

Identification :**Module Astronomie - Astrophysique****Contrôle continu -partie Atmosphères***Sans Documents de cours, avec calculatrice**Répondre aux questions directement sur la feuille.*

Exercice 1 – A 1 UA du Soleil (à l'orbite de la Terre), la densité du vent solaire est $n = 5 \cdot 10^6$ paires électron-proton par m^3 . La vitesse du vent solaire est $V = 500 \text{ km/s}$.

1) Evaluer la pression P_0 exercée par le vent solaire sur un obstacle (cette pression est égale à la quantité de mouvement transportée par le vent solaire par unité de temps et à travers l'unité de surface placée perpendiculairement à la vitesse). On rappelle masse du proton : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

2) En vous basant sur la conservation du flux de masse, préciser comment cette pression varie avec la distance r au Soleil ? On supposera la vitesse V indépendante de r .

3) Au niveau de l'héliopause, la pression exercée par le vent solaire est équilibrée par la pression régnant dans le milieu galactique évaluée à $P_{gal} = 10^{-13} \text{ Pa}$. En déduire une évaluation de la distance r_h de l'héliopause (exprimée en UA).

Exercice 2 – 1) Comment écririez vous la relation d'équilibre thermique au point subsolaire d'un objet situé à la distance r du soleil et dont la vitesse de rotation est négligeable. (comme cela est le cas pour le noyau d'une comète). On appellera $C = 1367 \text{ W/m}^2$ la constante solaire (flux d'énergie solaire à 1 UA). En déduire quelle serait la température à la surface d'une comète d'albédo $A = 0,05$ s'approchant à la distance de 1 UA.

Rappel : $\sigma = \text{Cste de Stefan - Boltzmann} = 5,6710^{-8} \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-4}$

2) En réalité, le flux d'énergie solaire incidente sur le noyau cométaire sert également à sublimer les glaces du noyau. La sublimation doit être prise en consideration lorsque la température atteint 200 K. Quelle est la distance du Soleil correspondante ?

3) En appelant L la chaleur latente de sublimation (énergie nécessaire pour faire passer l'unité de masse de l'état de glace à l'état de vapeur) et Z le taux de sublimation (masse sublimée par unité de surface et de temps), écrire la nouvelle équation d'équilibre thermique.

Questions rapides

1 – Le rapport D/H entre les concentrations des 2 isotopes de masse 2 uma et 1 uma de l'hydrogène vaut $1,6 \cdot 10^{-2}$ dans l'atmosphère de Vénus et $1,6 \cdot 10^{-4}$ pour la Terre. Quelle explication pouvez vous donner a cette observation ?

2 - Parmi les paramètres suivants, quels sont ceux qui contrôlent l'échappement de l'atmosphère d'une planète :

	OUI	NON
Son albédo		
Sa distance au Soleil		
L'intensité du champ gravitationnel		
La composition de l'atmosphère		
La vitesse de rotation de la planète sur elle-même		

Pour ceux que vous retiendrez, expliquer brièvement le(s) mécanisme(s) de leur influence.

