

Imagerie et Spectroscopie X et γ en astrophysique

Projet méthodologique en labo M2
Sylvain Chaty, Stéphane Corbel
Université Paris 7/ CEA Saclay

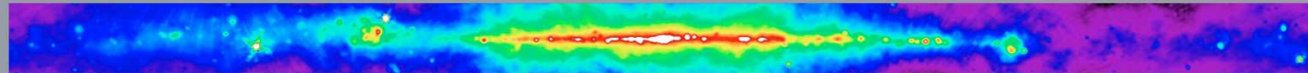


Observations à hautes énergies

Multiwavelength
Milky Way
X/γ

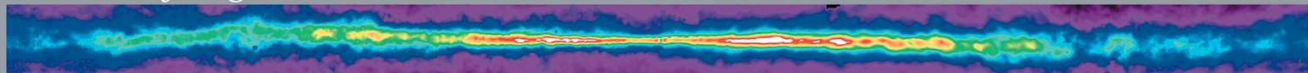
Radio Continuum

408 MHz Bonn, Jodrell Banks, & Parkes



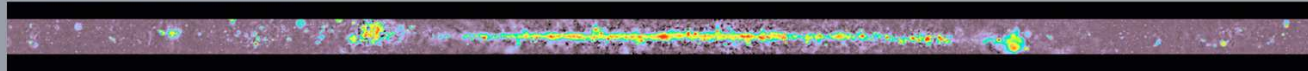
Atomic Hydrogen

21 cm Leiden-Dwingeloo, Maryland-Parkes



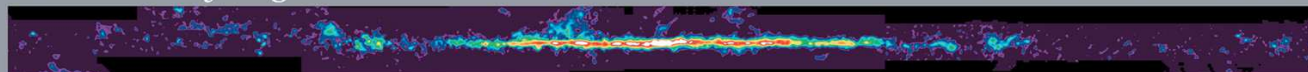
Radio Continuum

2.4-2.7 GHz Bonn & Parkes



Molecular Hydrogen

115 GHz Columbia-GISS



Infrared

12, 60, 100 μm IRAS



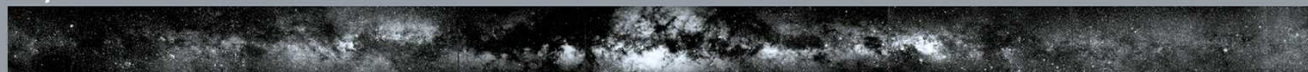
Near Infrared

1.25, 2.2, 3.5 μm COBE/DIRBE



Optical

Laustsen et al. Photomosaic



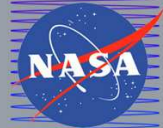
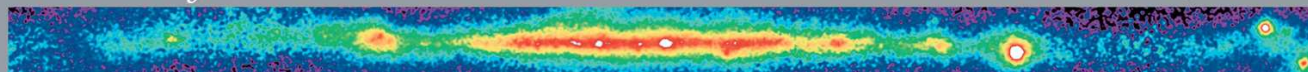
X-Ray

