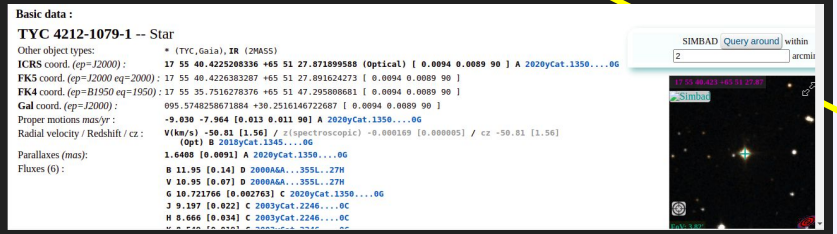
Le champ de vision de l’image d’alignement JWST

… une exploration

L’identification de l’étoile dans les catalogues

2MASS J17554042+6551277
(TYC 4212-1079-1)



Basic data :

TYC 4212-1079-1 -- Star

SIMBAD Query around within 2 arcmin

Other object types: * (TYC,Gaia), IR (2MASS)

ICRS coord. *(ep=J2000)* : 17 55 40.4225208336 +65 51 27.871899588 (Optical) [0.0094 0.0089 90] A 2020yCat.1350....0G

FK5 coord. *(ep=J2000 eq=2000)* : 17 55 40.4226383287 +65 51 27.891624273 [0.0094 0.0089 90]

FK4 coord. *(ep=B1950 eq=1950)* : 17 55 35.7516278376 +65 51 47.295808681 [0.0094 0.0089 90]

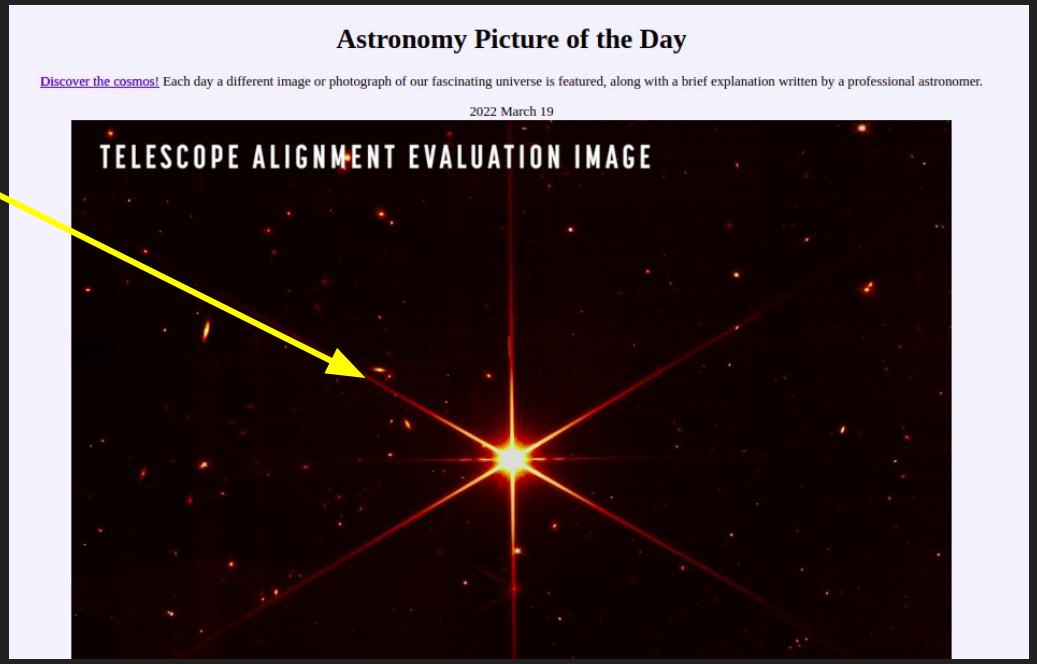
Gal coord. *(ep=J2000)* : 095.5748258671884 +30.2516146722687 [0.0094 0.0089 90]

Proper motions *mas/yr* : -9.030 -7.964 [0.013 0.011 90] A 2020yCat.1350....0G

Radial velocity / Redshift / cz : V(km/s) -50.81 [1.56] / z(spectroscopic) -0.000169 [0.000005] / cz -50.81 [1.56]
(Opt) B 2018yCat.1345....0G

Parallaxes *(mas)*: 1.6408 [0.0091] A 2020yCat.1350....0G

Fluxes (6) : B 11.95 [0.14] D 2000A&A...355L..27H
V 10.95 [0.07] D 2000A&A...355L..27H
G 10.721766 [0.002763] C 2020yCat.1350....0G
J 9.197 [0.022] C 2003yCat.2246....0C
H 8.666 [0.034] C 2003yCat.2246....0C



Astronomy Picture of the Day

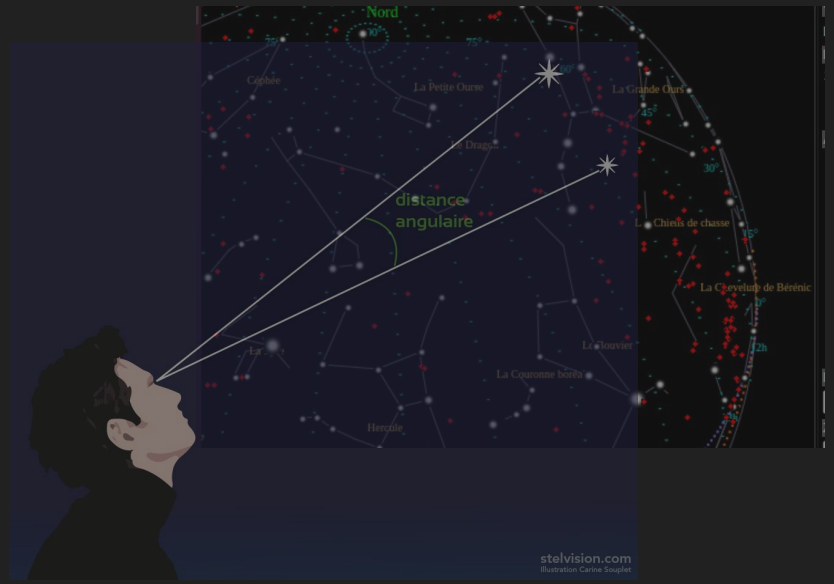
Discover the cosmos! Each day a different image or photograph of our fascinating universe is featured, along with a brief explanation written by a professional astronomer.

