



I- EVALUATION DES RESSOURCES. / 24pts

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs 8pts

1- Définir : Chute libre ; référentiel galiléen.

1pt

2- Enoncer : la loi de Laplace ; le théorème du centre d'inertie et la loi de Coulomb.

3pts

3- Donner les grandeurs analogues de la relation fondamentale de la dynamique en translation (RFDT) et de la relation fondamentale de la dynamique en rotation (RFDR) en complétant le tableau suivant :

1,5pt

RFDT	RFDR
.....	$\ddot{\theta}$
\vec{F}
m

4- Rappeler la définition d'un satellite géostationnaire. Quelle est sa période T ?

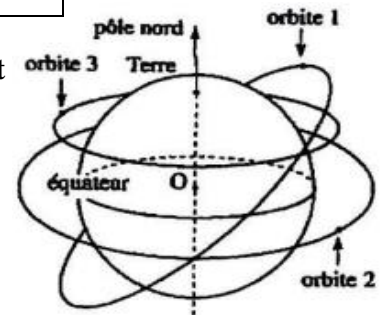
1pt

5- a) Tous les satellites géostationnaires ont-ils même altitude ?

0,5pt

b) Quelle est, parmi les orbites 1, 2 ou 3, celle qui correspond aux satellites géostationnaires ? Justifier

1pt



EXERCICE 2 : Application des savoirs. 8pts

A- Mouvement d'une particule chargée dans le champ électrique. / 3,5pts

Voici le schéma d'un spectrographe de masse :

1.- Préciser la nature des différents constituants de ce dispositif. 1pt

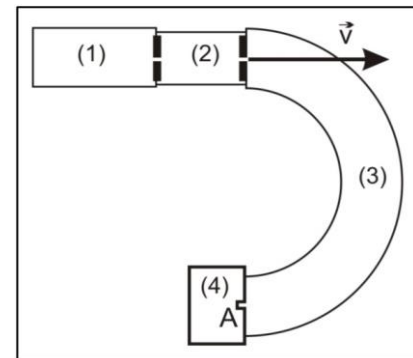
2.- Quelle est la nature du mouvement de particules chargées dans les chambres (2) et (3). 0,5pt

3. Des ions $^{35}\text{Cl}^+$ sont accélérés sous une tension de 500V. (On néglige le poids devant les autres forces qui interviennent.)

3.1- Déterminer les caractéristiques (direction, sens, norme) du champ magnétique \vec{B} qui doit régner dans la cavité hémicylindrique pour que les ions viennent frapper le détecteur en A à 40 cm de l'endroit où ils pénètrent dans la chambre. (0,25+0,25+0,5) pt

3.2- Etablir une relation entre le rayon de la trajectoire des ions et la tension accélératrice. 0,5pt

3.3- En déduire à quelle distance d de A se trouve le lieu d'impact d'ions $^{37}\text{Cl}^+$ accélérés sous la même tension. 0,5pt



On donne : masse d'ions $^{35}\text{Cl}^+$: 34,968 u ; masse d'ions $^{37}\text{Cl}^+$: 36,965 u ;

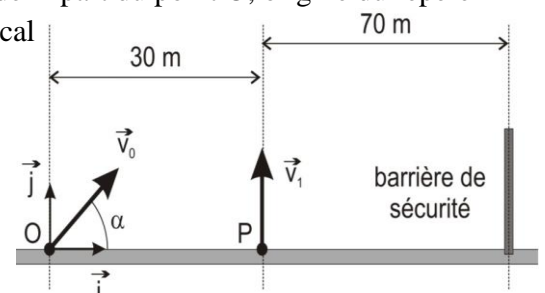
$1 \text{ u} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

B- Applications des lois de Newton aux mouvements rectiligne et plan. / 4,5pts

Deux grenades A et B sont tirées simultanément à partir du sol. La grenade A part du point O, origine du repère (0, \vec{i} , \vec{j}) à l'instant $t = 0$, avec la vitesse initiale \vec{V}_0 située dans un plan vertical Oxy et faisant un angle α avec l'axe horizontal. La grenade B est tirée du point P avec une vitesse \vec{V}_1 .

