



L'Astronomie pour l'Éducation dans l'espace francophone

7-9 janvier 2021, en distanciel

Description des ateliers

Ces ateliers se fonderont en premier lieu sur quelques communications proposées par des participants (le plus souvent des retours d'expériences), communications qui seront suivies par un débat structuré par des questions posées en amont de l'atelier. À ce débat contribueront les participants inscrits comme intervenant à l'atelier sur [le questionnaire en ligne](#). Le reste des participants à ces ateliers sera constitué de participants qui pourront intervenir sous la forme de question écrites au cours des débats. Les orateurs des conférences plénières et les intervenants des ateliers seront ensuite sollicités pour l'écriture des chapitres correspondant à leurs interventions ou pour résumer les idées ayant émergées lors des ateliers dans le « livre blanc » faisant suite au colloque.

Atelier 1.1 - Les programmes	2
Atelier 1.2 - Un état des lieux des démarches.....	2
Atelier 1.3 - Astronomie et égalité des chances.....	3
Atelier 1.4 - Les liens école-chercheurs.....	3
Atelier 2.1 - Des projets interdisciplinaires	3
Atelier 2.2 - Les images en astronomie	3
Atelier 2.3 - Logiciel et jeux	4
Atelier 2.4 - Modélisation.....	4
Atelier 3.1 - Difficultés rencontrées	5
Atelier 3.2 - Maquettes didactiques.....	5
Atelier 3.3 - Observer et expérimenter	5
Atelier 3.4 - livres / manuels / BD	6



L'Astronomie pour l'Éducation dans l'espace francophone

7-9 janvier 2021, en distanciel

Atelier 1.1 - Les programmes

L'objectif de cet atelier est de discuter de la place et des opportunités offertes par l'astronomie au sein des programmes scolaires. Nous orienterons essentiellement la discussion selon deux axes :

Le premier axe est comparatif et s'inspire de l'approche de Salimpour et al. (2020) qui ont étudié la place de l'astronomie dans les programmes scolaires des pays de l'OCDE. En nous limitant à l'école obligatoire (8-14 ans) et à la sphère francophone, nous proposons aux participants à cet atelier de comparer les parties du programmes scolaire traitant de l'astronomie dans leur pays à celles des autres pays, afin de prendre du recul, de discuter des similitudes mais aussi des avantages et inconvénients qu'ils voient à chaque approche et des évolutions possibles.

Le second axe s'intéressera à ces éventuelles évolutions qui seront débattues au regard de différents paramètres pouvant influencer les programmes. Jacques Treiner, artisan des programmes français de physique de lycée en 2001, considérait dans un article de 2002 qu'un programme résulte de l'action de forces très diverses : la façon dont une discipline se perçoit elle-même, la façon dont la société perçoit la discipline, et ce qu'elle lui demande, l'évolution de la population scolaire, la nature et les traditions du milieu enseignant et certains choix d'ordre politique. De fait les paramètres qui peuvent influencer un programme sont variés : le savoir savant et son évolution, les connaissances et/ou conceptions des élèves, les démarches tant scientifiques que pédagogiques, le contexte culturel, le matériel à disposition, les connaissances des enseignants... Nous nous proposons dans cette deuxième partie de l'atelier de discuter de ces différents critères dans le contexte particulier de l'astronomie et au regard des recherches et des pratiques des participants.

Salimpour, S., Bartlett, S., Fitzgerald, M.T. *et al.* The Gateway Science: a Review of Astronomy in the OECD School Curricula, Including China and South Africa. *Res Sci Educ* (2020). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09922-0>

Treiner Jacques. Faire des programmes : le cas de la physique. In: *Communications*, 72, 2002. L'idéal éducatif, sous la direction de François Flahault et Jean-Marie Schaeffer. pp. 219-232. DOI: <https://doi.org/10.3406/comm.2002.2106>

Atelier 1.2 - Un état des lieux des démarches

La place de l'astronomie dans l'éducation est très diverse par les acteurs et les méthodes. Elle peut être introduite dans l'éducation formelle par un(e) enseignant(e) seul(e) avec sa classe, en collaboration avec un centre de médiation (planétarium, club amateur, ...), des associations de quartier ou des chercheurs (partenariats, projets spécifiques, ...). Il peut s'agir de séquences en classe, de projets, d'ateliers culturels ou scientifiques, ou de sorties pédagogiques. L'astronomie est également très présente dans le cadre de l'éducation informelle. Les formes pédagogiques peuvent utiliser des modèles (maquettes construites à la main, simulations numériques, calculs analytiques...), des observations (acquises par les élèves ou non...), des sources d'informations scientifiques (livres, sites, films...).

