



INSU

G.T. II.3/

Astronomie et Astrophysique à l'interface

INSU – IN2P3 – INP

Membres:

Matteo Barsuglia, Fabienne Casoli, Marco Cirelli (Section 02), Johan Cohen-Tanugi (Section 01), Benoit Famaey (Section 17), Bertrand Georgeot (DAS INP), Martin Giard (DAS INSU), Sophie Henrot-Versillé, Michel Koenig, Vincent Poireau (DAS IN2P3), Pasquale Serpico, Susanna Vergani.

→ 25/09/2024



Sommaire

Interface thématique

Problèmes / difficultés

Recommandations

01 Interface thématique

Trois grands axes

Connectivité et complémentarités des approches au sein des trois instituts

- **Sonder l'Univers Primordial**

Conditions initiales de l'Univers, pertinence du paradigme inflationnaire, jusqu'à des indications sur la gravité quantique

- **Elucider le secteur sombre**

Matière noire, énergie noire, tester la gravitation à toutes les échelles (des objets compacts à l'Univers entier)

- **Comprendre l'Univers violent/extrême**

Explorer et exploiter les observations à des énergies extrêmes inatteignables par les collisionneurs

Effectifs

Recensement des CR/DR des différentes section dans le « 1^{er} cercle »

Sections :	S17	S01	S02
Population concernée :	15%	25%	17%

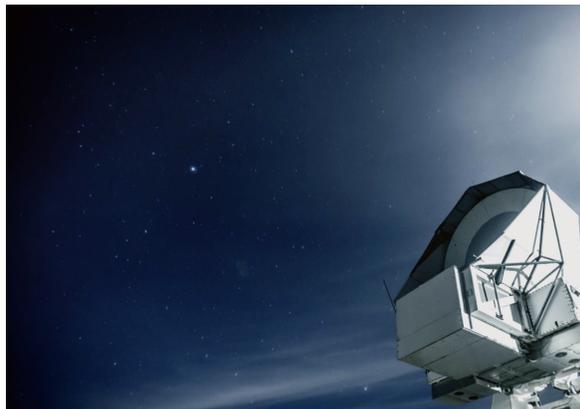
Sonder l'Univers Primordial

Enjeux

- Modèles inflationnaires
- Trous noirs primordiaux
- Non-gaussianités
- Preheating / reheating
- Transitions de phase
- Gravité quantique
- Gravité modifiée
- Propriétés des neutrinos

Moyens/méthodes

- Observations radio/mm sol et espace
- Détection et caractérisation des modes B de polarisation
- Distorsions spectrales
- Détection indirecte du fond stochastique d'OG



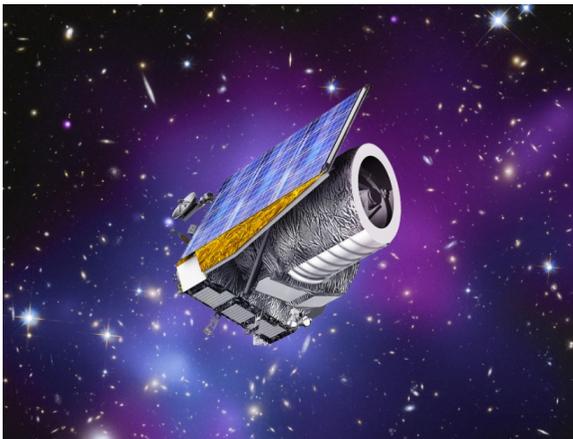
Richesse des synergies

- Synergie avec la physique des particules théorique (IN2P3-INP)
- Avec les simulations de formation des structures (INSU)
- Réseaux de pulsars-CMB sur la physique inflationnaire
- Avec les études « analogiques »
- Synergie instrumentale entre expertises diverses pour détecteurs d'OG
- Synergie sur les transitions de phase avec les études de QCD sur réseaux

