

PHY-1000 INTRODUCTION À L'ASTROPHYSIQUE

Exercices - Série 1

À remettre vendredi le 27 septembre (avant 13h30)

Notes: Vous devez remettre un solutionnaire par équipe de deux étudiants, au maximum. Glissez-le loin sous la porte de mon bureau (VCH-2638) ou apportez-le au secrétariat de physique (VCH-1600). Répondez à toutes les questions en prenant soin de bien justifier chaque réponse et en expliquant clairement votre raisonnement. N'hésitez pas à faire des diagrammes. Il se peut que vous deviez trouver vous-même des informations manquantes.

Répartition des points: 20/20/20/20/20.

1. Vous faites partie d'une équipe scientifique en poste sur la planète Neptune. **(a)** Quelles sont les élongations maximales des planètes Vénus, Terre et Jupiter? **(b)** Est-ce que la planète Mercure montre un mouvement rétrograde lorsqu'elle est vue de Neptune? Expliquez votre réponse avec un diagramme. **(c)** Vue de Neptune, quelle est la période synodique de la planète Terre? **(d)** Combien de temps prend la Terre pour passer de la conjonction inférieure à la conjonction supérieure? **(e)** Si un nouvel objet du système solaire avait une période synodique exactement égale à sa période sidérale, quelle serait sa distance par rapport au Soleil? Donnez votre réponse en unités astronomiques et en minutes-lumière.

2. Mars a une période synodique de 779.9 jours et une période sidérale de 686.98 jours. Le 11 février 1990, Mars avait une élongation de 43° vers l'ouest. L'élongation de Mars le 30 décembre 1991 était de 15° vers l'ouest. Avec ces observations, calculez la distance de Mars au Soleil en unités astronomiques. (Supposez que les orbites sont circulaires et coplanaires.)

3. La Lune: **(a)** Donnez la phase de la Lune pour les 3 situations différentes suivantes: i) la Lune se lève à 3h, ii) elle est au transit à 15h, et iii) elle se couche à 12h. **(b)** Quelles sont les valeurs approximatives de l'ascension droite et de la déclinaison de la Pleine Lune aux environs du solstice d'hiver? **(c)** Quelle serait la durée du mois synodique si le mois sidéral était 5 fois plus long qu'il ne l'est actuellement? **(d)** Si on observe un Premier quartier de Lune lorsque la Lune est dans la direction du Point vernal, en quelle saison sommes-nous?

4. Le jour solaire est défini par le temps que met le Soleil pour revenir au même endroit dans le ciel. Appelons ce jour solaire "le vrai jour solaire" (c.-à-d. 24 heures sur nos montres). **(a)** Imaginez maintenant qu'on arrête le mouvement de révolution de la Terre et qu'elle reparte en sens inverse avec une vitesse deux fois plus grande que sa vitesse actuelle. De combien la durée de ce "nouveau jour solaire" sera-t-elle différente du "vrai jour solaire"? **(b)** Dans ce nouveau système, avec la révolution terrestre inversée, calculez la durée du lever du Soleil (c.-à-d. le temps entre le moment où le Soleil apparaît en touchant l'horizon et le moment où il est juste au-dessus de la ligne d'horizon) pour quelqu'un qui habite au Pôle Nord. **(c)** Quelle est la durée de ce même lever de Soleil pour quelqu'un qui le voit de l'équateur? (Négligez l'effet de la réfraction atmosphérique.)

5. Astronomie de position: Le tableau suivant donne l'ascension droite et la déclinaison (en 2010) de 10 étoiles.

Étoile	α (h:m:s)	δ (°:':")	Étoile	α (h:m:s)	δ (°:':")
1	1:08:12	+54:55:32	6	11:24:09	-72:15:23
2	3:41:14	-11:48:05	7	13:15:40	-13:38:17
3	6:43:56	+25:07:52	8	17:42:51	+66:28:27
4	9:20:29	-66:29:22	9	21:44:28	+39:02:13
5	10:24:11	+00:12:45	10	23:27:15	+89:44:27

(a) Si votre latitude est exactement 38° nord, lesquelles de ces étoiles sont invisibles et lesquelles sont circumpolaires? **(b)** Même question si votre latitude est 60° sud. **(c)** Laquelle de ces étoiles est la plus proche de l'étoile Polaire? **(d)** Laquelle de ces étoiles est située près du pôle Sud de l'écliptique? **(e)** Vous vous préparez à observer à l'Observatoire du Mont-Mégantic (latitude = 45° nord) le 1er octobre. Quelles étoiles (parmi les 10) peuvent être à votre programme d'observation? Tenez compte du fait que la nuit commence à 20h et se termine à 5h (temps solaire civil) et que, pour minimiser l'effet de l'atmosphère terrestre, les observations ne doivent se faire que lorsque l'étoile est au plus haut dans le ciel. **(f)** À quel moment de l'année l'étoile 1 culmine-t-elle à minuit? **(g)** Quelle serait la parallaxe annuelle, mesurée en minutes d'arc, de ϵ Gem (l'étoile 3) qui est située à une distance de 900 al?