L'objectif de cet atelier est de réfléchir à des critères qui caractérisent cette pluralité de démarches. La première phase de l'atelier nous permettra de présenter une première réflexion sur ces critères et une présentation des principaux acteurs du paysage de l'astronomie pour l'éducation. Dans une deuxième phase, nous illustrerons les différents critères au regard des démarches menées par les participants à l'atelier. Enfin, nous laisserons une large part pour une discussion sur l'opérabilité et le caractère



L'Astronomie pour l'Éducation dans l'espace francophone

7-9 janvier 2021, en distanciel

complet et cohérent de ces critères. Cette cartographie permettra à la suite du colloque de mener une enquête pour établir un état des lieux comparatifs des différentes démarches actuelles, et de réfléchir aux évolutions à envisager pour l'avenir.

Atelier 1.3 - Astronomie et égalité des chances

L'astronomie est utilisée dans les classes comme vecteur d'égalité dans plusieurs domaines de la société : égalité des chances pour les élèves de zones sensibles ou physiquement éloignées des centres de culture ; égalité filles/garçons par la présentation du rôle historique des femmes en astronomie ; égalité entre les élèves plus forts académiquement et ceux plus faibles, en les faisant participer à des projets qui ne sont pas forcément basés sur les connaissances enseignées à l'école dans le cadre des programmes.

Cet atelier a comme objectif de partager des expériences, des outils et des méthodologies qui permettent de favoriser ce rôle important de l'astronomie dans la société. Des échanges autour de ces sujets seront proposés après les présentations : Quelles particularités montre l'astronomie pour amener les élèves vers l'égalité de chances ? Ont les filles et les garçons une approche différente par rapport à l'astronomie ? Peut servir l'astronomie pour attirer les élèves plus faibles scolairement vers les sciences ? Quels effets positifs peut avoir l'étude de l'astronomie pour la société ?

Atelier 1.4 - Les liens école-chercheurs

Dans cet atelier, nous tâcherons de faire le point sur les liens éducation-recherche, d'abord par une présentation générale de dispositifs puis des exemples concrets de dispositifs (Clea, parrainages de l'Obs. de Paris, HOU) et des retours d'expériences. Les présentations seront suivies d'un échange-débat autour des problématiques suivantes :

Quels types de collaboration les enseignants attendent-ils des chercheurs dans le cadre d'un parrainage ? Quels bénéfices chaque partie tire-t-elle d'une collaboration entre les mondes de l'éducation et de la recherche ? Quels sont les bienfaits pour les élèves ? Quels sont les autres dispositifs qui rendent les rencontres et les partenariats possibles ? Quelle est la place de la recherche en didactique dans ce lien ?

Atelier 2.1 - Des projets interdisciplinaires

L'objectif de cet atelier est d'identifier comment l'astronomie peut être le vecteur d'un travail pluri-inter- ou transdisciplinaire. Ce type de travail questionne la nature de ce qui est mis en dialogue entre plusieurs disciplines : les savoirs, les outils, les démarches expérimentales ou pédagogiques. Cela interroge également la manière (comment) dont les disciplines ont travaillé ensemble : juxtaposition des apports disciplinaires, mis en dialogue, ou dépassement des limites disciplinaires. Cette réflexion nous permettra de discuter des apports, des intérêts et des limites des projets interdisciplinaires en astronomie.

