

# Il est gros le satellite Gaia ?



3 mètres de haut, 10 mètres de large, et aussi lourd qu'un éléphant... mais le bouclier qui protège Gaia du Soleil et lui fournit de l'électricité est beaucoup plus grand que les oreilles de l'éléphant !

Gaia va observer un milliard d'étoiles et mesurer très précisément leurs distances et leurs mouvements. L'éléphant ne sait pas faire cela.



# 400 européens pour fabriquer les cartes d'identité des étoiles !



Une fois toutes les «photos» prises par le satellite, les astronomes vont faire un gros catalogue décrivant, pour chaque étoile, là où elle est dans le ciel, son type, sa vitesse, sa température et plein d'autres choses encore !

Si quelqu'un ne consacrait que simplement une seconde à chaque étoile alors il devrait travailler pendant 30 ans avant d'avoir fini notre Catalogue d'un milliard d'étoiles.

Heureusement, les ordinateurs vont très vite. Mais il y a beaucoup de travail, et beaucoup, beaucoup de mois de calculs sur des centaines d'ordinateurs !

Et quand le Catalogue sera terminé, tout le monde pourra l'utiliser sur internet.

L'as-tu remarqué ? le télescope Gaia louche...



Pas de panique, c'est une ruse pour établir un lien entre toutes les étoiles que le télescope observera. On pourra alors voir les étoiles "bouger" très très très légèrement lorsque, au cours de l'année, le Soleil s'en rapproche... un effet prédit par un célèbre physicien du nom d'Albert Einstein.

# Dans l'espace, des balances, il n'y en a pas des masses 😞

On peut peser les étoiles et les planètes, et c'est très (très) lourd ! On n'utilise pas une balance : il n'y en aurait pas d'assez grande ! Le truc, c'est qu'il faut qu'il y ait deux objets dans le ciel qui tournent l'un autour de l'autre. Si l'on compte combien de temps ils mettent pour faire un tour, à quelle distance ils se trouvent l'un de l'autre, on fait un calcul mathématique, et hop, on trouve leur masse !



La Terre et la Lune vues depuis l'espace

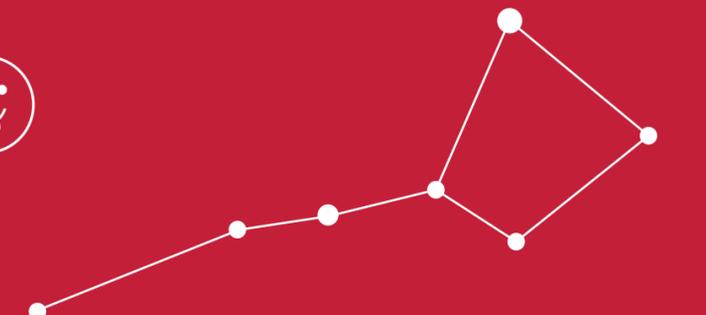
# Trop loin pour envoyer un thermomètre ! 😊

La couleur de l'étoile est pratique, elle t'indique sa température à la surface : bleu=chaud, rouge=froid ; pas de chance, c'est le contraire du code de couleurs utilisé pour les robinets d'eau ; attention à ne pas te brûler les doigts !

Mais, au centre d'une étoile, la température est bien plus grande qu'à la surface : au centre du Soleil, il fait environ 15 millions de degrés contre 6 000 degrés en surface.

# 100 000 ans, c'est un peu long !!

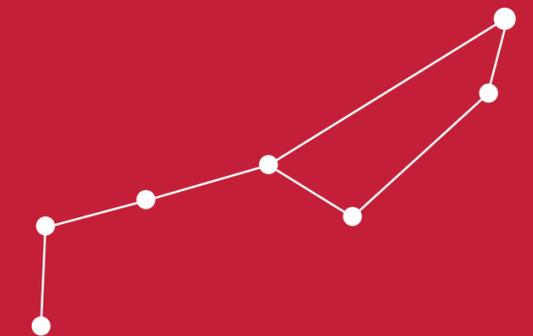
Si nous pouvions regarder la constellation de la Grande Ourse pendant très longtemps, par exemple 100 000 ans, nous la verrions changer progressivement de forme comme le montre le dessin ci-contre. Pourquoi ? Parce que les étoiles qui la composent se déplacent en apparence, très très très lentement, dans des directions différentes. Gaia, n'aura pas besoin d'attendre si longtemps. Le satellite a la vue si précise que 5 ans lui suffiront pour voir et mesurer les très petits déplacements des étoiles.



