

Un univers de perles...

La Voie Lactée



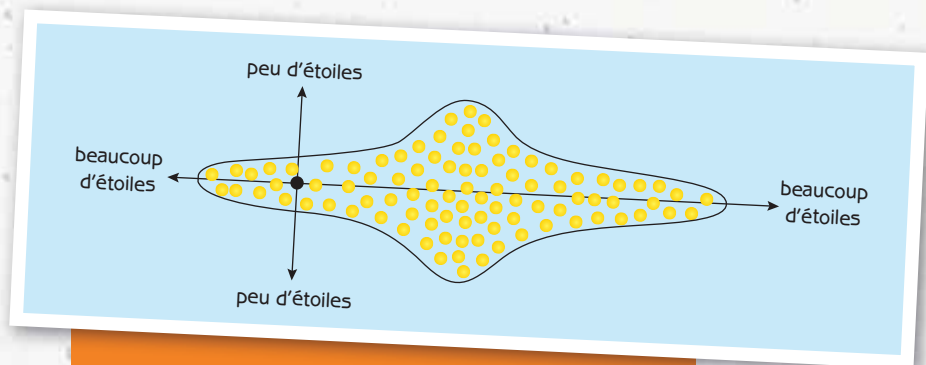
Image panoramique à 360° de la Voie Lactée.

© ESO/S. Brunier

Par une belle nuit d'été,
on peut voir une chose étrange
en plein milieu du ciel,
il y a comme une bande claire.
Des Anciens, en Grèce
mais aussi à d'autres endroits,
trouvaient que cela ressemblait
à une trace de lait, d'où le nom
de Voie Lactée.



Quelle est son origine ? Le philosophe Aristote y voyait une espèce de nuage. Il pensait que le ciel étoilé devait être parfait, sans zone plus claire ou plus sombre, et, du coup, toute imperfection naissait forcément près de la Terre, dans l'atmosphère. Toutefois, les premières lunettes dévoilèrent la réalité au début du XVII^e siècle : cette zone est plus brillante simplement parce qu'il y a plus d'étoiles. C'est un simple effet de perspective pour qui vit dans une **tranche d'étoiles**.



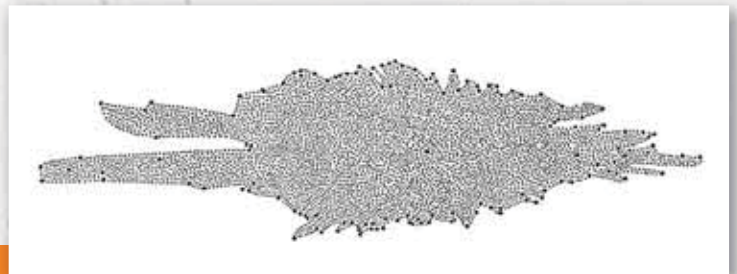
Avec cette géométrie, on verra beaucoup d'étoiles dans la direction de la tranche, et peu d'étoiles si l'on regarde perpendiculairement.



Photographie prise avec un objectif fish-eye.

Vue galactique depuis l'observatoire du Chili.

Restait encore à connaître la forme et la taille exactes de la tranche en question. Bout de coquille sphérique, anneau... Les propositions fusaient, mais William Herschel, un musicien devenu astronome, décida qu'il valait mieux mesurer les choses. Son idée était que plus il voyait d'étoiles dans une direction donnée, plus la tranche était épaisse dans cette direction. Il prit donc son grand télescope, le pointa vers **plusieurs milliers de zones célestes**, et compta les étoiles dans chaque région. Il dessina ainsi les premières cartes de la Voie Lactée : notre maison galactique semblait avoir **une forme de fuseau**, avec un Soleil bien central. La limite de l'Univers devait se trouver, selon lui, à 498 fois la distance Soleil-Sirius.



Coupe céleste, dévoilant la forme de la Voie Lactée selon un plan, déduite de ses mesures par Herschel. L'étoile sombre non loin du centre montre la position du Système solaire.