0.25, 0.75, 1.5 keV ROSAT/PSPC

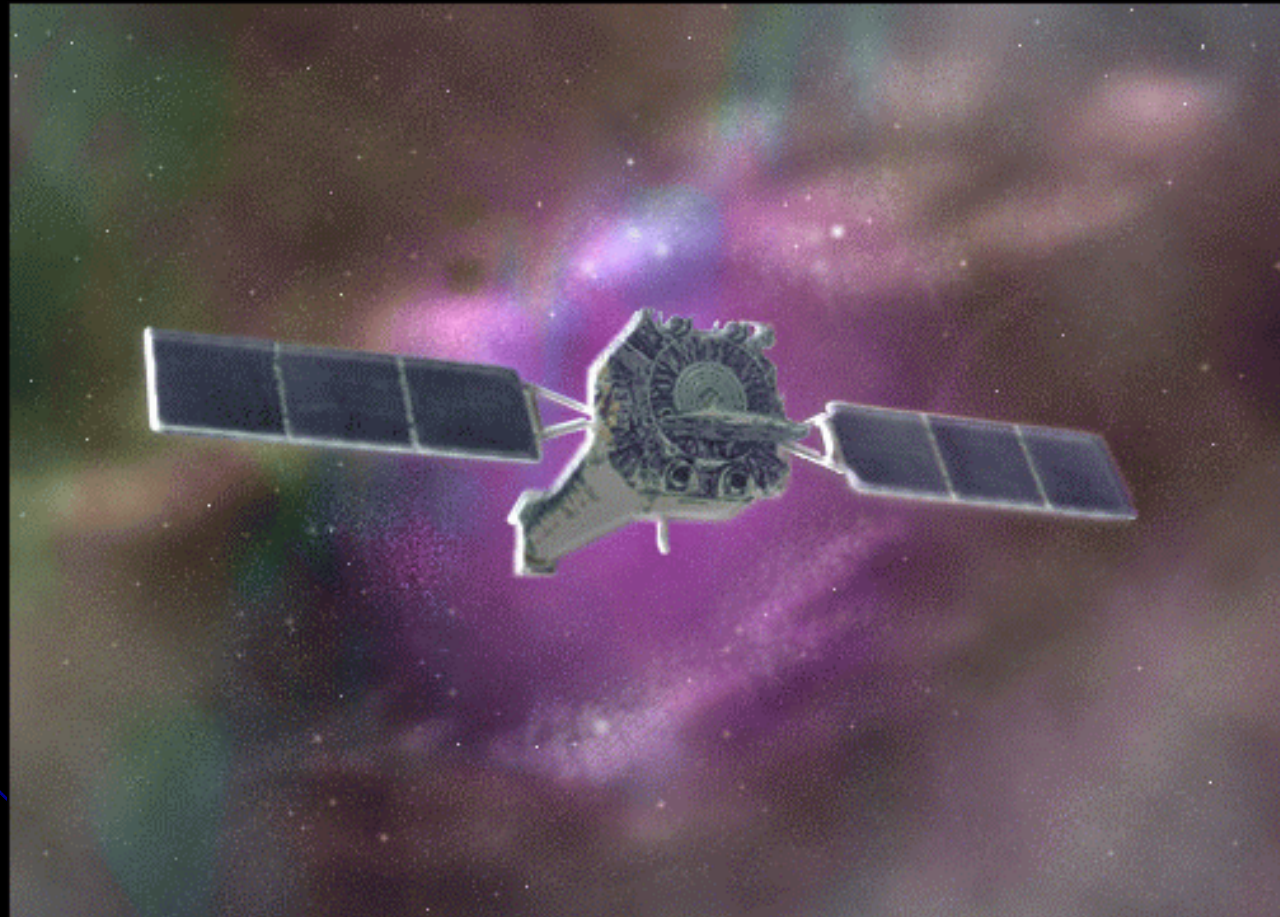


Gamma Ray

>100 MeV CGRO/EGRET



Observations à hautes énergies

