

Le télescope spatial James-Webb – JWST

Rappel des instruments, 14 premières images

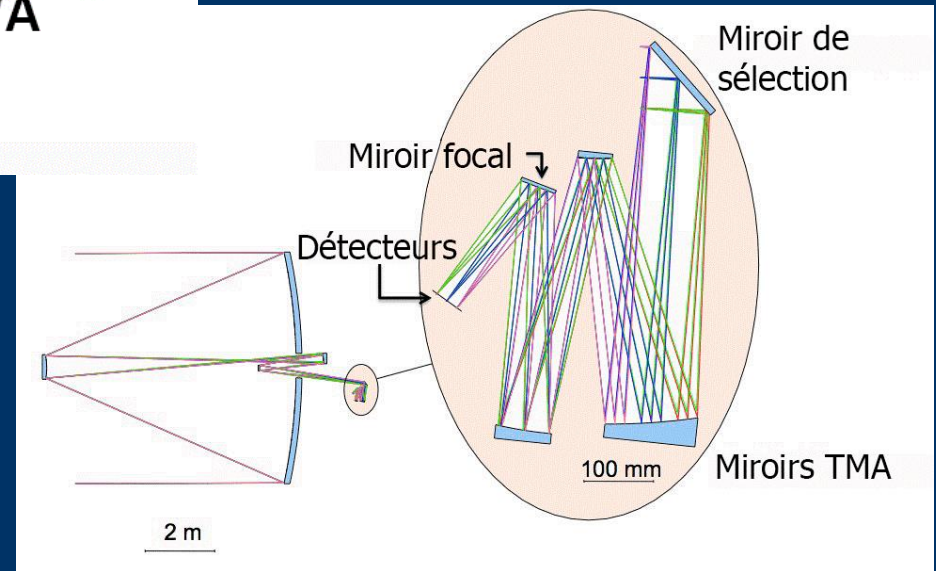
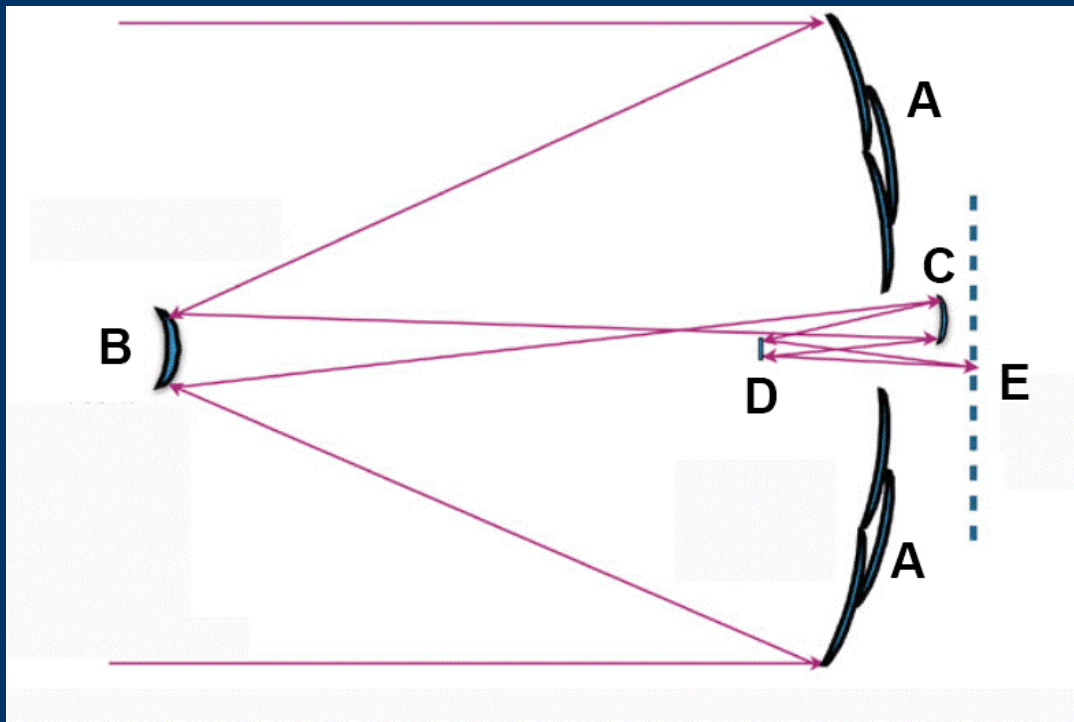
Site de référence <https://webbtelescope.org/> (269 images au 22/9/22)



Lancement le 25 décembre 2021

Ariane 5 - hauteur 53 m – diamètre 5,4 m – masse 780 t
Masse JWST 6,2 t

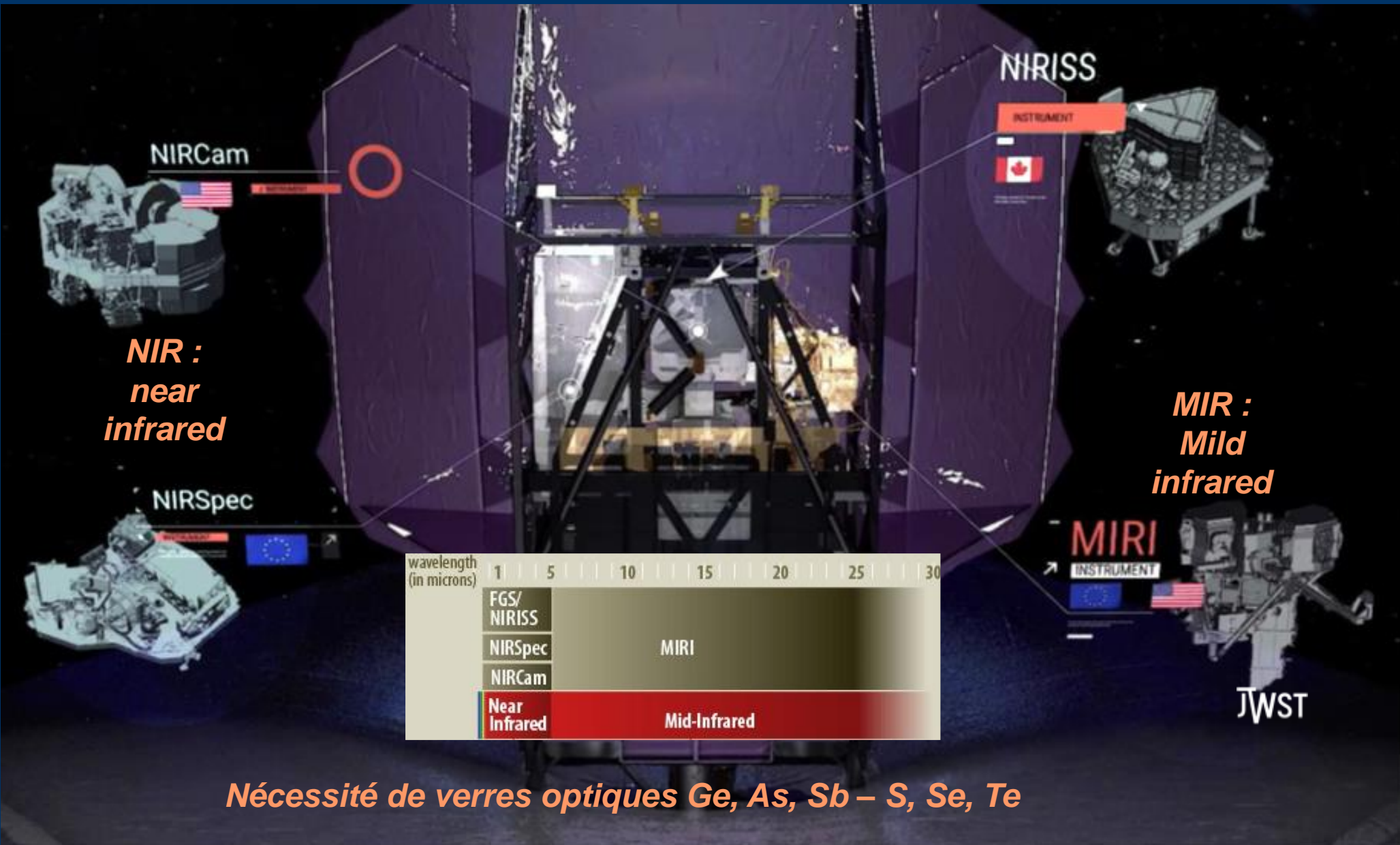




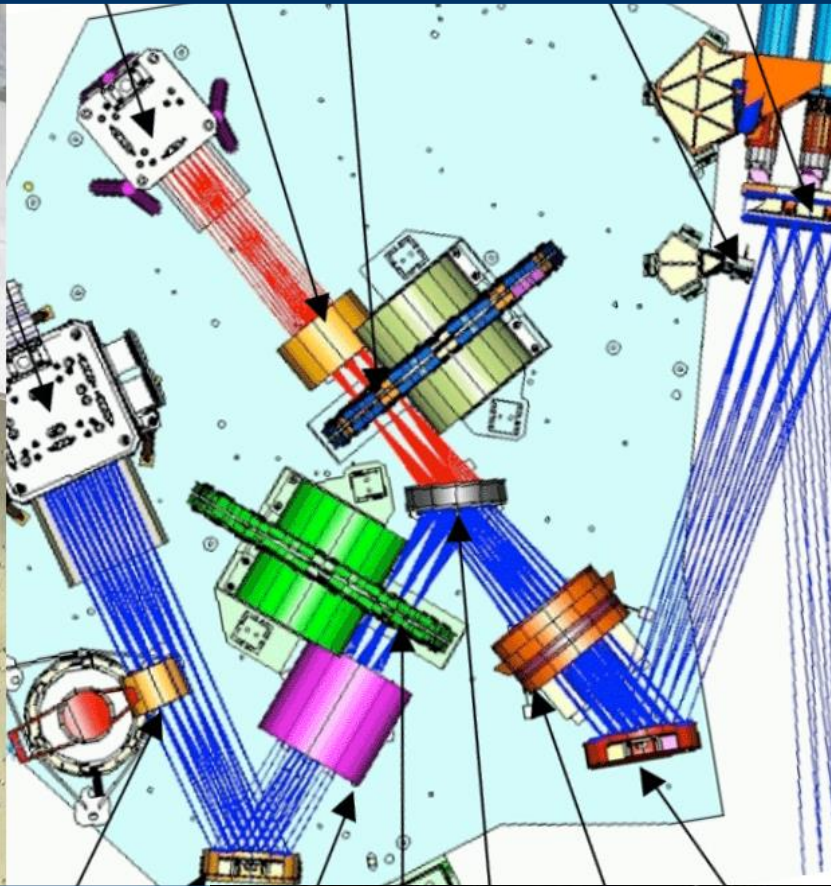
Chemin optique : miroir primaire, secondaire, tertiaire et plan focal E et miroirs de sélection

