



## Accès aux bases de données atomiques et moléculaires spectroscopiques avec CASSIS

### Jean-Michel Glorian Mickaël Boiziot









## Sommaire

- Présentation de CASSIS
- A quoi servent les bases de données spectroscopiques dans CASSIS ?
- •Quelles informations sur les raies sont utiles pour CASSIS ?
- Les protocoles OV pour accéder aux bases de données spectroscopiques dans CASSIS
- •Un tutoriel d'utilisation de VAMDC dans CASSIS
- Un tutoriel d'utilisation de SLAPV2 dans CASSIS









 Outil pour accéder, lire, visualiser, traiter et analyser des spectres électromagnétiques en utilisant des espèces chimiques, des modèles et d'autres spectres synthétiques ou observés

Un exemple de la vue line spectrum : identification des raies o-H2CO dans le spectre observé (en noir) avec la superposition d'un modèle LTE (rose) et d'autres raies possible dans le gamme de fréquence (vert et violet)









A quoi sert les bases de données spectroscopiques dans CASSIS ? .



## A identifier des raies dans un spectre !

 Utilisation du module Line Analysis pour découper le spectre autour des raies d'une espèce

🖨 Line Analysis 1			
Data	Templat	в	
Load an/CassisDatas/co.bas VIsr data: 3.8 km/s 🔻 in: REST 🔻 Telescope 301	M-V ISM		-
	Name	<ul> <li>Tag S</li> </ul>	sel.
Tuelee	cis-HC-13	00 47010	
runing	cis-HCOOI	47009	
Range min: 114.994874 max: 115.504874 GHz   Band: 60.0 km/s	CN, v=0,1	26504	
	CN-15	27506	
	CO, v=0	28503	
Threshold	C0+	28009	
	CO-17	29503	
Eup min: 0.0 max: 150.0 K   Alj min: 0.0 max: *	CO-18	30502	
	CP	43501	
Jup min: * max: * Kup min: * max: * Lup min: * max: * Mup min: * max	: * CS, v=0-4	44501	
	CS-33, v=	0,1 45502	
		/ / / /	

 Utilisation de l'outil Others Species pour afficher les raies sous le spectre









Quelles sont les informations sur les raies sont utiles pour CASSIS ?



#### => Seules les noms des espèces et les fréquences des transitions sont obligatoires

- Pour faire des filtres (optionnel):
  - Coefficient d'Einstein (Aij)
  - Niveau haut d'Energie (Eup) en Kelvin
- Pour avoir d'autres informations (optionnel):
  - Nombres quantiques :
  - Niveau bas d'Energie (Elow)
  - Gup,
  - Références
- A faire
  - Ajouter des filtres suivant tous les paramètres fournis par les services
  - Pouvoir changer les unités des paramètres







Les protocoles OV pour accéder aux bases de données spectroscopiques



- Accessible par le protocole VAMDC
  - 12 fournisseurs compatibles
  - 5000 espèces
  - Plusieurs millions de raies
  - Format des Fichiers : XSAMS
  - Requêtes : Protocole HTTP avec API REST et langage VSL2
  - PB : Données parfois tronquées et problèmes de rapidité avec des grosses requêtes sur certaines bases
- •Par le protocole SLAP de l'IVOA
  - Format des Fichiers : VOTABLE
  - Requêtes : Protocole HTTP avec API REST et langage ADQL

PB:

- Peu de fournisseurs : SPLATALOGUE, NIST
- Des données incomplètes
- Pas de requêtes pour avoir la liste des espèces pour la v1... mais la v2 arrive













Identification des raies de H de la base Topbase dans un spectre POLLUX

Sélection d'un spectre POLLUX dans CASSIS

- Menu « VO » -> Item « SSA Query »
- Bouton « Find », entrer « POLLUX » et Sélectionner « POLLUX »
- Appuyer sur le Bouton Query