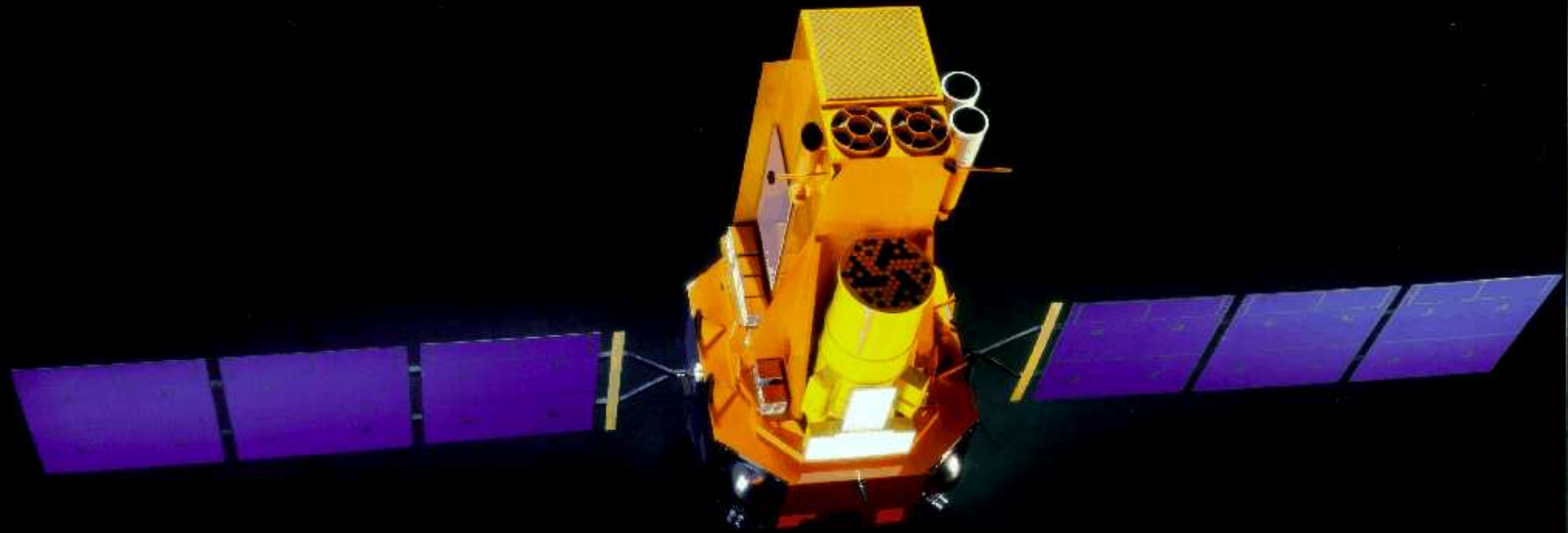


Chandra: 0.1-10 keV, image + spectre

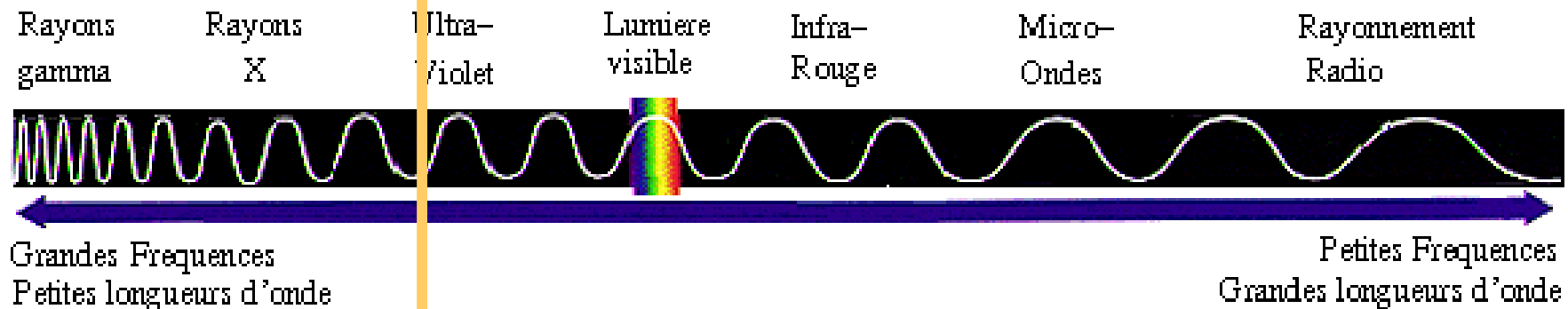


XMM: 0.1 – 10 keV, spectre (+ image)