Derrière le miroir primaire 4 instruments

Répartition du temps d'observation :
NIRSpec (41%), MIRI (28 %), NIRCAM (24 %) et NIRISS (7 %)



Nécessité de verres optiques Ge, As, Sb – S, Se, Te



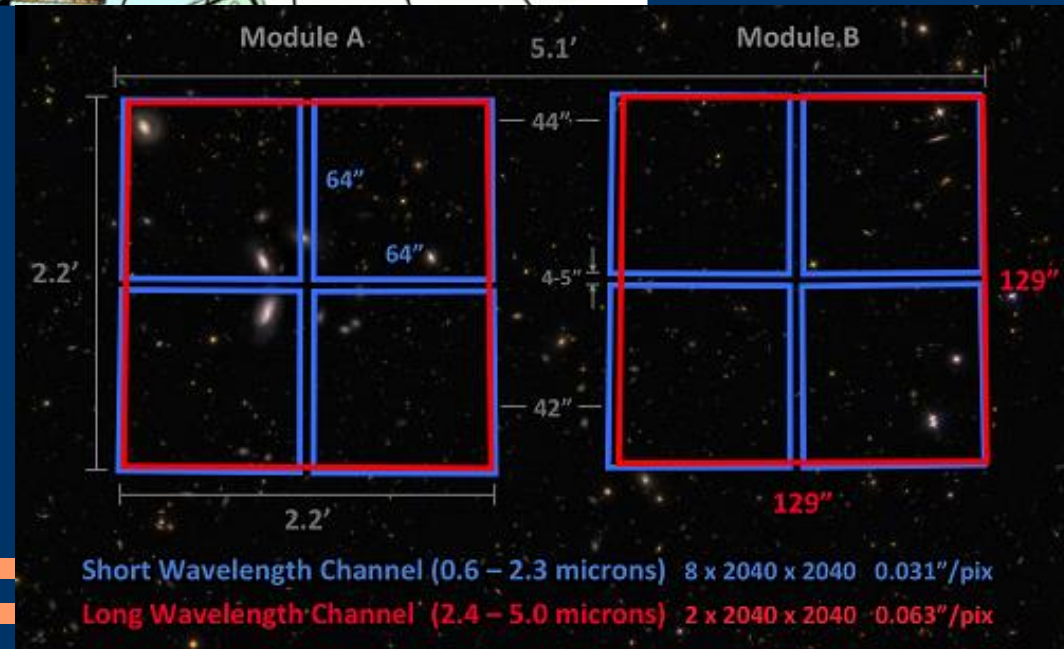
Imageur principal NIRC2

University of Arizona,
Lockheed Martin 2013

24 % du temps d'observation

IR de 0,6 à 5 μm

capteur de front d'onde pour que les 18 miroirs fonctionnent comme un seul

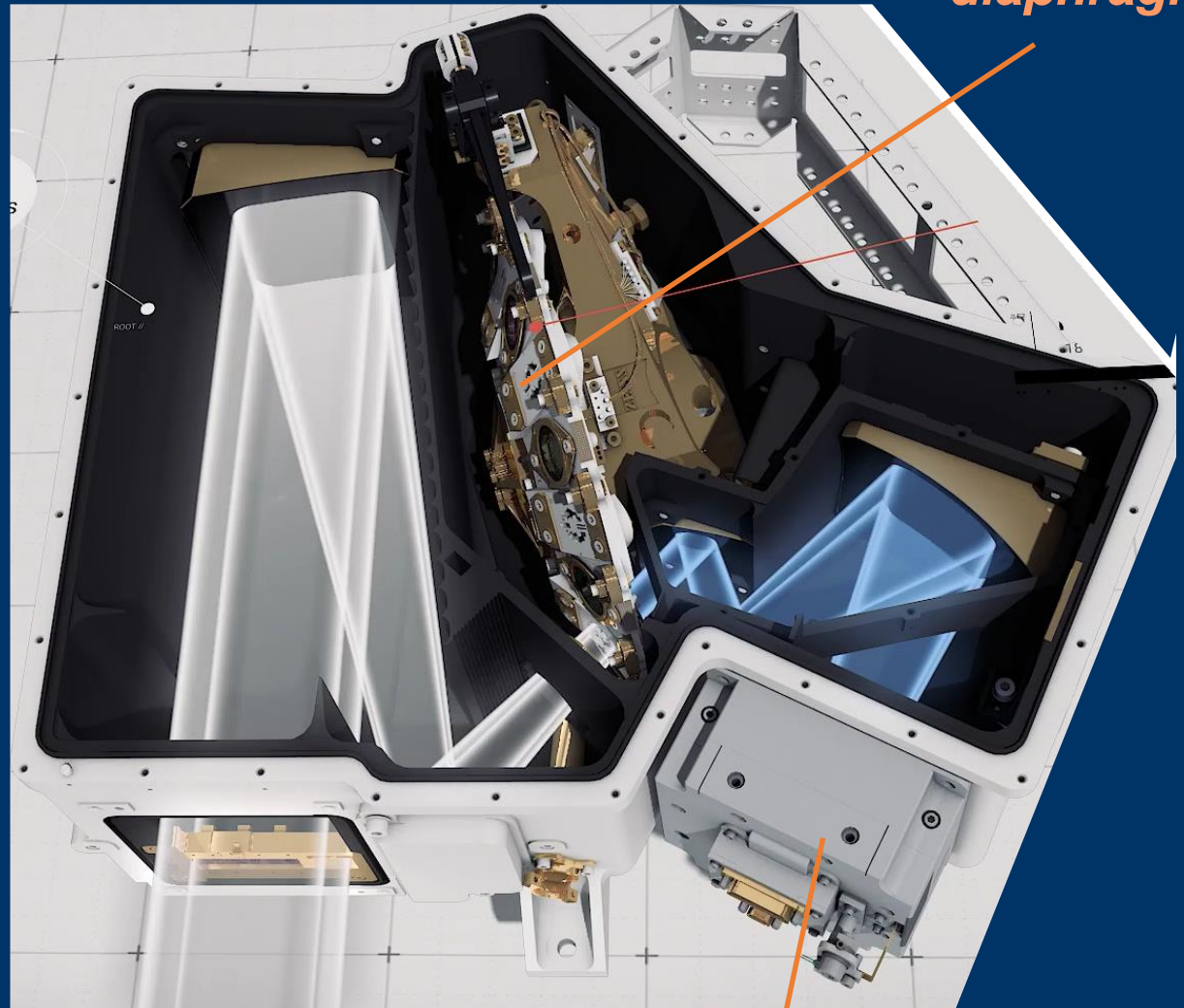


MIRI : Mild-InfraRed Instrument 5 – 28 μm

Roue 18 positions
portant filtres et
diaphragmes



Coronographes à
masque de phase
combiné avec un
diaphragme de la roue à
filtre : blocage du flux de
l'étoile pour imager ses
exoplanètes

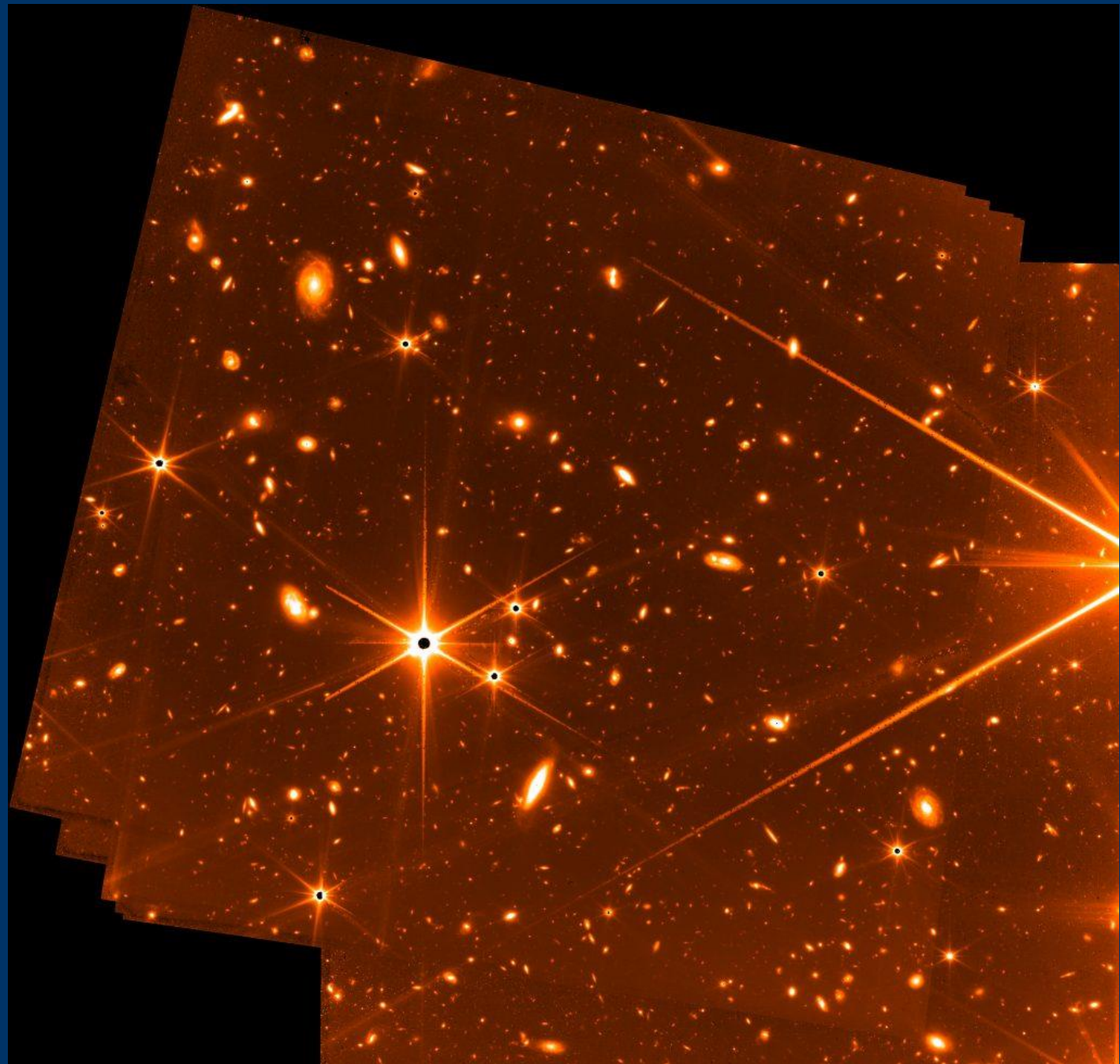


Caméra 7 kelvin – 266°C
1024x1024 Si : As

6 juillet 2022
Etoile HD147980
Constellation d'Hercule
NIRCam

Image de test

72 poses - 32 heures
effectuées au mois de mai
ont permis d'assembler
cette mosaïque



La première image 11 juillet 2022, dévoilée par le président Joe Biden.

