



Préambule :

L'observation du ciel a de tous temps été une activité coutumière de l'Homme, que ce soit en lien avec des croyances puis par curiosité scientifique ou pour des motifs purement pratiques tels que la détermination des saisons et des phases de la lune ou l'orientation nocturne.

L'astronomie est née de l'observation à l'oeil nu des astres* mais elle s'est véritablement développée vers le début du XVII^{ème} siècle avec l'invention des instruments optiques que nous connaissons, à savoir la lunette astronomique et le télescope. Depuis ces inventions, cette science progresse au rythme du perfectionnement des moyens d'observation qui ne se limitent plus au rayonnement visible mais qui couvrent l'ensemble du spectre, du rayonnement gamma jusqu'aux ondes radio, en passant par les rayons X ou infrarouges.

L'utilisation de procédés nouveaux tels que l'optique adaptative, l'interférométrie ou l'envoi d'instruments dans l'espace permettent de faire progresser chaque jour notre connaissance de l'univers.

Dans ce contexte l'astronomie en tant que loisir à caractère scientifique passionne de nombreux amateurs et un réseau de fabricants et de distributeurs leur propose une gamme étendue de produits allant de la lunette « jouet » au télescope de plusieurs centaines de millimètres de diamètre. Les instruments d'observation proposés au grand public profitent des avancées techniques les plus récentes et représentent souvent un concentré de technologie en alliant des capacités optiques et des fonctions mécatroniques destinées à simplifier leur utilisation.

(*) *astre ou objet céleste : le plus communément étoile mais aussi amas, nébuleuse, galaxie, planète, satellite...*

1. La problématique de l'observation des astres :

La qualité d'une observation du ciel nocturne repose sur 2 paramètres :

- la quantité de lumière collectée autrement dit la quantité de photons qui parviennent à l'oeil.
- la finesse des images c'est-à-dire le niveau de détails observables.

La luminosité des objets célestes vus de la Terre se caractérise par une grandeur spécifique appelée magnitude apparente. L'échelle des magnitudes est une fonction logarithmique inverse de la luminosité : la magnitude 0 correspond à la luminosité de l'étoile Véga qui sert de référence, cette magnitude prend -1 à chaque multiplication de la luminosité par 2,51 et +1 à chaque division par 2,51. Par exemple Vénus présente une magnitude apparente pouvant atteindre -4,6 ce qui correspond à une luminosité vue de la Terre 60 fois plus grande que Sirius.

L'oeil nu « normal » permet de distinguer, dans de bonnes conditions de ciel nocturne, environ 6000* astres pour l'ensemble de la sphère céleste, dans une gamme du plus brillante comme Vénus jusqu'à une magnitude apparente de 6 cad 250 fois moins brillante que l'étoile de référence. Ce chiffre de 6000 peut sembler élevé mais il est à rapprocher des estimations à 100 milliards d'étoiles de notre galaxie et 100 milliards de galaxies que compte l'univers.

La lumière est collectée par la pupille de l'oeil dont le diamètre vaut environ 6mm en conditions nocturnes (dilatation maximale). L'utilisation d'un instrument d'observation permet d'augmenter la quantité de lumière reçue par la pupille. Par exemple si on prend un instrument avec une ouverture de 60mm la surface collectant la lumière est multipliée par 10 donc la quantité de lumière atteignant la pupille est multipliée par 100, ce qui fait gagner 5 magnitudes. Autrement dit on peut alors observer des objets jusqu'à une magnitude de 11, ce qui donne des dizaines de milliers d'objets observables au lieu de 6000.

(*) Seuls 2000 astres sont en fait observables en un point donné et à un instant donné.

La finesse des images observables est liée au pouvoir de résolution ou pouvoir séparateur de l'instrument, cela correspond à la taille angulaire minimale d'un objet ou à la séparation angulaire minimale de deux objets pour qu'ils soient vus distinctement. Une formule empirique donne $R = 125/D$ avec R : pouvoir de résolution en secondes d'arc (") et D : diamètre de l'objectif en mm.

- Pour le télescope présenté plus loin, dont le diamètre $D = 90\text{mm}$, la formule donne un pouvoir de résolution $R = 1,39''$. Sachant qu'une seconde d'arc correspond en moyenne à 1,9km sur la lune, ce télescope permet donc de distinguer des détails de 2,6km minimum sur cet astre.



Diagramme de cas d'utilisation :

uc [Paquetage] Expression du besoin [cas utilisation]

