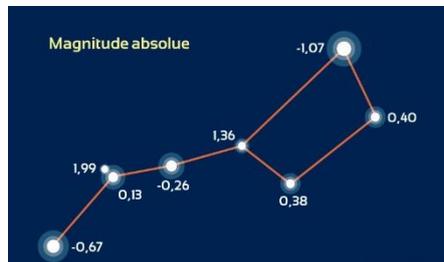


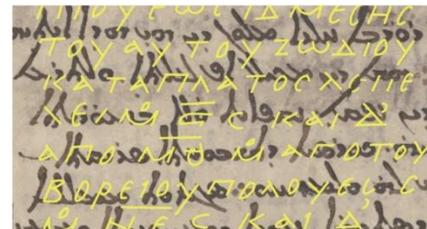


## Document A : Magnitudes des étoiles de la constellation de la Grande Ourse

L'anglicisme magnitude se traduit par « ampleur, ordre de grandeur ».



Source : <https://www.stelvision.com>



Astronome grec du 2<sup>ème</sup> siècle av. J.C. Hipparque aurait publié un catalogue d'étoiles. En 2022 l'analyse multi-spectrale du palimpseste (parchemin sur lequel on a réécrit) Codex Climaci Rescriptus a permis de dévoiler le texte du catalogue perdu.

## Document B : De l'éclat à la magnitude.

Hipparque distinguait 6 classes d'étoiles des plus brillantes (1<sup>ère</sup> classe) aux plus ternes (6<sup>ème</sup> classe). A l'époque, pas de lunette astronomique, pas de télescope, il s'agissait d'observations à l'œil nu. L'éclat d'une étoile, exprimée en lux (lumens/m<sup>2</sup>) varie en fonction non seulement de sa luminosité propre mais aussi de son éloignement. De nos jours, grâce aux outils d'observation et de mesure (photomètres), on distingue une *magnitude apparente* (celle observable) et une *magnitude absolue* calculée en ramenant la distance de l'astre étudié à 1 unité astronomique (ua) s'il appartient au système solaire et à 10 parsecs (pa) sinon. Depuis les travaux de l'astronome anglais Norman Pogson (1829-1891), la magnitude apparente est établie par rapport à une *échelle logarithmique*, fonction décroissante de la brillance de l'astre.

Données : 1 ua ≈ 150 000 000 km ; 1 pa ≈ 30,86 × 10<sup>12</sup> km

Source : <http://serge.mehl.free.fr/chrono/Hipparque.html>

## Document C : Vega de la Lyre.

**Vega**  
\* Variable Star of delta Sct type

Also known as Alpha Lyrae 3 Lyrae HD 172167 HR 7001 SAO 67174 HIP 91262 TYC 3105-2070-1

Magnitude: 0,0  
Distance: 25.04 light years  
Spectral Type: A0Va  
Ra/Dec: 18h 37m 47.1s +38° 48' 35.8"  
Az/Alt: 293° 22' 00.6" +42° 31' 19.5"  
Visibility: Rise: 18:44 Set: 11:27

Vega is the brightest star in the northern constellation of Lyra. It has the Bayer designation **α Lyrae**, which is Latinised to **Alpha Lyrae** and abbreviated **Alpha Lyr** or **α Lyr**. This star is relatively close at only 25 light-years (7.7... [more on wikipedia](#))

## Document D : La formule de Pogson

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, Fechner montra que si on double la puissance reçue (pour un son ou un rayonnement), on ne perçoit pas une puissance double, mais une variation logarithmique. L'astronome anglais Pogson adapta cette loi à la brillance des astres en définissant la magnitude apparente  $m$  comme fonction de l'éclat  $E$  de l'étoile, qui dépend lui-même de la luminosité intrinsèque  $L$  (en lumen) et de la distance  $d$  à la Terre (exprimée en parsec).

$$m = k \log(E) + k' \quad ; \quad E = \frac{L}{4\pi d^2}$$

Pour rester en accord avec l'ancienne classification d'Hipparque en 6 catégories, on décida fixa à 100 le rapport des éclats apparents d'étoiles de magnitude 1 et 6. La magnitude absolue  $M$  correspond à la magnitude si l'étoile se trouvait à une distance de 10 parsecs de la Terre.

La nuit, les astres brillent parce qu'ils émettent ou renvoient de la lumière en direction de la Terre. Certains apparaissent très brillants dans le ciel, d'autres moins...

### Comment relier la brillance d'un astre et sa distance à la Terre ?

1. Définir la magnitude d'une étoile et expliquer la différence entre magnitude absolue et apparente.
2. Déterminer la valeur du paramètre  $k$  de la formule de Pogson en vous appuyant sur le document D.
3. Justifier que le paramètre  $k'$  de la formule de Pogson est une référence à l'étoile Vega.
4. Expliquer à quoi correspond le signe de la magnitude d'une étoile.
5. Déterminer la distance à laquelle se trouvent les différentes étoiles constitutives de la Grande Ourse.