INTEGRAL: 20 keV – qq MeV



Specre du rayonnement électro-magnétique



Quelques exemples

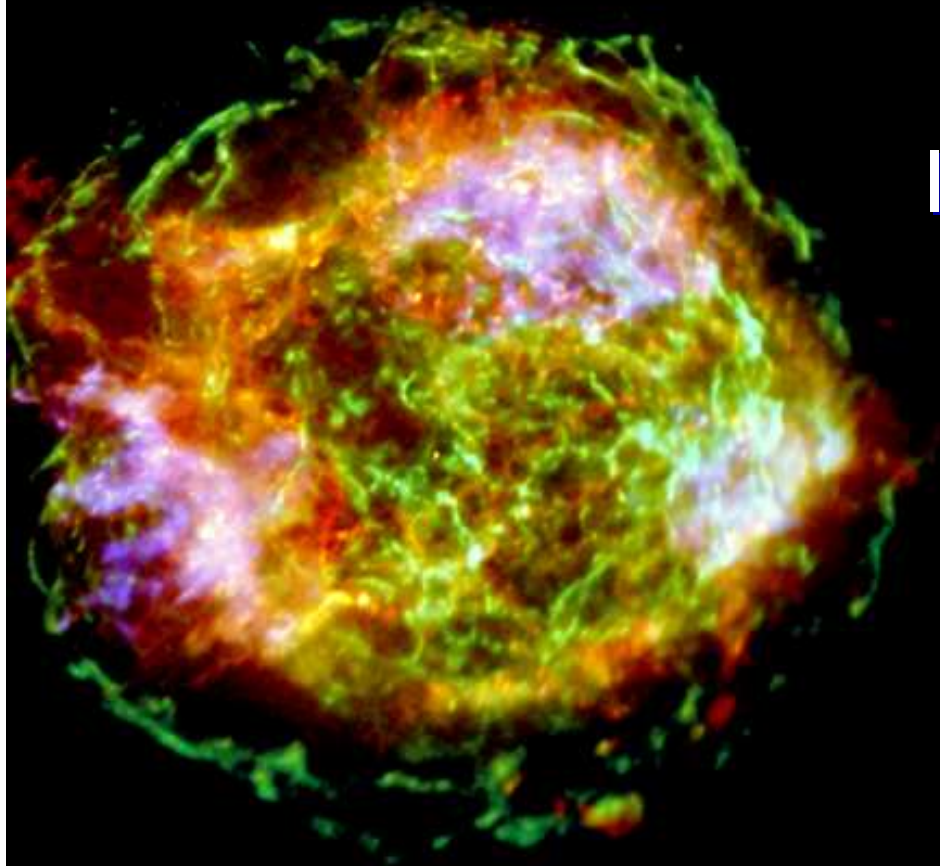


Image (1 Ms) *Chandra*
du reste de supernova
Cas A.