Premier champ profond du JWST, cette image inaugurale officielle est la vue la plus détaillée de l'univers primitif à ce jour.
Composition d'images différentes acquises dans plusieurs longueurs d'onde pendant plus de 12 heures.



11 juillet 2022
Smacs 0723
NIRCam

Il s'agit d'un amas
de galaxies à plus de
quatre milliards d'années-
lumière.

Constellation des Poissons

La photo montre un effet de
relativité générale décrite par
Albert Einstein : les lentilles
gravitationnelles.



L'administrateur de la NASA Bill Nelson a illustré le champ de cette image historique : « le petit grain de sable à bout de bras ».

Le champ de NIRCam 2,2 ' (minutes d'arc)

Premier ciel profond du JWST
Un grain de sable tenu à bout de bras...

<https://un-regard-sur-la-terre.org>



Module A 5.1' Module B

2.2' 44" 4.5" 42" 129" 129"

Short Wavelength Channel (0.6 – 2.3 microns) 8 x 2040 x 2040 0.031"/pix
Long Wavelength Channel (2.4 – 5.0 microns) 2 x 2040 x 2040 0.063"/pix

Un champ de 2.2 minutes d'arc, c'est...

Une pièce de 2 euros vue à une distance de 30 mètres

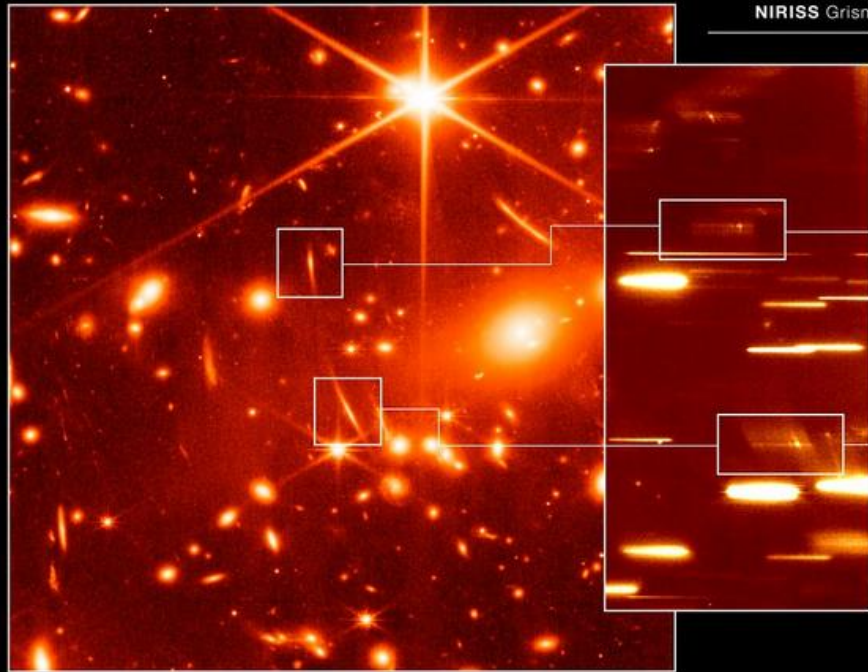
Un ballon de football à 330 mètres

Les arcs des lentilles gravitationnelles sont identifiables par leur spectre.

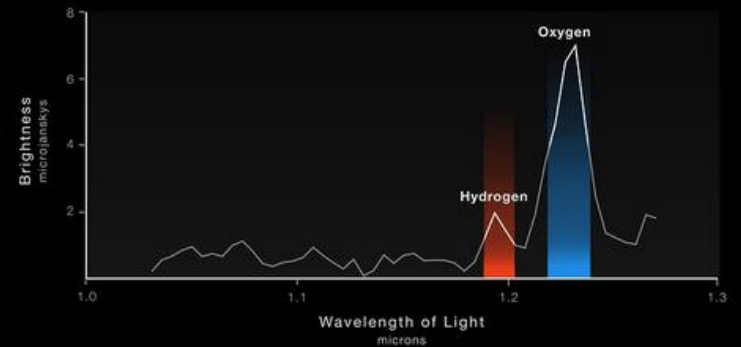
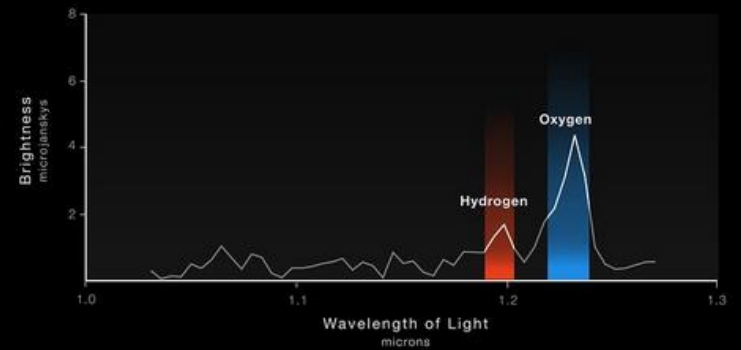
GALAXY CLUSTER SMACS 0723

WEBB SPECTRA CONFIRM TWO ARCS ARE THE SAME GALAXY

NIRISS Imaging



NIRISS Wide Field Slitless Spectroscopy



WEBB
SPACE TELESCOPE

Spectre d'une galaxie par NIRCam.

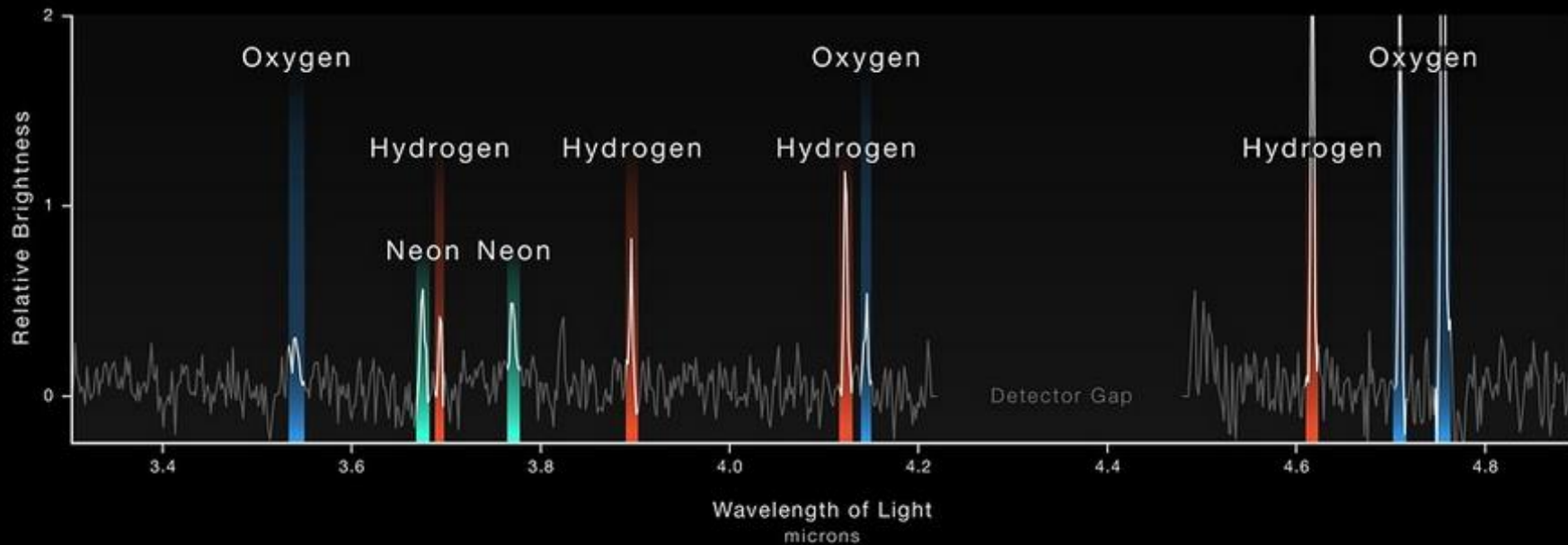
DISTANT GALAXY BEHIND SMACS 0723

WEBB SPECTRUM SHOWCASES GALAXY'S COMPOSITION

NIRCam Imaging



NIRSpec Microshutter Array Spectroscopy



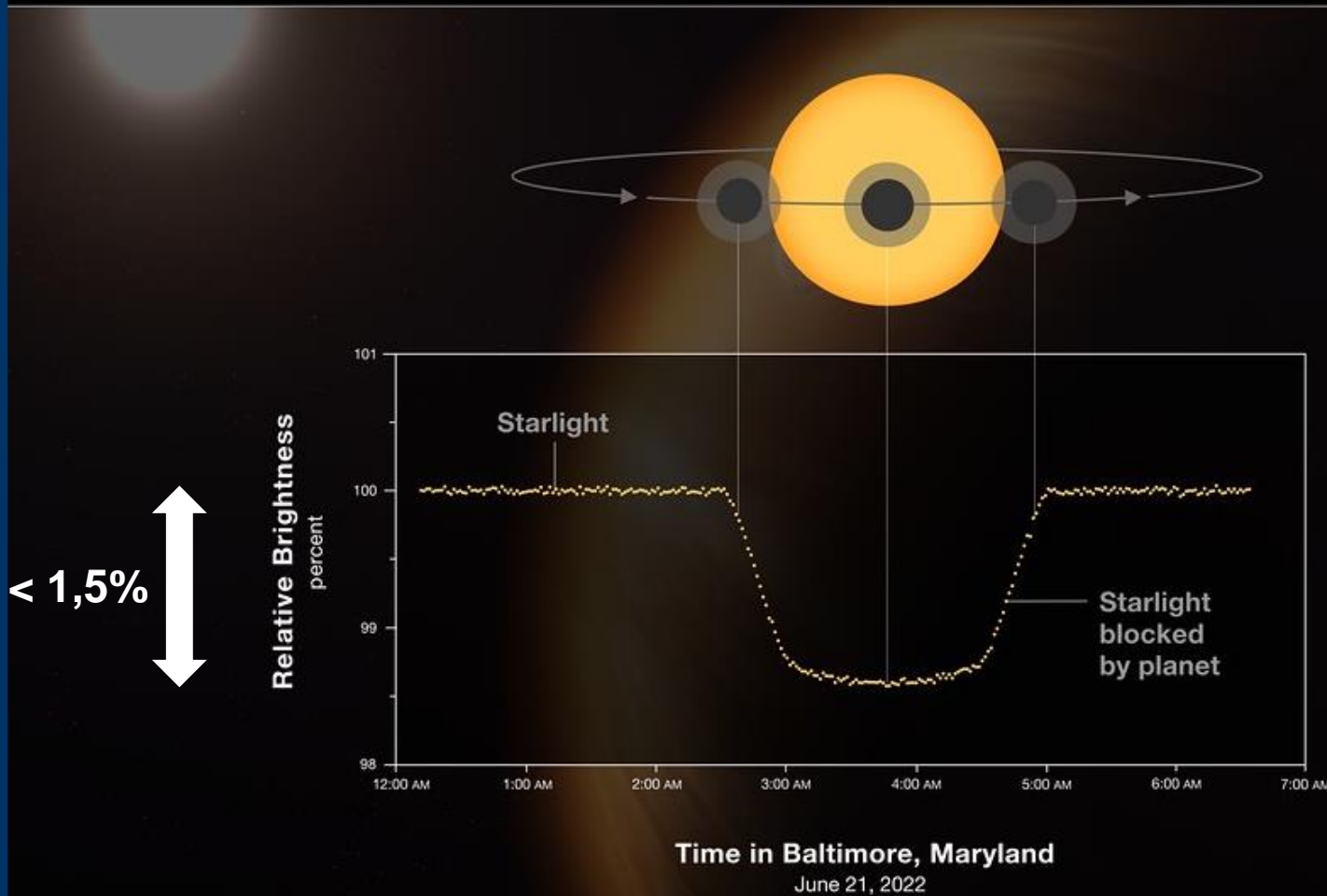
NASA'S JAMES WEBB SPACE TELESCOPE



11 juillet 2022 –
Courbe de transit de l'exoplanète WASP-96b
Distance : 1150 al – constellation du Phénix

