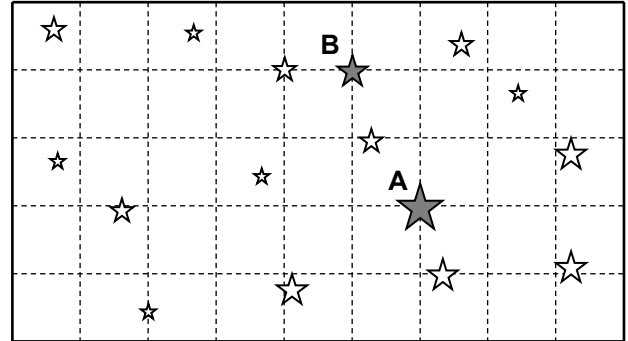
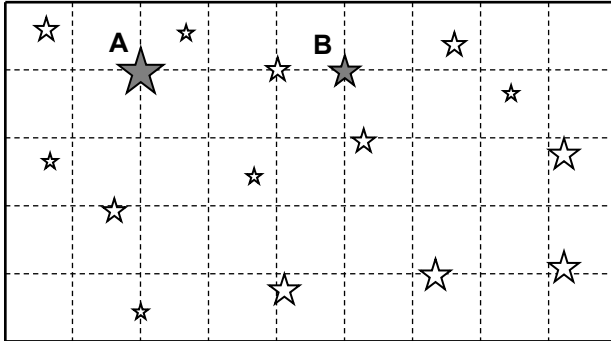


Deux images d'un même ciel

Les deux images ci-dessous couvrent la même région du ciel et ont été prises à 6 mois d'intervalle avec le même télescope et la même caméra. Le champ de vision de la caméra est de $0,09'' \times 0,05''$. Les deux étoiles **A** et **B** sont de même type spectral (étoiles jumelles). Sachant que l'étoile **A** a une intensité 100 fois plus grande que l'étoile **B**, calculez à quelle distance de la Terre se trouve l'étoile **B**.



réponses : $\alpha = 0,04472''$

$D_A = 145,8 \text{ al}$

$D_B = 10 D_A$

$D_B = 1458 \text{ al}$

Un satellite géostationnaire

Un groupe de physiciens voulant échapper à l'empire galactique se réfugient sur la planète Tatooine et décident de lancer en orbite un satellite capable de détecter l'approche des vaisseaux de l'empire. La masse du satellite est de 3000 kg.

La période de rotation de la planète Tatooine autour d'elle-même est de 15,4 h et le champ gravitationnel à sa surface est de 12,7 N/kg. La planète Tatooine possède une Lune ayant un rayon orbital de $2,62 \times 10^8$ m et une période de révolution de 18 jours*.

(* 1 jour sur Tatooine correspond à 15,4 h !)



(a) Trouvez la masse de Tatooine.

(b) Trouvez le rayon de Tatooine.

(c) Le satellite est lancé et placé en orbite géostationnaire. (Un satellite géostationnaire est un satellite en orbite circulaire de telle manière à ce qu'il reste toujours au-dessus du même point de la surface de la planète.) À quelle altitude se trouve-t-il de la surface de Tatooine ?

(d) Quelle est le module de sa vitesse à cette altitude ?

(e) Un *TIE Fighter* éclaireur (un vaisseau ennemi) entre en collision avec le satellite et lui fait perdre 10 000 km de son altitude. Une fois la nouvelle altitude atteinte, peut-il encore être en orbite circulaire s'il conserve la même vitesse que celle calculée en (d) ? Justifiez.



(f) Le satellite possède du carburant pour ajuster sa vitesse au besoin. Que doit-il faire pour demeurer en orbite circulaire à cette altitude ?

(g) Combien de joules d'énergie le satellite a-t-il besoin pour exécuter la manœuvre décrite en (f) ?

(h) Si la collision avec le *TIE Fighter* avait plutôt provoqué un gain de vitesse de 1 km/s pour le satellite (sans modifier son altitude immédiatement suite à la collision), quelle serait l'excentricité de sa nouvelle orbite ? (Considérez qu'avant la collision, le satellite avait une altitude et une vitesse correspondant aux réponses obtenues aux questions (c) et (d).

(i) Quelle sera la vitesse du satellite lorsqu'il atteindra l'apoastre** de sa nouvelle orbite ?

(** Quand un objet est en orbite autour du Soleil (« Hélios »), on utilise les termes « périhélie » et « aphélie ». Quand un objet est en orbite autour d'un astre quelconque, on utilise les termes « périastre » et « apoastre ».)

réponses :

(a) $1,07 \times 10^{25}$ kg

(b) 7493 km

(c) 30 654 km

(d) 4,32 km/s

(e) non, car $v < v_{\min}$

(f) atteindre la vitesse $v = 5,03$ km/s

(g) $9,96 \times 10^9$ J

(h) 0,516

(i) 1,70 km/s