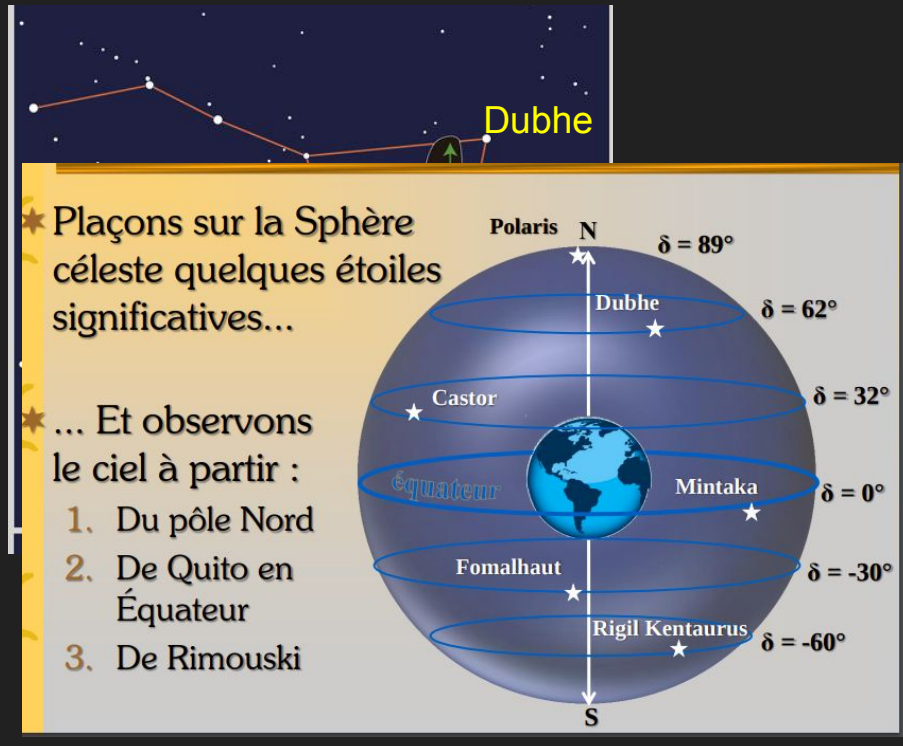
2022 March 19

Logiciel planétarium: Cartographie des étoiles sur la sphère céleste

Sphère Celèste - Luc Bellavance,
http://www.astrorimouski.net/membres/luc/astro/sphere/index.htm

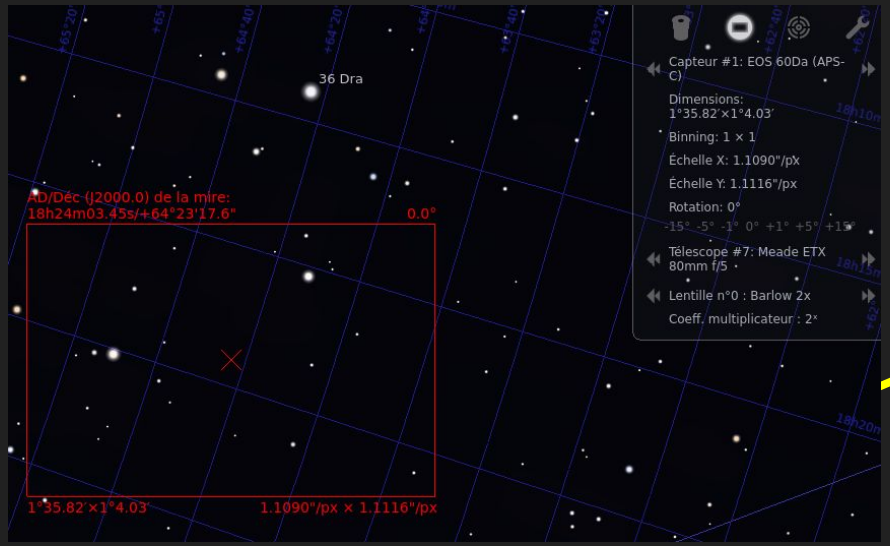
La distance angulaire entre 2 astres est mesurée en unités: (degrés, minutes, secondes, fractions de secondes)…

