

Le Confluent des Savoirs présente

Exposition

OBJECTIF ÉTOILES



LE GUIDE DU VISITEUR





● Objectif Étoiles

Exposition d'astrophotographie : l'art au service de la science.

Véritable vecteur d'émerveillement et d'imaginaire, le ciel étoilé au-dessus de nos têtes suscite bien des interrogations et des passions.

L'exposition met en valeur l'espace, sous toutes ses formes, à travers l'objectif du photographe. Elle emmène le visiteur dans un voyage artistique et scientifique à travers l'Univers à la découverte des planètes, des étoiles, des constellations et d'autres objets célestes.

Les astrophotographes livrent un grand nombre de photographies aux styles et propos différents qui permettent d'explorer le monde du cosmos d'un autre œil et de développer le regard créatif de tout à chacun.

Offrez-vous un moment d'évasion la tête dans les étoiles !

● Cette exposition a été réalisée par Le Confluent des Savoirs

Julien Creuels, médiateur scientifique

Jonathan De Cock, gestionnaire d'événements et web officer

Maxime Dussong, gestionnaire d'événements et chargé de communication

Olivia Genot, assistante administrative

Aline Wilmet, médiatrice scientifique

Avec la collaboration de:

André Füzfa, directeur de l'Observatoire astronomique de l'UNamur et Professeur au département de mathématique de l'UNamur.

Charlotte Benedetti, directrice du Pavillon (KIKK asbl) de Namur.

Dominique Gering, guide-moniteur à l'EuroSpace Center.

Laura Pascolo, coordinatrice UNIVERSEH à l'UNamur.

Miguel Jacinto, chargé de communication UNIVERSEH à l'UNamur.

Isabella Fontana, responsable du service des relations internationales de l'UNamur.

Jeroen Darquennes, vice-recteur aux relations internationales et extérieures de l'UNamur.

Laurent Schumacher, vice-recteur à la formation et au développement durable de l'UNamur.

Julie Henry, cheffe de projet STEAM à l'UNamur.

Valérie Sacchi, chargée de communication à la Ville de Namur et coordinatrice de "Chambres avec Vues".

Loïc
DEHOGNE

Route merveilleuse

Photo prise à Namur en 2021

Sujet : Photographie circumpolaire

Une **photographie circumpolaire** est une image qui permet de mettre en évidence le mouvement de rotation de la Terre sur elle-même. On utilise de longues poses, durant lesquelles le mouvement de la Terre va créer des traînées derrière les étoiles. Dans le prolongement nord de l'axe de rotation de notre planète se trouve l'étoile Polaire (ou « Polaris ») et, dans cette technique de prise de vue, Polaris devient le centre fictif de rotation du ciel de l'hémisphère nord. Les autres étoiles semblent évoluer en cercles autour d'elle, d'où le terme « circumpolaire » qui vient du latin et signifie « autour du pôle ».

Loïc
DEHOGNE

Le château de Walzin

Photo prise à Walzin en 2022

Sujet : Photographie circumpolaire



Les **étoiles** nous semblent anodines, suspendues au firmament, et pourtant il s'agit de gigantesques sphères de gaz très chaud. Elles émettent leur propre lumière grâce aux réactions de fusion nucléaire qui ont lieu dans leur cœur, grâce auxquelles elles forgent les atomes de notre Univers. Les étoiles sont classées en fonction de leur température de surface, qui est liée à leur couleur. Ainsi, on trouve en grande majorité dans l'Univers des **naines rouges** plutôt « froides » (pour des étoiles) avec moins de 3500°C de température de surface qui ont une grande durée de vie, aussi bien que des **supergéantes bleues** (plus de 30 000°C à leur surface) - plus rares - qui ne vivent que quelques dizaines de millions d'années. Notre Soleil est une **naine jaune** pour sa part (5500°C), avec une espérance de vie de 10 milliards d'années. Les étoiles ne respectent donc pas nos conventions de plomberie : chez elles, quand c'est chaud, c'est bleu.

Jean-Pierre
FRIPPIAT

La voie lactée au point de vue du Jambon

Photo prise à Membre en 2020

Sujet : La Voie lactée

Une **galaxie** est une structure cosmique gigantesque qui tourne sur elle-même dans un grand tourbillon constitué d'étoiles, de poussières et de gaz, qui se sont rassemblés sous l'effet de la gravité. Elles adoptent globalement une forme d'ellipse, avec parfois des bras plus denses qui leur donnent une apparence de spirale. C'est **Edwin Hubble**, un astronome américain, qui tranchera les débats au début du XXe siècle : ces structures présentes dans notre ciel nocturne sont bel et bien d'autres galaxies et elles sont situées hors de la **Voie Lactée** (notre propre galaxie). Pour cela, il s'appuiera sur les travaux d'une autre astronome américaine : **Henrietta Leavitt** (en 1908), qui était parvenue à calculer la distance d'astres lointains grâce à l'étude d'étoiles à luminosité variable. Une méthode encore utilisée de nos jours.

Jean-Marie
MARTENS

La chapelle Fischbach sous les étoiles

Photo prise à Jahlay en 2023

Sujet : La Voie lactée

Depuis la surface de notre planète, nous ne pouvons apercevoir qu'une partie de notre galaxie : une longue bande qui s'étire dans le ciel, formée d'une plus grande densité d'étoiles. Et la partie la plus dense et la plus brillante visible est la région du cœur galactique, le centre de la Voie Lactée. Un centre qui, comme pour bon nombre de galaxie, abrite un trou noir supermassif (Sagittarius A*).





5

Alain
SOTTIAUX

Eolune

Photo prise à Erpion en 2022

Sujet : La Lune

Un satellite naturel est un corps en orbite autour d'une planète ou d'un autre corps plus grand que lui et qui n'est pas d'origine humaine. La Terre n'en a qu'un seul, mais Jupiter en a 95 et Saturne, 146 !