Glorian JM

- Sélectionner par exemple la première ligne dans le panneau Results dans l'onglet
- Cliquer dans le bouton « Display Selected »









Simple Spectral Access (SSA) 📃 💭 😣													
Registry & Services selection Request													
Drote		Γ <b>Δ</b> ΡReσ	Fyt					Global F	Parameters		Optional P	arameters	
FIUL		in neg					Query	Object	name: POLLUX	Resolve	Use	Name	Value
Regis	stry: h	nttp://re	g.g-vo.	org/tap			▼ 1 1	· · .			compre	SS	
					RA:	DEC:			ax in				
6dF DR3 Simple Spectra Access						maxrec							
A High-Recolution Stellar Library for Evolutionary P				SEARC	H RADIUS: 10	arcsec 🔻	meta_n	nax					
<b>-</b> ^	ingii	incoolid.	ion bee			cional y r					meta_n	nin	
🗌 A	llard,	COND 2	000					BAND:	Spectral range; car	n be empty	model		
								TIME	T:		teff_ma	ax	
	llard,	DUSTY	2000					TIME:	Time coverage; car	i be empty	vturb n	nax	
	RCHES	s fully c	alibrate	d spect	ral enerov di	stributior	II	EORM		-	vturb n	nin	
		, -						TONM	Servi	ces finder			
A	XIS-XI	4S Opti	cal Spe	ctra			<b></b>	_	Scivi				
	Dese	lect all	s	elect al	Add	service	Find	Keywo	rd(s): POLLUX		Search	Adva	anced Query
Resul	ts		_										
∫ POLI	LUX S	SAP 💥						POLL	UX Database				
Index	( te	ff log	g mass	lum	turbvel_vmin	metallic		1				taset.Spectr	alAxis Char.Spect
1	8000	2.0	1.0	3.005	2.0	-3.0	FLUX M s8000g					elength	A 🔺
2	8000	2.0	1.0	3.005	2.0	-3.0	NORMFLUX_M_s8	4				elength	A 📃
3	8000	2.0	1.0	3.005	2.0	-3.0	FLUX_M_s8000g					elength	A
4	8000	2.0	1.0	3.005	2.0	-3.0	NORMFLUX_M_s8		UX Database			elength	A
5	7000	5.0			1.0	-2.5	FLUX_M_p7000g					elength	A
6	/000	5.0			1.0	-2.5	NORMFLUX_M_p/					elength	A
/	/000	5.0	_		1.0	-2.5	FLUX_M_p7000g					elength	A
8	/000	5.0			1.0	-2.5	NORMFLUX_M_p/		Select A	ll Close		elength	A
9	5250	3.0	1.0	1.2/3	2.0	-5.0	FLUX_M_S5250g				140	elength	A
10	5250	3.0	1.0	1.2/3	2.0	-5.0	NURMELUX M S5	250g3.0z-	5.00t2.0_a0.80c0.00n0.0	0000.00r0.00s0.00	VIS.spec.FITS	wavelength	A
11	5250	3.0	1.0	1.2/3	2.0	-5.0	FLUX_M_\$5250g	3.0Z-5.00t2	.u_au.80c0.00n0.0000.0	Jor0.00s0.00_VIS.s	pec.xmi	wavelength	A 🗸
			Dese	elect all	Downlo	ad select	ed Downlo	ad all	Display selected	Display all	Open	Clear results	



Glorian JM









Accès aux bases de données atomiques et moléculaires spectroscopiques avec CASSIS 09/03/2020





Glorian JM





- Sélectionner la base atomique Topbase avec VAMDC
  - Menu « Préférences » -> Item « Database Settings »
  - Sélectionner VAMDC pour « Database Type »
  - Cliquer sur le bouton « Select service »
  - Sélectionner « TOPbase : VAMDC-TAP interface »
  - Cliquer sur le bouton « Select »
  - Cliquer sur le bouton « Save »
  - Cliquer sur le bouton « Ok »