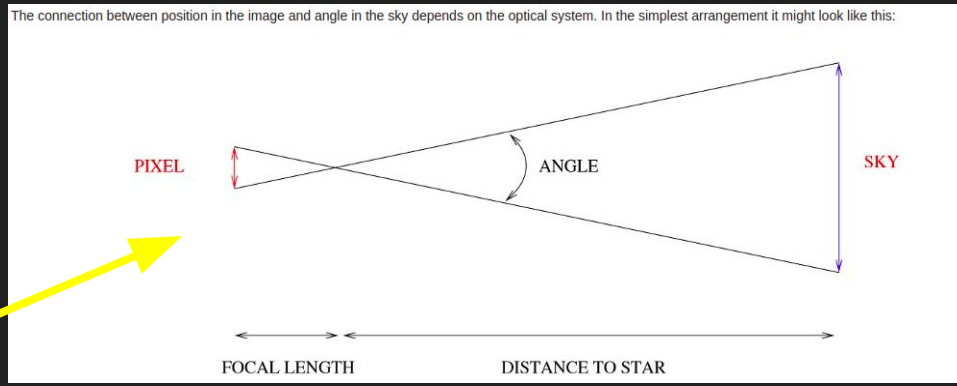




- http://www.astrorimouski.net/club/le-coin-du-debutant/#coin13

L’affichage du champ visuel du ciel nocturne

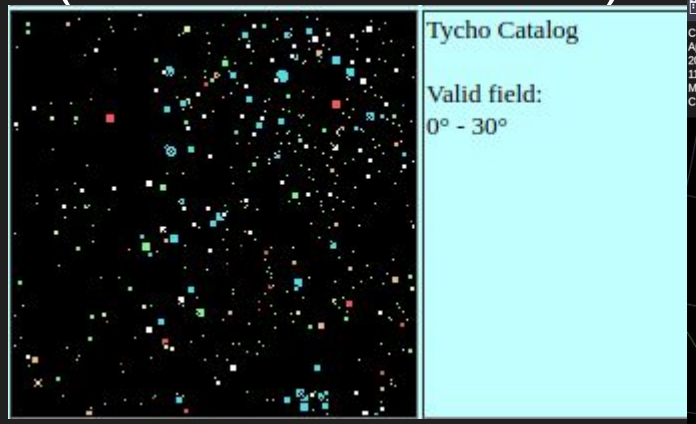


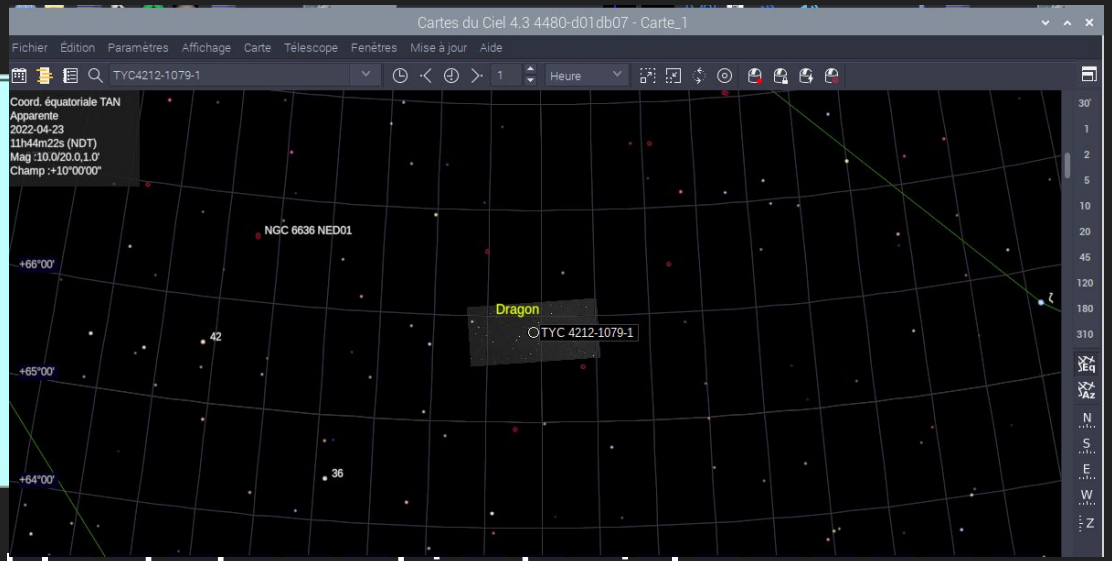


Champ visuel, pour ce système optical: 1.5 deg x 1.6 deg

Cartes du ciel

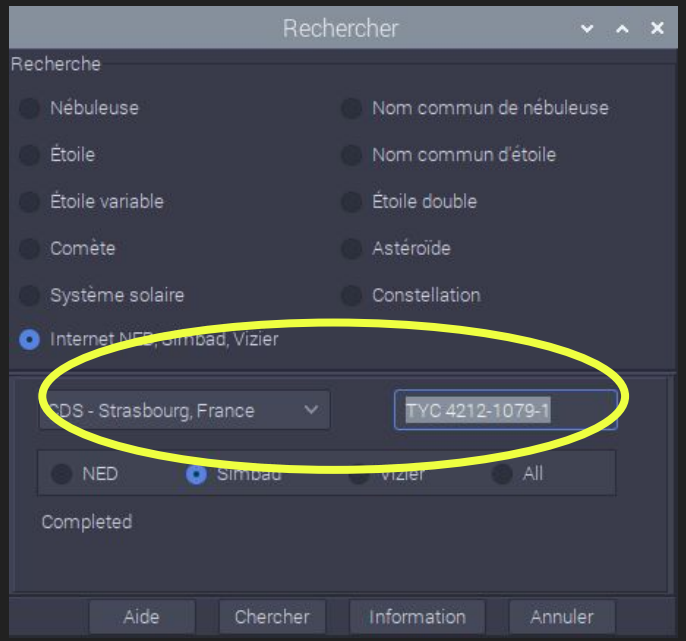
- Localiser l’étoile dans l’image d’alignement (TYC-4212-1901-1)

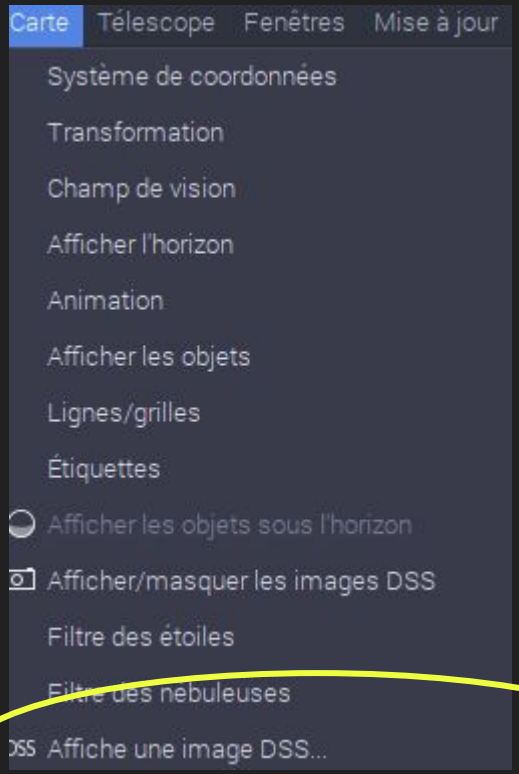




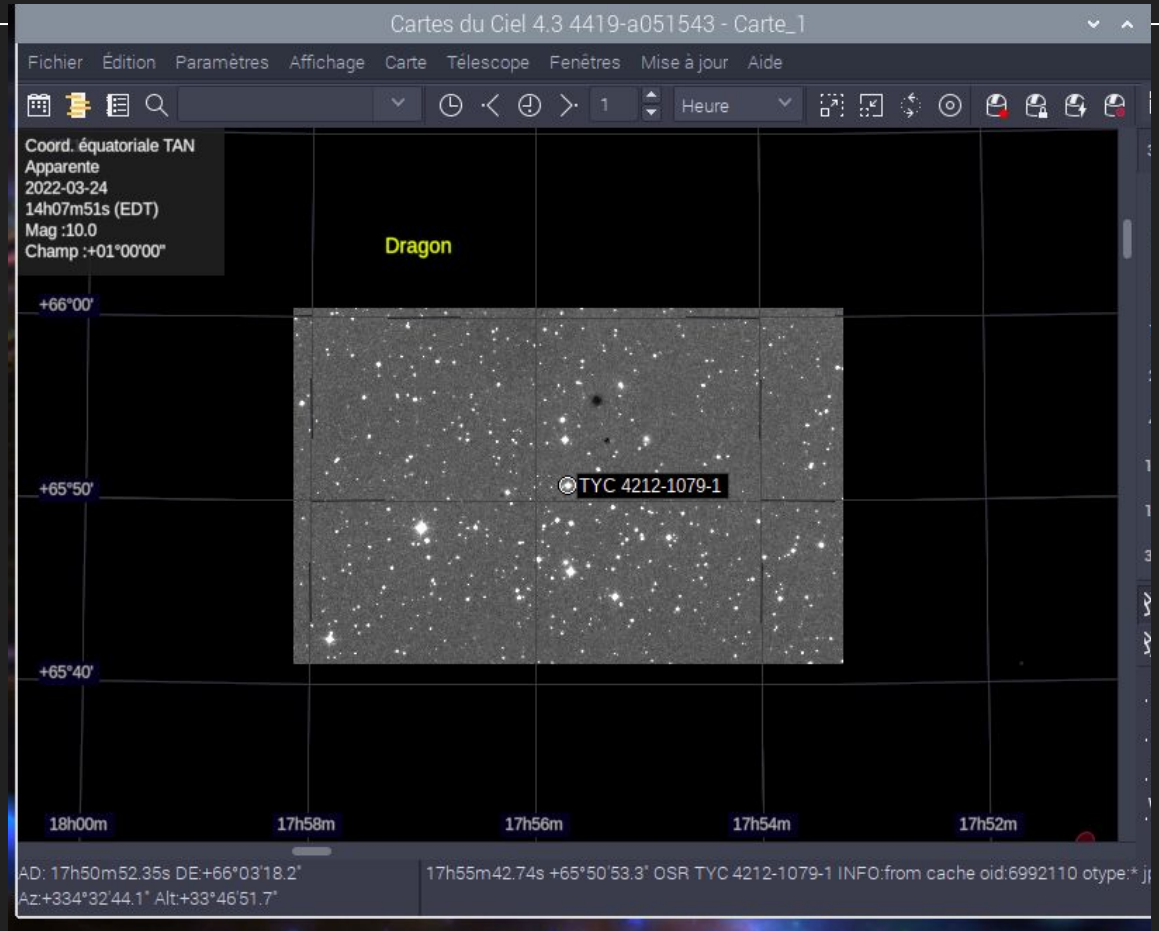
- Superposer une véritable photographie du ciel (fourni par DSS)

Étoile ID: Tycho 4212-1079-1: Utiliser le service SIMBAD: c'est l'outil pour superposer une image détaillée du ciel dans ce coin!