Elucider le secteur sombre

Enjeux

- Identification de la nature de la matière noire
- Identification de la nature de l'énergie noire
- Elucidation des tensions actuelles du modèle de « concordance »



Moyens/méthodes

- Relevés spectro/photo de galaxies, sol et espace
- Relevés HI
- Relevés mm ou X
- Relevés stellaires astrométrie/spectro (Voie Lactée)
- Expériences de détection directe
- Recherche indirecte
- Collisionneurs

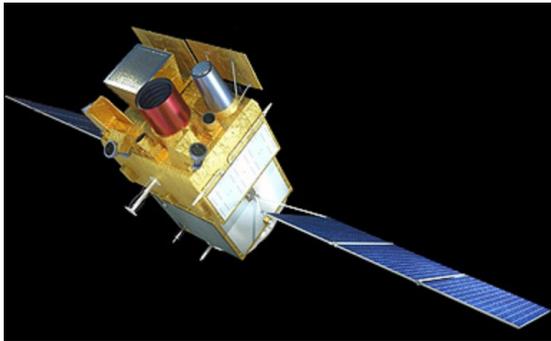
Richesse des synergies

- Une fraction équivalente des chercheurs en 17 et 01 étudient/contrainent les paramètres du (des) modèle(s) cosmologiques
- Synergie avec simulations hydrodynamiques (plutôt à l'INSU) de formation des structures
- Synergie avec modèles (INP) de matière noire, énergie noire dynamique, gravité modifiée
- Dynamique galactique (INSU)
- Physique stellaire (INSU) et tension H_0
- Synergie IN2P3-INP (section 03) pour développement de détecteurs à bas bruit

Comprendre l'Univers violent/extrême

Enjeux

- Origine rayonnement cosmique
- Mécanismes phénomènes transitoires énergétiques
- Recenser les objets compacts
- Sonder la physique fondamentale
- Astroparticules



Moyens/méthodes

- Observations multi-lambda et multi-messagers
- Observations X et gamma
- Multi-messagers (neutrinos, OG)
- Suivi multi-lambda



Richesse des synergies

- Synergie évidente car multi-messagers
- Etudes théoriques proches des données au PNAA-HE mais aussi approches plus formelles (équations d'état, formes d'ondes) à l'INP
- Compréhension du MIS (milieu de propagation)
- Simulations (plutôt à l'INSU mais aussi présentes dans certains labos IN2P3)
- Physique des plasmas et complémentarité soleil-terre
- Exploitation de données CMB pour phénomènes transitoires

Autres interfaces INSU-INP et IN2P3

- Expériences de laboratoire (aussi avec l'INC) importantes pour MIS et système solaire : caractérisation chimique et minéralogique, dans des labos INP (et IN2P3), aidant à faire évoluer les modèles de grains vers un niveau de réalisme plus pertinent

- Physique des plasmas-laser :
 - études du couplage d'ondes plasma électrostatiques (éruptions solaires),
 - chocs non collisionnels en laboratoire (interactions particules-ondes=> transport des rayons cosmiques),
 - expériences de compression dynamique par laser (intérieur des exoplanètes),
 - phénomènes d'hydrodynamique radiative en laboratoire (interactions SN-MIS),
 - ...

02 Problèmes / difficultés

La bonne entente existe à tous les niveaux:

chercheurs, équipes projet, laboratoires, directions d'instituts

Une capacité démontrée à travailler ensemble sur les projets communs :