On donne: $V_0 = 40 \text{ m/s}$; $V_1 = 42 \text{ m/s}$; $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

1- Etablir les équations horaires de chacune des deux grenades dans le repère (0, \vec{i} , \vec{j}). 1,5pt

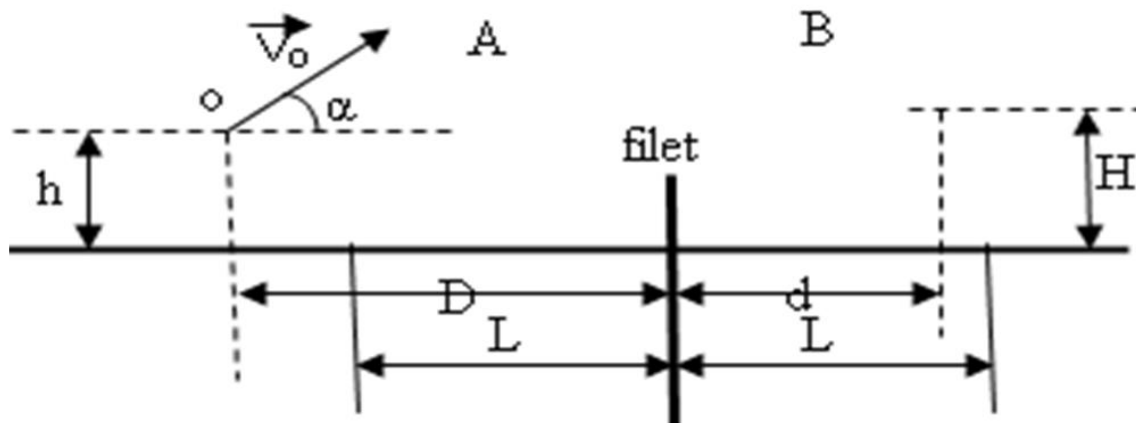


Tâche 1 : La navette avait atterri le 18 août 1997 à Kennedy space center. A partir des données de la fiche technique, prononcez-vous sur la date de lancement de la navette.

Consigne : vous pourriez faire une étude dynamique sur la navette en tenant compte des incertitudes. On négligera la durée de la mise sur orbite et de l'atterrissage.

Situation problème 2 : Mouvement d'un solide dans un champ de pesanteur. / 8pts

Dans un match de Tennis, le point est marqué par un joueur lorsque celui-ci parvient après un service à la faire retomber dans la zone de son adversaire (avant la ligne de fond) ou encore si son adversaire loupe la balle ou la renvoi hors du terrain. Dans cet exercice, on assimile la balle à un point matériel, on néglige l'action de l'air et on suppose la surface du jeu parfaitement horizontale ; on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.



Lors d'un match de tennis à Roland-Garros opposant Rafael Nadal à son adversaire de toujours Federer, Nadal (Zone A) fait un service vers son adversaire Federer (Zone B) situé à une distance d derrière le filet. Il frappe la balle alors que celle-ci est en O, à la distance D du filet et à la hauteur h au-dessus du sol. Celle-ci part avec une vitesse V_0 de module $V_0 = 14 \text{ m.s}^{-1}$ inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport au sol. Federer placé dans la zone B, tenant la raquette à bout de bras, atteint la hauteur H . La distance de la ligne de fond à la base du filet est $L = 12 \text{ m}$. Vous regardez le match à la maison avec vos frères et au moment du service, un problème survient et la télévision s'éteint. En attendant que le problème soit réglé, une vive discussion commence entre vos frères pour savoir si Nadal va marquer le point ou pas. A partir des questions et des consignes ci-dessous aidez à mettre fin à ces discussions.

Tâche : Prononcez-vous sur ce service ; Nadal pourrait-il marquer le point ?

Consigne : Après avoir établi, dans le repère (O, x, y) , l'équation de la trajectoire de la balle, vous pourrez vérifier s'il y a interception ou alors si la balle retombe dans la surface de jeu.

Données : $H=3\text{m}$, $d=2\text{m}$, $D=13\text{m}$, $h=0,5\text{m}$.