Atelier 2.2 - Les images en astronomie

Cet atelier pose la question du statut et de l'utilisation de l'image dans l'éducation. Trois contributions reviennent sur des images de Galaxies, de la Lune et d'un champ d'étoiles pour une utilisation en primaire, secondaire et post-secondaire. A partir de ces contributions et à travers nos échanges, nous travaillerons sur le statut, la place et l'intérêt de l'image dans la démarche scientifique mise en œuvre



L'Astronomie pour l'Éducation dans l'espace francophone

7-9 janvier 2021, en distanciel

en pédagogie. L'image peut être celle que nous voyons par nos yeux, ou que nous reproduisons sous la forme d'un dessin ; elle peut être obtenue par un appareil photo, un télescope amateur ou un télescope professionnel. Quelle représentation de l'objet réel est donnée par ces images ? En quoi une image est-elle un objet scientifique, et comment est-elle utilisée spécifiquement dans le contexte d'une modélisation (voir atelier 2.4) ? Nous reviendrons alors sur la transposition de ces questions dans l'éducation. Comment décrit-on une image dans les différents niveaux scolaires ? Comment les élèves fondent-ils une analyse scientifique, ou une investigation, en amont d'une acquisition d'image, pendant l'acquisition et lors de l'utilisation d'images ? Enfin, quelles différences, inévitables ou à éviter, existe-t-il entre ce que font les élèves et la démarche scientifique ?

Atelier 2.3 - Logiciel et jeux

Contrairement aux autres sciences de la nature, les objets que l'astronomie étudie (les planètes, le Soleil...) sont inaccessibles par la manipulation. L'usage de logiciel de simulation en astronomie permet donc de pratiquer des expérimentations impossibles ou irréalisables en classe. Par ailleurs, en période de distanciation sociale, il permet également de pouvoir aisément mener des séances en distanciel. Cependant, tout logiciel de simulation reposant sur l'utilisation d'un modèle (construction théorique qui représente la réalité ou une partie de celle-ci et qui se substitue à elle pour réfléchir) doit être absolument explicité et accompagné. Expérimenter ce modèle et le confronter au monde est une façon de donner du sens à ce qui est enseigné, de faciliter la compréhension de la réalité en s'y référant. De plus, l'utilisation de l'outil informatique permet un rôle actif de la part des élèves dans leurs apprentissages : ils peuvent se promener dans l'espace, voir les astres en 3D, les faire pivoter. Cela rend l'activité beaucoup plus concrète, plus intéressante et motivante pour eux.

Les pédagogies basées sur l'usage des jeux sérieux sont en plein essor. Un jeu sérieux est une « Activité dont l'intention initiale est de combiner du jeu proposant règles et objectifs, avec une visée utilitaire (sérieux), destinée de manière non exhaustive et non exclusive à former, renseigner, communiquer, entraîner, soigner... ». Les études menées sur les jeux sérieux montrent que ce type de pédagogie présente de nombreux avantages : il favorise la motivation des apprenants, il permet un apprentissage par essais et erreurs, il permet facilement de mettre en place une différenciation pédagogique, stimule les interactions pédagogiques entre les élèves et offre des représentations concrètes.

Les objectifs de cet atelier sont de faire un état des lieux des logiciels et des jeux sérieux utilisés dans l'enseignement de l'astronomie ; de partager les pratiques des uns et des autres et de s'interroger sur les apports et les limites des simulations et des jeux sérieux pour l'enseignement de l'astronomie.

Alvarez J., Djaouti D., Rampnoux, O. (2016), Apprendre avec les serious games ?, Canopé

Alvarez, J. ; Libessart, A. ; Haudegond, S. (2014). Le "jeu non sérieux", une activité improductive ?, Interfaces numériques, vol. 3, n° 3, p. 391-408.

Atelier 2.4 - Modélisation

La modélisation est un aspect fondamental de l'enseignement scientifique et constitue également un prérequis de la plupart des jeux sérieux qui se placent dans un environnement modélisé. L'astronomie étudie des objets qui ne sont pas manipulables et accessibles. Ainsi, que ce soit par des images, des spectres, des maquettes ou des équations, il est nécessaire de transformer la situation réelle en une situation qui sera le départ du cycle de modélisation. La modélisation peut alors être vue comme une



L'Astronomie pour l'Éducation dans l'espace francophone

7-9 janvier 2021, en distanciel

articulation (un aller-retour) entre expérience/observation et un modèle (concret, mathématiques, ou numérique) qui doit les expliquer, les reproduire ou les prédire.

