

Règles du jeu

OBJECTIF

Compose le maximum de familles de 5 cartes.

JEU

Distribue 5 cartes par joueur. Place le reste dans une pioche. Le dernier joueur à avoir assisté à un lancement commence la partie !

Quand c'est ton tour, demande à l'adversaire de ton choix s'il a la carte que tu souhaites. Pour cela, tu dois avoir au moins une carte de cette famille.

- **Il ne l'a pas ?** Pioche ! Si tu la pioches, crie "Bonne pioche !"
- **Il l'a ?** Il te la donne et tu as le droit de rejouer !

Tu possèdes les 5 cartes d'une famille ? Alors pose la famille devant toi et rejoue. La partie continue jusqu'à ce que toutes les familles soient posées. Le joueur qui constitue le plus de familles gagne la partie.



1 X-IFU

1. Le spectromètre
2. La chaîne cryogénique
3. Les détecteurs
4. L'électronique
5. La mission NewAthena



LE SPECTROMÈTRE

Le X-IFU est un spectromètre à rayons X révolutionnaire. Il est l'un des deux instruments du futur télescope spatial NewAthena. Avec ses détecteurs à rayons X, il observera l'Univers chaud et énergétique.



2 X-IFU

1. Le spectromètre
2. La chaîne cryogénique
3. Les détecteurs
4. L'électronique
5. La mission NewAthena



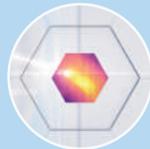
LA CHAÎNE CRYOGÉNIQUE

La chaîne cryogénique du X-IFU maintient l'instrument à des températures très basses pour assurer le bon fonctionnement des détecteurs, dont les performances ne sont optimales qu'en conditions extrêmes.



3 X-IFU

1. Le spectromètre
2. La chaîne cryogénique
3. Les détecteurs
4. L'électronique
5. La mission NewAthena



LES DÉTECTEURS

Les détecteurs du X-IFU sont conçus pour détecter les rayons X provenant de l'espace. Leur rôle est de convertir ces rayons en données exploitables par les scientifiques pour étudier les phénomènes astrophysiques.



4 X-IFU

1. Le spectromètre
2. La chaîne cryogénique
3. Les détecteurs
4. L'électronique
5. La mission NewAthena



L'ÉLECTRONIQUE

L'électronique du X-IFU convertit les signaux bruts en informations exploitables pour les scientifiques et joue un rôle crucial dans le traitement des données captées par les détecteurs.



5 X-IFU

1. Le spectromètre
2. La chaîne cryogénique
3. Les détecteurs
4. L'électronique
5. La mission NewAthena



LA MISSION NEWATHENA

La future mission NewAthena de l'ESA est conçue pour observer l'Univers en rayons X. Grâce à la taille de son miroir et à sa résolution angulaire, NewAthena permettra de comprendre les phénomènes les plus mystérieux de l'Univers.



1 Agenda

1. L'année 2013
2. L'année 2014
3. L'année 2022
4. L'année 2027
5. Vers 2037

2013

PREMIERS PAS

L'instrument est officiellement nommé **X-ray Integral Field Unit (X-IFU)**.



2 Agenda

1. L'année 2013
2. L'année 2014
3. L'année 2022
4. L'année 2027
5. Vers 2037

2014

SÉLECTION À L'ESA

Athena est sélectionnée comme 2e grande mission du programme **Cosmic Vision** de l'Agence Spatiale Européenne (ESA).



3 Agenda

1. L'année 2013
2. L'année 2014
3. L'année 2022
4. L'année 2027
5. Vers 2037

2022

REFORMULATION

Une phase de reformulation a été conduite en 2022. **Fin 2023, l'ESA a donné son feu vert à Athena** en confirmant son statut de mission majeure. La mission est renommée **NewAthena**.



4 Agenda

1. L'année 2013
2. L'année 2014
3. L'année 2022
4. L'année 2027
5. Vers 2037

2027

ADOPTION

L'**adoption de la mission est prévue pour l'année 2027**. Cette étape marque le début de la phase d'implémentation de la mission par un industriel. Une phase d'environ 10 ans est nécessaire pour l'amener sur le pas de tir.



5 Agenda

1. L'année 2013
2. L'année 2014
3. L'année 2022
4. L'année 2027
5. Vers 2037

~2037

DÉCOLLAGE !

Le **lancement de NewAthena** est prévu **vers 2037**. Le lanceur qui l'enverra dans l'espace est **Ariane 6**. La mission sera placée sur une orbite située à une distance de 1.5 millions de kilomètres de la Terre.



1 Astrophysique

1. L'Univers chaud et énergétique 2. Les rayons X
3. Les trous noirs 4. Les amas de galaxies
5. Les supernovae



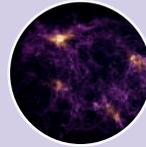
L'UNIVERS CHAUD ET ÉNERGÉTIQUE

L'Univers chaud et énergétique correspond aux grandes structures cosmiques et aux objets les plus violents observables. Dans les deux cas, la matière y rencontre des conditions extrêmes.