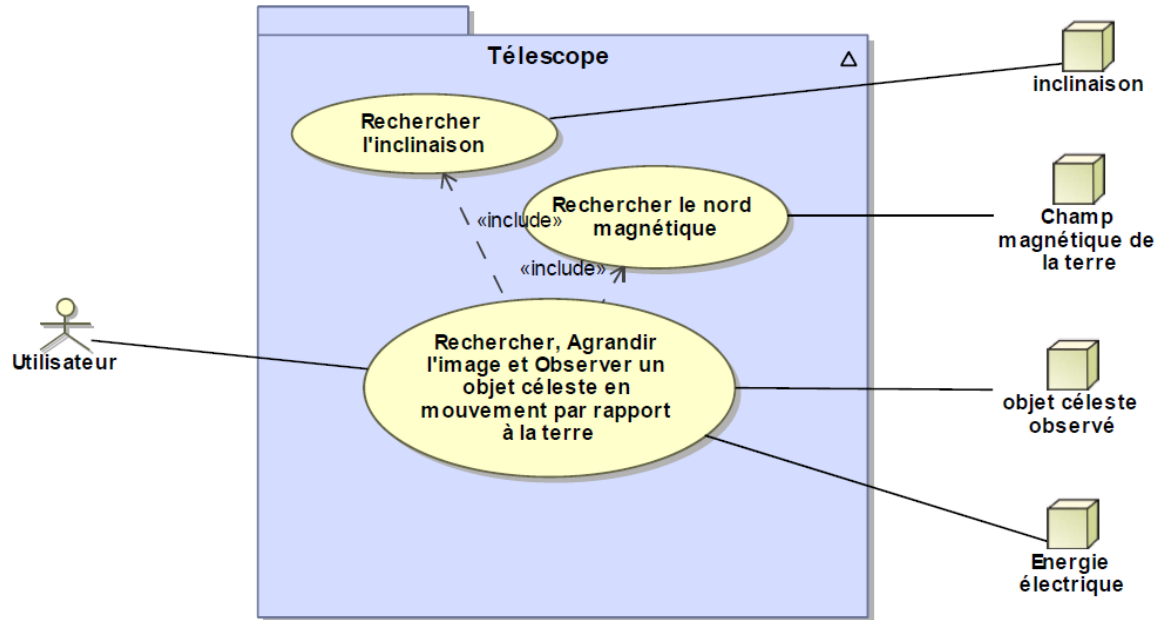




Diagramme de contexte :

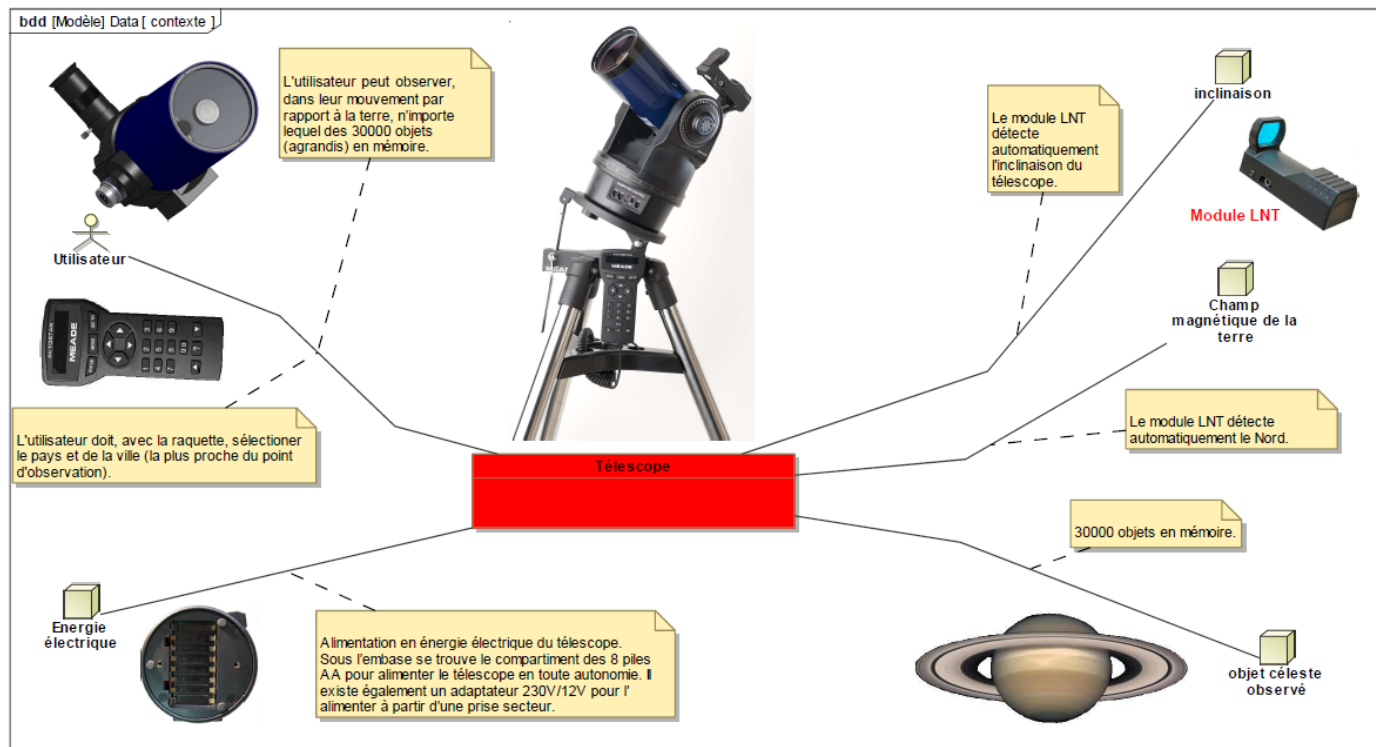




Diagramme de blocs internes de l'astrolab :

