Interrogation de cours N°2
Durée 30min

NOM : ________________________ **PRENOM : _________________________**

Q1 : *Donner l'expression simplifiée des résultantes dynamique et cinétique d'un solide S de masse m, de centre de gravité G, dans son mouvement par rapport à un repère galiléen R.*

Réponse :

Q2 : *Donner l'expression simplifiée de la résultante dynamique et du moment dynamique en un point O, d'un ensemble de solides Si, de centre de gravité Gi, de masse mi, dans leur mouvement par rapport à un repère galiléen R.*

Réponse :

Q3 : *Donner les 2 équations vectorielles issues du PFD pour un solide S de masse m, de centre de gravité G, en <u>translation</u> par rapport au repère galiléen R (on notera l'extérieur du solide S : $\bar{S}$).*

Réponse :

Q4 : *Pour un solide S en rotation autour d'un axe fixe $(O,\vec{z})$ par rapport au repère galiléen R, donner l'équation scalaire issue du théorème du moment dynamique en O en projection sur cet axe. On notera ω la vitesse de rotation du solide par rapport à R et Ioz le moment d'inertie du solide autour de son axe.*

Réponse :

Q5 : *Enoncer le théorème de Huygens sous sa forme matricielle permettant d'exprimer la matrice d'inertie d'un solide S, de masse m, en un point A en fonction de la matrice d'inertie de ce solide en son centre de gravité G. Préciser ce qui est nécessaire.*

Réponse :

Q6 : *Préciser la forme de la matrice d'inertie d'un solide S en un point O ayant pour plan de symétrie le plan (xOy).*

Réponse :

Q7 : *Donner la relation de changement de point (entre 2 points A et B) du moment dynamique d'un solide S, de masse m, de centre de gravité G, dans son mouvement par rapport à un repère galiléen R. Faire de même pour le moment cinétique.*

Réponse :

Q8 : *Pour un point quelconque A d'un solide S de masse m, de centre de gravité G, donner la relation entre le moment cinétique et la matrice d'inertie en ce point.*

Réponse :

Q9 : *Pour un point quelconque A d'un solide S de masse m, de centre de gravité G, donner la relation entre le moment dynamique et la matrice d'inertie en ce point.*

Réponse :

Q10 : *Donner l'expression de l'énergie cinétique galiléenne d'un solide S de masse m en translation à la vitesse V(t) par rapport au repère galiléen R.*

Réponse :

Q11 : *Donner l'expression de l'énergie cinétique galiléenne d'un solide S en rotation autour d'un axe fixe par rapport au repère galiléen R. Son moment d'inertie autour de l'axe de rotation* $(O, \vec{z})$ *sera notée Ioz et sa vitesse de rotation* $\omega(t)$.

Réponse :

Q12 : *Donner l'expression de l'énergie cinétique galiléenne (repère galiléen noté R) d'un ensemble de solides Si.*

Réponse :

Q13 : *Donner l'expression de l'énergie cinétique (repère galiléen noté R) d'un solide S de masse m, de centre de gravité G, à partir du comoment de 2 torseurs (opérateur noté ⊗). Donner précisément le contenu de chacun des torseurs.*

Réponse :

Q1 : $\vec{A}(S/R) = m\vec{\Gamma}(G, S/R)$ et $\vec{p}(S/R) = m\vec{V}(G, S/R)$

Q2 : $\vec{A}(ens/R) = \sum m_i \, \vec{\Gamma}(G_i, S_i/R)$ et $\vec{\delta}(O, ens/R) = \sum \vec{\delta}(O, S_i/R)$

Q3 : <u>TRD</u> : $m\vec{\Gamma}(G, S/R) = \vec{R}(\bar{S} \rightarrow S)$
<u>TMD</u> : $\vec{0} = \vec{M}(G, \bar{S} \rightarrow S)$ uniquement au centre de gravité

Q4 : <u>TMD</u> : $I_{Oz}\dot{\omega} = \vec{M}(O, ext \rightarrow S) \cdot \vec{z}$

Q5 : I(A,S) = I(G,S) + m$\begin{bmatrix} b^2 + c^2 & -ab & -ac \\ -ab & a^2 + c^2 & -bc \\ -ac & -bc & b^2 + a^2 \end{bmatrix}$ avec $\overrightarrow{AG} = a\vec{x} + b\vec{y} + c\vec{z}$ et $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ la base liée au solide S.

Q6 : $\begin{bmatrix} A & -F & 0 \\ -F & B & 0 \\ 0 & 0 & C \end{bmatrix}_{O,(\vec{x},\vec{y},\vec{z})}$

Q7 : $\vec{\delta}(B, S/R) = \vec{\delta}(A, S/R) + \overrightarrow{BA} \wedge m\vec{\Gamma}(G, S/R)$ et $\vec{\sigma}(B, S/R) = \vec{\sigma}(A, S/R) + \overrightarrow{BA} \wedge m\vec{V}(G, S/R)$

Q8 : $\vec{\sigma}(A, S/R) = I(A, S)\vec{\Omega}(S/R) + m\overrightarrow{AG} \wedge \vec{V}(A, S/R)$

Q9 : $\vec{\delta}(A, S/R) = \left[\frac{d\vec{\sigma}(A,S/R)}{dt}\right]_R + \vec{V}(A/R) \wedge m\vec{V}(G, S/R)$

Q10 : $E_C(S/R) = \frac{1}{2}mV^2$

Q11 : $E_C(S/R) = \frac{1}{2}I_{oz}\omega^2$

Q12 : $E_C(\Sigma\ Si/R) = \Sigma\ E_C(Si/R)$. C’est la somme des énergies cinétiques de chacun des solides.

Q13 : $E_C(S/R) = \frac{1}{2}\{C(S/R)\} \otimes \{\upsilon(S/R)\} = \frac{1}{2}\begin{Bmatrix} \vec{\Omega}(S/R) \\ \vec{V}(A, S/R) \end{Bmatrix}_A \otimes \begin{Bmatrix} m\vec{V}(G, S/R) \\ \vec{\sigma}(A, S/R) \end{Bmatrix}_A$