HOT GAS GIANT EXOPLANET WASP-96 b
TRANSIT LIGHT CURVE

NIRISS | Single-Object Slitless Spectroscopy



WEBB
SPACE TELESCOPE

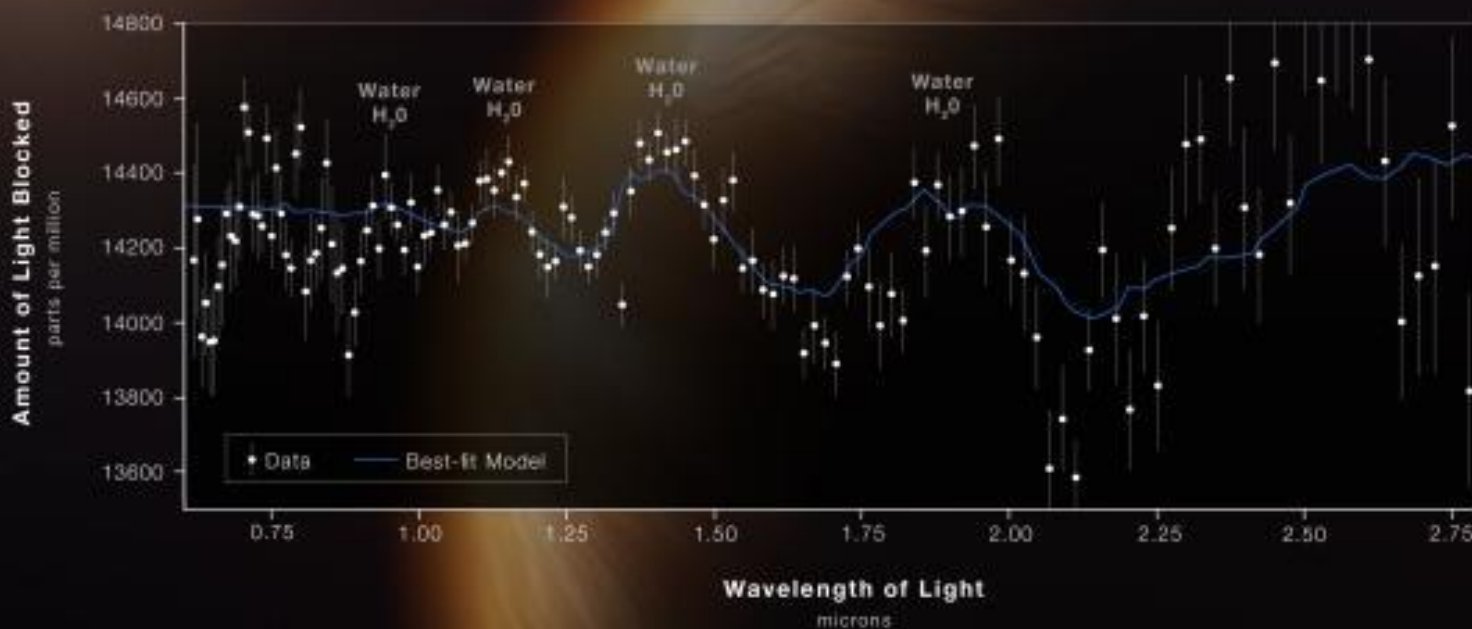


11 juillet 2022 –
Premier spectre de NIRISS
Les caractéristiques atmosphériques de l'exoplanète WASP-96b

HOT GAS GIANT EXOPLANET WASP-96 b

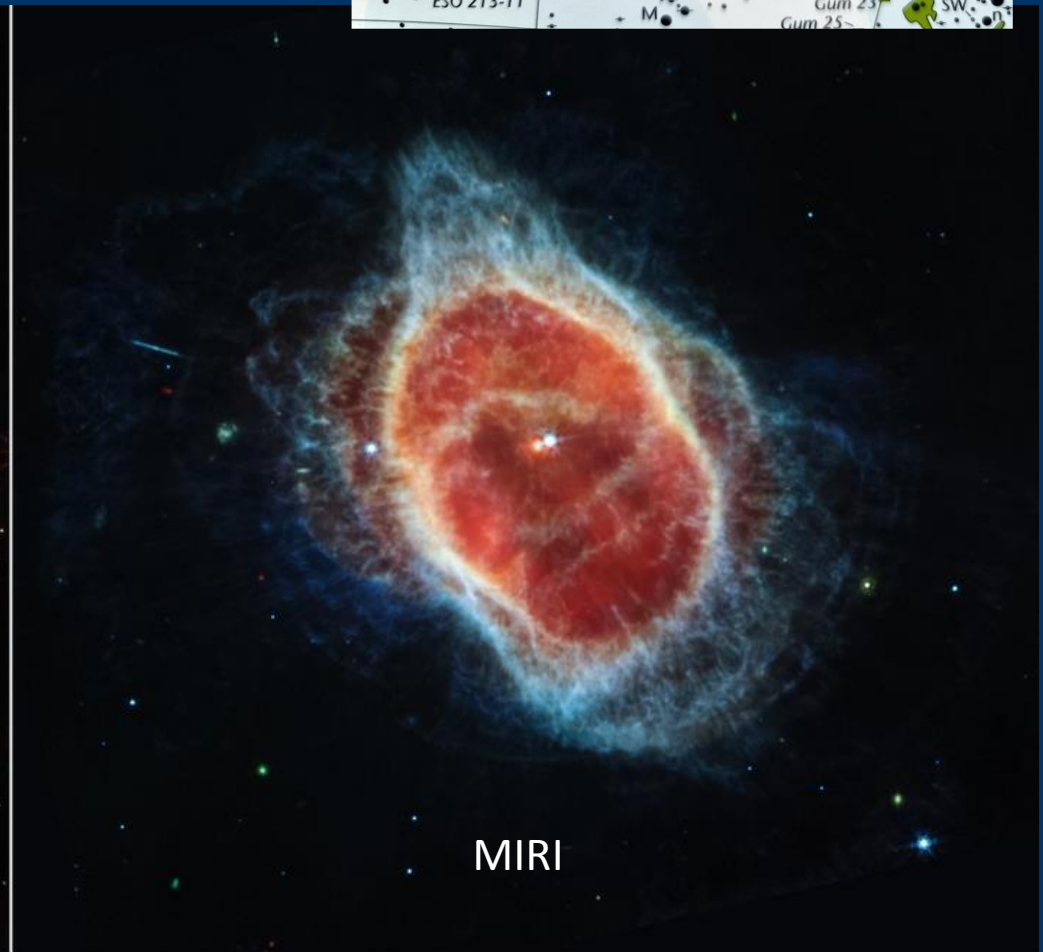
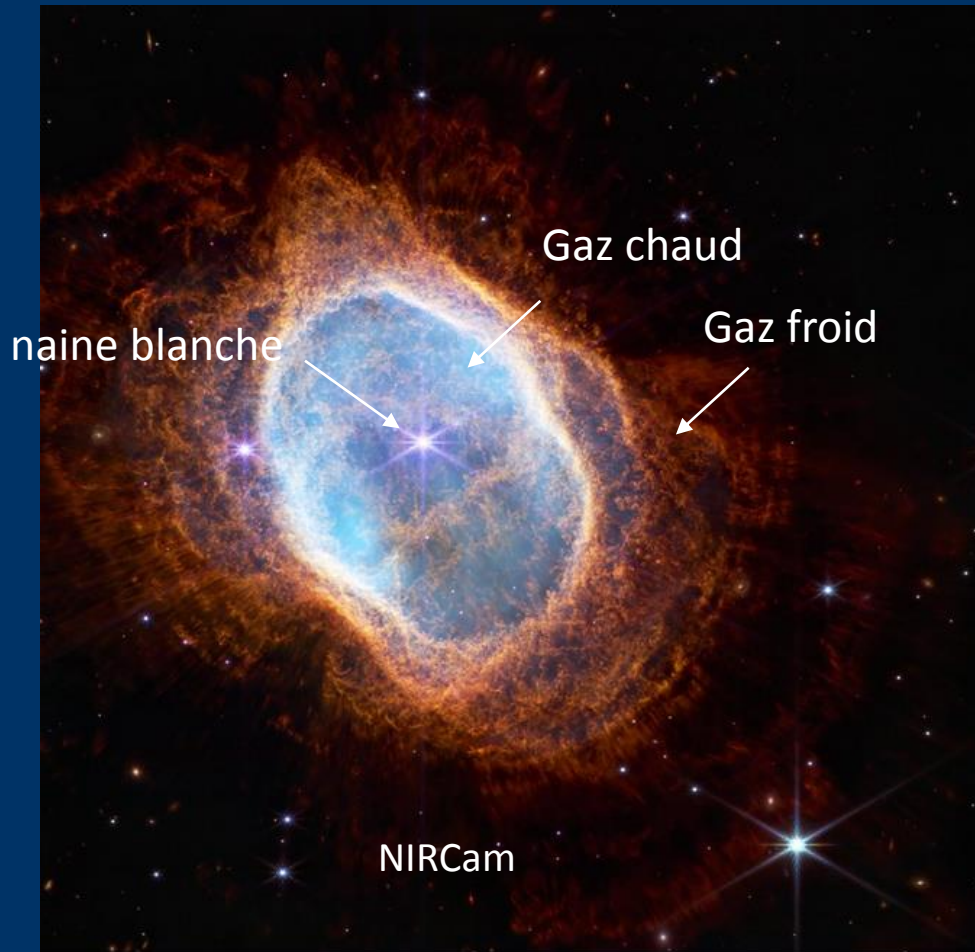
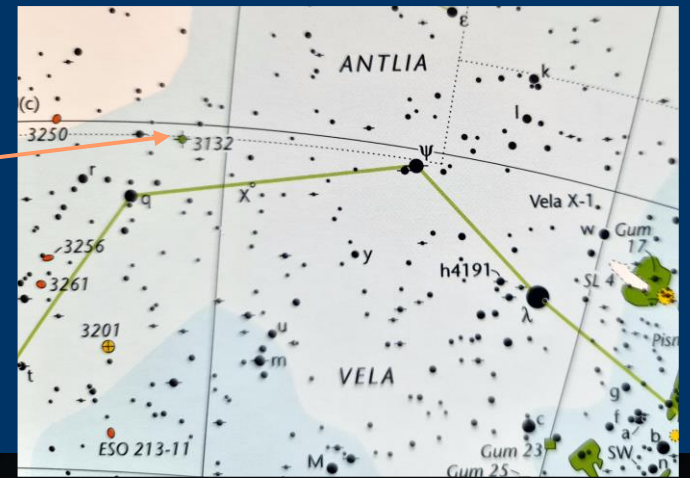
ATMOSPHERE COMPOSITION

