



## Interro de cours n°7 (30mn)

PCSI 3

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Nom :

Question 1 Quelle filière envisagez-vous au semestre prochain ?

PC  PSI  Je ne sais pas  plutôt PC  plutôt PSI

Question 2 ♣ Cochez les affirmations justes si elles existent :

- Lorsque le mouvement d'un mobile est uniforme son vecteur accélération est toujours nul.  
 Un référentiel galiléen est un référentiel dans lequel un point matériel isolé ou pseudo-isolé a un mouvement de translation rectiligne uniforme.  
 La force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre de centre  $O$  et de masse  $M_T$  exerce sur un point matériel de masse  $m$  une force :  $\vec{F} = \frac{GM_T m}{OM^2} \vec{u}_r$  où  $\vec{u}_r = \frac{\vec{OM}}{OM}$ .  
 La norme de l'accélération d'un système s'obtient en dérivant par rapport au temps la norme du vecteur vitesse.

Question 3 ♣ On considère un système en mouvement dans le référentiel terrestre en contact avec un support plan solide faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale. On appelle  $\vec{R} = \vec{R}_T + \vec{R}_N$  la force exercée par le support sur le système. Cochez les affirmations justes.

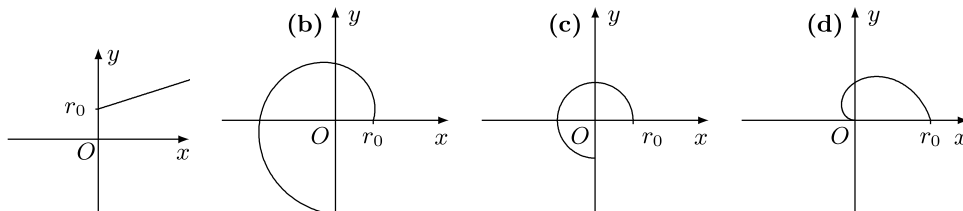
- La force de frottement solide  $\vec{R}_T$  est proportionnelle à la vitesse du système.  
 Dans le cas où le système glisse sur le support  $\|\vec{R}_T\| = f\|\vec{R}_N\|$ .  
 Lorsqu'un système se déplace sans frottement solide sur un support, la force qu'exerce le support sur le système est perpendiculaire au support.  
 La norme de la réaction normale est toujours égale à celle du poids

Question 4 ♣ On considère un point matériel  $M$  de masse  $m$  en chute libre dans le référentiel terrestre supposé galiléen dans un fluide qui exerce sur lui une force qui s'écrit sous la forme :  $\vec{f} = -\alpha\vec{v}$ . On appelle  $\vec{g}$  le champ de pesanteur à la surface de la Terre. Cochez les affirmations justes :

- L'application du principe fondamental de la dynamique donne :  $\frac{d\vec{v}}{dt} + \frac{\alpha}{m}\vec{v} = m\vec{g}$   
 Au bout d'un certain temps, le projectile a un mouvement de translation rectiligne et uniforme.  
 En appelant l'axe  $(Oz)$  l'axe vertical ascendant, on peut montrer que la composante de la vitesse  $v_z = -gt + v_{0z}$  où  $v_{0z}$  est la composante initiale de la vitesse initiale sur l'axe  $(Oz)$ .  
 La présence d'une force de frottement a pour effet au bout d'un certain temps d'arrêter le projectile.  
 Le vecteur vitesse tend vers une vitesse limite  $\vec{v}_{lim} = \frac{m}{\alpha}\vec{g}$  qui sera atteinte au bout de quelques  $\tau = \frac{m}{\alpha}$ .

Question 5 ♣

Une trajectoire plane, contenue dans le plan  $xOy$  et d'équation en polaires :  $r = r_0 \left(1 - \frac{\theta}{\pi}\right)$ , est décrite à vitesse angulaire constante positive  $\omega$  par un point  $M$  pour lequel  $r(0) = r_0$ . On représente ci-dessous quatre propositions de trajectoire. Cochez les affirmations justes :



- Le vecteur vitesse en un point  $M$  quelconque s'écrit :  $\vec{v} = -\frac{r_0\omega}{\pi}\vec{u}_r - r_0\left(1 - \frac{\omega t}{\pi}\right)\omega\vec{u}_\theta$ .  
 L'angle  $\theta(t)$  est défini par la relation :  $\theta(t) = \omega t$ .  
 Le temps de parcourt de la trajectoire (d) s'écrit  $\tau = \frac{\pi}{\omega}$ .  
 Seule la trajectoire (b) correspond à l'équation de trajectoire donnée.  
 La trajectoire est rectiligne.



**Question 6** On considère un ressort de raideur  $k$  et de longueur à vide  $\ell_0$  accroché à une de ses extrémités en un point  $O$ . L'autre extrémité est reliée à un objet de masse  $m$  qui peut se déplacer sans frottement sur un plan horizontal. a) Représenter sur un schéma ce ressort lorsqu'il est étiré. b) Indiquer sur ce schéma la force qu'exerce le ressort sur l'objet. c) Expliciter cette force en fonction des données et de paramètres que vous introduirez.

a  b  c  e Réserve

**Question 7** On considère un point matériel  $M$  de masse  $m$  ayant un mouvement circulaire uniforme de rayon  $R$  et une vitesse angulaire  $\omega$ . Représenter la trajectoire du point  $M$  puis définir le système de coordonnées adapté à l'étude du mouvement de  $M$ . Exprimer enfin les vecteurs position, vitesse et accélération dans la base choisie en fonction de  $R$ ,  $\omega$  et des vecteurs unitaires de la base choisie.

a  b  c  d Réserve

**Question 8** On considère l'équation différentielle :  $\ddot{x} + \omega_0^2 x = \omega_0^2 \ell_0$ . Résoudre cette équation en considérant les conditions initiales  $x(0) = \ell_0$  et  $v(0) = \dot{x}(0) = v_0$ .

a  b  c  d  e Réserve

**Question 9 ♣** On considère un point matériel  $M$  de masse  $m$  accroché à une extrémité d'un fil inextensible de longueur  $\ell$  et de masse négligeable. L'autre extrémité du fil est fixée en un point  $O$ , origine d'un repère polaire où  $\theta$  est l'angle entre la verticale et le fil. On « lance » le pendule en l'écartant de sa position initiale et en le lâchant sans vitesse initiale. Cochez les affirmations justes si elles existent :

- Le mouvement du point matériel est uniforme.
- L'accélération radiale peut s'écrire  $a_r = -\frac{v^2}{\ell}$  ou  $v$  est la norme du vecteur vitesse.
- La vitesse radiale du point  $M$  est nulle.
- L'application de la deuxième loi de Newton au point matériel  $M$  dans le référentiel terrestre supposé galiléen conduit à  $\ddot{\theta} - \frac{g}{\ell} \sin \theta = 0$ .