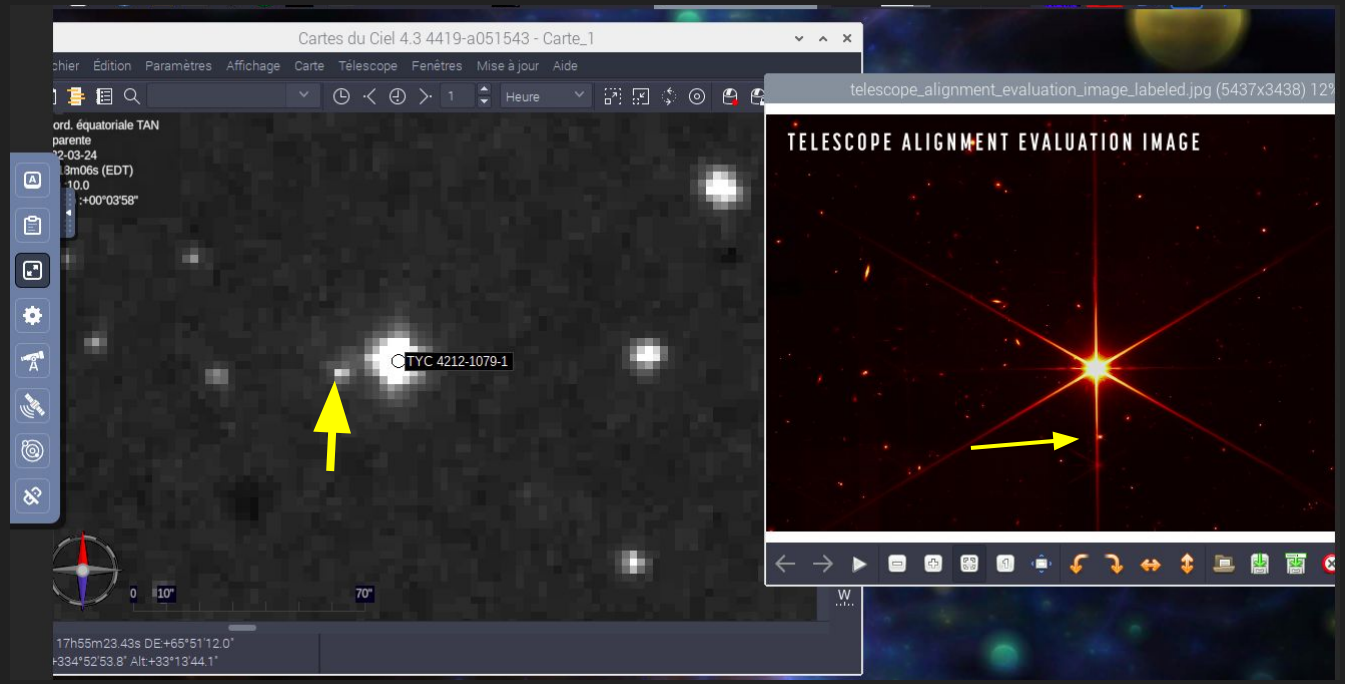




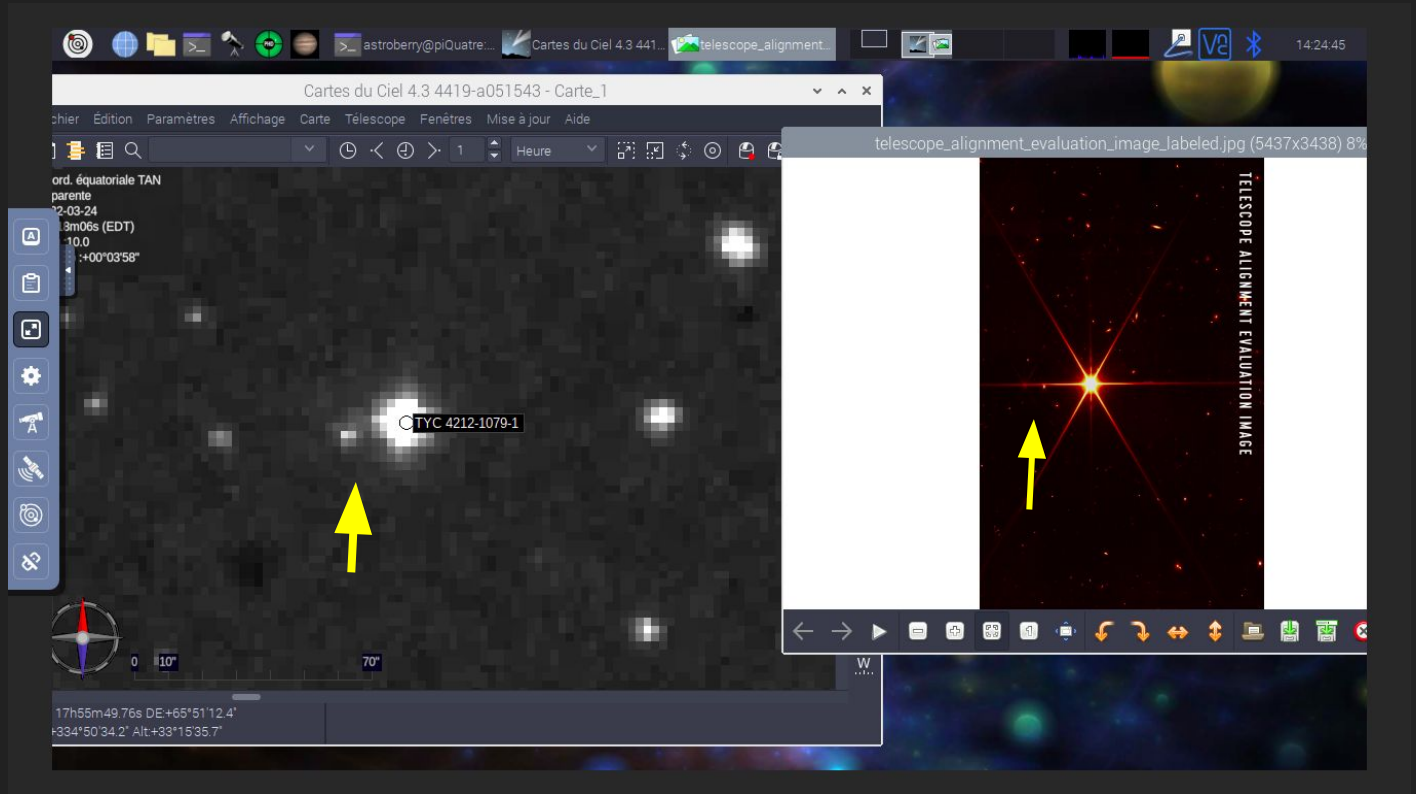
On a l’étoile TYC 4212-1079-1 avec l’image DSS (Digitised Sky Survey)…



Dans ce champ de vision ~ 4’ (arcmin)
→on peut détecter une autre étoile très proche dans les deux images