NIRISS | Single-Object Slitless Spectroscopy



12 juillet 2022

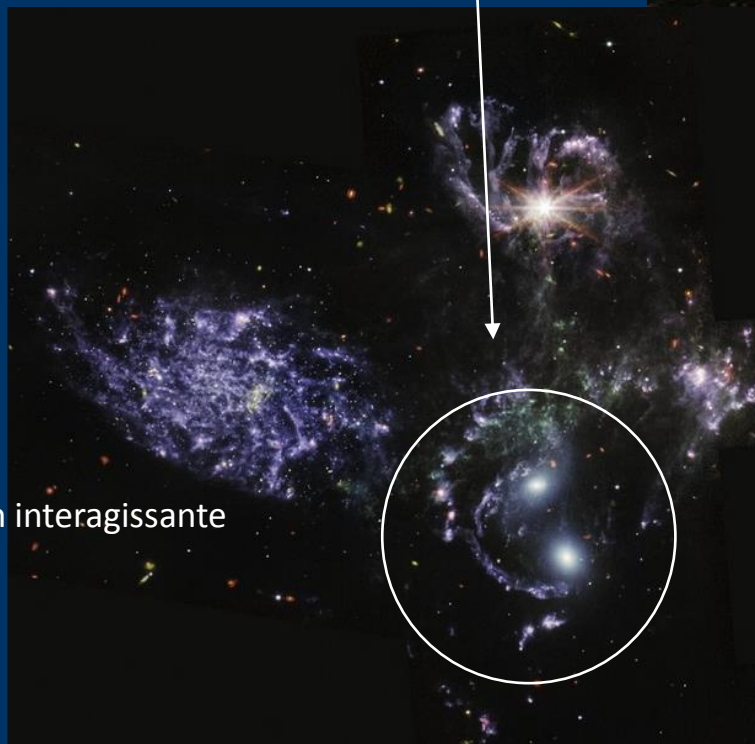
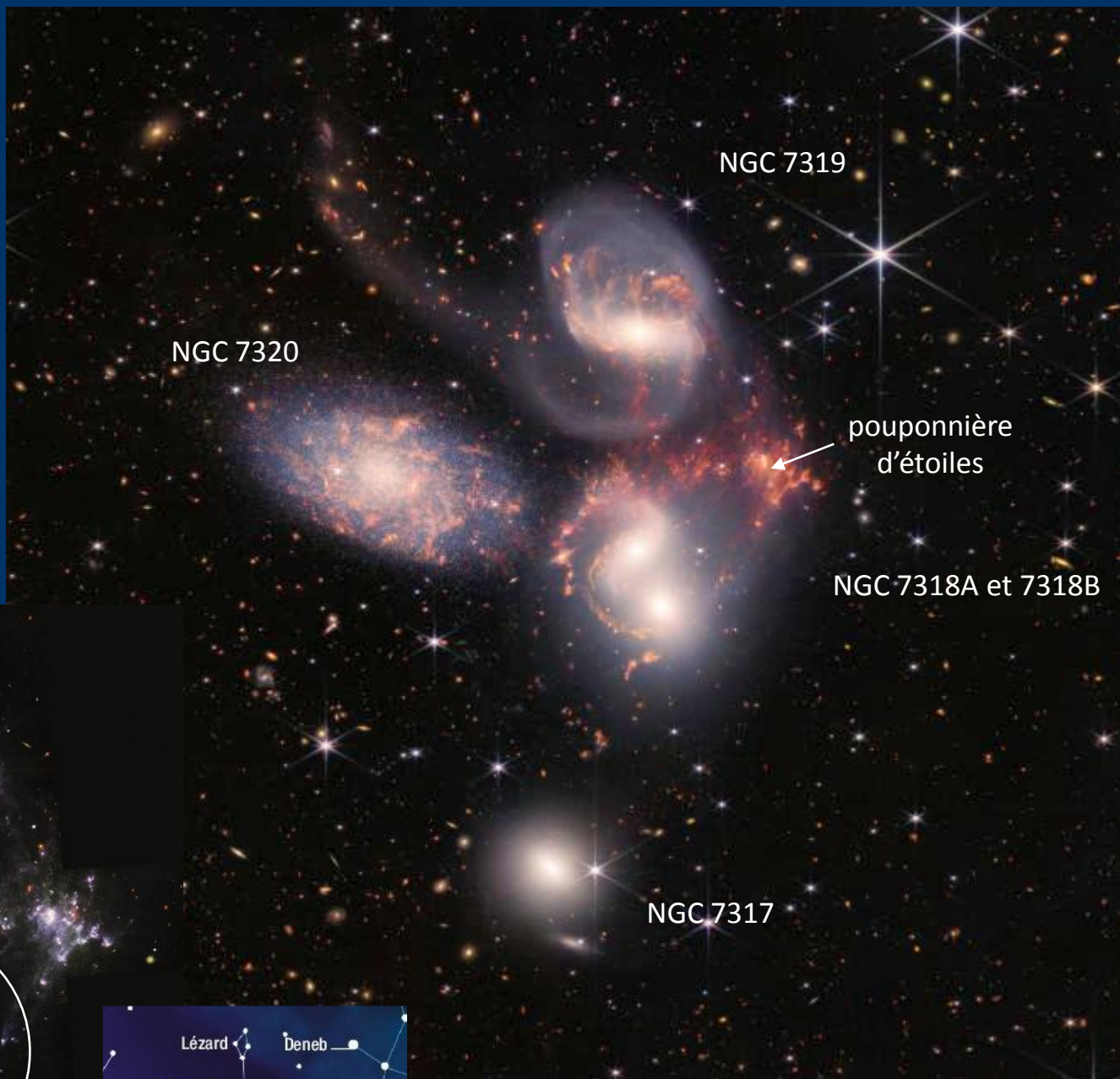
Nébuleuse planétaire de l'Anneau austral NGC 3132
Constellation des voiles - distante 2000 années-lumières.
Nuage de gaz en expansion qui entoure une étoile mourante.
Deuxième étoile en orbite ?



12 juillet 2022
Le Quintette de Stephan
1877 obs. Marseille
constellation de Pégase

Distances 300 - 350 Mal
7320 : 41 Mal

NGC 7418A et 7318B
sont en train de fusionner.
MIRI



Non interagissante

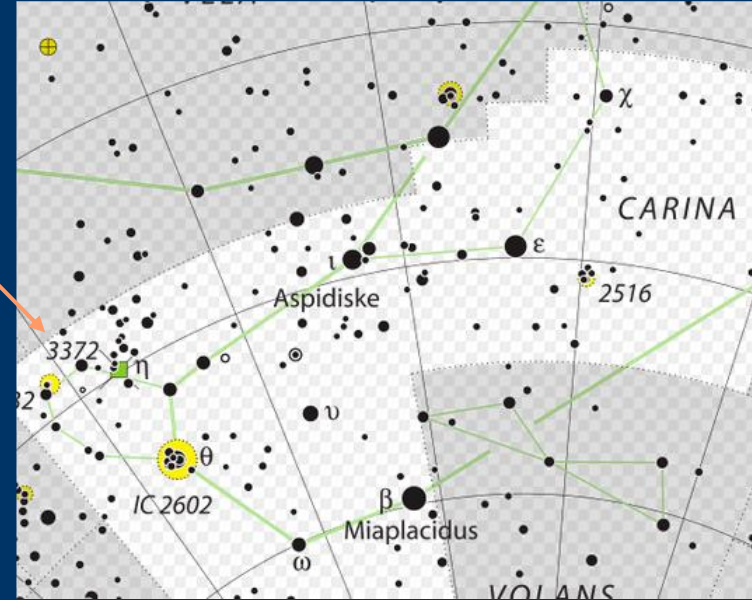
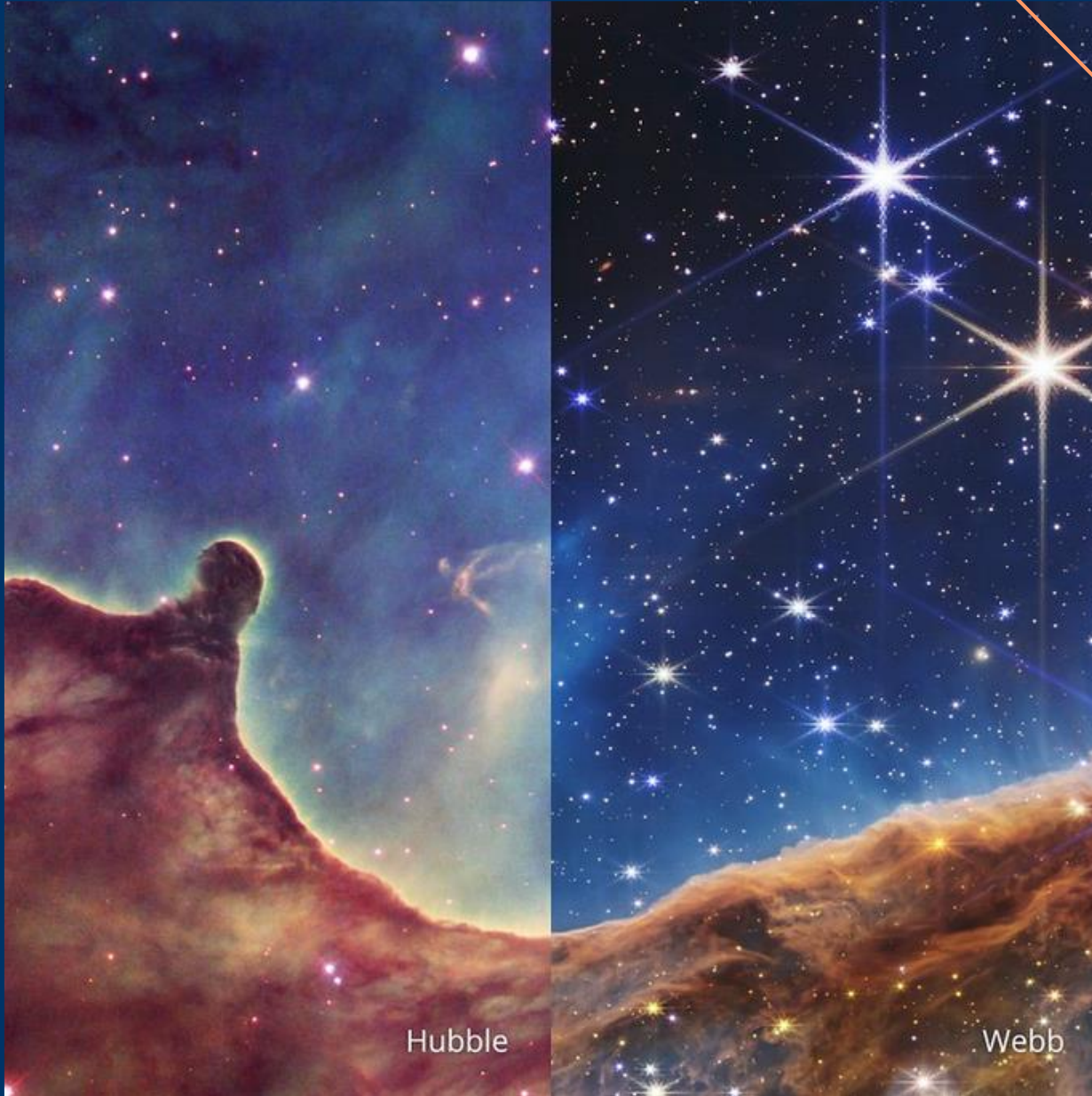


