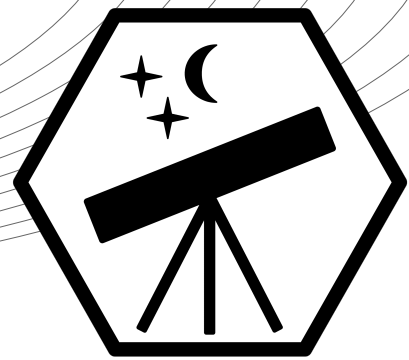


International Astronomy and Astrophysics Competition

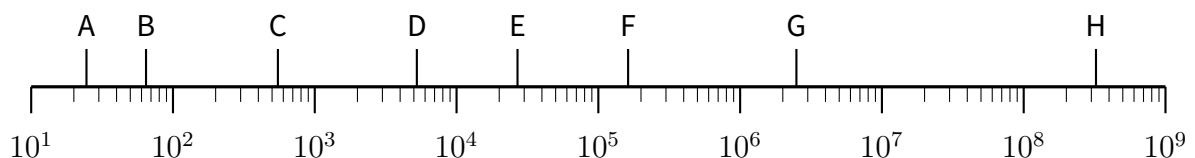
Qualification Round 2026



Note : Ceci est une version traduite. Clique [ici](#) pour voir la feuille de problèmes originale en anglais.

Problème A : Distances Cosmiques (5 Points)

L'astronomie explore un univers qui couvre une gamme extraordinaire de distances. Ci-dessous se trouvent des images astronomiques et une règle de distance logarithmique montrant la distance par rapport à la Terre en années-lumière. Chaque image correspond à un nom d'objet et à une position étiquetée (A-H) sur la règle : *Amas de la Chevelure de Bérénice*, *Aldébaran*, *Nébuleuse de l'Aigle*, *Grand Nuage de Magellan*, *Pléiades*, *Galaxie d'Andromède*, *Sagittaire A**, *Véga*.



Pour chaque image, trouve le nom et la position correspondants sur la règle de distance (A-H) :



1. *Pléiades* (C) 2. _____ 3. _____ 4. _____



5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____

Problème B : Orbite Terrestre Basse (5 Points)

La Terre est entourée d'un nombre croissant de satellites artificiels. À l'heure actuelle, environ 13 500 satellites orbitent autour de notre planète en orbite terrestre basse (OTB), la région de l'espace s'étendant d'environ 160 km à 2 000 km au-dessus de la surface de la Terre.

(a) Calcule le volume total d'espace contenu dans l'orbite terrestre basse (en km^3).

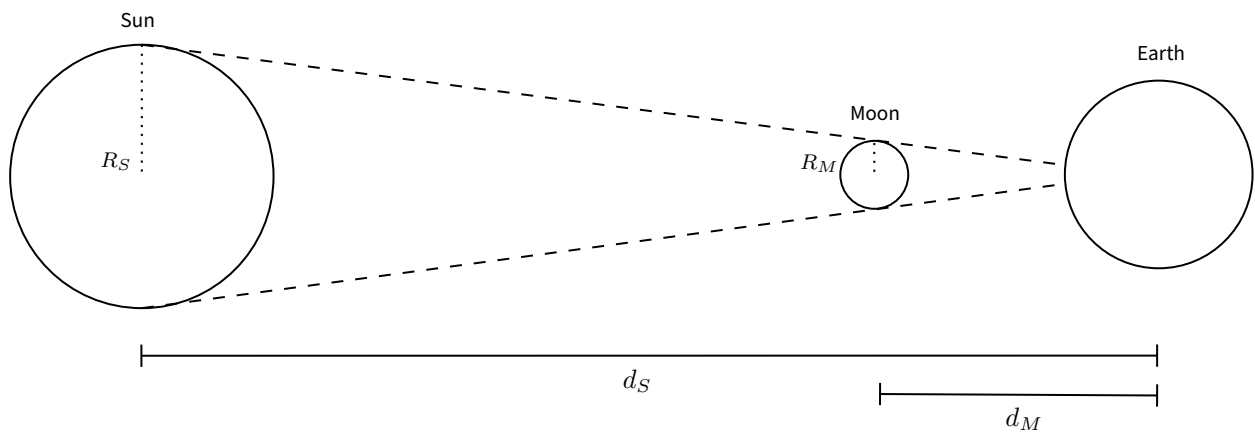
Note : Le rayon de la Terre est d'environ 6 370 km.