Faire une rotation de l’image JWT pour comparer l’échelle



Mesurer la séparation en arc-secs pour valider l’échelle

Distance = 17 arcsec

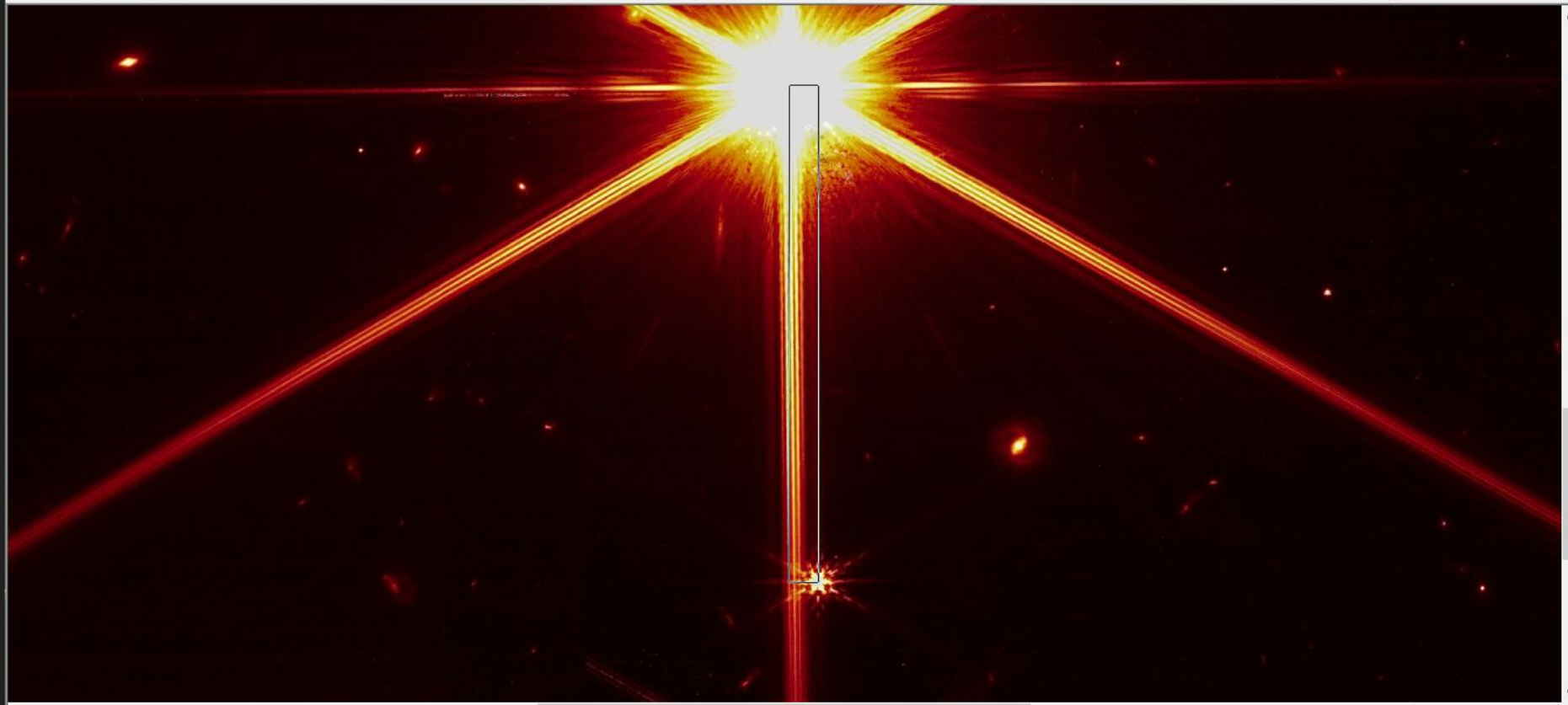
Aller chercher la “plate scale” (l’échelle de plaque):

Unités de l’échelle de plaque: arcsec/pixel

Combien de pixels dans l’image d’alignement de NIRcam ?

JWST-AlignmentEvalImage.jpg - IrfanView (Zoom: 4078 x 2579) (Selection: 2722, 2091; 35 x 569; 0.062)

File Edit Image Options View Help



5437 x 3438 | 24 BPP | 8/10 | 75 % | 5.47 MB / 53.48 MB | 2022-03-21 / 11:31:06

Champ de vision approximatif de JWST image: 2.7’ x 1.75’

Établir l’échelle de pixel:

On mesure la distance entre les deux centres des étoiles:

Distance en pixels = 570 pixels

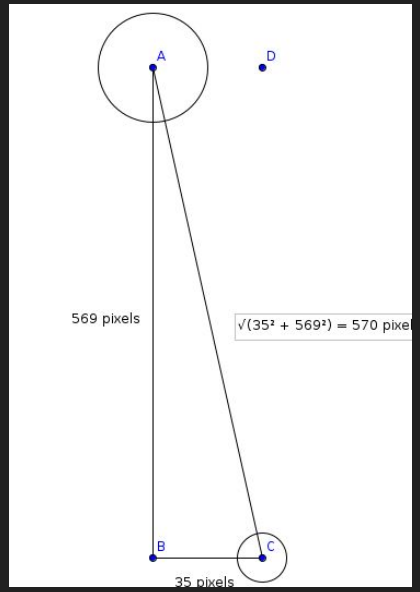
Notre hypothèse: **17 arc secs** /570 pixel = .03 arcsec/pixel

Dimensions de l’image entière: 5437 x 3438 pixels

Avec notre échelle de pixel: 5437 x.03 = 163” ou 2.7 arcmin

3438 x.03 = 103” ou 1.7 arcmin

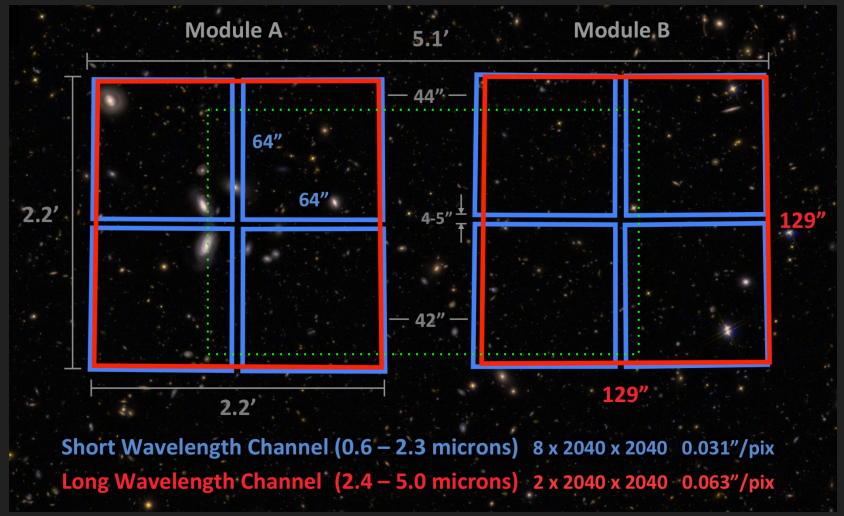
⇒ **Dimensions d’image en minutes d’arc ~ 2.7 x 1.7**



Rectangle: 35 x 569

« *The Field of View for the image: Approximately 2.8 arcminutes wide by 1.8 arcminutes tall* » Laura Betz - NASA