12 juillet 2022 – La nébuleuse de la Carène

NGC 3372 – 7 600 années-lumière.

Pouponnière d'étoiles.

La formation d'une étoile s'effectue en 50 000 ans.



NIRCam - MIRI



21 juillet 2022
Glass-z13
Constellation : Sculpteur

La plus ancienne galaxie mesurée pr JWST

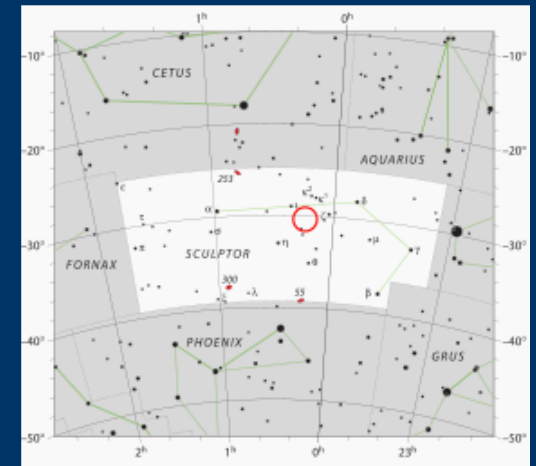
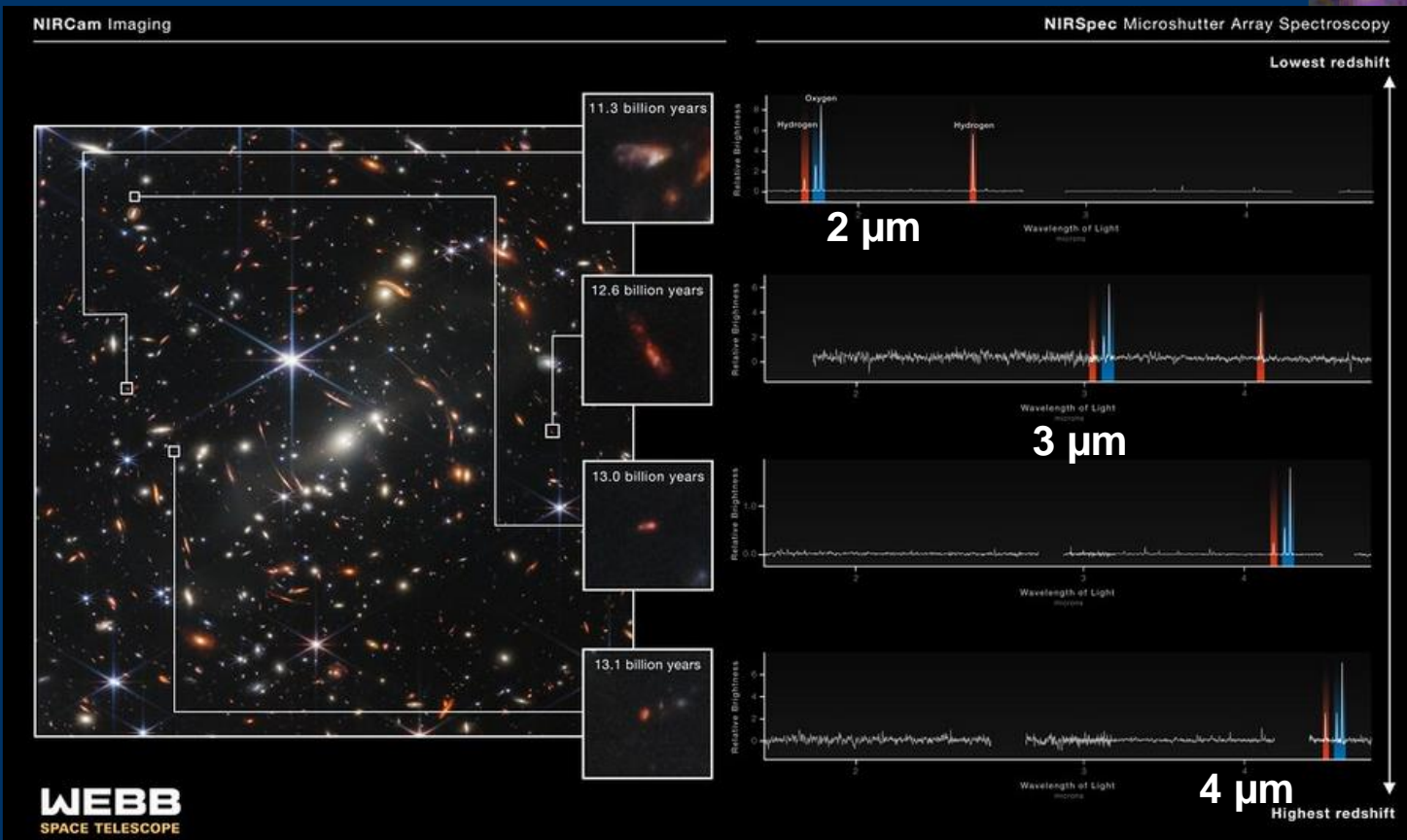
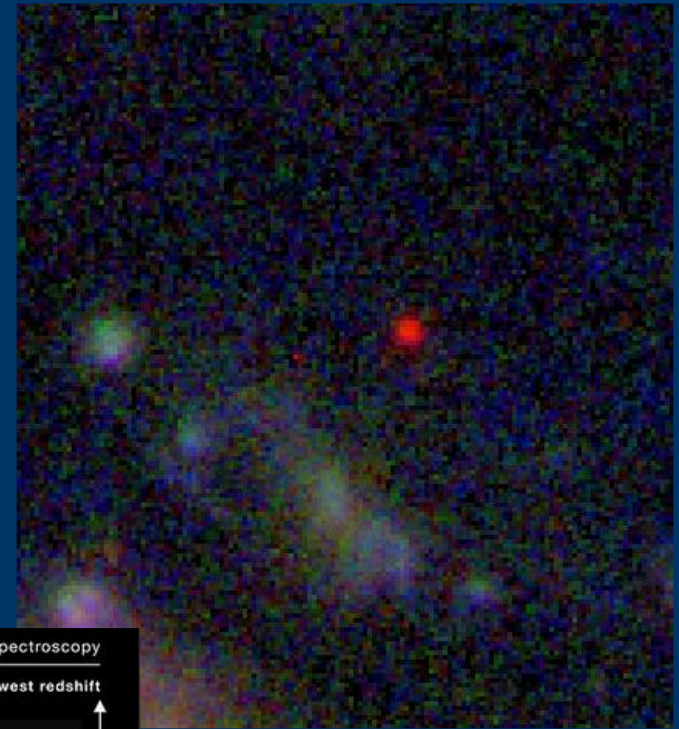
Distante de 13,5 milliards d'années

300 millions d'années après le Big-bang.

Record : HD1 du Sextant 13,5 milliards d'AL

Avril 2022 – Subaru Hawaï

Datation par le red-shift – décalage vers l'IR

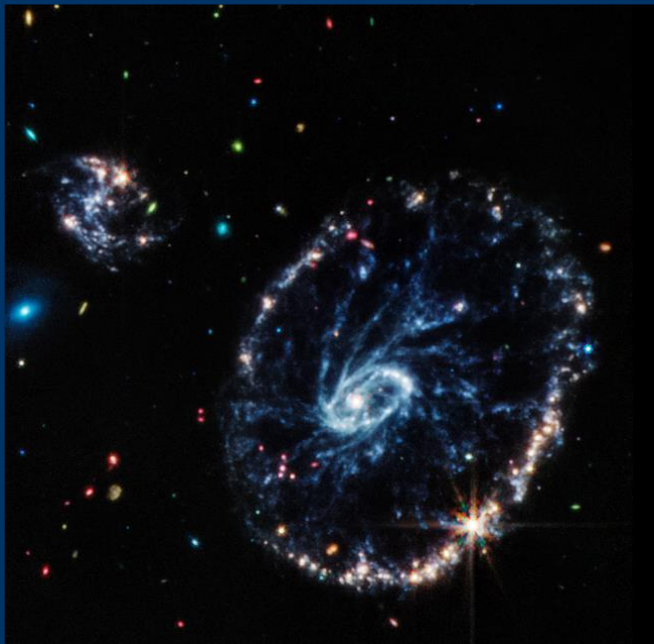


2 août 2022
NIRCam & MIRI

Galaxie de la Roue de chariot
500 Mal. constellation du
Sculpteur

Anneau central très brillant,
Anneau périphérique en
expansion depuis
440 millions d'années.
Importance des silicates.

