



# Physique Atomique et Astrophysique

*En quelques mots ...*

Pascal Quinet

[Pascal.Quinet@umons.ac.be](mailto:Pascal.Quinet@umons.ac.be)



Faculté  
des Sciences

# Membres actuels du Service



- Pascal Quinet  
*Chef de service, Directeur de Recherche du F.R.S.-FNRS, Chargé de Cours*
- Patrick Palmeri  
*Chercheur Qualifié du F.R.S.-FNRS, Chargé de Cours*
- Helena Carvajal Gallego  
*Doctorante, Boursière FRIA*
- Sébastien Gamrath  
*Doctorant, Assistant*
- Jérôme Deprince  
*Postdoctorant (avec ULB), Collaborateur Scientifique*
- Sirine Ben Nasr  
*Postdoctorante, Projet EOS*
- Lucas Maison  
*Doctorant, Projet EOS*

# Cours dispensés en Master

- Plasma et matière [Quinet]  
*Cours spécifique finalité approfondie (IF), Q1, 30h+15h, 5 crédits*
- Astrophysique atomique et contemporaine [Palmeri]  
*Cours optionnel (IF), Q1, 30h+15h, 5 crédits*
- Compléments d'astrophysique atomique : processus atomiques dans les plasmas astrophysiques [Palmeri]  
*Cours optionnel (IF), Q2, 15h, 4 crédits*
- Spectroscopies instrumentales : techniques et applications [Quinet]  
*Cours optionnel (IF+MAT), Q1, 15h+15h, 4 crédits*
- Initiation à la recherche scientifique [3-4 sujets/année]
- Mémoire [3-4 sujets/année]

# Principaux domaines de recherche

- **Modélisation de structures et de processus atomiques**  
Détermination de paramètres fondamentaux relatifs aux processus radiatifs et non radiatifs dans les systèmes atomiques complexes.
- **Applications en Astrophysique**  
Abondances chimiques dans les étoiles particulières et les objets compacts.  
Effets des hautes densités sur les spectres émis dans les disques d'accrétion.  
Etude des spectres de kilonovae émis suite à la fusion d'étoiles à neutrons.
- **Applications en Physique des Plasmas**  
Analyse spectrale et diagnostics de plasmas produits dans les Tokamaks (confinement magnétique) ou produits par laser (confinement inertiel) pour la fusion thermonucléaire.
- **Applications en Physique Nucléaire**  
Structures atomiques d'isotopes très radioactifs.  
Structures hyperfines, shifts isotopiques.