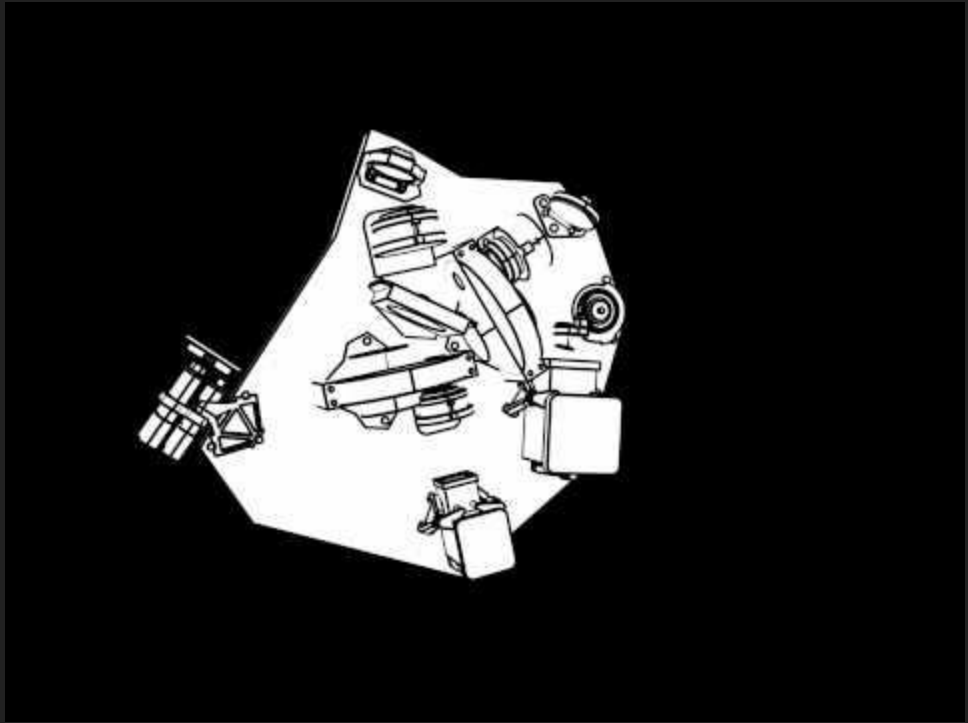
(… estimé comme 2.7arcmin x 1.7 arcmin)



2 Modules : chaque 132" x 132" 2 x 2.2 minutes carrées

Images composées des deux modules pour produire l'image finale

Modèle de NIRcam:

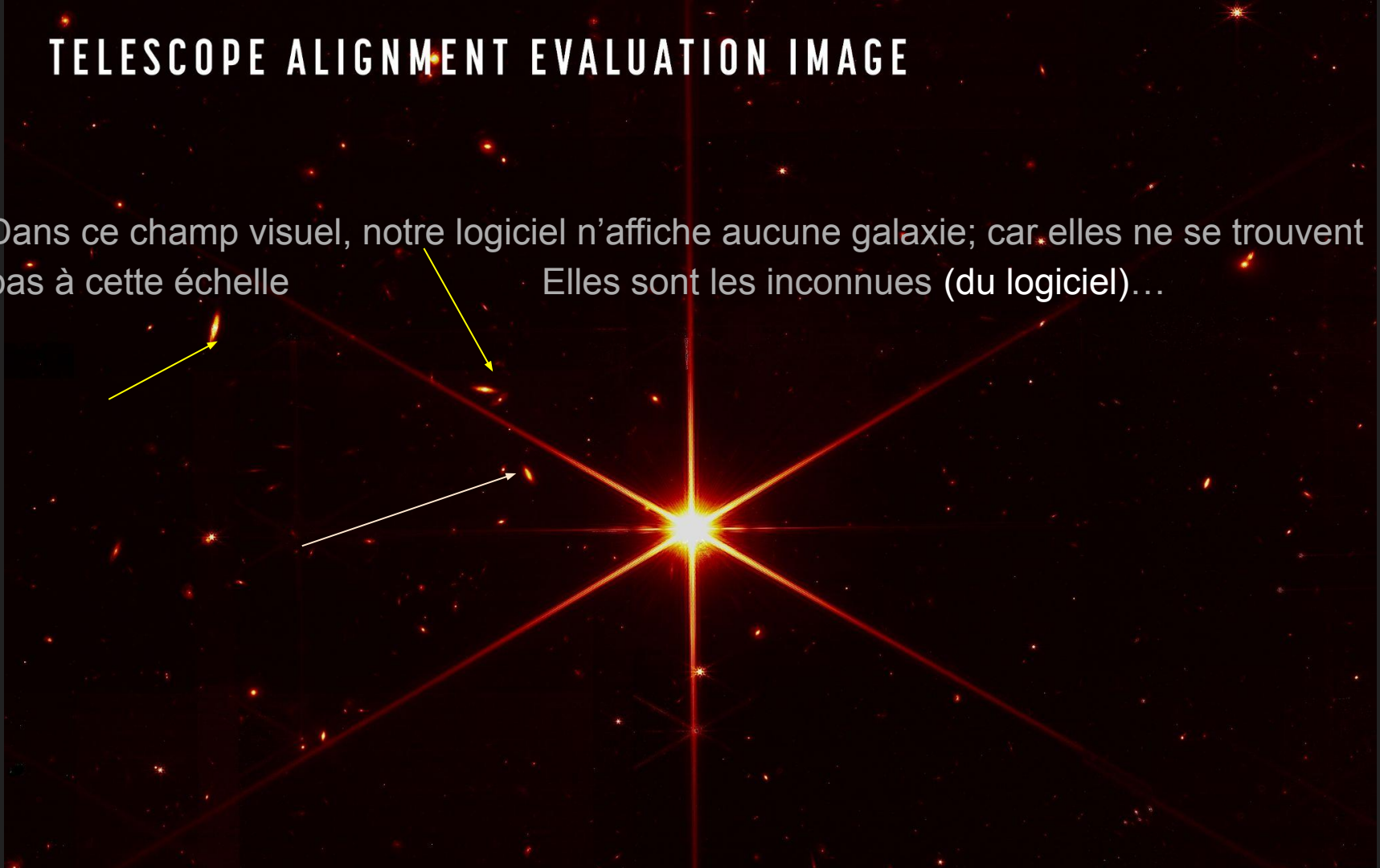


https://www.jwst.nasa.gov/content/observatory/instruments/nircam.html

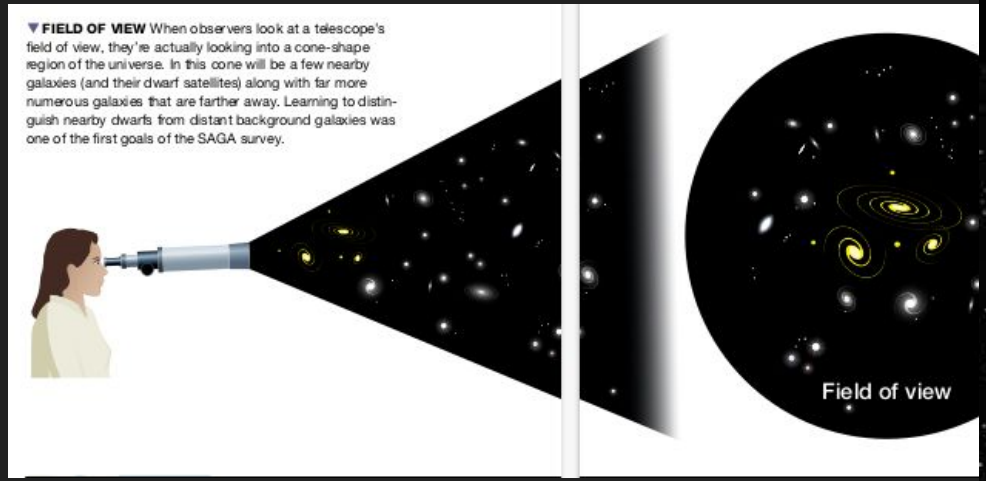
TELESCOPE ALIGNMENT EVALUATION IMAGE

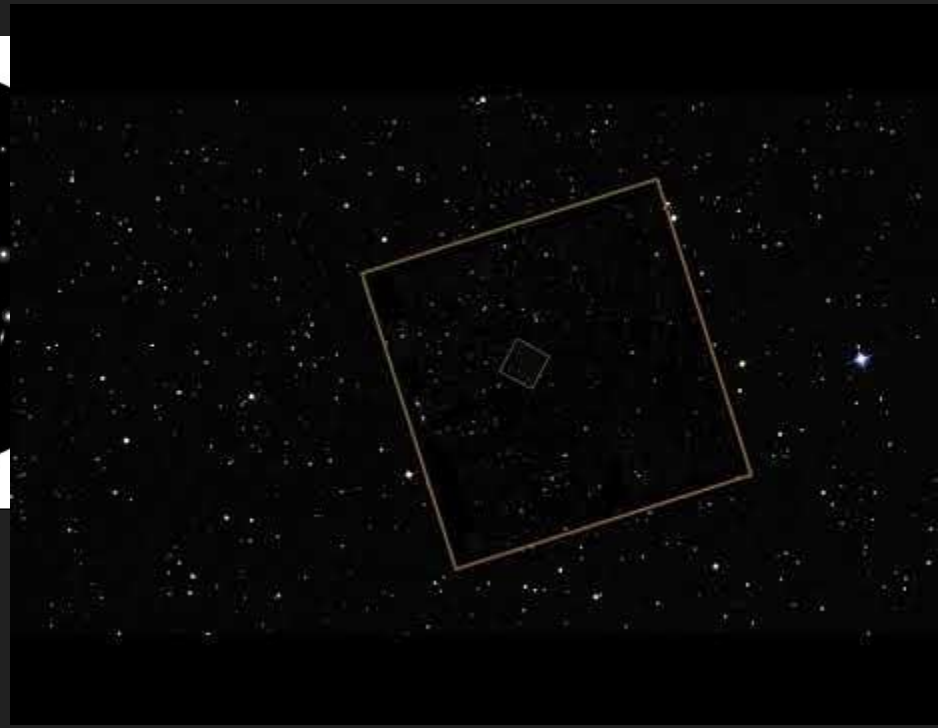
Dans ce champ visuel, notre logiciel n’affiche aucune galaxie; car elles ne se trouvent pas à cette échelle

Elles sont les inconnues (du logiciel)…

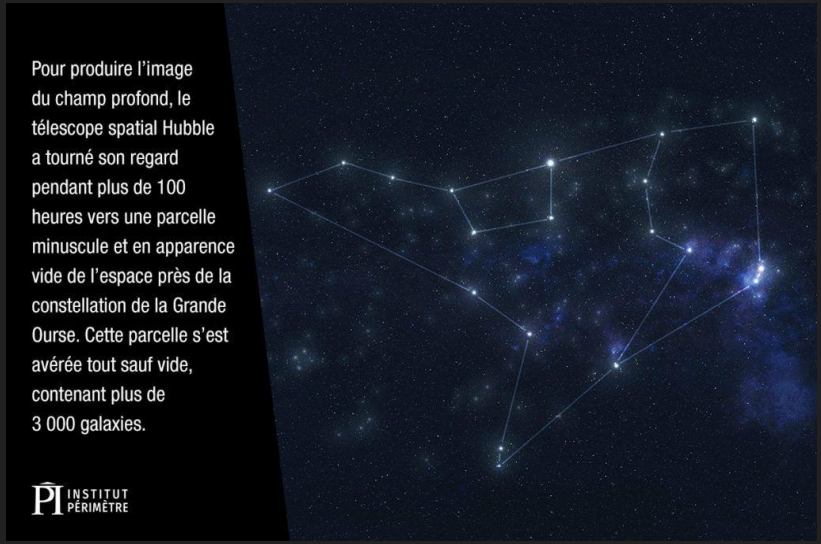


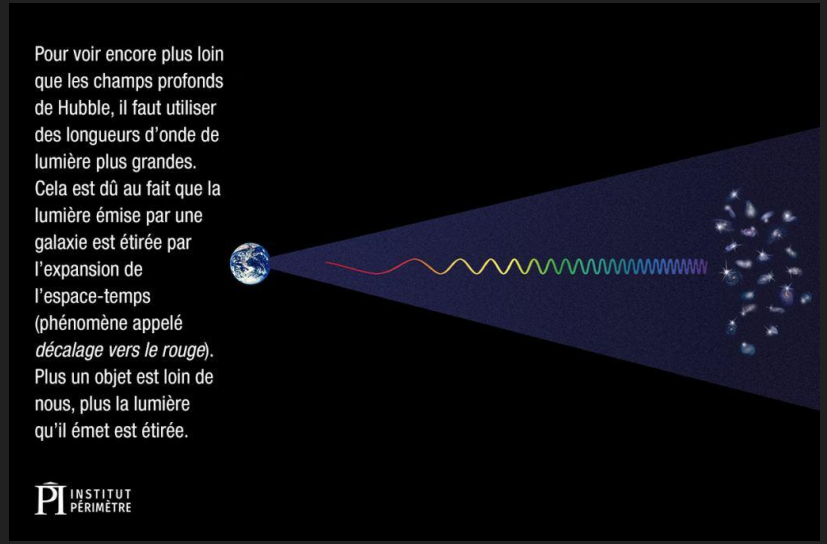
La détection des galaxies ne révèle pas leur vraie distance…(voir SAGA)...





L’échelle de cette image est semblable à celle de Hubble (2,4 min carré)



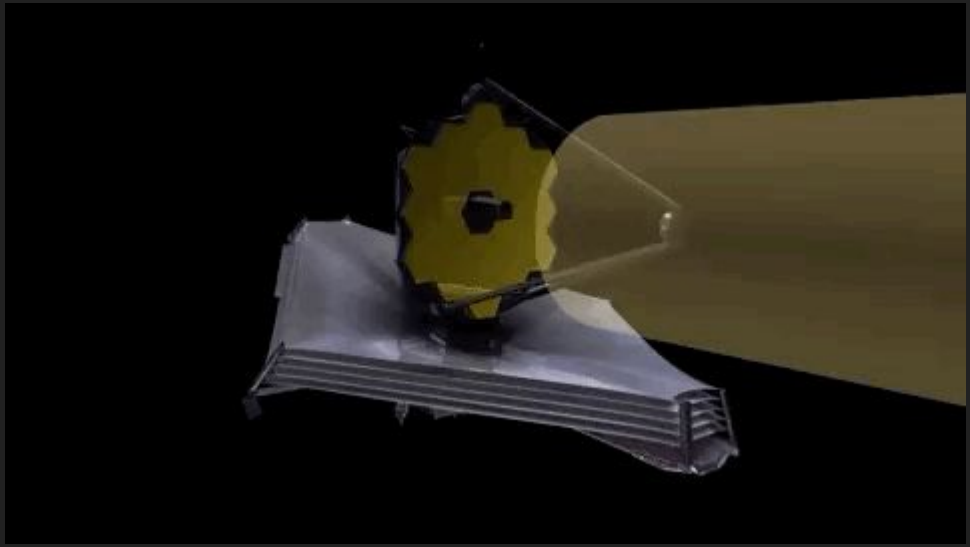


Résumé: Exploration du champ visuel de NIRCam

- C’est possible avec un logiciel comme *Cartes du ciel* d’estimer l’échelle du champ de l’image d’alignement pour le JWST:
- Aller chercher la bonne étoile dans une image de NIRCam :
  - le catalogue *Tycho Star Catalogue* - (données de la mission Hipparcos)
  - l’image superposée (d’un champ détaillé de DSS - *Digitised Sky Survey*)
- Afficher le champ visuel dans notre propre logiciel
  - Vue rapprochée sur notre écran (c’est seulement 1/30 d’un champ d’un degré),
  - Appliquer le “*plate scale*” en arcsec/pixel pour comparer les champs visuels.