MIRI



23 août 2022 – Jupiter

NIRCam

**3,6 μm en rouge, 2,1 μm en
jaune et 1,5 μm en bleu**

**Aux pôles : rayonnement des
aurores de Jupiter est codé
en rouge - particules venues
du Soleil qui réagissent au
champ magnétique.**

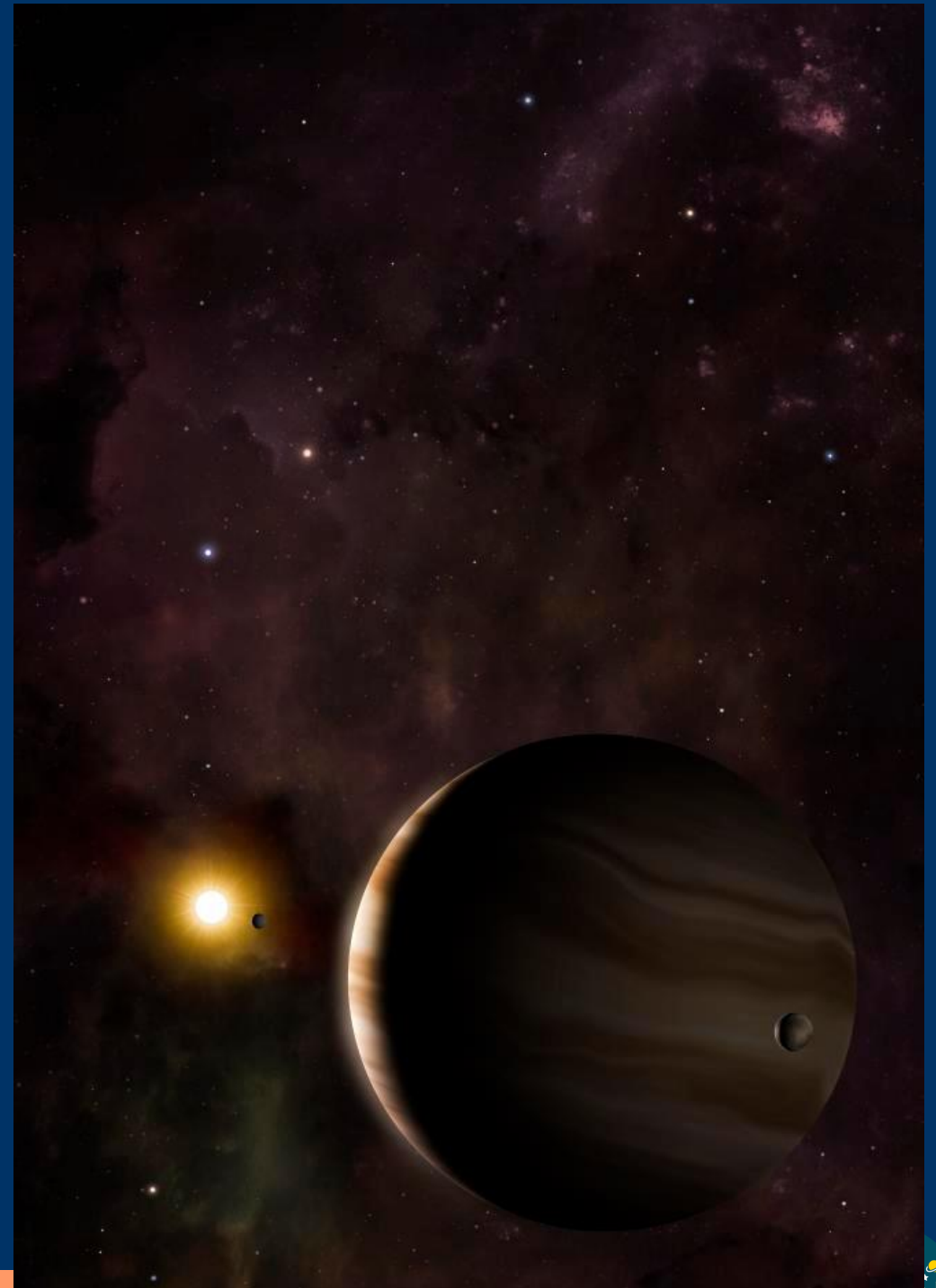


**26 août 2022 - détection de
dioxyde de carbone CO₂
dans l'atmosphère de
WASP-39b**

**située à 700 al, géante
gazeuse et chaude
0,28 masse de Jupiter
1,3 dm de Jupiter
très proche de son soleil.**

**Hubble et Spitzer avaient
déjà détecté de vapeur
d'eau, sodium et
potassium dans
l'atmosphère**

**Artwork,
Joseph Olmsted**



30 août 2022 – La galaxie M 74, NGC 628 - située à 32 mal, Poissons
La galaxie fantôme car peu lumineuse et difficile à repérer