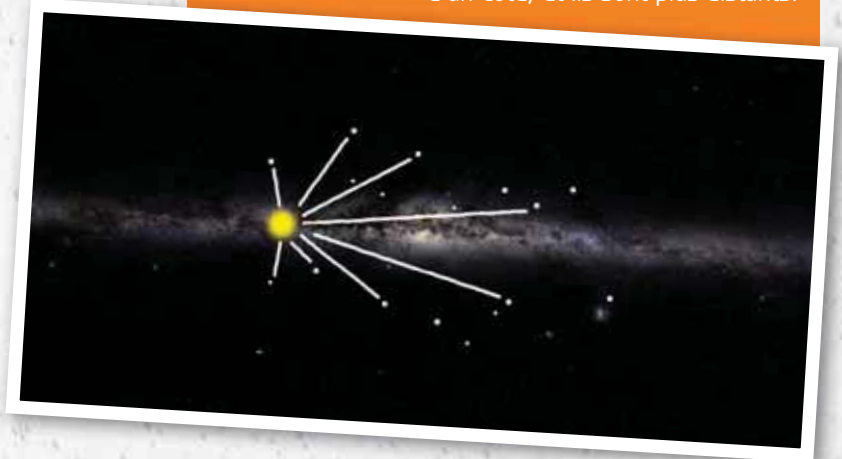


Si les mesures se raffinèrent et les distances se précisèrent avec le temps, la forme globale ne changea pas beaucoup : il y a un siècle, on pensait encore vivre dans une structure en forme de fuseau, dont le Soleil occupait quasiment le centre. C'est alors qu'arriva Harlow Shapley. Cet original rêvait de journalisme, qu'il avait pratiqué en "amateur", mais il raconte qu'en arrivant à l'université pour s'inscrire, il remarqua qu'on n'enseignait pas encore cette matière. Il prit alors l'annuaire des formations, et choisit le premier mot intelligible de la liste : Astronomie. Très vite, il s'oriente vers les étoiles. Attaché à l'observatoire du Mont Wilson, il décide de mesurer, par différentes techniques, les distances de groupes d'étoiles appelés **amas globulaires**, ceux qu'on trouve en dehors de la Voie Lactée. Le résultat est étrange : les amas se concentrent dans un hémisphère céleste, et les plus distants sont dans la même direction. Une seule explication pour Shapley : le Système solaire n'est pas au centre de la Voie Lactée. Pire : il en est même très éloigné. Indignation dans les rangs des astronomes, mais en une décennie, ils finissent par accepter le résultat de Shapley. Entre-temps, Edwin Hubble montre que notre Voie Lactée n'est pas unique – **la nébuleuse d'Andromède** n'est rien d'autre qu'une autre galaxie tandis que Georges Lemaître montre par le calcul et les observations que tout cet univers est en expansion (voir *Cosinus n° 154, Big Bang cookies*)...



Si le Soleil était au centre de la Voie Lactée, il y aurait autant d'amas à gauche et à droite, avec des distances plus ou moins grandes...

... par contre, avec un Soleil excentré, il y a plus d'amas d'un côté, et ils sont plus distants.



Une rare vue à 360° de la Voie Lactée.