		Preferences	8
	General Databa	se Settings Radex Fit VO	
			_
	Database Type:	VAMDC	
	Database Path:	http://topbase.obspm.fr/12.07/vamdc/tap/	<ul> <li>Select service</li> </ul>
	Default template:	All Species	-
	VAMDC service selection	n 😣	
List of VAMDC pr	oviders		
VALD sub-set in I	Moscow (obs)		
TOPbase : VAMD	C-TAP interface	D. J.	
Water internet A	ccessible Distributed Inform	ation System	
TFMeCaSDa - CF4	Calculated Spectroscopic D	atabase	Save Cancel
MeCaSDa - Metha	ane Calculated Spectroscopi	c Database	
NIST Atomic Spec	tra Database		
Carbon Dioxide S	pectroscopic Databank 1000	K (VAMDC-TAP)	
JPL database: VA	MDC-TAP service		
Spectr-W3			
SpEctroScopy of	Atoms and Molecules		
SHeCaSDa - SF6	Calculated Spectroscopic Da	tabase	
RuCaSDa: Ruther	nium tetroxide Calculated Sp	ectroscopic Database	
•			
Refre	sh list of VAMDC providers	Select	



Glorian JM







Sélectionner, configurer et activer l'outil Species

- A coté du graphe, cliquer sur l'onglet Species
- Mettre le Eup à 1.5e7
- Faire un clique droit sur le titre de la colonne Species
- Entrer « H »
- Sélectionner H I, A=1
- Cliquer sur le bouton « Display » si nécessaire















Glorian JM







- Afficher les informations de la raie et interroger le Query Store
  - Cliquer sur un des traits verts en dessous du spectre
  - Cliquer sur VAMDC references pour appeler le Query store de VAMDC















Glorian JM







- Collaboration avec
  - Nicolas Moreau, Franck Lepetit, Evelyne Roueff
  - Basé sur l'article THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, 555 : 839-849, 2001 July 10
- Prototype utilisant un service implementé par Nicolas Moreau utilisant SLAP v2 : SESAM
  - SpEctroScopy of Atoms and Molecules
  - Dedicated to electronic spectra
  - http://sesam.obspm.fr/19.04/vamdc/slap









- Sélectionner le service SESAM
- Récupérer et afficher un spectre FUSE
- Zoomer dans la gamme 1073 à 1082 Angstrom
- Afficher les raies du Di hydrogen
- Filtrer les raies
- Customiser l'affichage de la raie







 Sélectionner le service SESAM implémentant SLAPv2 (pas encore dans le registry )

Cassis 5.1.1 -	database from SLAP (http	o://sesam.obspm.fr/19.04/vamdc/slap) 💿 💿 😣
File Edit Modules View Scripts Windows	Database Preferences	VO Help
	DatabaseSettings	
	Manage Templates	
Full Spectrum	Database Creation	
Freq	Install a new database	Fit Tools Advanced Fit
_		
		Preferences 😣
	General Database	Settings Radex Fit
		Ν
C	Oatabase Type: S	LAP
C	Database Path: 🛛 h	ttp://sesam.obspm.fr/19.04/vamdc/slap/
C	Default template: A	Il Species 🗸
		sesam
S	pecies sources colo	rs:
		Save Cancel