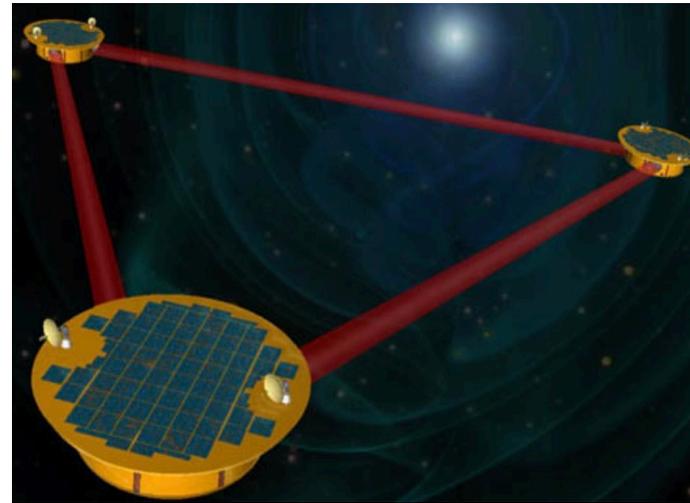
- => observatoires sols HESS, EGO-Virgo, Rubin, CTA, ...
- => missions spatiales Euclid, SVOM, LISA, NewAthena, LiteBIRD, ...

... mais aussi des tensions et des conflits qui peuvent apparaître en raison de

- => besoins d'affichages identitaires des laboratoires ou des instituts,
- => lorsqu'il n'y a pas d'organisation commune/coordination, en particulier au démarrage des projets,
- => et parfois en raison de cultures (e.g. politique de données) et valeurs différentes (e.g. appels à projets),

Par exemple (mais pas seulement) lors des actions de communication

=> Mettre en place les processus et outils manquants



De façon plus spécifique:

- ❖ **La politique scientifique sur ces thématiques**, ou les initiatives stratégiques (même au niveau européen), ne sont **pas assez coordonnées entre instituts**.
- ❖ **Certains sujets de recherche**, bien qu'impliquant un nombre significatif de chercheurs sur l'ensemble du CNRS, constituent des niches plus ou moins grandes dans chaque institut et **n'ont pas l'impact international qu'une plus grande coordination leur donnerait**. Parfois les efforts sont dupliqués.
- ❖ **les ressources CNRS (RH, financières, expatriations, etc.)** étant allouées avec des quotas par Institut, tout « croisement des ressources » à l'interface pour une mise en œuvre commune est rendue par nature difficile.
- ❖ **Difficulté à embaucher des chercheurs dont les thématiques sont typiquement évaluées dans une section associée à un Institut X dans un labo à tutelle principale d'Institut Y.**
- ❖ **Les outils des trois Instituts sont différents** (PNs à l'INSU, GDR du CNRS à l'IN2P3 et l'INP) ou alors ne sont pas accessibles par tous les chercheurs de cette interface (SNO à l'INSU, Master Projets à l'IN2P3).

03 **Recommandations**

Recommandations

Science et projets

- ❖ **Etablir des feuilles de route pour quelques sujets identifiés :**

- “CMB”,
Ondes Gravitationnelles,
Ciel transitoire,
Energie noire et Matière noire.

- ❖ **Projets:**

- mettre en place une organisation commune pour l'exploitation et le retour scientifique dès le début de la discussion d'un nouveau projet.

- ❖ **Coordonner les actions de communication sur les projets communs.**

Recommandations

Organisation inter-instituts

- ❖ **Mettre en place un bureau de coordination** qui se réunira de façon régulière afin de coordonner les actions et stratégies des instituts à leur interface, et en communiquera les éléments aux communautés des trois instituts.
- ❖ **Avoir une politique d'ouverture de postes croisés au CNRS.**
- ❖ **Clarifier la politique de 'institut de rattachement secondaire'** pour les labos / équipes et ce que cela signifie, en termes d'accès aux programmes notamment.
- ❖ **Avoir des outils communs, et une perméabilité des outils existants.**
 - Par exemple côté INSU, les SNOs peuvent être rendus accessibles à des équipes ou des laboratoires des autres Instituts (e.g. LUPM-IN2P3 qui est dans le périmètre de l'OSU OREME)
 - Côté IN2P3, les Masters Projets pourraient être ouverts à des collaborateurs en dehors de l'Institut.