

QUESTIONS DE COURS OBLIGATOIRES

- I -
(4 points)

Définir le nombre de masse et le nombre de charge d'un atome.

Décrire le noyau et les couches électroniques des atomes ${}^1_1\text{H}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{14}_7\text{N}$

- II -
(4 points)

Ecrire les formules développées possibles des monoalcools saturés à trois atomes de carbone (propanols).

Quels produits obtient-on à partir de ces alcools par :

1. oxydation ménagée ;
2. déshydratation.

PROBLEME

(12 points)

Les parties II et III sont indépendantes de la partie I.

Dans tout le problème on négligera la résistance de l'air, et les frottements de toutes sortes.

L'accélération de la pesanteur est $g_0 = 9,8 \text{ m s}^{-2}$ à la surface de la terre et

$g_h = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$ à l'altitude h . R est le rayon de la terre et vaut 6400 km.

- I -

Une fusée destinée au lancement d'un satellite artificiel de la terre, est propulsée par les combustions successives de trois étages.

La masse initiale totale de la fusée et du combustible est de 200 tonnes et la poussée (force motrice) est supposée constante et égale à $2,8 \cdot 10^6 \text{ N}$, pendant toute la durée de la combustion du 1er étage. A chaque instant l'accélération peut être calculée comme si la masse était invariable, mais en donnant à la masse sa valeur à l'instant considéré.

1°) Quelle est l'accélération de la fusée à l'instant de son départ de la terre ? $4,2 \text{ m/s}^2$

2°) Quelle est l'accélération à la fin de la combustion des 140 t de combustible du 1er étage ? On admettra qu'à l'altitude atteinte l'accélération de la pesanteur a encore pratiquement la même valeur qu'au sol. $36,8 \text{ m/s}^2$

3°) Cette première phase durant 140 s et la vitesse atteinte étant de 5100 km/h quelle devrait être l'accélération du mouvement uniformément varié qui porterait la fusée, partant du repos, à la même vitesse, au bout d'une même durée. Quelle distance aurait alors parcouru la fusée, en supposant le mouvement rectiligne ?

$$a = 10 \text{ m/s}^2 \quad x = 98 \text{ km} \approx 10^2 \text{ km}$$

T.S.V.P.

- II -

Les deux autres étages ayant également fonctionné, la fusée se trouve à une altitude de 400 km. On l'assimilera à un point matériel.

- 1°) Déterminer la direction et le module de la vitesse que doit avoir alors le satellite pour que sa trajectoire ultérieure soit une orbite circulaire centrée sur la terre. 7680 m/s .
- 2°) Quelle est alors l'énergie cinétique du satellite de masse 400 kg ?
 $E_c = 118 \cdot 10^5 \text{ J}$
- 3°) Quelle est la durée d'une révolution du satellite sur cette orbite et la vitesse angulaire de son mouvement ? $T = 5560 \text{ s}$ $\omega = 1,13 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}$.

- III -

En réalité on veut avoir un satellite géostationnaire, c'est-à-dire, qui soit en permanence, à la verticale du même point du globe, malgré la rotation de la terre autour de l'axe des pôles. Pour qu'il en soit ainsi, il faut que son orbite soit dans le plan de l'équateur.

- 1°) Quelle doit être la vitesse angulaire de son mouvement ? $\omega_A = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$.
- 2°) Quel est le rayon de l'orbite convenable ? $(R+r_A) = 4,24 \cdot 10^4 \text{ km}$.