Et cet unique satellite naturel de la Terre nous est bien connu : c'est la Lune. Vu que l'analyse de la composition de la Lune montre qu'elle est semblable à celle de la Terre, l'hypothèse la plus acceptée de son origine remonte à la formation du système solaire. La Lune se serait formée à partir des débris d'une collision titanesque entre la Terre et une autre protoplanète de la taille de Mars : Théia.

Il est connu que notre satellite est responsable des marées, mais beaucoup moins qu'elle stabilise également la rotation terrestre : sans elle notre axe de rotation oscillerait énormément et notre climat serait méconnaissable. En revanche, n'en déplaise aux jardiniers mystiques, aux loups-garous et aux conspirateurs, aucune étude scientifique ne montre une quelconque influence de la Lune ou de ses phases sur les cultures, les naissances, l'affluence aux urgences hospitalières ou encore la qualité de notre sommeil.

Antoine
HERMANT

Lune au printemps

Photo prise à La Louvière en 2023

Sujet : La Lune

La Lune possède une particularité étonnante : elle nous montre toujours la même face. Sa vitesse de rotation (sur elle-même) est synchronisée avec sa vitesse de révolution (parcours de son orbite). C'est la gravité terrestre qui a progressivement amené la Lune dans cette situation, on appelle cela un **verrouillage gravitationnel** ou une **rotation synchrone**. Et ce n'est pas un phénomène rare : une grande partie des satellites naturels dans le système solaire sont en rotation synchrone par rapport à leur planète. La Lune possède donc une face cachée, attention : *cachée*, pas *sombre*, car elle tourne sur elle-même et à ce titre, elle possède ses propres jours et nuits. Et de notre point de vue de terriens, nous appelons ce phénomène les phases de la Lune.

Hors de toute autre influence, la rotation synchrone est le résultat attendu lorsqu'un corps orbite autour d'un autre suffisamment longtemps. On pourrait s'attendre – par exemple – à ce que Mercure, la planète la plus proche de notre Soleil, soit en verrouillage gravitationnel par rapport à notre étoile, mais il n'en est rien à cause de l'influence supplémentaire de Vénus sur la petite planète.



7

Xavier
MEEX

Jupiter

Photo prise à Slins en 2023

Sujet : Jupiter

Le système solaire est un ensemble d'objets célestes qui gravitent autour du Soleil. En plus du Soleil, l'étoile centrale, il est composé de huit planètes, de nombreuses planètes naines, de satellites naturels, d'astéroïdes, de comètes et de poussières interstellaires. Sur la totalité de la masse du système, le Soleil en représente la majeure partie : 99,85 % ! Sur les 0,15% restant, Jupiter à elle seule correspond aux deux tiers (0,1%), et tout le reste (planètes, astéroïdes, satellites...) ne fait donc que 0,05% de la masse totale du système. Cela signifie que Jupiter est deux fois plus massive que tout le reste du système solaire réuni (Soleil exclu) !

C'est une planète gazeuse, au contraire de la Terre qui est une planète rocheuse (ou tellurique), mais cela ne signifie pas qu'on puisse la traverser comme un nuage pour autant ! L'énorme gravité de toute cette masse de gaz provoque au cœur de la planète une pression phénoménale et une température de 26000°C!

Ces conditions entraînent la présence de vents violents, dont la meilleure illustration est la célèbre Grande Tache rouge. C'est une tempête qui fait actuellement 1,3 fois la taille de la Terre sur une profondeur de 500 km. Sur notre planète, nous avons ce type de phénomènes en modèles réduits : les ouragans. Ils se déclarent en mer, puis se dissipent une fois arrivés au-dessus des terres émergées. Sur Jupiter, pas de terres pour dissiper l'énergie : la Grande Tache rouge fait rage depuis au moins 350 ans ! Et probablement encore davantage, mais nous n'avons pas d'observations plus anciennes pour le confirmer : le télescope n'existait pas encore.