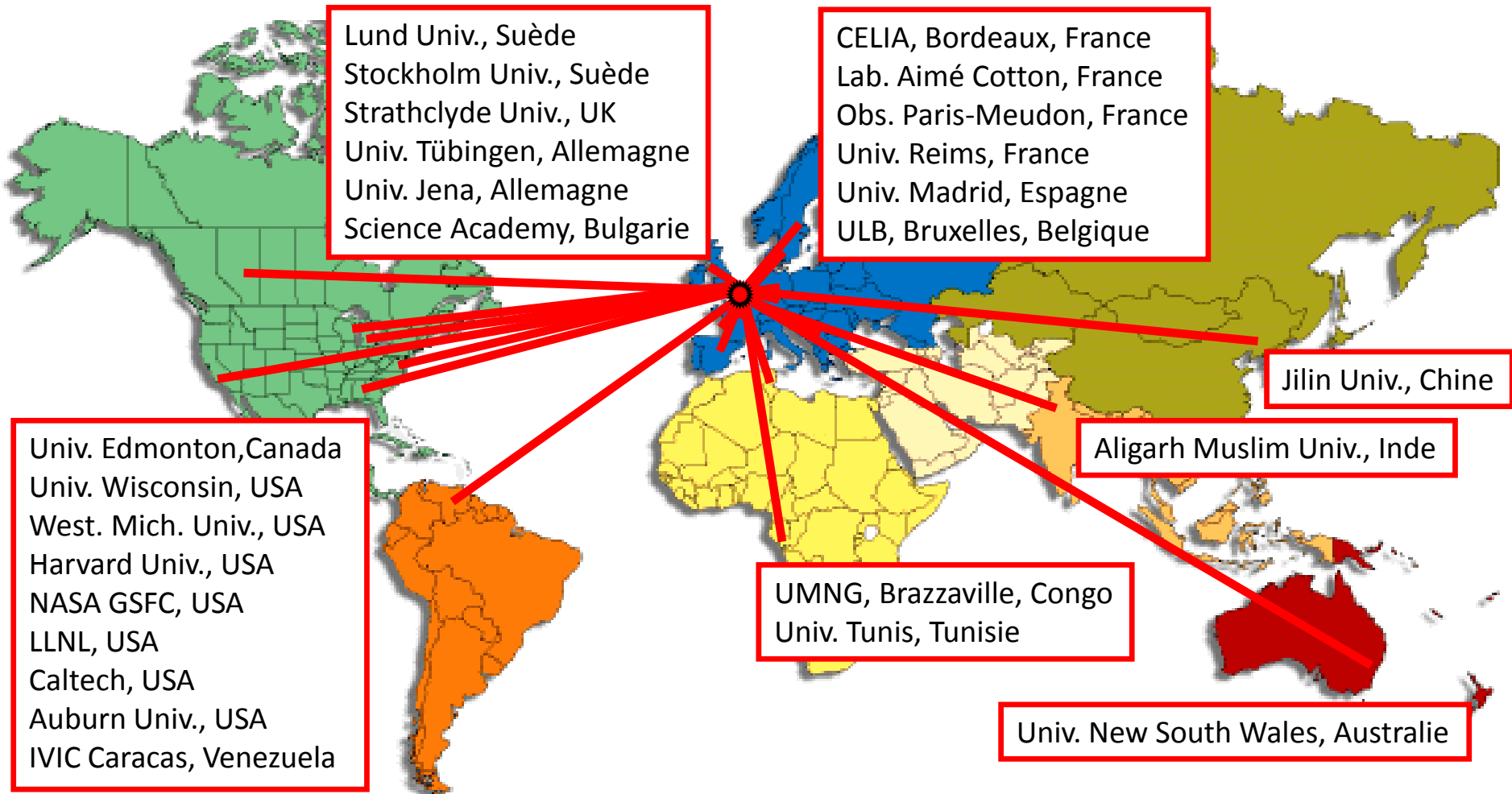
# Expertise

- Maîtrise de la plupart des méthodes de modélisations atomiques actuelles les plus sophistiquées  
Approches théoriques pseudo-relativistes et purement relativistes.  
Approches semi-empiriques.
- Méthodes multi-plateformes  
Estimations des incertitudes liées aux calculs atomiques.  
Expertise unique dans la communauté de la Physique Atomique.
- Techniques expérimentales  
Mesures précises de paramètres atomiques par spectroscopie laser en collaboration avec le Lund Laser Center (Suède) et Jilin University (Chine).
- Ressources informatiques  
2 stations de travail puissantes dans le service  
Accès au CECI (Consortium des Equipements pour le Calcul Intensif)

# Collaborations internationales

Avec environ 50 laboratoires ces 10 dernières années

(sur tous les continents)



# Quelques études récentes

- Effets des hautes densités sur le spectre X des ions Fe dans les disques d'accrétion autour des trous noirs  
[Collaboration avec NASA GSFC, Caltech, Western Michigan University (USA)]
- Etude des états fortement excités dans les ions lourds  
[Collaboration avec Lund Laser Center (Suède) et Jilin University (Chine)]
- Analyse des spectres de naines blanches chaudes  
[Collaboration avec Tübingen University (Allemagne)]
- Données atomiques pour la cosmochronologie  
[Collaboration avec ULB]
- Paramètres radiatifs pour la fusion nucléaire  
[Collaboration avec Universités de Brazzaville (Congo) et de Tunis (Tunisie)]
- Spectres de kilonovae (fusions d'étoiles à neutrons)  
[Collaboration avec ULB, GSI (Allemagne), Univ. New South Wales (Australie)]
- Effets nucléaires (structure hyperfine, effets isotopiques)  
[Collaboration avec ULB, KUL, CERN-ISOLDE]

# Réalisations 2012 – 2022

## ■ Publications

Environ 130 articles publiés dans des revues scientifiques (> 5000 citations).

## ■ Bases de données

DREAM, DESIRE, GAVO, VAMDC, CDS, ADAS-EU.

## ■ Projets et financements principaux

LASERLAB-EUROPE, EU – Campagnes de mesures expérimentales.

ADAS-EU (Analysis Data and Atomic Structure), EU – ITER.

COST (European Cooperation in Science and Technology), EU – LMJ.

NSF (National Science Foundation), USA – Astrophysique atomique.

NASA APRA (Astrophysics Research and Analysis), USA – Astrophysique.

DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft), Allemagne – Naines blanches

F.R.S.-FNRS, Belgique – Crédits de recherche

FRIA, Belgique – Bourses de doctorat

EOS (Excellence of Science), Belgique – Projet MANASLU (KUL, ULB, UMONS)



# Pour plus d'infos...

- N'hésitez pas à venir nous voir...  
[Bâtiment 4, 2<sup>ème</sup> étage](#)
- N'hésitez pas à nous écrire...  
[Pascal.Quinet@umons.ac.be](mailto:Pascal.Quinet@umons.ac.be) ; [Patrick.Palmeri@umons.ac.be](mailto:Patrick.Palmeri@umons.ac.be).
- N'hésitez pas à consulter notre page web...  
<https://web.umons.ac.be/paas/>



The screenshot shows the website for the Service de Physique atomique et Astrophysique (PAAS). The header is teal with a 'MENU' icon on the left, the 'PAAS' logo in the center, and a search icon on the right. Below the header, there are five columns of navigation links: 'Accueil', 'Actualités du service', and 'Agenda du service' in the first column; 'Activités d'enseignement' in the second; 'Activités de recherche' and 'Publications' in the third; 'Équipe' and 'Contacter le service' in the fourth; and 'Nos réseaux' and 'Intranet' in the fifth. The main content area features a background image of a galaxy and the text 'Service de Physique atomique et Astrophysique' on the left, and a descriptive paragraph on the right: 'Laboratoire d'enseignement et de recherche orienté vers la physique atomique et ses applications en astrophysique, en physique des plasmas, en physique des lasers et en science des matériaux.'