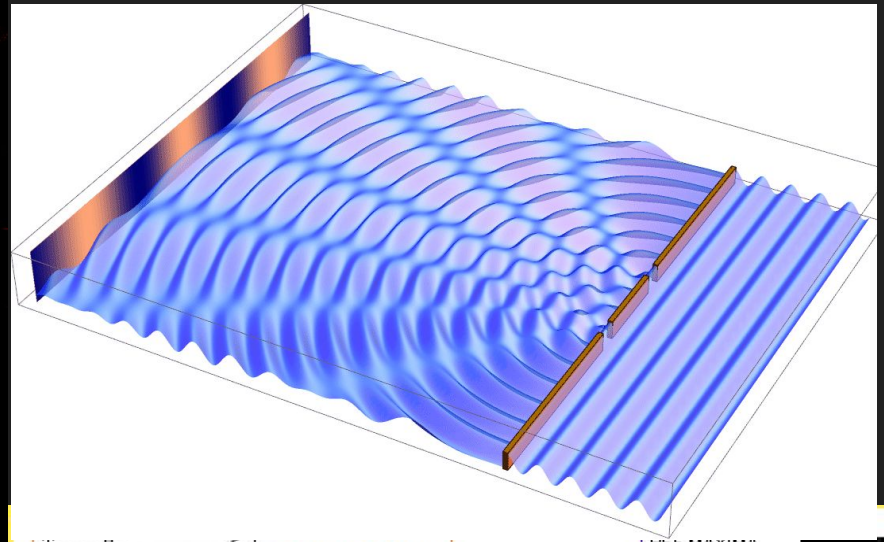
- Explorer NIRCAM, son modèle, ses fonctions
  - comparer l’image avec la caméra de Hubble (Il y a plusieurs galaxies dans un champ de 2,2 min carrées!)
  - Détection dans l’infrarouge nous donne plus de portée pour atteindre des objets de grand décalage vers la rouge
- NIRCAM a 2 tâches principales
  - imageur principal pour les missions scientifiques (dans l’infrarouge)
  - la collimation : pour aligner les 18 segments du miroir primaire!

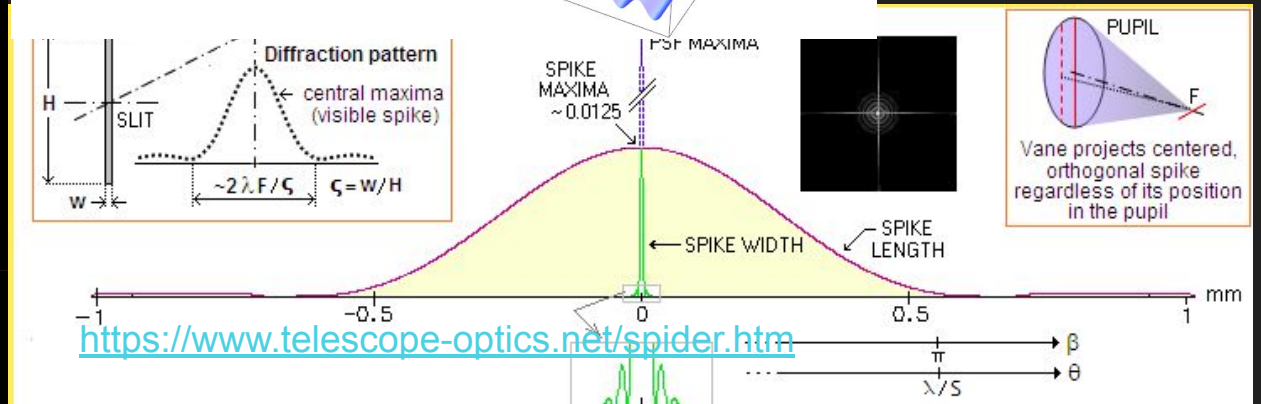
La collimation des miroirs du télescope James Webb



Le but est de faire en sorte que l’ensemble de ces 18 segments forme un seul plan de forme parabolique. Avec un diamètre d'environ 6,5 mètres, les variations du plan, à la fois sur chaque segment et d'un segment à l'autre, devraient être de l'ordre de 20 nanomètres pour une performance optimale. Il s'agit là d'une précision incroyable.
...https://bigthink.com/starts-with-a-bang/james-webb-spikes/

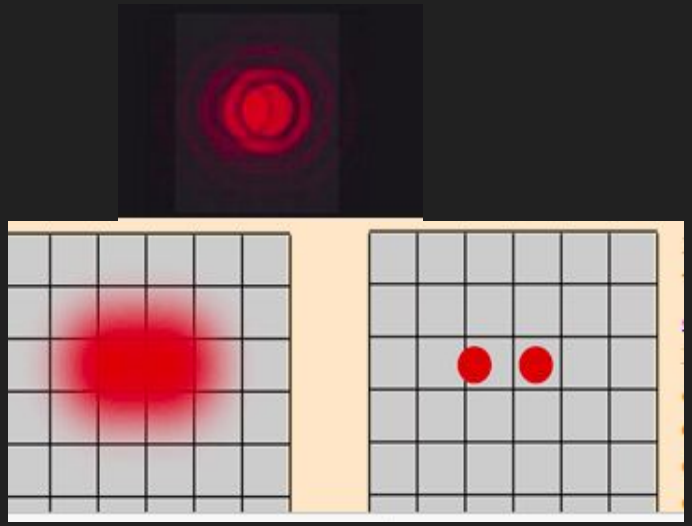
D’où viennent les 6 pics dans l’image de NIRcam





https://www.telescope-optics.net/spider.htm

Commentaire sur le système optique du JWST:



“*Diffraction Limited* “

C’est le phénomène de la diffraction qui limite la résolution du système et non pas une aberration d’optique

Plate scale

From Wikipedia, the free encyclopedia

The **plate scale** of a telescope connects the angular separation of an object with the linear separation of its image at the focal plane

If focal length f is measured in mm, the plate scale in radians per mm is given by angular separation θ and the linear separation of the image at the focal plane s, or by simply the focal length f:

$$p = \frac{\theta}{s} = \frac{1}{f},$$

since

$$s = f\theta.$$

Plate scale is usually expressed in arc-seconds per mm:

$$p = \frac{206265}{f},$$