Bernard
MOUTTOUL

Un hippocampe dans Orion

Photo prise à Mons en 2023

Sujet : La Nébuleuse de la Tête de cheval

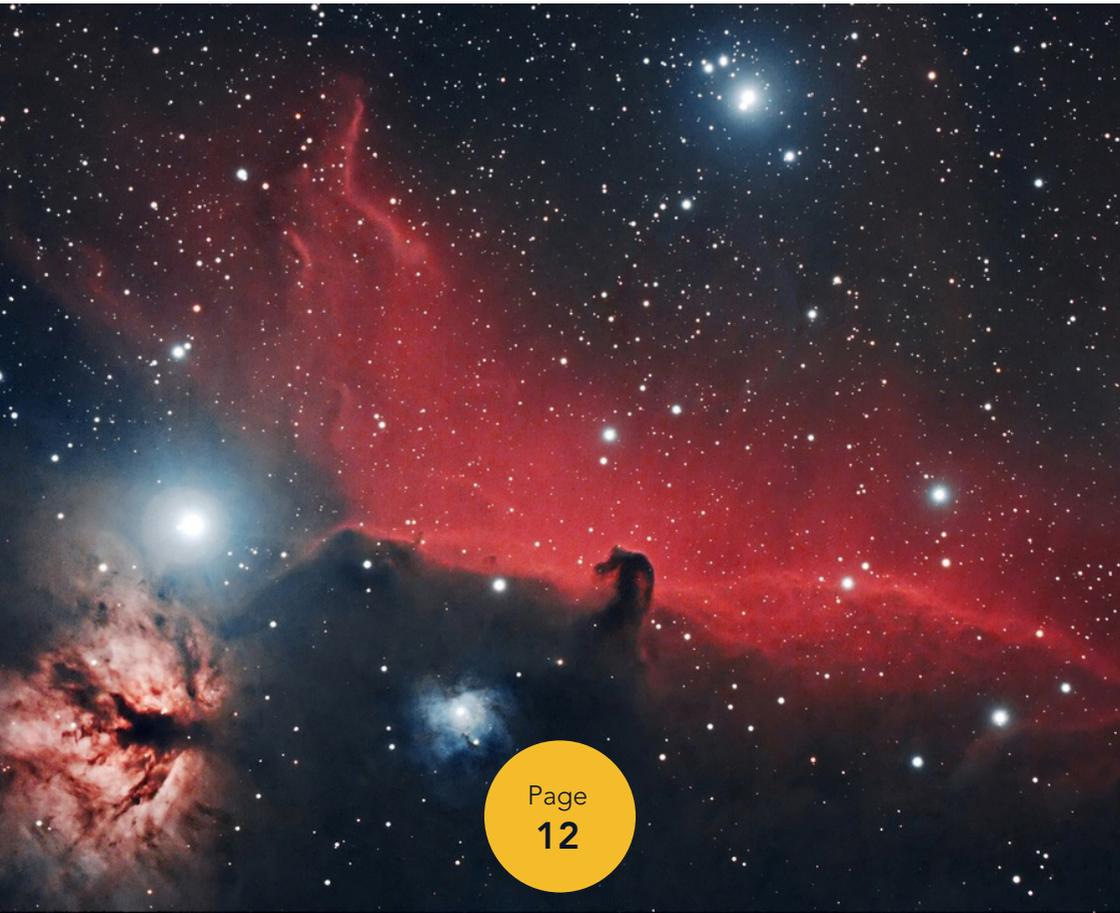
Les nébuleuses sont de grands nuages interstellaires de poussières et de gaz. Elles sont majoritairement composées d'hydrogène, l'élément le plus abondant de l'Univers. Lorsque les astronomes ont découvert le ciel à travers une lunette, ils y ont découvert des objets flous et nébuleux, qu'ils ont donc appelé - sans grande originalité - des nébuleuses. Charles Messier, astronome français du XVIII^e siècle était un éminent chasseur de comètes. Pour éviter de les confondre avec ses précieux astres vagabonds, il a répertorié 103 de ces corps nébuleux dans le catalogue qui portera par la suite son nom. Au fur et à mesure des évolutions techniques, d'autres catalogues seront constitués, comme le *Nouveau Catalogue Général de nébuleuses et d'amas d'étoiles* (NGC) et son complément l'Index Catalogue (IC) ou encore le Dunlop (pour l'hémisphère sud) qui visent à compléter le Messier. D'autres ne visent qu'un seul type d'objet comme les nébuleuses en émissions avec le *Sharpless* (Sh) ou les obscures avec le *Barnard* (B), etc. Pour désigner chaque objet, on fait précéder son matricule de l'abréviation du catalogue.

Pour en revenir aux nébuleuses, les astronomes les classent également en fonction de la lumière que nous en recevons : produisent-elles leur propre lumière ? Ou se contentent-elles de réfléchir la lumière des étoiles ? Les gaz des **nébuleuses en émission**, comme la bande rouge en arrière-plan (IC434) ou la nébuleuse de la Flamme (NGC2024, en bas à gauche), sont excités par le rayonnement des étoiles proches et les atomes du gaz émettent alors de la lumière. Si ces nébuleuses absorbent les rayonnements des étoiles sans briller,

on les appelle des **nébuleuses obscures** ou **nébuleuse par absorption**. C'est le cas de Barnard 33, la boucle en forme de tête de cheval qui se découpe devant IC434, comme elles ne brillent pas on ne peut les observer que si elles masquent une source de lumière, comme ici. Il existe également des **nébuleuses par réflexion**, comme celle de l'amas d'étoiles des Pléiades (M45), qui sont soumises à un rayonnement stellaire trop faible pour que leurs gaz soient ionisés, mais suffisant pour qu'elles soient visibles.

L'étoile très brillante à gauche est saturée pour une bonne raison : il s'agit d'**Alnitak**, la première étoile de la ceinture d'Orion. Comme beaucoup d'autre points lumineux isolés de notre ciel, ce n'est pas une étoile seule, mais un système de trois étoiles. La plus grande d'entre elle est une supergéante bleue, comme la plupart des étoiles de la constellation d'Orion. Elle est 20 fois plus grande que le Soleil et 180 000 fois plus lumineuse, avec une température de surface de 30 000°C !

Hewholooks, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons



Philippe
DRICOT

NGC 1396

Photo prise à Annevoie en 2017

Sujet : Amas d'étoiles ouvert IC 1396



Un **amas d'étoiles** est un groupe d'étoiles liées entre elles par la gravité. Elles sont nées du même nuage de gaz et de poussières et partagent donc à peu près le même âge et la même composition chimique. On en distingue de deux types. Les **amas globulaires** sont généralement anciens, très denses, de forme sphérique et ils contiennent des centaines de milliers, voire millions, d'étoiles. Les **amas ouverts**, de leur côté, sont beaucoup plus jeunes, peu denses, de forme irrégulière et ne contiennent que quelques centaines ou quelques milliers d'étoiles.

IC1396 désigne un **amas d'étoiles ouvert** qui recèle une grande nébuleuse en émission (*voir page 11*) appelée la nébuleuse de la Trompe d'éléphant. Il s'agit de la structure entourée d'un halo brillant, à gauche sur la photo. Ce halo est le signe que ce nuage de gaz donne naissance à des étoiles. En effet, la grande quantité d'énergie dégagée par ces jeunes astres, notamment sous la forme d'un puissant vent stellaire, érode la nébuleuse. Nous entrevoyons ainsi la matière du nuage, comme la neige soulevée à contrejour par le vent derrière une montagne.



Amas de la chouette.
Observatoire Antoine Thomas
2023

Jean-Pierre
FRIPPIAT

La grande nébuleuse d'Orion

Photo prise à Mariembourg en 2022

Sujet : Nébuleuse d'Orion (M42)

Le 42^{ème} objet du catalogue Messier (*voir page 11*) est la Grande nébuleuse d'Orion, la vedette de notre ciel d'hiver. Étant la nébuleuse la plus intensément brillante de notre firmament et facilement observable avec de simples jumelles sous un bon ciel, elle est l'un des objets du ciel profond les plus photographiés et observés par les astronomes amateurs. Elle est photographiée ici en couleurs naturelles, sans utiliser de filtre.