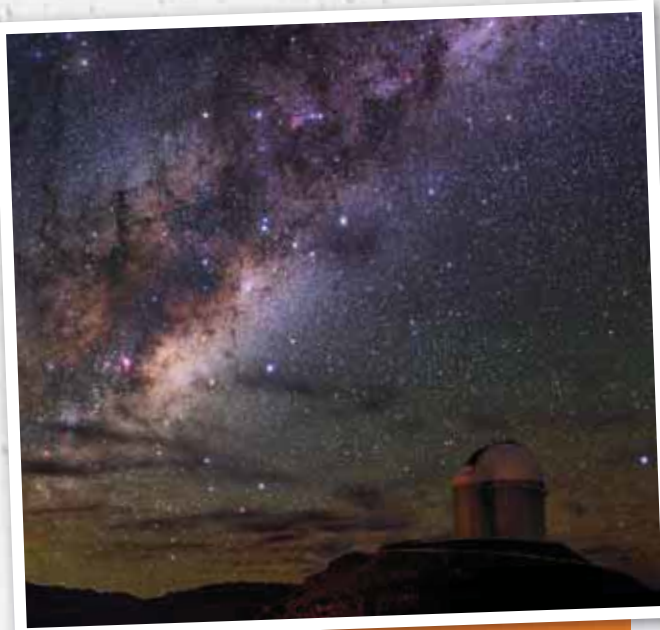
Ensuite, les résultats s'affinent. On découvre **des bras spiraux** (cf. *Cosinus n° 163, Pendentif galactique*), on trouve la preuve qu'un trou noir supermassif occupe le centre de notre Galaxie, on observe même des étoiles qui s'en échappent ou des nuages qui lui tombent dessus en une **pluie cosmique**. Les astronomes ont donc une vision plus claire de la Voie Lactée. Vue de côté, elle a une forme de soucoupe volante, avec une zone assez plate (le disque) et une zone sphérique plus large autour du centre (c'est le bulbe galactique, d'un rayon d'environ 15 000 années-lumière). Notez que le disque n'est pas parfaitement plat – la Voie Lactée est un tout petit peu gauchie. Vue du dessus, on remarque quatre bras spiraux principaux (Perseus et Scutum/Centaurus, qui possèdent des étoiles jeunes et vieilles, plus Norma et Carina/Sagittarius, qui possèdent des étoiles jeunes mais pas de vieilles) et deux plus petits. Ils sont connectés à une barre centrale qui a une longueur totale d'environ 25 000 années-lumière – notre Galaxie est donc **une spirale barrée**. La taille d'un bout à l'autre vaut approximativement 100 000 années-lumière alors que l'épaisseur du disque n'est que de 1 000 années-lumière en dehors du bulbe. Le Soleil se trouve à environ 27 000 années-lumière du centre, sur le côté intérieur d'un petit bras spiral (bras d'Orion), et il n'est qu'un parmi plusieurs centaines de milliards d'étoiles... Cette structure est entourée d'un halo sphérique, qui accueille notamment la bonne centaine d'amas globulaires connus. On connaît également dans ce halo **de petits nuages de gaz qui tombent en pluie sur la Voie Lactée** : ils proviennent de gaz chauds expulsés de notre Galaxie à la suite d'une explosion de supernova, qui se sont refroidis et, du coup, reviennent à leur point de départ.



Structure actuelle de la Voie Lactée.

Toutefois, il reste encore beaucoup à faire. Il existe ainsi deux très grandes bulles de part et d'autre du centre galactique, s'étendant jusqu'à 50 000 années-lumière et visibles uniquement en rayons gamma – leur origine demeure âprement débattue à l'heure actuelle. Un autre problème important, c'est la distance. Il est très difficile de les mesurer et, si l'on ne sait pas où se trouvent exactement les étoiles, comment savoir la façon dont elles s'organisent exactement ? Heureusement, l'Agence Spatiale Européenne a lancé le satellite Gaia en décembre 2013. Ce robot infatigable scanne le ciel en permanence, de manière extrêmement précise. Dans quelques années, il aura accumulé suffisamment de données pour donner une vision claire de notre voisinage galactique – une photo nette de notre maison, en quelque sorte !

Yaël Nazé



L'observatoire de La Silla et la voie lactée.

Nous allons représenter la Voie Lactée et notre système solaire.

matériel :

- 7 fils clairs de 30 cm (par ex. écrus)
- un fil de 1 m de couleur foncée (par ex. noir)
- une toute petite perle d'une 3^e couleur (par ex. bleue) pour représenter le système solaire
- une toute petite perle de couleur noire pour représenter le trou noir supermassif central.

Les fils doivent de préférence être assez épais, sinon, enchaînez deux voies Lactées (une pour chaque côté du bras) ou doublez le nombre de nœuds indiqués.