il y a 100 000 ans



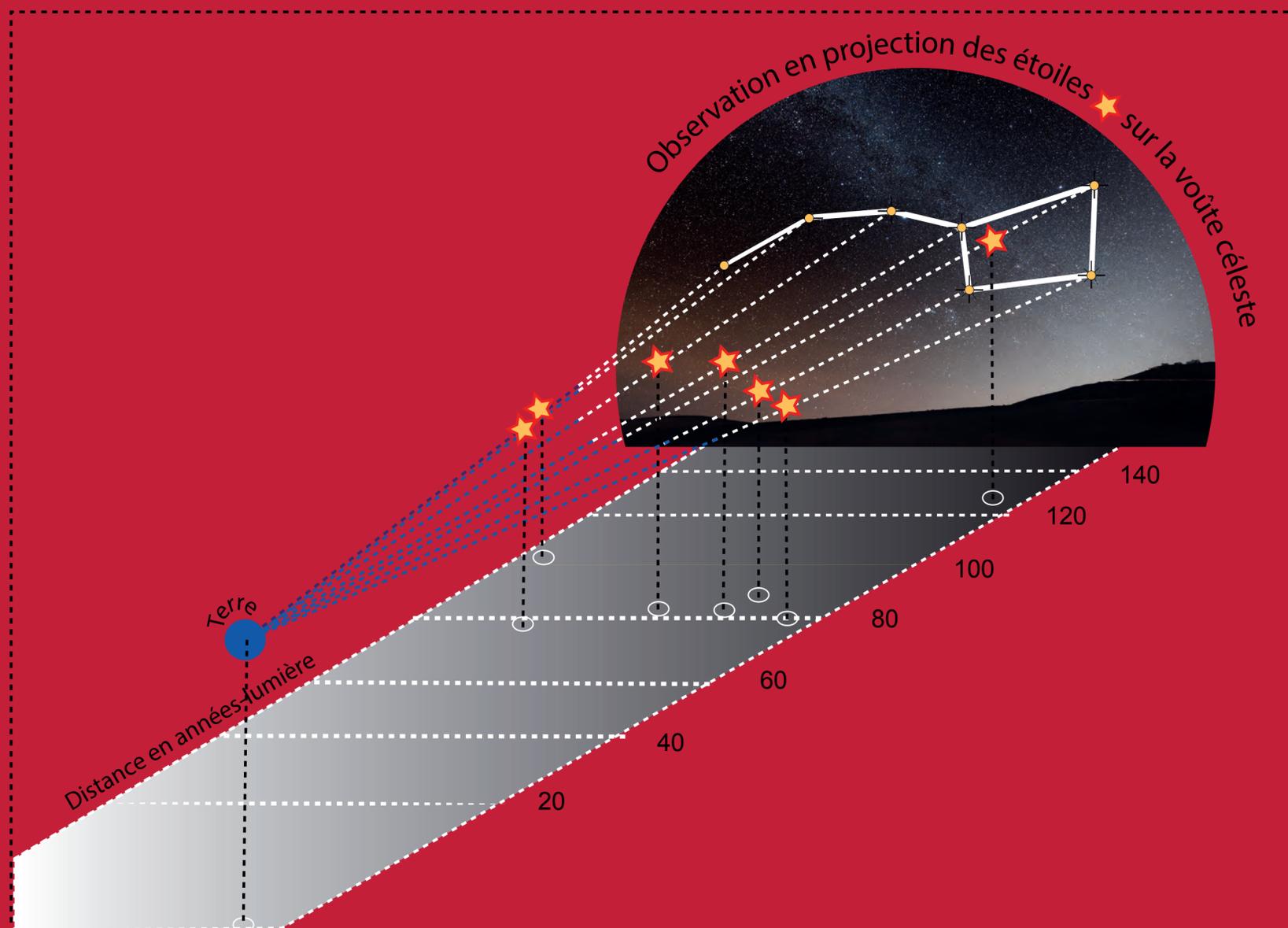
aujourd'hui



dans 100 000 ans

# Le ciel en 3 dimensions 🤔

Quand tu observes le ciel la nuit, les étoiles semblent toutes situées à la même distance de toi : elles sont comme épinglées sur une grande toile céleste. Mais tous ces petits points lumineux sont en réalité dans la Galaxie à des distances bien différentes de la Terre ! Pour mesurer leurs distances, pas question de se servir d'un mètre... Les astronomes utilisent d'autres méthodes. Celle utilisée par Gaia lui permettra de mesurer la distance de 1 milliard d'étoiles très très très précisément.