Nébuleuse en émission et en réflexion (*voir page 11*), M42 est une pouponnière d'étoiles : au cœur de ses volutes, des zones denses se contractent lentement sous l'effet de la gravité et s'échauffent. Lorsqu'un seuil de masse est atteint, que la pression et la température sont suffisamment élevés, le cœur dense et brûlant s'allume soudain. Les réactions de fusion nucléaire s'enclenchent et l'énergie dégagée contre les effets de la gravité qui continuait de condenser la matière. La masse se stabilise alors en une gigantesque sphère flamboyante : une nouvelle étoile est née. Et une étoile jeune, c'est très turbulent. Elle se met à produire un vent solaire intense qui repousse les gaz et les poussières alentours, il est si intense que les atomes de gaz s'en trouvent ionisés et se mettent à briller, eux aussi. C'est ce qui se passe au centre de la nébuleuse sur la photographie.





11

Julien
DE WINTER

Le Lion de Céphée

Photo prise à Horrues en 2023

Sujet : Nébuleuse du Lion (SH2-132)

La plupart des nébuleuses émettent une lumière bien trop faible pour permettre à nos yeux de discerner leur présence dans le ciel. Pour parvenir à les apercevoir, il faut pouvoir stocker la lumière reçue pendant suffisamment longtemps, une prouesse que peuvent réaliser sans problèmes les capteurs numériques. Leur sensibilité est leur point fort, mais la pollution lumineuse en fait aussi une faiblesse : les capteurs récupèrent ainsi beaucoup de signaux parasites extérieurs, ce qu'on appelle du bruit. Pour éviter ce problème, les astrophotographes utilisent des filtres.

Lorsqu'ils sont excités, les atomes émettent leur lumière dans une couleur spécifique (dans des longueurs d'onde précises de lumière), cela a permis la mise au point de filtres optiques ne laissant passer que ces fréquences spécifiques. Cette photographie de la nébuleuse du Lion en est un parfait exemple : l'hydrogène brille en rouge et l'oxygène, en bleu.

Ces régions sont soumises à des vents stellaires extrêmement puissants et deux étoiles en sont principalement responsables. La première n'est pas visible sur la photographie et pour repérer la seconde, commencez par identifier deux étoiles apparemment très proches l'une de l'autre à peu près au centre de la région rouge (la tête du Lion), l'étoile qui nous intéresse est la plus brillante directement à leur droite. Vous avez trouvé WR 153, une étoile de type Wolf-Rayet, l'activité du cœur de ces astres est si intense que les couches extérieures sont progressivement soufflées vers l'espace à plus de 2000 km/s !

Page
16

WR 124, une étoile Wolf-Rayet.
Télescope James Webb. Infrarouges
(c) NASA





NGC 7635, nébuleuse de la Bulle,
Télescope Hubble (Nasa).
Lumière visible.

Julien
DE WINTER

La pince de Homard et sa bulle de cavitation

Photo prise à Horrués en 2023

Sujet : : Nébuleuse de la Pince de Homard (LBN 537), Nébuleuse de la Bulle (NGC 7635), Nébuleuse NGC 7538, Amas d'étoiles (M52)

La nébuleuse annulaire de la Pince de Homard (LBN 537, en haut) a été sculptée par les vents stellaires d'un groupe de supergéantes bleues, mais surtout par un couple formé d'une étoile Wolf Rayet (*voir page 16*) et d'une géante bleue moins massive. Ces deux étoiles se tournent l'une autour de l'autre en seulement deux jours !

Plus bas à gauche, on peut voir la nébuleuse NGC 7538, une petite, mais très visible et brillante pouponnière d'étoiles qui contient des astres à différents stades de développement.

À la même hauteur, sur la droite, on trouve la nébuleuse de la Bulle (NGC 7635), elle aussi formée par les émissions d'une supergéante bleue. Leur puissance a repoussé les poussières et les gaz alentours, qui s'accumulent pour former une bulle nette autour de l'étoile, comme sur l'onde de choc d'une explosion. La supergéante n'est pas au centre de la bulle cependant, car son vent stellaire se heurte à une plus grande densité de gaz d'un côté que de l'autre.

Puis vient M52, plus bas à droite, un amas d'étoiles ouvert (*voir page 13*).

Ce qui est particulièrement intéressant avec ce dernier triptyque d'objets, c'est qu'ils forment presque les cases d'une courte bande dessinée qui expliquerait l'évolution des nébuleuses : des régions se contractent sur elles-mêmes (NGC 7538), forment des étoiles qui vont souffler les gaz et poussières restants (NGC 7635), pour terminer en amas d'étoiles liées par la gravité (M52).

Michel
WERNY

Boucle de Barnard et son cercle d'amis

Photo prise à Manhay en 2023

Sujet : Boucle de Barnard

La Boucle de Barnard (Sh 2-276) est une grande nébuleuse en émission (*voir page 11*), peu dense, qui forme un arc rouge autour de la constellation d'Orion. La photographie nous en offre une vue partielle, où elle côtoie des objets comme le groupe de nébuleuses par réflexion (*voir page 11*) en bas à droite (NGC 2064, 2067, 2068 et 2071). Les composés de ces nébuleuses ne brillent donc pas, ils réfléchissent la lumière des étoiles proches.

La forme d'arc de la Boucle serait due à l'explosion successive de deux supernovas (*voir page 37*), la seconde ayant comprimé les résidus de la première sous la forme d'un arc.

Michel
WERNY

Guerre de poussière

Photo prise à Manhay en 2023

Sujet : Constellation de Céphée

Beverly Lynds est une astronome américaine qui a répertorié 1791 nébuleuses en émission (catalogue LBN ou Lynds Bright Nebulae) et 1802 nébuleuses obscures (catalogue LDN ou Lynds Dark Nebulae) (*voir page 11*).

