

Rechercher et enseigner la nature singulière de l'astronomie au Planétarium

Un(e) candidat(e) au doctorat est recherché(e) qui combinera deux éléments : un projet de doctorat (60%) et un(e) membre du personnel enseignant du Planétarium de Bruxelles (40%). La combinaison est envisagée pour soutenir à la fois le projet de recherche et les efforts d'enseignement au Planétarium.

Projet de doctorat (60%)

Dans l'enseignement des sciences, les élèves sont initiés aux concepts, théories et lois scientifiques, aux formules, notations et constantes, aux expériences, méthodes et démonstrations. Cependant, les élèves sont également initiés au processus scientifique, à ce que la science est (et n'est pas), à la manière dont la science fonctionne (et ne fonctionne pas), à ce que la science peut faire (et ne peut pas faire)... En bref, ils sont initiés à ce que l'on appelle généralement "la nature de la science" (« *Nature of Science* » en anglais – NoS). Une compréhension nuancée de la NoS est importante pour participer de manière significative aux débats de société sur des questions ayant une base scientifique (par exemple la production et la consommation d'énergie, le changement climatique, la vaccination COVID-19, etc.) Bien que la NoS soit un élément important de l'enseignement scientifique, elle est souvent négligée ou minimisée. Il n'est donc pas surprenant que les étudiants (et les enseignants) comprennent souvent mal la NoS ou en aient une vision peu nuancée.

La NoS a fait l'objet de nombreuses recherches dans le contexte de l'éducation formelle (écoles ou enseignement supérieur). Le présent projet entend étendre cette recherche à l'enseignement de la NoS dans des contextes informels. Plus précisément, il s'agit d'étudier comment le planétarium peut être utilisé pour enseigner la NoS aux visiteurs (avec un accent particulier sur l'astronomie). La première partie du projet est donc d'identifier des éléments participant à rendre l'astronomie une discipline singulière.

Partie I: Démarcation de l'astronomie

Cet axe de recherche portera sur les caractéristiques qui rendent l'astronomie singulière (ou particulière) par rapport aux autres sciences (p. ex. physique, chimie, etc.) ou à la "Science" (en tant que terme générique). Pour cette première partie, il existe de nombreuses questions ouvertes en philosophie de l'astronomie relatives à la démarcation entre cette discipline et les autres sciences. L'orientation de la recherche sera déterminée en collaboration avec les promoteurs. Des exemples de sujets de recherche incluent les (mais ne limitent pas aux) questions suivantes:

- Contrairement aux sciences expérimentales, l'astronomie est une science qui s'appuie fortement sur des observations. Comment cette dépendance presque exclusive de l'observation pour la validation empirique affecte-t-elle l'astronomie en tant que science?
- L'astronomie est hautement interdisciplinaire. Elle combine la physique, la chimie, les mathématiques, l'informatique, la géologie, la biologie, la psychologie... L'astronomie peut-elle être réduite à ces autres disciplines ? Si non, quelle est sa place dans l'organisation de la science?

- L'astronomie est considérée comme une science à l'accès assez facile. Elle produit des images intrigantes et belles et, à première vue, est ainsi facilement accessible au grand public et aux plus jeunes. Cependant, pour certains, l'astronomie peut aussi être directement liée ou même confondue avec ses ersatz pseudo-scientifiques (comme l'astrologie) ou la science-fiction. Quel impact cela a-t-il sur l'appréciation et la compréhension de l'astronomie en tant que science par le grand public?
- L'astronomie est la science la plus ancienne et a été au centre de plusieurs révolutions scientifiques historiques. Que peut nous apprendre de l'histoire de l'astronomie sur la science (p. ex. à travers des épisodes notoires sur le statut ambigu des hypothèses *ad hoc*, le réalisme scientifique, les préjugés idéologiques, etc.).
- Que peut nous apprendre l'astronomie sur la nature de l'espace, du temps, de la causalité, des lois de la nature, etc.?

