



### La galaxie double M51

La photographie ci-dessous (prise au moyen du télescope Canada-France-Hawaii) représente la galaxie double M51, située à 37 millions d'années-lumière de la Terre. La dimension angulaire totale du système photographié est  $11'$  (minutes d'angle) dans le sens horizontal et  $7'$  dans le sens vertical. La distance angulaire entre les centres des deux galaxies est de  $4'35''$ .



1. Quelle est la plus grande dimension (linéaire) de la galaxie principale (NGC 5194) ?

Quelle est la durée du trajet de la lumière du centre d'une des galaxies au centre de l'autre ?

On rappelle la célérité de la lumière dans le vide,  $c_0 = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

2. Pour relier la résolution angulaire d'un télescope au diamètre d'ouverture de celui-ci, la feuille de calcul Maple jointe propose le tracé de l'intensité de la lumière diffractée dans son plan focal par un télescope de diamètre d'ouverture  $D = 2R$ , éclairé par deux sources ponctuelles à l'infini séparées angulairement de  $\theta$ .

Expliquez brièvement les calculs et tracés proposés par la feuille.

3. Estimez la résolution angulaire de la photographie ; justifiez.

En déduire le diamètre d'ouverture minimal du télescope utilisé (dans le domaine visible). Peut-on distinguer les émissions radio (longueur d'onde  $\lambda = 21 \text{ cm}$ ) des centres des deux galaxies ?

4. Les masses des galaxies NGC 5194 et NGC 5195 sont  $3,2 \times 10^{41} \text{ kg}$  et  $8,0 \times 10^{40} \text{ kg}$  respectivement.

Comment, à votre avis, peut-on déterminer ces valeurs ?

Évaluez la période d'un mouvement relatif supposé circulaire de des deux galaxies.

On rappelle la constante de la gravitation,  $\mathcal{G} = 6,7 \times 10^{-11} \text{ SI}$ .