2 Astrophysique

1. L'Univers chaud et énergétique 2. Les rayons X
3. Les trous noirs 4. Les amas de galaxies
5. Les supernovae



LES RAYONS X

Les rayons X sont invisibles à nos yeux. Ils sont émis par des objets cosmiques très chauds ou très énergétiques, comme le gaz chaud des amas de galaxies, la matière avalée par les trous noirs ou les restes de supernovae.



3 Astrophysique

1. L'Univers chaud et énergétique 2. Les rayons X
3. Les trous noirs 4. Les amas de galaxies
5. Les supernovae



LES TROUS NOIRS

Il existe plusieurs canaux de formation des trous noirs. Au voisinage des trous noirs, la gravité est si forte que rien ne s'en échappe, pas même la lumière. Ils sont une prédiction de la relativité générale.



4 Astrophysique

1. L'Univers chaud et énergétique 2. Les rayons X
3. Les trous noirs 4. Les amas de galaxies
5. Les supernovae



LES AMAS DE GALAXIES

Les amas de galaxies sont constitués de centaines voire de milliers de galaxies. Elles sont liées entre elles par la gravité et baignent dans un immense nuage de gaz chaud. Ils forment les plus grands objets de l'Univers.



5 Astrophysique

1. L'Univers chaud et énergétique 2. Les rayons X
3. Les trous noirs 4. Les amas de galaxies
5. Les supernovae



LES SUPERNOVAE

Les étoiles en fin de vie explosent et produisent le phénomène appelé supernovae. Cette spectaculaire explosion est quasi-immédiate et libère une énorme quantité d'énergie dans l'espace.



1 Science et société

1. Impact environnemental 2. Égalité femmes-hommes
3. Science & ingénierie 4. Education
5. Coopération internationale



IMPACT ENVIRONNEMENTAL

L'**impact environnemental** d'un instrument comme X-IFU s'évalue grâce à une **analyse de cycle de vie** qui permet d'estimer son impact, de l'extraction des matières premières nécessaires à sa fabrication à son traitement en fin de vie.



2 Science et société

1. Impact environnemental 2. **Égalité femmes-hommes**
3. Science & ingénierie 4. Education
5. Coopération internationale



ÉGALITÉ FEMMES-HOMMES

Promouvoir l'égalité femmes-hommes en sciences et en astrophysique est crucial. Seulement 30% des scientifiques dans le monde sont des femmes et seulement 23% des astrophysicien·nes sont des femmes.



3 Science et société

1. Impact environnemental 2. Égalité femmes-hommes
3. Science & ingénierie 4. Education
5. Coopération internationale



SCIENCE & INGÉNIERIE

L'**astrophysique nous aide à comprendre l'Univers** et les lois fondamentales qui le régissent. En étudiant les astres, nous pouvons développer de nouvelles technologies et résoudre des défis scientifiques importants.



4 Science et société

1. Impact environnemental 2. Égalité femmes-hommes
3. Science & ingénierie **4. Éducation**
5. Coopération internationale



ÉDUCATION

L'**astrophysique stimule la curiosité et l'émerveillement devant l'Univers** et offre des opportunités d'apprentissage en sciences. Elle encourage la pensée critique et une approche rationnelle pour la résolution de problèmes.



5 Science et société

1. Impact environnemental 2. Égalité femmes-hommes
3. Science & ingénierie 4. Education
5. Coopération internationale



COOPÉRATION INTERNATIONALE

L'**astrophysique est une discipline qui favorise la coopération internationale**, l'harmonie et la paix en réunissant des scientifiques de différents pays pour explorer et comprendre ensemble l'Univers.



1 Institutions

1. L'IRAP 2. Le CNRS 3. Le CNES
4. L'ESA 5. Les agences spatiales et instituts



L'IRAP

L'**Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie** est un laboratoire de recherche basé à Toulouse. Il regroupe plusieurs centaines d'ingénieur-e-s, scientifiques et universitaires qui travaillent à l'étude et à la compréhension de l'Univers.



2 Institutions

1. L'IRAP 2. Le CNRS 3. Le CNES
4. L'ESA 5. Les agences spatiales et instituts



LE CNRS

Le **Centre National de la Recherche Scientifique** est le plus grand organisme public français de recherche scientifique. Il exerce son activité dans tous les domaines de la connaissance.



3 Institutions

1. L'IRAP 2. Le CNRS 3. Le CNES
4. L'ESA 5. Les agences spatiales et instituts



LE CNES

Le **Centre National d'Études Spatiales** est l'**agence spatiale française**. On y conçoit, construit et lance des satellites et des sondes pour explorer l'espace et faire avancer la science spatiale.



4 Institutions

1. L'IRAP 2. Le CNRS 3. Le CNES
4. L'ESA 5. Les agences spatiales et instituts



L'ESA

L'**Agence Spatiale Européenne** est une organisation qui regroupe plusieurs pays européens pour explorer l'espace. Elle conçoit et gère des missions spatiales comme NewAthena.