Au voisinage de la constellation de Céphée et de l'étoile Polaire, on peut trouver la 1228e entrée du catalogue LDN : une immense étendue de poussières et de gaz, parsemée ici et là de petites nébuleuses brillantes (LBN550, LBN552 et LBN555). La particularité des nébuleuses par absorption étant d'être très sombres, elles sont difficiles à photographier. A moins de disposer d'un télescope capable de capter rapidement de la lumière et d'un ciel peu pollué.

Un tel instrument doit avoir une grande **ouverture** et une courte longueur **focale** (trajet de la lumière dans le tube). C'est un peu comme de regarder à travers un long tube étroit : on ne voit qu'une petite zone et peu de lumière entre, à l'inverse d'un tube large et court. On calcule la rapidité en faisant le rapport entre focale et diamètre (f/D). Un télescope d'une rapidité de 10 ($f/10$), aura un grossissement élevé, mais champ de vision étroit, très utile pour observer les planètes. À l'inverse, un instrument rapide ($f/2$) aura un champ de vision large et une luminosité élevée, permettant de capter de grandes nébuleuses discrètes, exactement comme sur cette photographie.

Timothée
CATERINA

Lagoon Nebula

Photo prise à Manhay en 2022

Sujet : Nébuleuse de la Lagune

La nébuleuse de la Lagune (M8) se situe entre nous et le cœur de notre galaxie, ce qui explique la densité d'étoiles présentes en arrière-plan sur la photographie. C'est une pouponnière d'étoiles dont les gaz et poussières sont remués par Herschell 36, une jeune supergéante bleue très active, 200 000 fois plus brillante que notre Soleil. Elle est âgée d'à peu près un million d'années et vivra encore cinq millions d'années avant de disparaître. À comparer avec notre Soleil, qui arrive seulement à la moitié de sa vie à cinq milliards d'années. Les supergéantes sont si massives qu'il règne dans leur cœur les conditions de pression et de température nécessaires pour que des réactions de fusion plus efficaces aient lieu. Ce qui augmente la vitesse à laquelle l'étoile fusionne ses atomes et donc raccourcit sa durée de vie.

Les petites zones sombres qui parsèment la nébuleuse de la Lagune sont des régions denses qu'on appelle des **globules de Bok**. C'est au sein de ces globules que vont naître de futures étoiles, quand la gravité aura suffisamment attiré et condensé la matière (*voir page 15*).

Emilien
VANCAUWENBERGHE

Vdb4

Photo prise à Antoing en 2022

Sujet : Nébuleuse Vdb4

Vdb4 est la partie bleutée au centre de la photographie. Il s'agit d'une nébuleuse par réflexion (*voir page 11*) à proximité de l'amas d'étoiles du Voilier (NGC 225). La variété de couleur des étoiles apparaît clairement : entre les chaudes étoiles bleues et les froides rouges (*voir page 5*).

Timothée
CATERINA

Amas du Canard Sauvage

Photo prise à Manhay en 2022

Sujet : Amas du Canard Sauvage (NGC 6705)

NGC 6705 est un des amas d'étoiles ouverts les plus massifs connus. Son nom vient des notes de l'astronome britannique William Smyth, qui évoquait que l'objet ressemblait "en quelque sorte à un vol en formation de canards sauvages".

La distance qui nous sépare des astres génère son lot de problèmes, la lumière que nous recevons d'eux est altérée par le passage à travers différents milieux : poussières, gaz et surtout l'atmosphère terrestre. Dès lors, les astronomes ont imaginé le concept de magnitude pour quantifier la brillance d'un astre. Depuis la Terre, pour la lumière **perçue**, on parlera de **magnitude apparente** et pour la luminosité que l'astre possède en lui-même, de **magnitude absolue**.