Trou noir massif

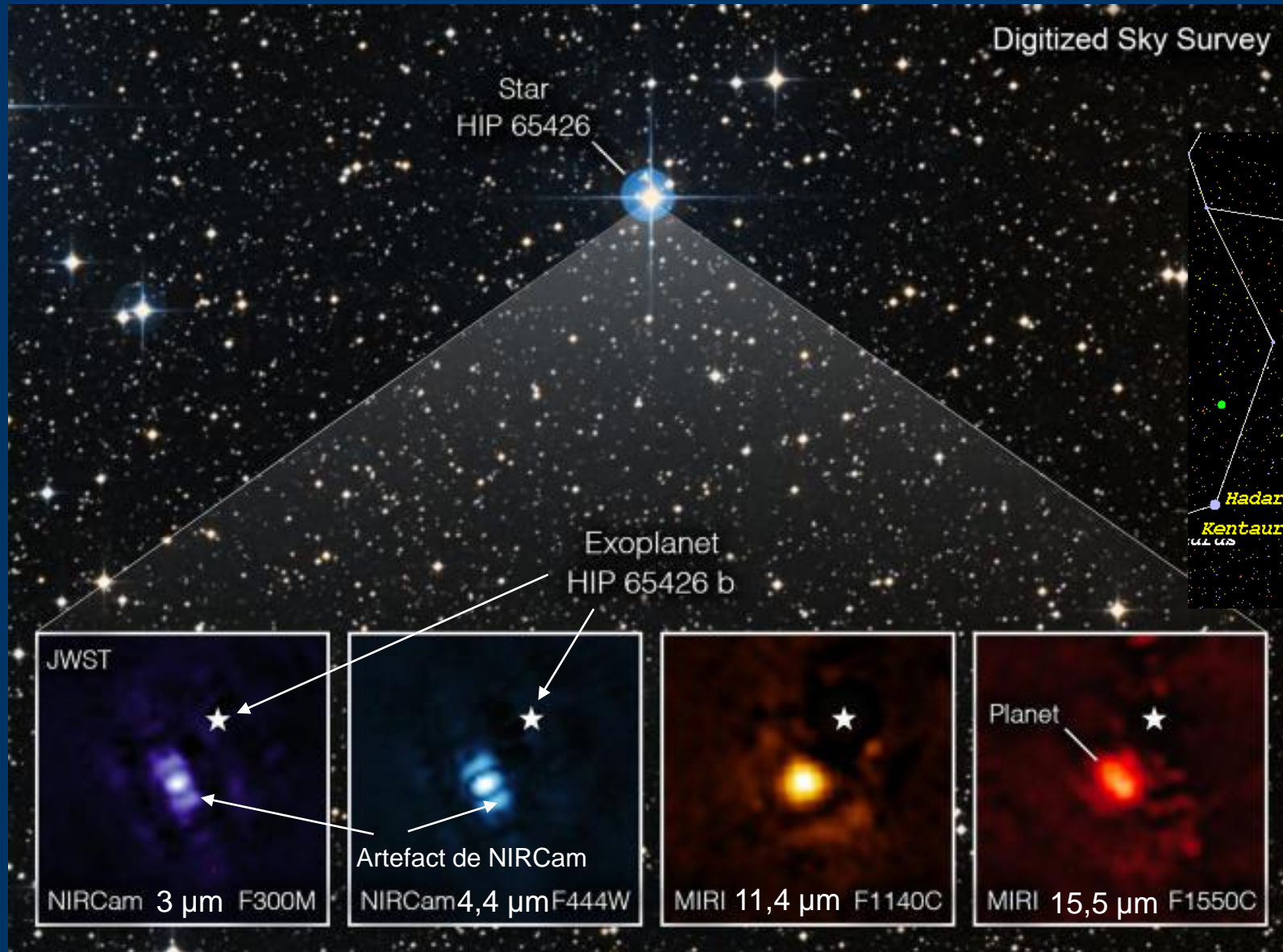
MIRI

MIRI & Hubble

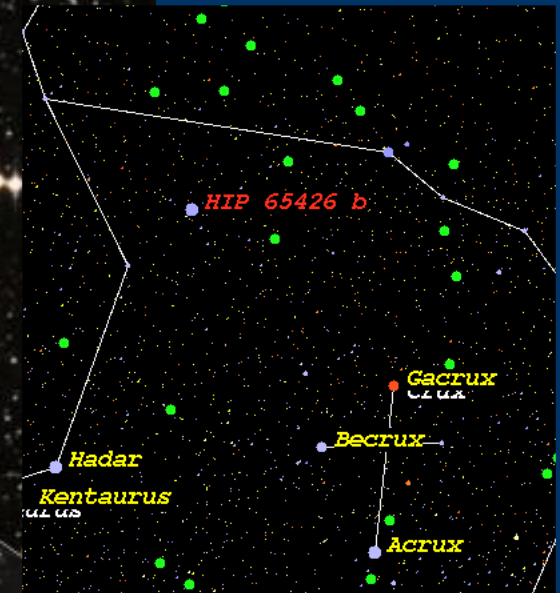


2 septembre 2022 - L'exoplanète HIP 65426 b

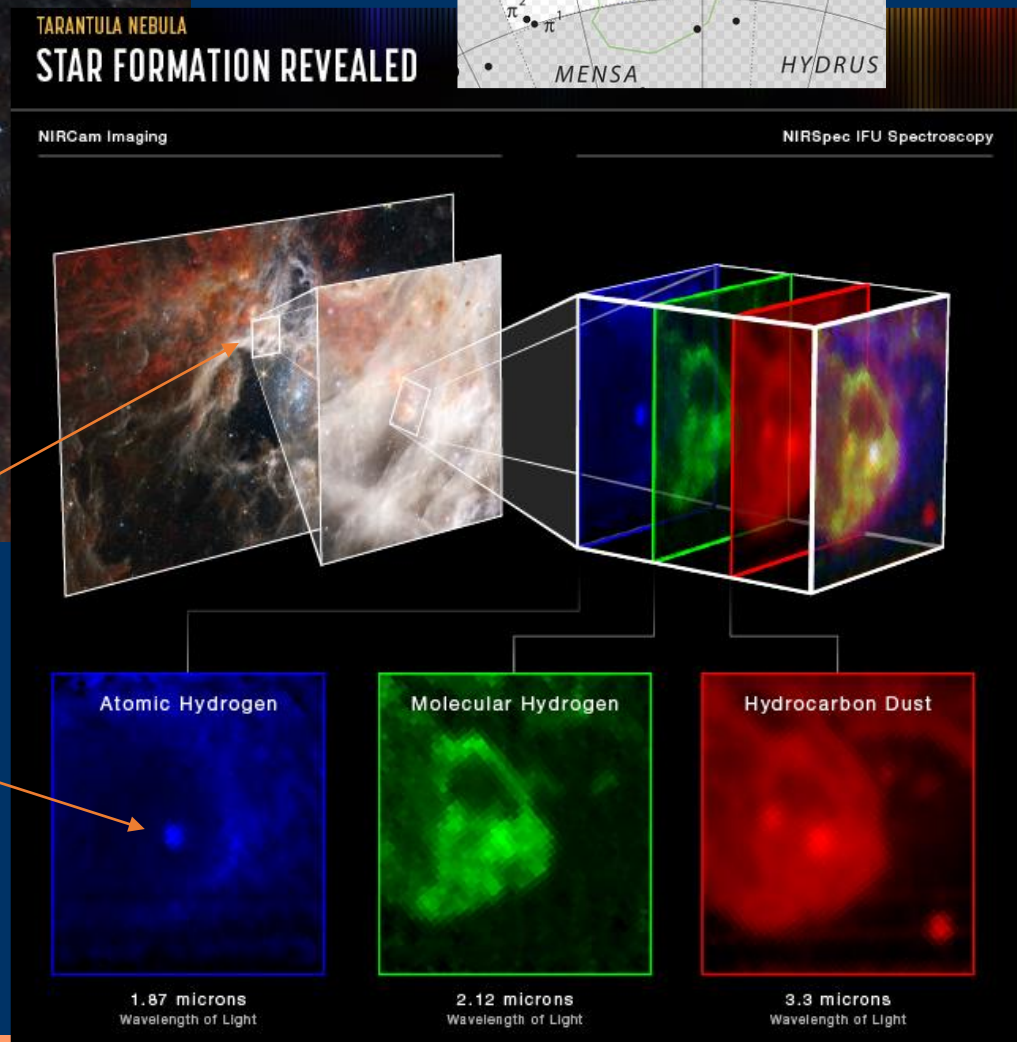
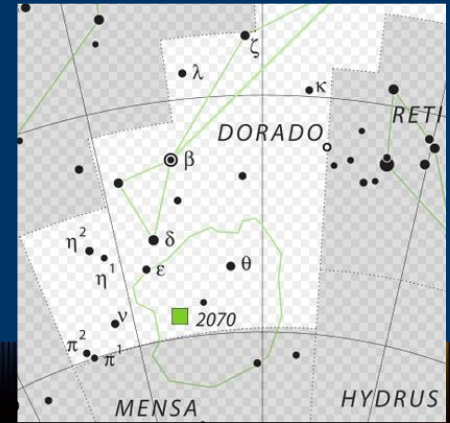
Première image directe d'une exoplanète. Cette planète est une géante gazeuse 10 fois la masse de Jupiter, âgée de 20 millions d'années.



Constellation de la Croix



6 septembre 2022 - Nébuleuse de la Tarentule – NGC 2070
Constellation de la dorade
161 000 al



Etude d'une étoile naissante
avec NIRSspec

12 septembre 2022

M42 – NGC 1976

La plus importante pouponnière
d'étoile de l'hémishère Nord.

située à 1350 al
Constellation d'Orion

Zone de couleur marron

Constituée de gaz et poussières

Zone d'ionisation de l'hydrogène
par les UV d'Orionis A



Trapèze

Le coeur de la Nébuleuse d'Orion vu par JWST



Crédits : NASA / ESA / CSA / PDRs4All team S. Puenmayor



14^e - 21 septembre 2022

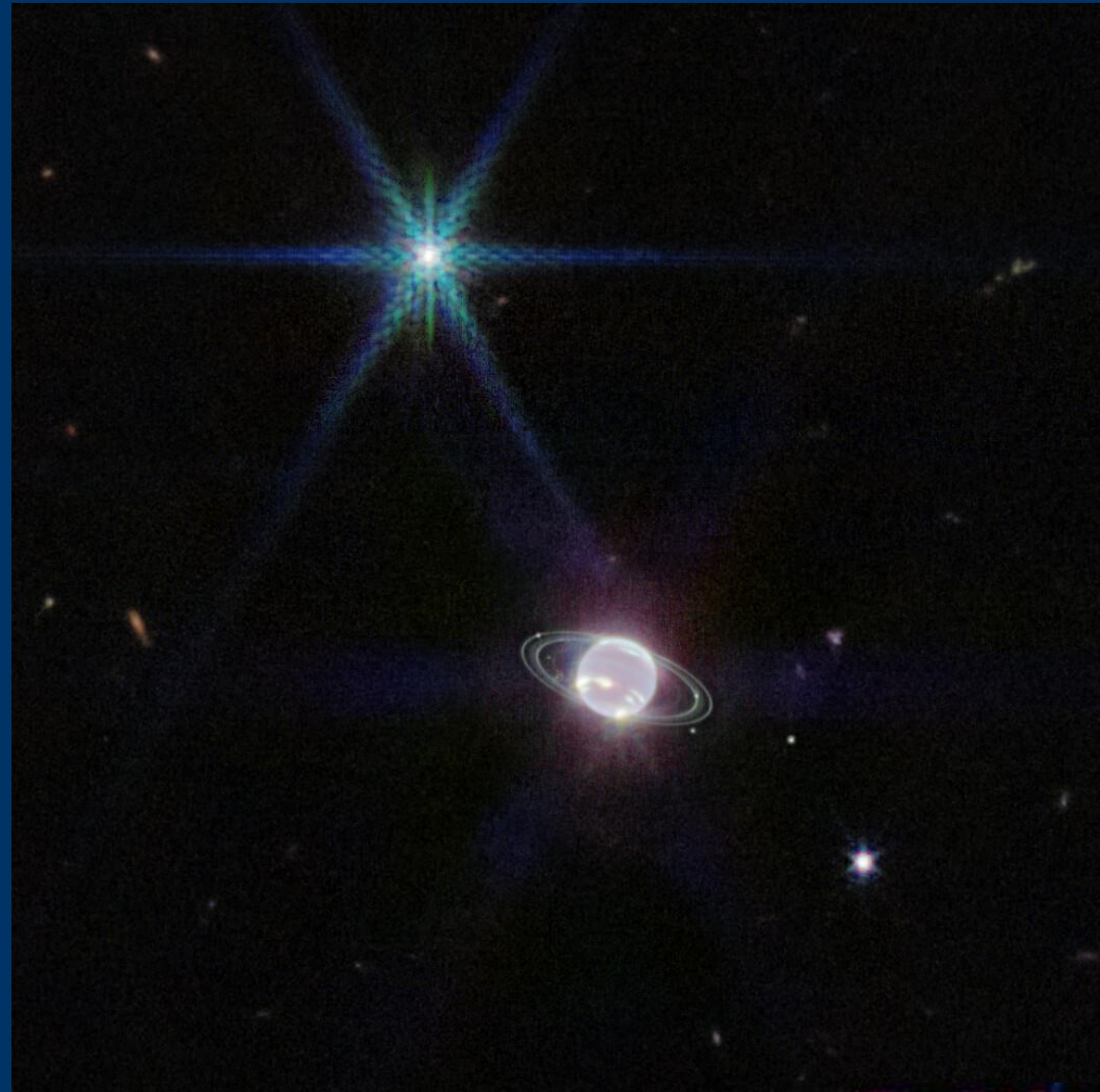
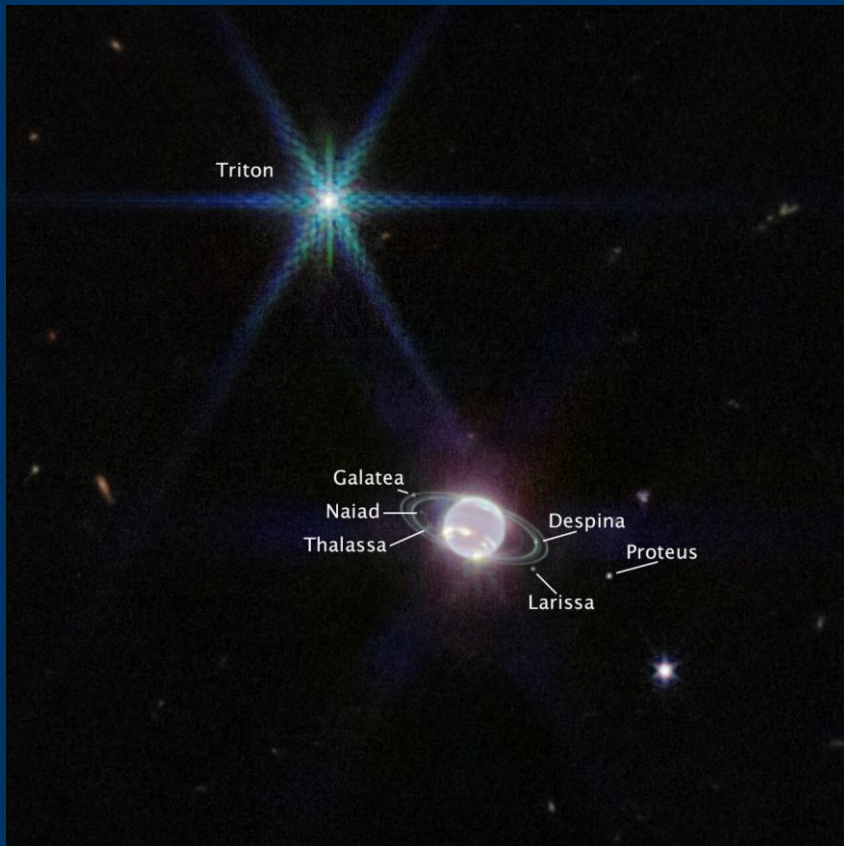
Neptune

4,3 milliards de km (1€ à 2 km)

Nombreuses tempêtes
4 anneaux autour de Neptune

codécouverts par le regretté
André Brahic.

Jamais les anneaux de Neptune
n'avaient été vu si distinctement depuis
le survol de la sonde Voyager 2 en 1989.



JL Dauvergne, Publié le 21 septembre 2022



Le centre de contrôle du JWST est hébergé par



STScI | SPACE TELESCOPE
SCIENCE INSTITUTE

Situé dans un des campus de



Commentaires de ces premières images :

- le saut technologique par rapport à Hubble
- la multiplicité des domaines d'application
- la prise en compte des résultats de JWST.