1

Posez les fils clairs les uns à côté des autres. Nouez le fil foncé autour du 1^{er} fil à gauche, à environ 10 cm de l'extrémité, et faites de même sur les fils suivants.

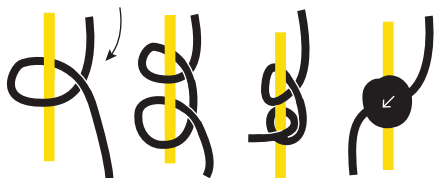
Attention, utilisez toujours des doubles nœuds !

Nœuds pour les fils de couleur foncée

Nœuds vers la droite



Nœuds vers la gauche

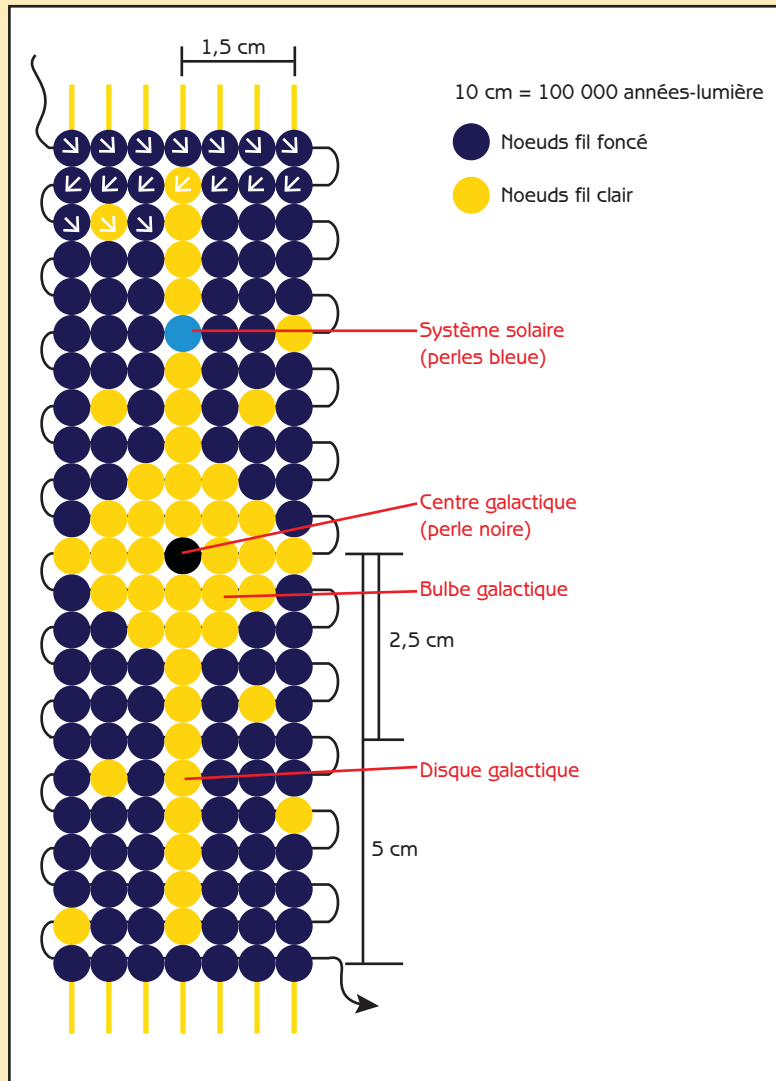


Nœuds pour les fils clairs



2

Après avoir fait une rangée, respectez le plan ci-dessous : de temps à autre, c'est le fil clair qui doit faire le nœud autour du fil noir, et non l'inverse. Petit à petit, la structure de la Voie Lactée (en coupe) apparaît.



3

Insérez les perles aux endroits indiqués par le plan (c'est le nœud de la rangée suivante qui les fera tenir). Quand vous avez fini, faites une tresse de chaque côté avec les fils clairs, pour fermer le bracelet.

Variantes :

prendre des fils clairs deux fois plus longs et les plier en deux pour faire une boucle (l'autre extrémité peut accueillir un bouton, qui fermera le bracelet en passant dans la boucle).