Spectre XMM

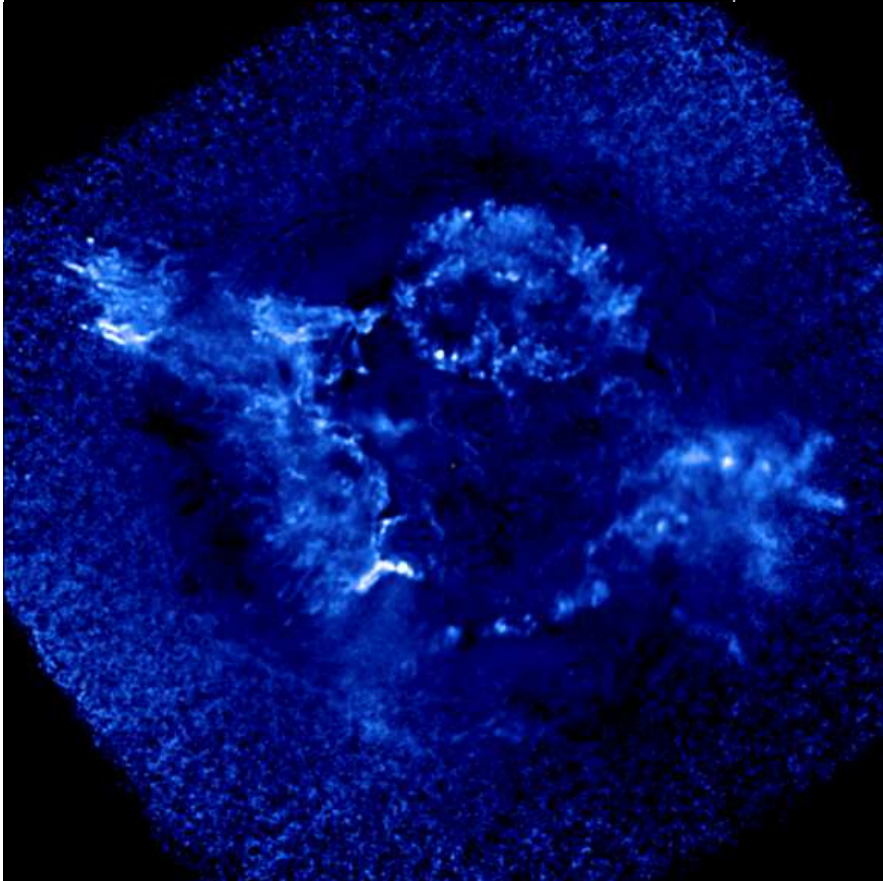
