

Contrôle continu, 14 mars 2005

Durée de l'épreuve: 1 heure
Pas de documents ni calculatrices

Quantités utiles:

Rayon du Soleil: $R_{\odot} = 700000 \text{ km}$

Température effective du Soleil: $T_{\odot} = 6000 \text{ K}$

Masse volumique moyenne du Soleil: $\rho_{\odot} = 1400 \text{ kg m}^{-3}$

Magnitude absolue visuelle du Soleil: $M_{v,\odot} = 5$

Unité astronomique: $1 \text{ UA} = 150 \times 10^6 \text{ km}$

1- Indiquer une méthode permettant d'estimer la taille d'une étoile, même lointaine, dont on connaît par ailleurs la luminosité L et le type spectral.

2- Estimer le rayon de Bételgeuse, sachant que sa luminosité vaut $L \approx 2.5 \times 10^5 L_{\odot}$ et que sa température photosphérique effective est de $T \approx 3000 \text{ K}$. On donnera ce rayon en UA, et avec un seul chiffre significatif.

Estimer le diamètre angulaire de Bételgeuse (en seconde d'arc), sachant que cette étoile se trouve à environ 150 pc de nous.

3- Une supernova atteint une magnitude visuelle d'environ $M_v = -18.5$ lors de son maximum d'éclat. Estimer la magnitude visuelle apparente de la supernova SN 1987 A qui a explosé en 1987 dans le Grand Nuage de Magellan, situé à 50 kpc de nous. On prendra $\log_{10}(5) \approx 0.7$ pour l'application numérique.

Cette supernova était-elle facilement visible à l'œil nu?

4- Rappeler la taille typique d'une naine blanche de masse solaire.

Estimer sa masse volumique et la comparer à celle de l'eau dans les conditions normales de température et de pression.

5- La partie centrale de notre Galaxie (appelée bulbe) comporte environ 10^{10} étoiles. On supposera que ces étoiles sont identiques au Soleil, et que nous nous situons à environ 10 kpc du bulbe. Estimer la magnitude visuelle apparente du bulbe galactique.

Est-il en principe visible à l'œil nu? (En fait, il est fortement obscurci par des nuages de poussière situés entre le bulbe et nous).