</sub>
14	I <sub>JHN</sub>	K <sub>JHN</sub>		K <sub>JHN</sub>

**Remarque :** Dans le scénario "objets brillants" ou le scénario "objets faibles" pour une étoile de parallaxe connue, les magnitudes affichées par défaut doivent être les magnitudes apparentes c'est à dire non corrigées de l'absorption interstellaires.

Ces magnitudes sont soit:

- extraites d'un catalogue,
- calculées car manquantes dans les catalogues.

Il faut donc, si nécessaire, compléter les magnitudes apparentes par les **magnitudes calculées** ( $mag_0$ ) converties en **magnitudes apparentes** au moyen des relations:

$$B = B_0 + 1.32 A_V$$

$$V = V_0 + A_V$$

$$R = R_0 + 0.748 A_V$$

$$I = I_0 + 0.506 A_V$$

$$J = J_0 + 0.277 A_V$$

$$H = H_0 + 0.171 A_V$$

$$K = K_0 + 0.116 A_V$$

$$L = L_0 + 0.061 A_V$$

$$M = M_0 + 0.039 A_V$$

ii) *Affichage détaillé : « Show Details »*

Col	« Objets brillants »		« Objets faibles »	
	V	K	V	K
1	N°	N°	N°	N°
2	_r	_r	_r	_r
3	Vis2	Vis2		Vis2
4	ErrVis2	ErrVis2		ErrVis2
5	Diam_bv	Diam_bv		Diam_ij



Col	« Objets brillants »		« Objets faibles »	
	V	K	V	K
6	Diam_vr	Diam_vr		Diam_ik
7	Diam_vk	Diam_vk		Diam_jh
8	Err_vk	Err_vk		Diam_jk
9	HIP	HIP		Diam_hk
10	HD	HD		Diam_mean
11	DM	DM		Err_mean
12	RAJ2000	RAJ2000		2MASS
13	DEJ2000	DEJ2000		DENIS
14	PmDec	PmDec		TYC1
15	PmRA	PmRA		TYC2
16	Plx	Plx		TYC3
17	SpType	SpType		HIP
18	Vflag	Vflag		HD
19	Mflag	Mflag		DM
20	GLAT	GLAT		RAJ2000
21	GLON	GLON		DEJ2000
22	RadVel	RadVel		PmDec
23	RotVel	RotVel		PmRA
24	LD	LD		GLAT
25	E_LD	E_LD		GLON
26	UD	UD		Plx
27	E_UD	E_UD		SpType
28	Meth	Meth		VarFlag1
29	Lambda	Lambda		VarFlag2
30	UDDK	UDDK		VarFlag3
31	E_UDDK	E_UDDK		MultFlag
32	B <sub>JHN</sub>	B <sub>JHN</sub>		LD
33	V <sub>JHN</sub>	V <sub>JHN</sub>		E_LD
34	R <sub>JHN</sub>	R <sub>JHN</sub>		UD
35	I <sub>JHN</sub>	I <sub>JHN</sub>		E_UD
36	J <sub>JHN</sub>	J <sub>JHN</sub>		Meth
37	H <sub>JHN</sub>	H <sub>JHN</sub>		Lambda
38	K <sub>JHN</sub>	K <sub>JHN</sub>		B <sub>JHN</sub>
39	L <sub>JHN</sub>	L <sub>JHN</sub>		B <sub>PHG</sub>
40	M <sub>JHN</sub>	M <sub>JHN</sub>		V <sub>JHN</sub>

Col	« Objets brillants »		« Objets faibles »	
	V	K	V	K
41	N <sub>JHN</sub>	N <sub>JHN</sub>		V <sub>PHG</sub>
42	A <sub>v</sub>	A <sub>v</sub>		R <sub>PHG</sub>
43				I <sub>JHN</sub>
44				I <sub>COUS</sub>
45				I <sub>PHG</sub>
46				J <sub>JHN</sub>
47				J <sub>COUS</sub>
48				H <sub>JHN</sub>
49				H <sub>COUS</sub>
50				K <sub>JHN</sub>
51				K <sub>COUS</sub>
52				A <sub>v</sub>

### 3.3.2 Interfaces logiciels

#### 3.3.2.1 CDS

Le logiciel accède aux catalogues d'étoiles du CDS au travers d'Internet soit via le protocole http, soit via un service Web (voir document [2]). Le résultat est retourné sous forme de table ASCII au format *Astrores* ou *VO-Table*.

L'attente d'une réponse à une requête CDS sera limitée en temps et/ou interruptibles.

#### 3.3.2.2 Serveur graphique

L'interface graphique est développée en se basant sur le module *gwt* fourni par le *Common Software* (voir document [14]), utilisé pour s'interfacer avec le serveur graphique, communément nommé Xml-basedGUI.

#### 3.3.2.3 Communications externes

Le logiciel utilise les services de communications (logging et message) fournis par le *Common Software* (voir document [14]).

Le logiciel est interrogeable en ligne de commande pour permettre l'exécution de scripts pour le test du logiciel ou la création de catalogues en mode *batch*.