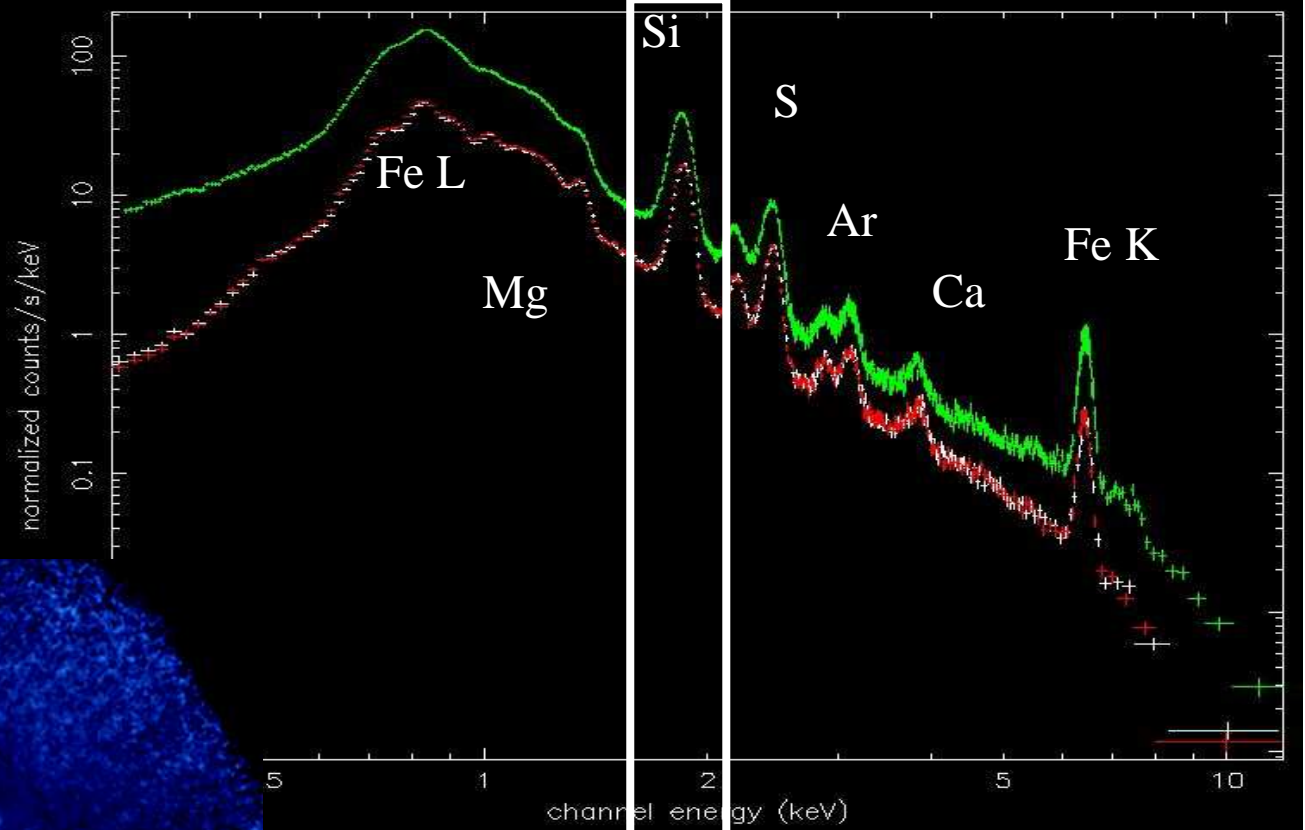
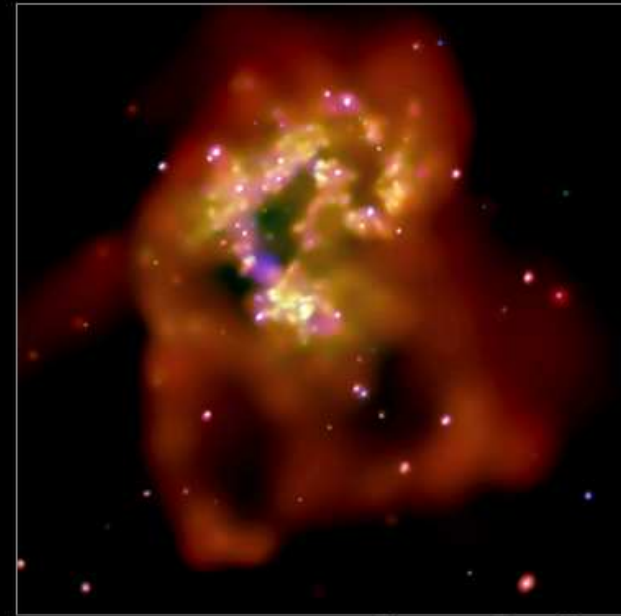