Dans une première partie de l'atelier, nous interrogerons les principes de la modélisation dans le contexte scolaire, vus par la didactique des sciences et la didactique des mathématiques. Nous réfléchirons en particulier à ce qu'apporte le contexte de l'astronomie. Dans une deuxième partie, nous échangerons autour de plusieurs questions afin de comprendre comment nos différentes démarches se situent par rapport à la modélisation :

Quels mécanismes en astronomie peuvent être l'objet de modélisation ? Quels paramètres d'une modélisation sont accessibles aux élèves, selon les niveaux scolaires ? Où se situe l'activité menée par les élèves ?

[Blum, W., & Leiss, D. \(2005\)](#). „Filling Up “-the problem of independence-preserving teacher interventions in lessons with demanding modelling tasks. In *CERME 4—Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1623-1633).

Atelier 3.1 - Difficultés rencontrées

Cet atelier a pour objectif de recueillir les principales difficultés rencontrées par les professeurs, dans la mise en œuvre de leurs enseignements en astronomie en classe.

Les échanges pourront porter sur les besoins en formation initiale et continue des professeurs ainsi que le volume horaire dédié à l'astronomie. Par exemple, concernant la formation des professeurs des écoles (enseignement primaire) en France, un volume horaire très réduit (22h en Master 1) est consacré à l'enseignement des sciences et l'astronomie y occupe une place négligeable (2h).

Dans cet atelier, il s'agira avant tout de permettre aux participants de partager et de comparer leurs expériences en vue de souligner les difficultés rencontrées et de proposer des pistes pour faciliter cet enseignement.

Comment pallier le manque de formation ? L'accès à des ressources est-il un problème ? Où en trouver ? Comment organiser une séance d'observation nocturne en établissement ?

Atelier 3.2 - Maquettes didactiques

Les maquettes didactiques sont couramment utilisées à tous les niveaux de l'enseignement scientifique. En astronomie, les maquettes permettent surtout de représenter des systèmes en trois dimensions (Système solaire, constellations, etc) et d'illustrer leur caractère dynamique (planétaires, phases de la Lune, etc). Le but de cet atelier est de dresser un panorama des différentes maquettes testées avec les élèves. Les discussions au cours de l'atelier porteront entre autres sur la facilité d'utilisation des maquettes (coût, disponibilité dans le commerce, etc.), l'intérêt pédagogique de faire construire ces maquettes par les élèves eux-mêmes, l'intérêt didactique de ces maquettes et leurs limites pour illustrer les phénomènes astronomiques, en particulier les difficultés cognitives de passer d'un modèle à la réalité des phénomènes (dans le prolongement de l'atelier sur la modélisation).

Atelier 3.3 - Observer et expérimenter

Les étapes successives de la démarche expérimentale (découverte induite par l'observation, formulation d'hypothèses et confrontation à ses propres représentations initiales, expérimentation



L'Astronomie pour l'Éducation dans l'espace francophone

7-9 janvier 2021, en distanciel

pour tester les hypothèses, validation ou pas, vérification des conséquences et modélisation) font partie intégrante des programmes du primaire comme du secondaire. En cela l'astronomie offre un champ d'action des plus prisés et des plus pertinents.

L'objectif de cet atelier sera de faire un état des lieux des pratiques enseignantes (quels objets observer, avec quels instruments, quels protocoles, ...) puis de s'interroger sur les difficultés de mise en œuvre, sur la façon dont les élèves s'approprient la démarche, ainsi que sur les compétences et les objectifs d'apprentissage.

Atelier 3.4 - livres / manuels / BD

Dans cet atelier, on se propose de faire vivre aux participants et de leur présenter des séquences, ayant une approche ludique et novatrice, déjà mises en œuvre auprès d'élèves et d'étudiants. Ces séquences s'inscrivent dans des projets initiés en France, à Genève et au Canada. Elles sont basées sur des ressources disponibles gratuitement en ligne, des ouvrages grand public, des bandes dessinées et des illustrations de science-fiction. Plusieurs notions en astronomie peuvent être développées : les phases de la Lune, l'alternance jour/nuit, et d'autres notions sur le principe de relativité du mouvement par exemple. Les participants seront invités au cours de l'atelier à réfléchir au rôle des ouvrages dans la transmission des connaissances en astronomie. Ils seront aussi invités à partager sur les émotions ressenties, leurs idées initiales, sur des enjeux en termes de connaissances astronomiques mais également sur le rapport aux modèles.