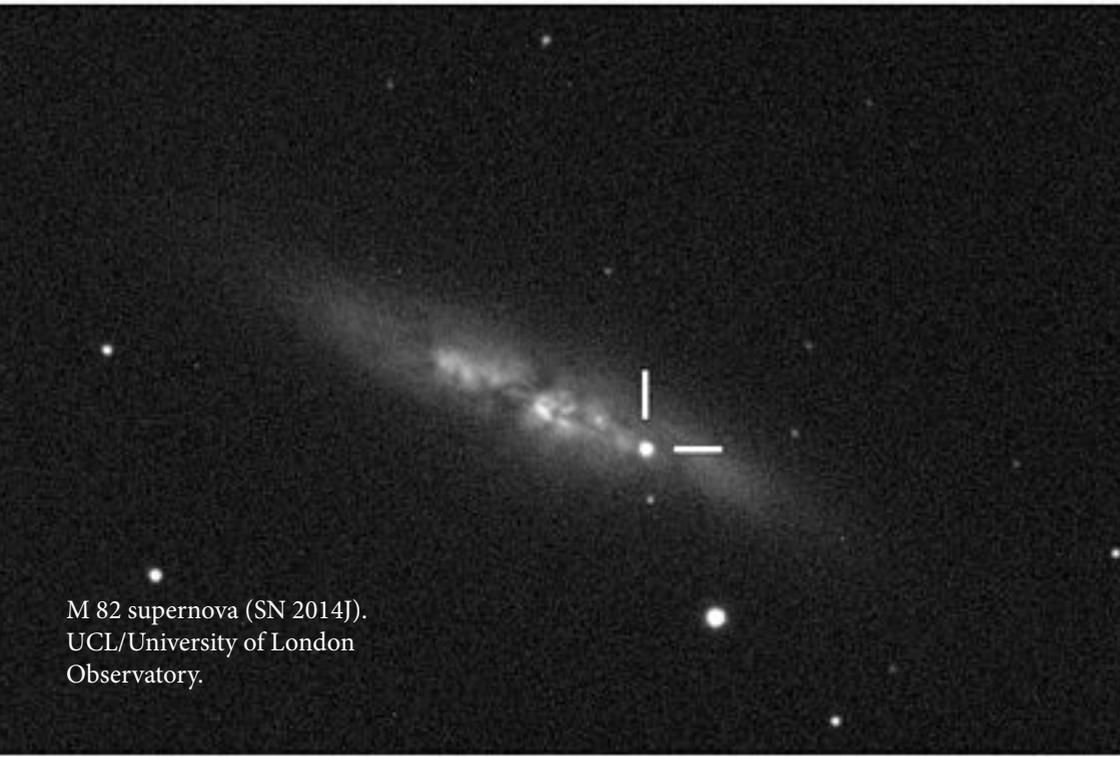
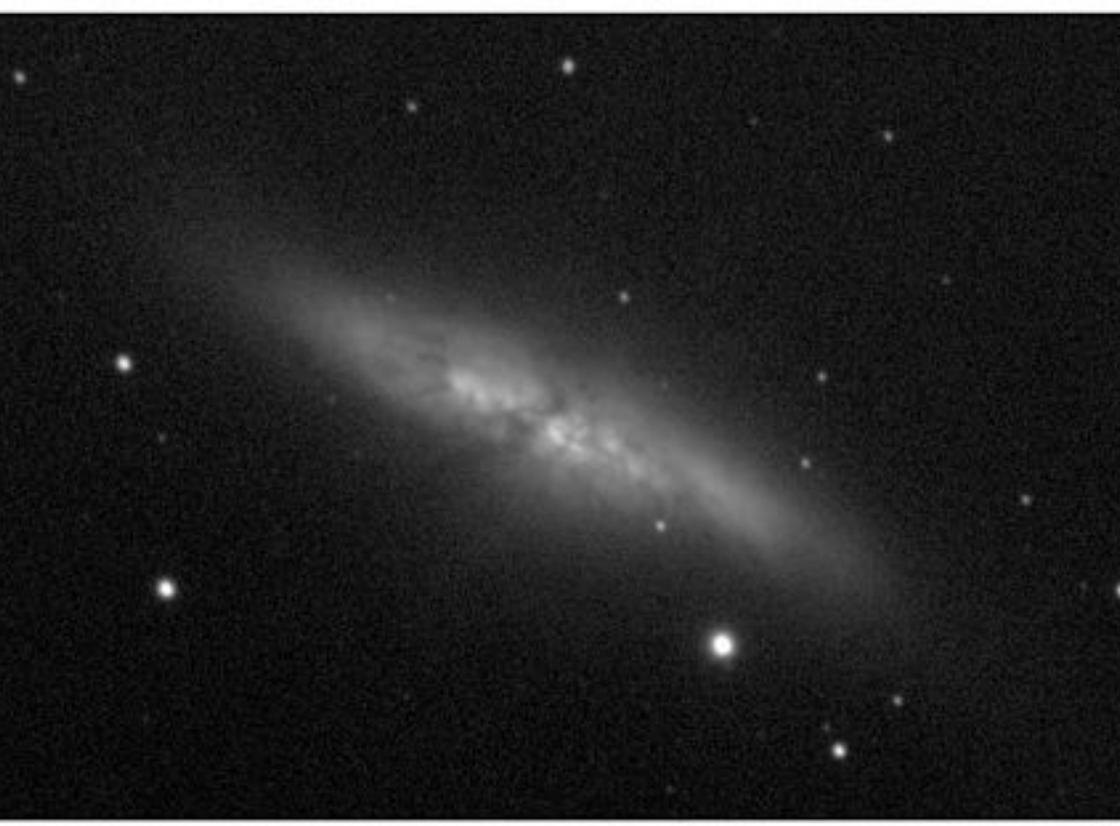
C'est une échelle **inversée** : un astre de magnitude 1 est plus lumineux qu'un autre de magnitude 2 ; mais aussi une échelle **logarithmique** : ce qui signifie tout simplement que passer d'un niveau de l'échelle à un autre correspond à une multiplication de la valeur (ici x2,5) et non pas d'un ajout (comme sur une échelle de température où passer de 2 à 3°C revient à augmenter la valeur mesurée d'1°C).

À l'œil nu, nous ne pouvons pas percevoir d'objets possédant une magnitude supérieure à 6.

Le Soleil possède une magnitude de -26,7 et Sirius, l'étoile la plus brillante dans notre ciel nocturne, est à -1,46. Les étoiles de l'amas du Canard sauvage possèdent des magnitudes allant de 11 à 9 : il est donc impossible de le voir à l'œil nu.



Sirius
(c) Akira Fujii.



M 82 supernova (SN 2014j).
UCL/University of London
Observatory.

Bernard
MOUTTOUL

Supernova dans la galaxie du Cigare

Photo prise à Mons en 2014

Sujet : Supernova

Cette photographie montre deux galaxies spirales (*voir page 6*) : celle du haut est la galaxie de Bode (M81) et celle du bas la galaxie du Cigare (M82). Cette dernière est une **galaxie à sursauts de formation d'étoiles** (*voir page 29*), dans laquelle un objet rare visible : une **supernova de type Ia**.

Une étoile comme notre Soleil arrive en fin de vie lorsque les réserves d'hydrogène de son noyau sont épuisées, les réactions de fusion se déplacent vers une coquille à la surface du cœur : cela repousse toutes les couches externes et l'étoile enfle, jusqu'à devenir une **géante rouge**. Les couches externes finiront soufflées vers l'espace et il ne restera que le cœur dense de l'étoile dépourvu de réactions nucléaires : une **naine blanche**, très chaude, qui se refroidira lentement.

Si une naine blanche est en couple avec une autre étoile, elle peut aspirer la matière de sa voisine et lorsque suffisamment d'hydrogène se retrouve à la surface du cadavre d'étoile, il se produit un nouvel allumage des réactions de fusion, créant une gigantesque explosion thermonucléaire.

Le terme "nova" vient du latin pour "nouveau", parce qu'un tel phénomène s'accompagne d'une luminosité très intense et durable, qui devient visible sur Terre comme une nouvelle étoile pendant quelques mois. Il y a donc une "nouvelle étoile" sur cette photographie : le point brillant comme posé par-dessus la galaxie du Cigare, à gauche du cœur galactique.