5 Institutions

1. L'IRAP 2. Le CNRS 3. Le CNES
4. L'ESA 5. Les agences spatiales et instituts



LES AGENCES SPATIALES ET INSTITUTS

D'autres institutions comme le **SRON** (Pays-bas), l'**INAF** (Italie) ou la **NASA** (États-Unis) sont impliquées dans la conception du X-IFU. C'est un travail d'équipe déployé sur 12 pays.



1 Chiffres clés

1. 5 ans 2. 0,2-12 KeV
3. 1,5 cm² 4. -273 degrés
5. +1000 pixels



5 ANS

C'est la **durée prévue pour la mission**. L'instrument est cependant conçu avec un design capable de maintenir ses performances pendant une période pouvant s'étendre **jusqu'à 10 ans**.



2 Chiffres clés

1. 5 ans 2. 0,2-12 KeV
3. 1,5 cm² 4. -273 degrés
5. +1000 pixels



0,2-12 KEV

C'est la **gamme d'énergies qui pourra être observée avec le X-IFU**. En astronomie, les énergies varient selon la source d'émission observée. Les photons de la lumière visible ont des énergies plus faibles que ceux des rayons X.



3 Chiffres clés

1. 5 ans 2. 0,2-12 KeV
3. 1,5 cm² 4. -273 degrés
5. +1000 pixels



1,5 CM²

C'est la **surface du détecteur principal du X-IFU**. De cette zone sensible dépend la capacité de l'instrument à collecter les données sur les rayons X provenant de l'espace.



4 Chiffres clés

1. 5 ans 2. 0,2-12 KeV
3. 1,5 cm² 4. -273 degrés
5. +1000 pixels



-273 DEGRÉS

C'est la **température au cœur du X-IFU**. Cet environnement est nécessaire au bon fonctionnement des détecteurs de l'instrument et garantit une précision maximale dans la détection des rayons X.



5 Chiffres clés

1. 5 ans 2. 0,2-12 KeV
3. 1,5 cm² 4. -273 degrés
5. +1000 pixels



+ DE 1000 PIXELS

Chaque pixel est un micro-calorimètre qui **mesure l'énergie des rayons X avec une très grande précision**. Le millier de pixels fournira une image précise des sources de rayons X étendues.



1 Consortium

1. Le/La responsable scientifique 2. Le/La chef-fe de projet 3. Les scientifiques 4. Les ingénieu-re-s
5. Les métiers de support scientifique



LE/LA RESPONSABLE SCIENTIFIQUE

Son rôle est de **guider la partie scientifique du projet**. Il/Elle supervise les expériences et collabore avec les équipes pour s'assurer que les objectifs de recherche sont atteints.



2 Consortium

1. Le/La responsable scientifique 2. **Le/La chef-fe de projet** 3. Les scientifiques 4. Les ingénieu-re-s
5. Les métiers de support scientifique



LE/LA CHEF-FE DE PROJET

Son rôle est de **coordonner toutes les activités techniques nécessaires pour mener à bien le projet**. Cela implique de gérer les budgets et les équipes tout en assurant le respect du planning de développement de l'instrument.



3 Consortium

1. Le/La responsable scientifique 2. Le/La chef-fe de projet 3. **Les scientifiques** 4. Les ingénieu-re-s
5. Les métiers de support scientifique



LES SCIENTIFIQUES

Leur travail consiste à **étudier les phénomènes physiques à l'œuvre dans l'Univers**. Ils utilisent des observations, des modèles et des simulations pour comprendre comment X-IFU pourra être utilisé dans l'étude de ces phénomènes.



4 Consortium

1. Le/La responsable scientifique 2. Le/La chef-fe de projet 3. Les scientifiques 4. **Les ingénieu-re-s**
5. Les métiers de support scientifique



LES INGÉNIEUR·E·S

Leur travail consiste à **concevoir, développer et tester les différents sous-systèmes du X-IFU**. Ils s'assurent qu'ils fonctionneront correctement dans l'espace, en garantissant la fiabilité des données recueillies.



5 Consortium

1. Le/La responsable scientifique 2. Le/La chef-fe de projet 3. Les scientifiques 4. Les ingénieu-re-s
5. **Les métiers de support scientifique**



LES MÉTIERS DE SUPPORT SCIENTIFIQUE

Ces métiers consistent à **accompagner et aider les scientifiques et les ingénieu-re-s dans leur travail** en fournissant un soutien administratif, technique et/ou logistique durant toute la durée du projet.





Ce jeu de médiation scientifique a été conçu en 2024. Il pourra être mis à jour en fonction de l'avancée du projet. Une version numérique est disponible en téléchargement.

POUR EN SAVOIR PLUS SUR LE PROJET ET NOUS CONTACTER :



 
@AthenaXIFU

LE JEU DE 7 FAMILLES DE L'UNIVERS CHAUD ET ÉNERGÉTIQUE



CE JEU APPARTIENT À

© Consortium X-IFU / IRAP / CNRS / CNES / ESA