Le logiciel sera également interrogeable via un service Web.

**Appendix A - Schéma bloc du scénario « objets faibles »**

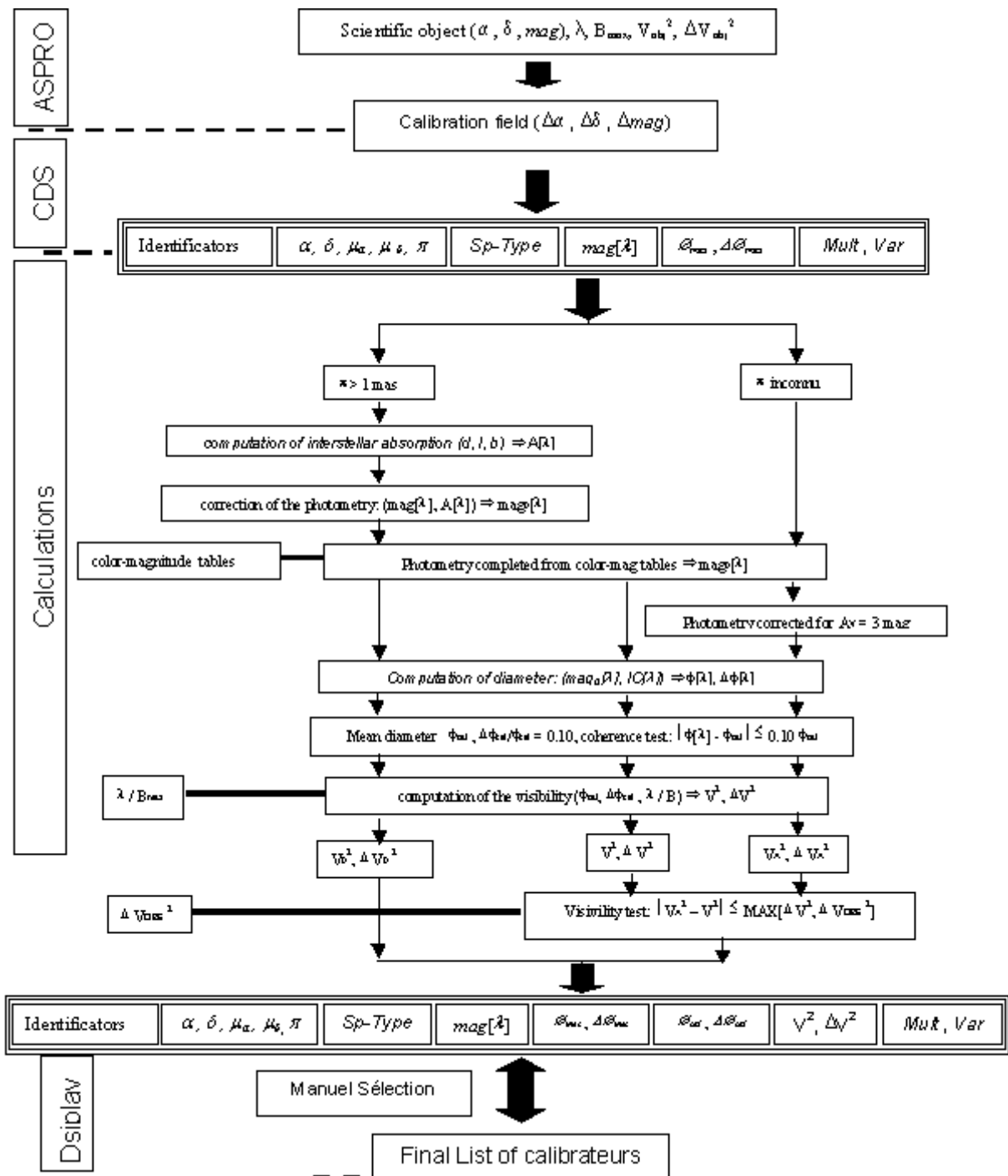


Figure 2 – Schéma bloc du scénario « objets faibles »

## Appendix B - Messages de log

### B.I Message vers l'utilisateur

- Etat d'avancement : indication du nom du catalogue en cours de consultation.

### B.II Message vers l'utilisateur expert (but: debug scientifique, ou trace pour report de bug par utilisateur)

- Ligne de commande complète
- Fichiers CDS XML brut et fichiers ASCII résultant de l'extraction
- Résumé des opérations CDS:
  - primaire, II/225, X retour, durée de la requête
  - primaire, II/246, X retour, durée de la requête
  - primaire, I/280, X retour, durée de la requête
  - secondaire, II/225, X retour, durée de la requête
  - Durée des requêtes, date et heure de consultation
  - Nom du site CDS utilisé
  - etc
- Résumé des opérations de calcul si rejet ou choix
  - Etoile X1 pas de parallaxe => pas de calcul
  - Etoile X2 rejetée photométrie incohérente
  - Etoile X3 rejetée diamètre trop incohérent
  - Etoile X4 diamètre Charm présent et prioritaire
  - etc

### B.III Message pour les développeurs

- Ligne de commande complète de chaque requete envoyée au CDS