Antoine
HERMANT

Andromède en automne

Photo prise à La Louvière en 2023

Sujet : Galaxie d'Andromède

La galaxie d'Andromède (M31) est la grande voisine la plus proche de notre Voie Lactée. Enfin, proche, tout est relatif : elle se situe tout de même à 2,55 millions d'années-lumière de nous. Il existe de plus petites galaxies bien plus proches, car satellites de la nôtre, comme les nuages de Magellan (30 milliards d'étoiles) visibles depuis l'hémisphère sud de la Terre.

En comparaison, Andromède est gigantesque : elle contiendrait mille milliards d'étoiles, soit deux à cinq fois plus que notre propre galaxie. Elle se dirige vers nous à 100 km/s et nous atteindra d'ici 4 milliards d'années, les deux structures fusionneront alors pour donner une nouvelle galaxie, plus grande encore : Milkomeda.

Son diamètre apparent dans le ciel est de 12 fois le diamètre de la pleine Lune et son cœur galactique est suffisamment lumineux peut être observé sous un ciel non pollué, la première mention de son observation est d'ailleurs due à Al-Soufi, un astronome persan du Xe siècle, bien avant l'invention du télescope.

Philippe
DRICOT

Hickson 68

Photo prise à Annevoie en 2015

Sujet : Groupe compact Hickson 68

Paul Hickson, astronome canadien, a compilé en 1982 un atlas contenant cent groupes compacts de galaxies, ce groupe est l'entrée numéro 68 de ce catalogue. Il comprend cinq galaxies, sur la gauche de la photographie. La galaxie à droite, NGC 5371, n'est pas dans le groupe Hickson 68.

Les deux galaxies dont les bras spiraux sont clairement visibles sur le cliché sont suspectées d'être des galaxies à sursauts de formation d'étoiles, comme M82 (*voir page 27*). C'est-à-dire qu'elles sont entrées en collision ou se sont approchées d'une autre galaxie : l'influence de la gravité a alors fait entrer en collision les réservoirs de gaz de la galaxie. Ce qui déclenche la formation de myriades d'étoiles aux endroits de ces collisions où la densité de matière est suffisante (*voir page 27*). De véritables flambées d'étoiles s'ensuivent.

Observatoire Antoine Thomas

La Lune

Sujet : La Lune

La taille apparente d'un objet céleste est la portion de ciel qu'il occupe de notre point de vue. Ce n'est bien évidemment pas une mesure réelle de la taille du corps, mais bien de l'image que nous en percevons. Elle est exprimée en degrés, en considérant le firmament au-dessus de nos têtes comme l'intérieur d'une sphère.

La Lune, par exemple, possède une taille apparente d'un demi-degré ($0,5^\circ$) dans le ciel, alors qu'elle a un rayon de 1 737 km et est située à 384 402 km de nous. Le Soleil quant à lui, possède un rayon de 696 342 km et se trouve à 150 millions de km de la Terre. Il est donc 400 fois plus grand, mais aussi 400 fois plus loin ! Ce qui lui donne à lui aussi, une taille apparente d'un demi-degré vu du sol et permet d'observer des éclipses totales de Soleil lorsque les deux astres se superposent dans le ciel.

Intuitivement, nous avons tendance à nous représenter la Lune comme plus grande dans le ciel que ce qu'elle nous y apparaît. Faites le test lorsque vous verrez la Lune : elle n'est pas plus grande que le trou d'une feuille A4 perforée tenue à bout de bras !

Observatoire Antoine Thomas

Le Soleil

Sujet : Le Soleil

Le Soleil est l'étoile la plus proche de la Terre, il siège au centre du système solaire et étend son influence gravitationnelle bien au-delà de l'orbite de Neptune.

Alors que vous lisez ces lignes, votre cerveau consomme à peu près pour lui seul 25% de l'énergie que vous avez ingérée lors de votre dernier repas, les cellules de votre corps brûlent les sucres obtenus par la digestion de l'amidon du pain, lui-même créé à travers de la photosynthèse du blé grâce à la lumière du Soleil. Comme la grande majorité du vivant sur Terre, nous fonctionnons à l'énergie solaire... C'est notre principal fournisseur d'énergie.

Le Soleil est composé de plasma, un état de la matière constitué de particules chargées électriquement (ions et électrons), qui est sensible aux champs magnétiques. La matière suit donc les boucles magnétiques qui percent la surface du Soleil et c'est ce qu'on peut apercevoir en bordure du cercle solaire sur la photographie. C'est ce qu'on appelle une **protubérance**.

*Observatoire
Antoine Thomas*

La comète de Newton

Sujet : La comète de Newton

Une comète est un petit astre du système solaire, ressemblant à un astéroïde composé de glace et de poussières. Elles tournent autour du Soleil, mais avec des orbites très allongées. Lorsqu'elles s'approchent suffisamment du Soleil, l'énergie qu'elles en reçoivent fait fondre la glace et un grand panache de poussières et de gaz s'échappe, formant une queue qui peut s'étirer sur des millions de kilomètres.

Elles sont plus anciennes que les planètes du système solaire, et même parfois plus vieilles que le Soleil lui-même lorsqu'il s'agit d'objets que notre astre a capturé dans son influence gravitationnelle.