Partie II: Communiquer sur la nature de l'astronomie

Dans la deuxième partie du projet, l'objectif est de comprendre comment la démarcation entre l'astronomie et les autres sciences peut être utilisée comme levier pour illustrer un aspect particulier de la NoS, et de rechercher comment le planétarium peut utiliser ses possibilités de manière optimale pour éduquer les visiteurs. Des méthodes de recherche éducative quantitatives et/ou qualitatives sont possibles. Les exemples incluent, mais ne sont pas limités à :

- Les spectacles de planétarium sont, en raison des limitations techniques, souvent très scénarisés. Que faut-il inclure dans ces scripts et dans les préparatifs des spectacles pour stimuler la réflexion des visiteurs sur la NoS ? On peut répondre à cette question, en partie, par une approche de recherche basée sur le design (en anglais : « *Design-based research* »), dans laquelle des séquences d'enseignement sont développées pour les éducateurs de planétarium (dans le monde entier). Cela se fait par cycles itératifs, de l'idée au prototype et au produit final testé (avec des tests et des recherches spécifiques à chaque cycle).
- Dans l'enseignement scientifique formel, la NoS est généralement introduite par des activités interactives (p. ex. des discussions). Dans quelle mesure les interactions entre les éducateurs et les visiteurs pendant les présentations stimulent-elles la réflexion des visiteurs sur la NoS (ou certains de ses aspects) ? Et comment pouvons-nous stimuler cette interaction?
- Historiquement, les planétariums disposaient d'un projecteur optique central. Aujourd'hui, de nombreux planétariums disposent d'un système de projecteur numérique. Cela leur permet de projeter des films en plein dôme sur une grande variété de sujets. Quels aspects de la NoS sont présents dans les films en dôme intégral généralement présentés dans les planétariums?
- Les visites d'un planétarium sont généralement limitées à une ou deux heures. Toute intervention est donc très limitée. Que retiennent les visiteurs après leur visite concernant l'astronomie et la NoS?
- Le Planétarium de Bruxelles dispose d'une salle d'exposition avec des objets numériques interactifs (table multi-touch, globe numérique, expérience VR sont déjà en fonctionnement, une exposition holographique sera ajoutée prochainement). Comment peut-on présenter la NoS aux visiteurs en utilisant de tels dispositifs?

En bref, ce projet entend contribuer à la recherche sur la NoS de deux manières. La première est de nature académique et théorique et s'intègre à la philosophie des sciences (et de l'astronomie en particulier). La seconde est davantage orientée vers la pratique et l'expérience de terrain et fait ainsi écho aux pratiques de l'enseignement scientifique informel et de la communication scientifique. Le lien étroit avec le planétarium et l'observatoire tout au long du projet permettra d'obtenir des résultats fondés.

Éducateur/éducatrice au Planétarium de Bruxelles (40%)

Le(a) candidat(e) sélectionné(e) sera chargé(e) de :

- Guider des groupes du grand public à découvrir les phénomènes astronomiques et la beauté du ciel nocturne, et faire fonctionner le système de projecteurs numériques pour projeter des films sous dôme ;
- Enseigner des notions d'astronomie à des groupes scolaires (enseignement primaire ou secondaire, à déterminer en collaboration avec le directeur du planétarium) à l'aide des fonctionnalités du planétarium numérique ;
- Participer à la création de modules éducatifs pour les cours d'astronomie (sous dôme) et d'ateliers pratiques ;
- Mettre en œuvre du contenu éducatif pour les expositions interactives (table interactive multi-touch, globe numérique, expérience VR) ; et
- Aider à l'organisation d'événements éducatifs et de communication des sciences.

Selon les besoins, le(a) candidat(e) sera amené(e) à participer aux tâches générales du Planétarium, y compris une présence possible pendant les week-ends et les jours fériés.

Profil

Les candidats doivent être titulaires d'un diplôme de master, ou être en mesure d'obtenir un diplôme de master dans les 3 mois suivant la date limite du présent appel à candidature, dans l'un de ces trois domaines :

- astronomie, physique ou équivalent (p. ex. mathématiques ou ingénierie) ;
- sciences de l'éducation, enseignement des sciences, communication scientifique ou équivalent (p. ex. un diplôme d'enseignant(e)) ; ou
- philosophie, idéalement philosophie des sciences.

Si le diplôme de master a été obtenu en dehors de la Belgique, des Pays-Bas et du Grand-Duché de Luxembourg, un certificat sera nécessaire pour établir une équivalence de diplôme (voir <https://www.belgium.be/fr/formation/enseignement>) avant toute proposition de contrat.