(b) Détermine le volume moyen d'espace disponible pour chaque satellite.

Problème C : Éclipse Solaire Totale (5 Points)

Les éclipses solaires sont parmi les phénomènes les plus fascinants observables depuis la Terre. Elles se produisent lorsque la Lune passe entre la Terre et le Soleil, bloquant temporairement la lumière du Soleil. Bien que le Soleil soit beaucoup plus grand que la Lune, les deux objets peuvent apparaître de taille presque identique dans le ciel en raison de leurs distances différentes par rapport à la Terre.

- (a) Quelle est la différence entre une éclipse solaire *totale*, *partielle* et *annulaire* ?
(b) La date limite de la ronde de qualification est en avril 2026. Quand aura lieu la prochaine éclipse solaire totale ?



- (c) Soient R_M et R_S les rayons de la Lune et du Soleil, et soient d_M et d_S les distances Terre-Lune et Terre-Soleil. Montre qu'une éclipse solaire totale n'est possible que si

$$\frac{R_M}{d_M} \geq \frac{R_S}{d_S}.$$

Note : Explique les approximations utilisées pour obtenir cette condition simplifiée.

Problème D : La Dernière Éclipse (5 Points)

Les éclipses solaires totales sont possibles aujourd'hui car les tailles apparentes du Soleil et de la Lune dans le ciel terrestre sont comparables. Cependant, en raison des interactions de marée, la Lune s'éloigne de la Terre de 3,8 cm par an. Simultanément, l'évolution stellaire fait que le rayon du Soleil augmente progressivement à mesure qu'il vieillit. Selon Gough (1981), cette augmentation peut être approximée par

$$\frac{R_S(t)}{R_S(0)} = \sqrt{\frac{1}{1 - \frac{2}{5} \cdot \frac{t}{t_0}}},$$

où $R_S(t)$ est le rayon du Soleil au temps t à partir d'aujourd'hui, et t_0 est égal à 4,6 milliards d'années. Détermine quand, par rapport à aujourd'hui, la dernière éclipse solaire totale aura lieu.

Note : Utilise 1 740 km et 696 000 km pour les rayons de la Lune et du Soleil ; 356 000 km pour la distance périgée Terre-Lune d'aujourd'hui ; et 152 000 000 km pour la distance aphélie Terre-Soleil constante.

Problème E : Tester la Théorie de la Relativité (5 Points)

Le 29 mai 1919, une éclipse solaire totale a fourni aux astronomes une occasion unique de tester la théorie de la relativité d'Einstein, qui proposait une nouvelle compréhension de la gravité. Des équipes de scientifiques ont voyagé dans des endroits reculés du monde entier pour réaliser des observations exigeantes dans des conditions difficiles, et les résultats ont rapidement attiré l'attention du monde entier.



Explique comment l'éclipse de 1919 a été utilisée pour tester la théorie de la relativité d'Einstein.

Informations de Soumission

Tu peux écrire les solutions à la main ou les taper sur un ordinateur. S'il te plaît, montre ton travail ! Pour te qualifier pour la ronde pré-finale, tu dois obtenir au moins 15/17/20 points en tant que participant Junior/Youth/Senior. Tu dois soumettre ta solution en ligne avant *Vendredi 17 avril 2026, 23:59 UTC+0* sur www.iaac.space/submission. Si tu as des questions ou des commentaires, n'hésite pas à nous contacter par e-mail à tout moment : info@iaac.space. Bonne chance !