Image Chandra dans la bande du Si

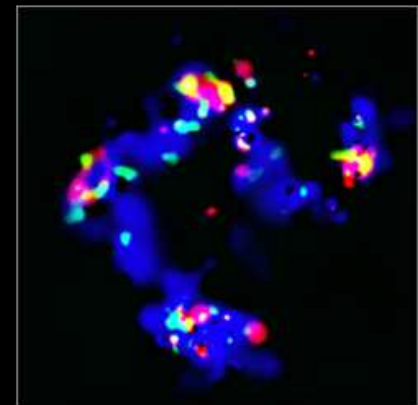
Amas de Galaxias – Galaxias en interacción...



3-COLOR, FULL FIELD

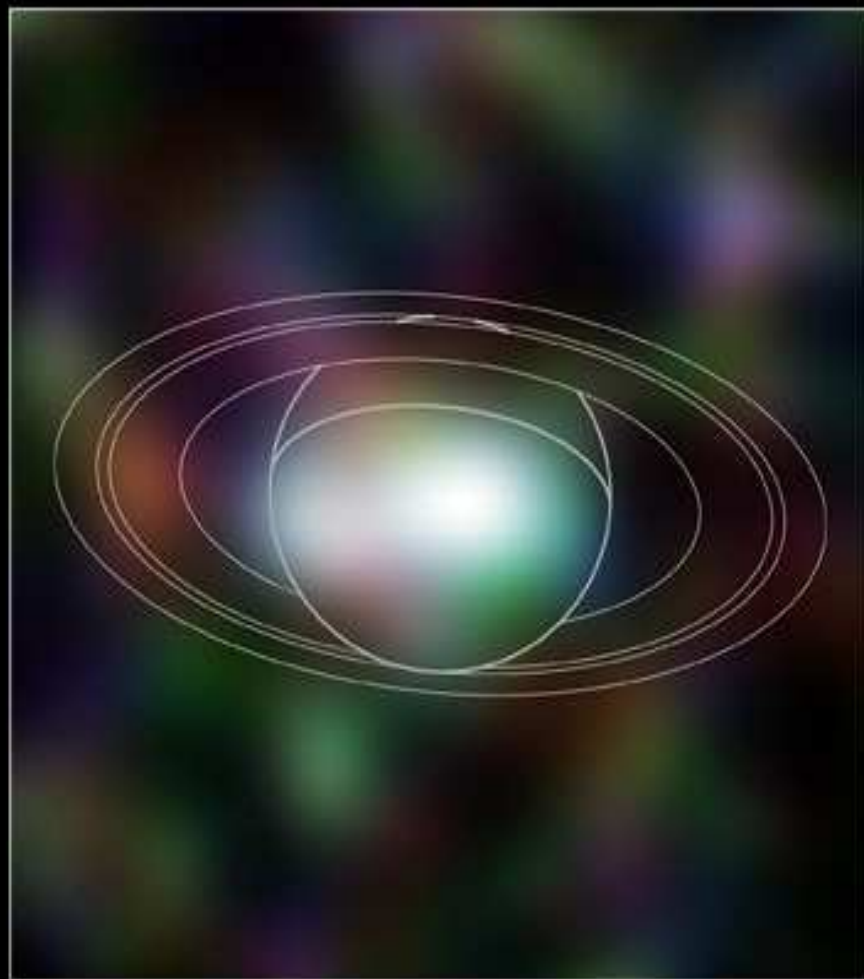


DIFFUSE EMISSION

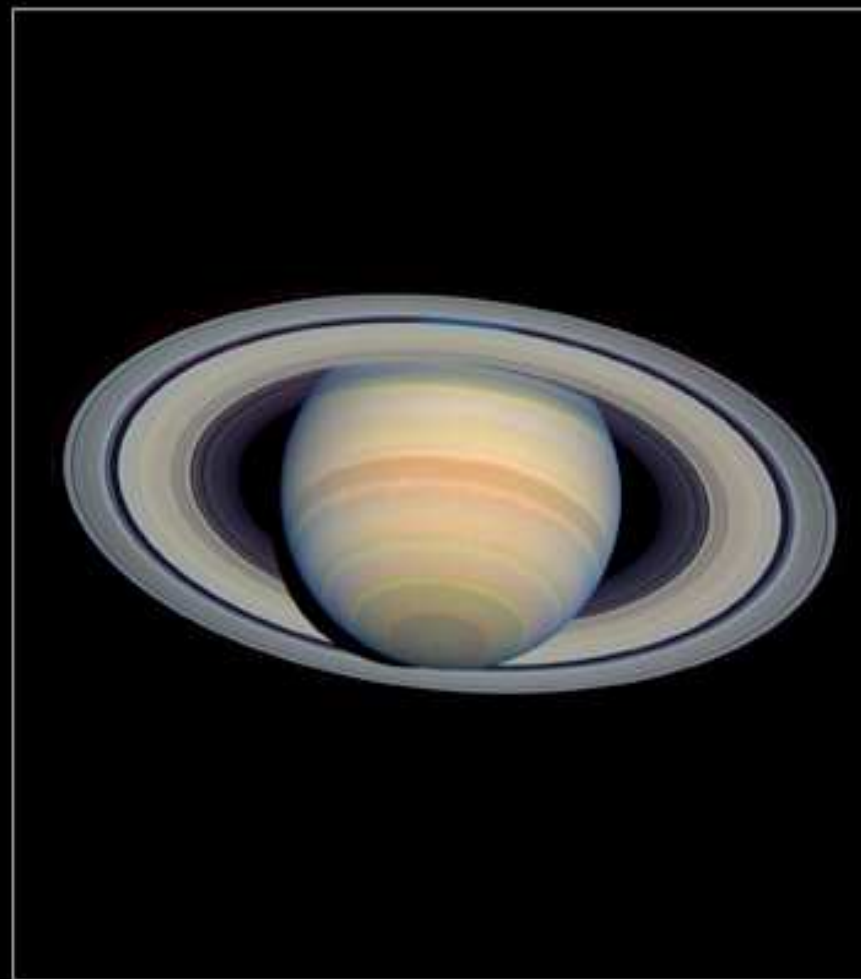


ELEMENT MAP

et même ... des planètes !!!