Glorian JM





#### •Récupérer et afficher un spectre FUSE avec SSAP et la cible HD 110432

Cassis 5.1.1 - database from VAMDC (http://vald.astro.uu.se/atoms-12.0 🚍 🔳 😣										
		File Ed	it Module	es View	Scripts Wi	indows D	atabase	Preferences		elp
			ର୍ଷ 💾 ।		11 _NhN~	م _ اللر	Sama E			
Ser	vices finder	8								
yword(s): Fuse		Search	Sir	mple Spectr	al Access (SSA)	_	_	_	_	
Ear Illtraviolet Spectroscopic Explorer					Parameters		Optio	Optional Parameters		
Select	All Close		Query	Object	name: HD 110432	Resolve	e Use	Name LUXCALIB	Value	9
6dF DR3 Simple	e Spectra Access			RA:	12:42:50.266 DEC	c: -63:03:31.048		OUTPUTFORMAT SNR ARGETNAME		
A High-Resolut	ion Stellar Library fo 000	r Evolutionary P		BAND:	Spectral range;	can be empty				
Allard, DUSTY 2000					Time coverage;	can be empty				
ARCHES fully c	alibrated spectral en cal Spectra	ergy distribution	-	FORM/	AT: none					
Deselect	all Select all	Add service	Find	eryData&	POS=190.70943988,-	-63.05862453&S	IZE=0.00277	777777777778 Ad	lvanced	Que
Results										
Index         ra_obs           1         190.709375           2         190.709375	dec_obs -63.0586111 190.709 -63.058611 190.709	coord_targ 937500 -63.05861111 9375 -63.058611	coo 190.7093750 190.709375 -	rd_obs -63.0586111 63.058611	http://archive.stsci	.edu/pub/vospec .edu/pub/vospec	url tra/fuse2/p11 tra/fuse2/m72	6140100000nvo4histf 27720100000nvo4ttag	cal_vo.fits F gfcal_vo.fits F	oł 1D11 1D11
	Deselect all	Download selecte	d Downlo	oad all	Display selected	Display all	Open	Clear results		
* * * France * *	Glorian J	Accès a M <sup>Sj</sup>	aux bases pectrosco	de doni piques a	nées atomiqu avec CASSIS	ies et mol 5 09/03/20	éculaire )20	s 19		C







Accès aux bases de données atomiques et moléculaires



Glorian JM spectroscopiques avec CASSIS 09/03/2020





## Zoomer sur la gamme 1073 à 1082 Angstrom

Cassis 5.1.1 - database from SLAP (http://sesam.obspm.fr/19.04/vamdc/slap) 💿 💿 🕿						
File Edit Modules View Scripts	Windows Database Preferences VO Help					
	Spectrym Analysis 1 X					

Spectrum Analysis 1	
Data	Load config
Load  Unvo4histrcal_vo_4.fits Visr data: U.U Kii/s ♥ in: SKY ♥ Telescope ??? Tuning Range min: 1073.0 max: 1082.0 Ångström ▼	Display v
	Save config



Glorian JM









Glorian JM





 Cliquer sur l'espèce DiHydrogen dans la liste des espèces récupérer par le protocole SLAPv2 dans l'onglet Species pour afficher les raies



Accès aux bases de données atomiques et moléculaires

spectroscopiques avec CASSIS 09/03/2020







•Filtrer les raies en changeant le max des bases énergies des raies avec le module Jython de CASSIS (prototype version)









### Re-cliquer sur le bouton Display



Accès aux bases de données atomiques et moléculaires spectroscopiques avec CASSIS 09/03/2020





Glorian JM



#### Cliquer sur les lignes vertes et faire un clique droit pour éditer le texte









## Customiser l'affichage des raies

Text parametres								
Font : Typeface :	Serif	•	Size : Text Color :	14	<b>•</b>			
Orientation :	90.0	•	Bg Color :					
Transparency :	Transparent Opaque	•						
Dihydrogen $\lambda = 1074.31$ Ån Eup = 135576.4	gström 95 K							
				βĸ	Cancel			



Glorian JM











Glorian JM









### CASSIS

http://cassis.irap.omp.eu https://download-ovgsodev.irap.omp.eu/

•POLLUX http://pollux.oreme.org

•VAMDC http://portal.vamdc.org Topbase

http://topbase.obspm.fr/12.07/ vamdc/tap/

FUSE

http://archive.stsci.edu/ssap/ search2.php?id=FUSE&

 SLAP http://www.ivoa.net/documents/ SLAP/

 SESAM http://sesam.obspm.fr/