En plus, les candidats :

- sont en mesure de démontrer leur intérêt (ou mieux leur expérience) pour les autres domaines décrits ci-dessus ;
- sont intéressés par la conduite de recherches théoriques et empiriques ;
- sont capables de travailler de manière systématique ;
- peuvent travailler de manière indépendante et en équipe ;
- peuvent interagir avec des enfants, des adolescents, des enseignants et des éducateurs ;
- peuvent communiquer au sujet de la recherche ; et
- parlent couramment le français et l'anglais, la maîtrise du néerlandais étant considérée comme un atout supplémentaire.

Procédure de candidature

Les candidats intéressés enverront un CV et une lettre de motivation, accompagnés éventuellement d'une lettre de référence, au plus tard le 14 avril 2023, à jan.sermeus@planetarium.be , olivier.sartenaer@unamur.be et à hrrrob@oma.be.

Pour plus d'informations, il est possible de contacter le Prof. dr. Jan Sermeus via jan.sermeus@planetarium.be et le Prof. dr. Olivier Sartenaer via olivier.sartenaer@unamur.be. Pour plus d'informations sur la partie éducateur/éducatrice au planétarium de Bruxelles, contacter le dr. Rodrigo Alvarez via rodrigo.alvarez@planetarium.be.

Conditions de travail et détails de l'offre d'emploi

Le(a) candidat(e) sélectionné(e) sera rémunéré(e) au niveau SW1. Le contrat proposé est initialement de 2 ans mais peut être prolongé, en cas d'évaluation positive des deux aspects du poste, deux fois jusqu'à un maximum de 6 ans.

Le(a) candidat(e) sera inscrit(e) au programme de doctorat à l'UNamur. Les détails concernant les attentes et les règlements de ce programme peuvent être consultés [ici](#).

Une présence régulière au Planétarium (au moins 2 jours par semaine) est obligatoire.

Informations sur le Planétarium de Bruxelles et l'UNamur

Le [Planétarium](#) de l'Observatoire Royal de Belgique à Laeken est l'un des plus anciens (inauguré en 1935 pour l'Exposition internationale de Bruxelles) et l'un des plus grands (dôme de 23 m, 350 places) planétariums d'Europe. Il est ouvert 363 jours par an, accueillant environ 25 000 visiteurs grand public pour présenter des films, des événements et des spectacles sur l'astronomie sous un dôme de 360°. Le planétarium accueille également des conférences dédiées pour expliquer le ciel nocturne et les concepts et événements astronomiques à 25 000 étudiants de tous âges (maternelle, primaire, secondaire et enseignement supérieur). Le planétarium sert également d'installation de sensibilisation pour le pôle spatial d'Uccle, c'est-à-dire [l'Observatoire royal de Belgique](#) (KSB-ORB), [l'Institut royal météorologique de Belgique](#) (KMI-IRM) et [l'Institut royal d'aéronomie spatiale de Belgique](#) (BIRA-IASB). Les visiteurs peuvent ainsi s'informer sur la sismologie, le changement climatique, la science de l'atmosphère et bien d'autres choses encore, en plus de l'astronomie et de l'astrophysique.

Récemment, le planétarium a entamé des recherches sur l'enseignement de l'astronomie et de l'astrophysique dans le cadre extrascolaire. Ces recherches sont menées sous la supervision du professeur Jan Sermeus, qui est également affilié à la KU Leuven (département de physique et d'astronomie et faculté de psychologie et des sciences de l'éducation).

L'Université de Namur propose 40 programmes différents au niveau de la licence, du master et du doctorat, et accueille plus de 4 900 étudiants dans six facultés : Arts, Droit, Sciences économiques, Sciences sociales et gestion des entreprises, Informatique, Médecine et Sciences. Sa réputation repose sur la qualité de son enseignement, la disponibilité de ses professeurs et des ressources suffisantes pour assurer à chaque étudiant un maximum de chances de réussite : initiation aux techniques d'étude, cours de préparation, travail en petits groupes, matériel de cours disponible en ligne, évaluations personnalisées...

Unique en Europe, le département « Sciences, philosophie et société » réunit des professeurs ayant une double formation en sciences sociales et en sciences exactes. Il propose une réflexion critique sur les hypothèses, les méthodes et les résultats de la science et de la technologie, ainsi que sur les enjeux éthiques, sociaux, politiques et religieux de leur développement.

Récemment, sous l'impulsion de l'un de ses nouveaux membres, le professeur Olivier Sartenaer, le département a ouvert un axe de recherche sur l'éducation et la communication scientifiques, en se concentrant sur le rôle de la compréhension publique de la nature de la science évaluée du point de vue de l'épistémologie/philosophie des sciences.