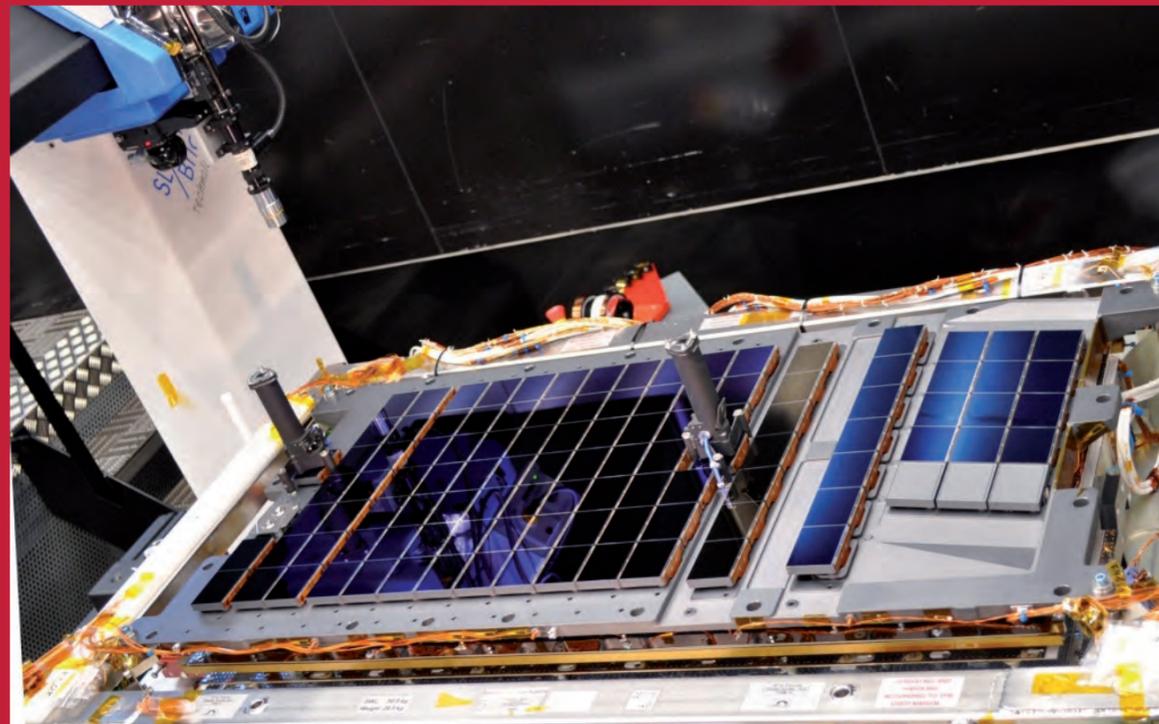


L'appareil photo de Gaia contient  
1 milliard de pixels. Et le tien ?



Si ton appareil photo possède 10 Mpixels (10 millions de pixels), combien te faudrait-il d'appareils pour avoir autant de pixels que Gaia ?

©Astrium, 2011



# Dessine-moi une spirale

Dans l'Univers, il ya beaucoup de galaxies qui ressemblent à des spirales. Des spirales à un, deux, trois, quatre, cinq bras... On les voit de face ou de profil. Elles sont très bien enroulées ou leurs bras sont tout mélangés. Elles ont une barre en leur centre ou pas. Et puis, il y en a qui ne ressemblent à rien.

Compte les bras de chacune des galaxies présentées ci-dessous.



©ESO/P. Grosbøl



NGC 5247



Messier 100 (NGC 4321)