CHANDRA X-RAY



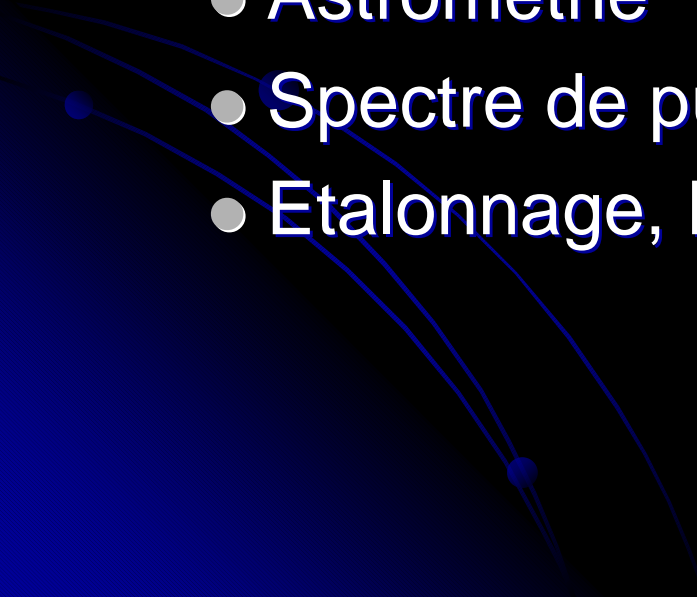
HST OPTICAL

- De belles images !!! Oui mais quelles sont les différentes étapes pour les obtenir ?
- Comment détecter les photons de hautes énergies?
- Quels sont les biais observationnels et les artéfacts dus à l'analyse des données ?
- Rôle de l'étalonnage?
- **Résumé du projet méthodologique en labo:**
Quel degré de confiance accorder à votre analyse des données ???

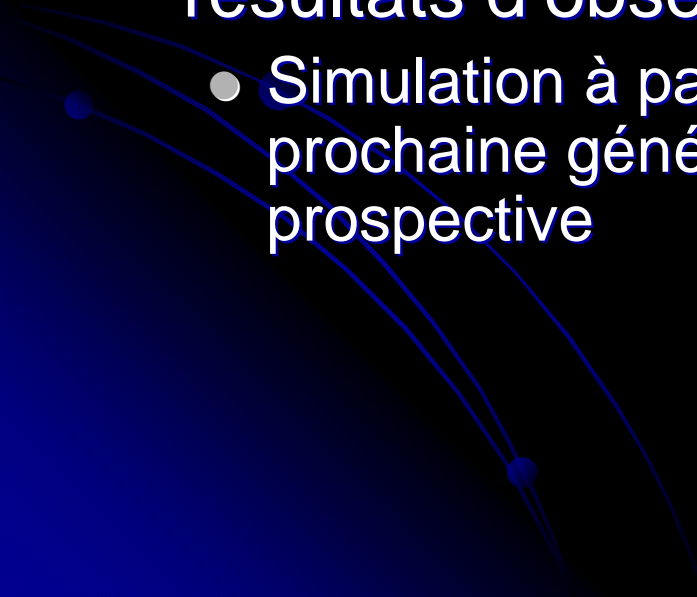
Plan du cours

- Séance 1: Introduction à l'astronomie X et γ :
 - Pourquoi observer en X/ γ ?
 - Science: les différents objets
 - Techniques de détection
- Séance 2: Traitement de données X et γ :
 - Outils fondamentaux
 - Spécificité Chandra/XMM
 - Contact avec les données, et chaîne de traitement

Plan (suite)

- Séances 3-7: Imagerie/Spectroscopie Chandra
 - Extraction d'image, spectre
 - Courbe de lumière, Bruit de fond
 - Astrométrie
 - Spectre de puissance
 - Etalonnage, Modélisation (XSPEC)
- 

Plan (suite)

- Séances 8-9: Travail autonome sur une source à définir:
 - Amas, galaxie, trou noir, étoile à neutron...
 - Séances 10-11: Comment améliorer les résultats d'observation?
 - Simulation à partir d'observations d'instruments de prochaine génération (SIMBOL-X, ECLAIRs): prospective
- 

Modalités pratiques

- 10 séances de 4h
- Encadrants: S. Chaty et S. Corbel
 - chaty@cea.fr
 - scorbel@cea.fr
- Lieu: Service d'Astrophysique / CEA-Saclay
 - Tous les logiciels X/ γ disponibles
 - Données au choix
 - Environnement scientifique