D

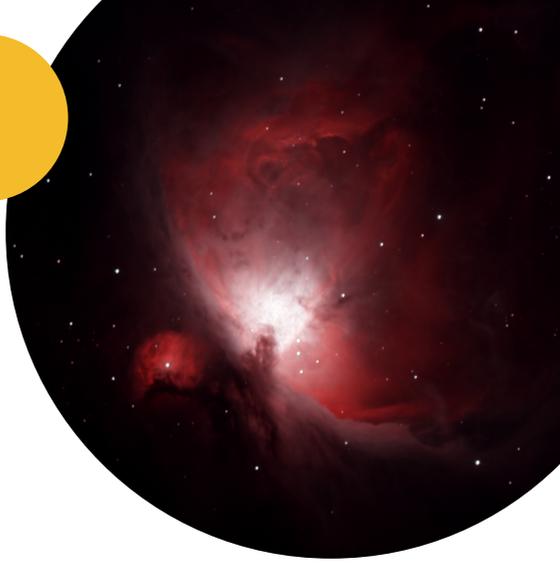
Observatoire
Antoine Thomas

La Nébuleuse d'Orion

Sujet : Nébuleuse d'Orion

(voir page 15)

Page
33





E

*Observatoire
Antoine Thomas*

La Nébuleuse de l'Amérique du Nord

Sujet : Nébuleuse de l'Amérique du Nord

NGC 7000, ou la nébuleuse de l'Amérique du Nord, est une grande nébuleuse en émission (*voir page 11*) dans la constellation du Cygne. Elle porte ce nom à cause de son étonnante ressemblance avec le continent nord-américain. L'étoile responsable de l'ionisation des gaz de la nébuleuse semble être cachée derrière la volute obscure qui forme le "golfe du Mexique" de cette analogie géographique fortuite.

**F**

Observatoire
Antoine Thomas

La Nébuleuse de la Rosette

Sujet : Nébuleuse de la Rosette

La nébuleuse de la Rosette (Caldwell 49) est une région riche en hydrogène dans la constellation de la Licorne. Elle entoure un amas ouvert d'étoiles (Caldwell 50) (*voir page 13*) qui est responsable de l'ionisation de la nébuleuse.



G

*Observatoire
Antoine Thomas*

La Nébuleuse Tête de cheval

Sujet : Nébuleuse Tête de cheval

(voir page 11)

Observatoire
Antoine Thomas

La Nébuleuse du balai de sorcière

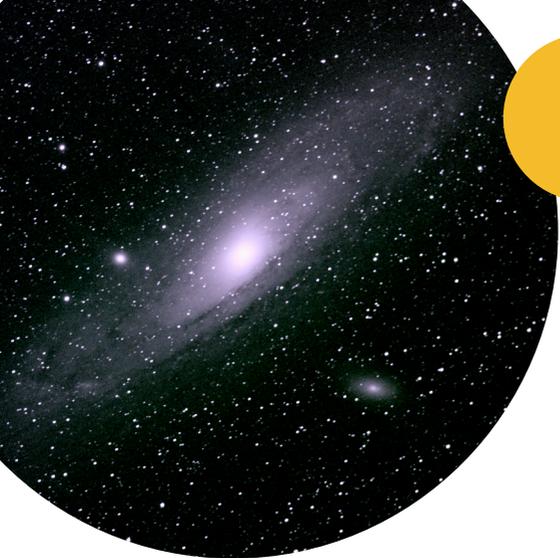
Sujet : Nébuleuse du balai de sorcière

Lorsqu'une étoile au moins 8 fois plus massive que notre Soleil arrive en fin de vie, elle ne devient pas une naine blanche (*voir page 27*). Elle continue la fusion de ses atomes en éléments de plus en plus lourds et stables, jusqu'à arriver au fer. C'est l'élément chimique le plus stable, il faudrait fournir de l'énergie pour le fusionner au lieu d'en générer. L'étoile ne peut alors plus produire de réaction de fusion dans son cœur. Sans cette pression interne, la gravité l'emporte et les couches extérieures de l'étoiles s'effondrent sur le cœur dense de l'étoile. Elles y rebondissent et se dispersent dans l'espace dans une gigantesque explosion. C'est ce qu'on appelle une **supernova à effondrement de cœur**.

L'étoile laissera derrière elle un cœur très dense, comprimé par la gravité : une étoile à neutrons ou même un trou noir, si elle est suffisamment massive. Et très dense est un euphémisme : une cuillère à café de la matière d'une étoile à neutrons équivaut à la masse du mont Everest, il faut imaginer la masse de 2 Soleils comprimée dans une sphère de 25 km de diamètre, c'est presque un noyau atomique de la taille d'une petite ville (10 à 30 km de diamètre seulement).

Au moment de l'effondrement, les conditions de températures et de pression sont telles que la débauche d'énergie permet la fusion d'autres éléments sinon impossibles. Ceux-ci ne peuvent en effet être créés que lors d'événements aussi cataclysmiques qu'une supernova (comme l'aluminium ou l'oxygène) ou une fusion d'étoile à neutrons (comme l'argent ou l'or).

La matière de l'étoile, projetée dans le cosmos, forme une couronne autour du cadavre stellaire. Elle forme des volutes de nébulosités qu'on appelle des **rémanents de supernova**. Le **Balais de la Sorcière** (NGC 6960) est une partie d'un rémanent de supernova qu'on appelle les **Dentelles du Cygne** (Sh2-103). Le filtre utilisé montre l'hydrogène en rouge et l'oxygène en bleu.



*Observatoire
Antoine Thomas*

La Galaxie d'Andromède

Sujet : Galaxie d'Andromède

(voir page 11)

Observatoire
Antoine Thomas

La Galaxie du tournesol

Sujet : Galaxie du tournesol

M63, ou la galaxie du Tournesol, est située dans la constellation des Chiens de Chasse. Elle fait partie des premières **galaxies à spirales** à être identifiées comme telles, car sa structure est particulièrement visible.

Merci aux astrophotographes

Timothée CATERINA

Loïc DEHOGNE

Julien DE WINTER

Philippe DRICOT

Jean-Pierre FRIPPIAT

Antoine HERMANT

Jean-Marie MARTENS

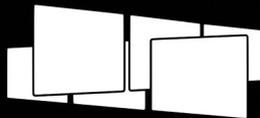
Xavier MEEUX

Bernard MOTTOUL

Alain SOTTIAUX

Emilien VANCAUWENBERGHE

Michael WERNY



**CONFLUENT
des SAVOIRS**

Université de Namur

Cette exposition est proposée dans le cadre du Printemps des Sciences 2024 et Chambres avec Vues - parcours d'artistes Namur, et organisée dans le cadre de la Présidence belge du Conseil de l'Union européenne, avec le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles et Wallonie-Bruxelles International. En collaboration avec Le Pavillon et Euro Space Center.