NGC 1300



NGC 4030



NGC 2997



NGC 1232



## Moi, j'habite dans la Galaxie



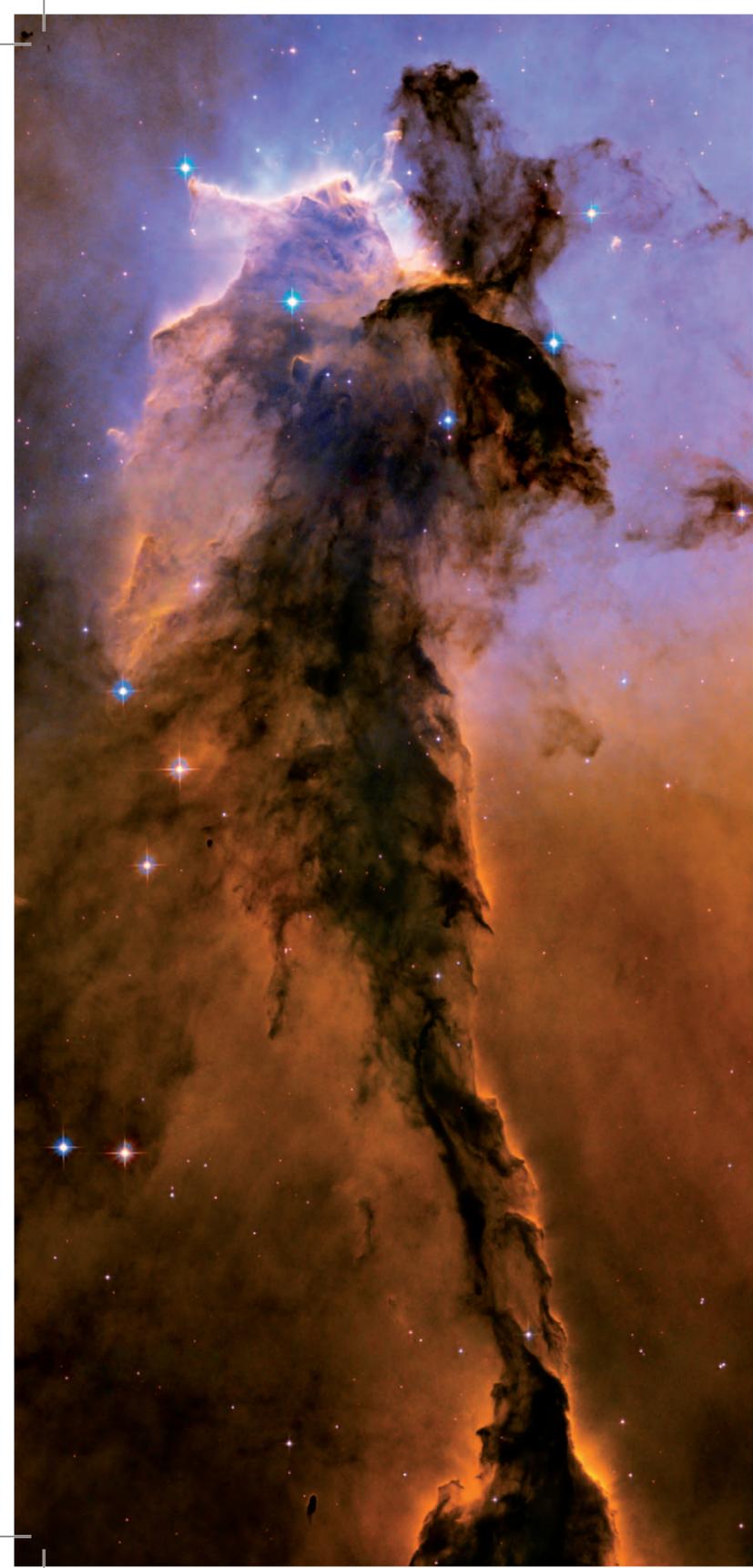
Quand on lève la tête, une nuit où il fait très beau, il y a une partie du ciel où on aperçoit plein plein d'étoiles : c'est la Voie lactée.

La Voie lactée, c'est une galaxie spirale, appelée «la Galaxie», car notre Soleil en fait partie.

La Voie lactée, c'est plus de 100 milliards d'étoiles, du gaz et de la poussière, tout cela rassemblé dans un disque aplati,

avec des bras spiraux, et une barre au centre. Ce disque tourne sur lui-même avec, tout autour, quelques étoiles qui le regardent tourner.

Gaia va dresser un portrait très précis d'un milliard de ces étoiles et permettre de distinguer celles qui sont jeunes de celles qui sont vieilles et dans quelle partie de la Voie lactée elles sont nées.



©NASA, ESA, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

Est-ce qu'il y a un aspirateur  
là-haut ?



Cette colonne de gaz et de poussières très spectaculaire est sculptée par des étoiles toutes jeunes et très chaudes (en bleu dans le haut de la photographie). Elle mesure pas moins de 90 millions de millions de km. C'est sans doute dans ce genre de nuage que se forment les étoiles.

Il y a des planètes qui tournent autour d'autres étoiles que le Soleil ! 😊

À quoi donc peuvent ressembler ces exoplanètes ?

Attention : pour l'instant, les belles images d'exoplanètes, comme celle-ci, n'existent que... dans l'imagination des artistes qui les dessinent ! En effet, nous ne savons pas encore comment faire pour bien les voir : essaye donc, sans être ébloui, de photographier un moustique (= *une exoplanète*) tournant autour d'un phare de voiture très lointain (= *une étoile*) !

©David A. Aguilar (CfA)



# Des étoiles aux mille visages



Si tu crois que toutes les étoiles se ressemblent, et bien, pas du tout ! Comme les humains, il y en a des petites et des grandes, des jeunes et des vieilles, et de différentes couleurs. Mais pour connaître leur taille et leur âge, il faut savoir à quelle distance elles sont : tu comprends pourquoi il y a besoin de Gaia !

Dis Petit Prince, il s'appelle comment ton astéroïde ? 2012 DA<sub>14</sub>, Toutatis, Bésixdouze, ou B612 ?



Parmi tous ces points lumineux dans le ciel, il y a aussi des planètes, comètes et astéroïdes. Bien plus proches de nous que les étoiles, comptes quand même quelques millions de kilomètres pour y parvenir. Il te faudra une bonne fusée, ou bien les observer avec un instrument astronomique. Vu derrière une lunette ou un télescope un nouveau monde surgit. Gaia scrutera leur mouvement céleste et régulier autour du Soleil et nous dévoilera quelques secrets sur l'origine du Système solaire.