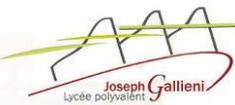


Nom et prénom		FORMULAIRE À INSERER DANS LES CALCULATRICES La signification de chaque terme des formules n'est pas donnée ici. Formulaire nécessaire mais pas suffisant !!	Programme BTS MV
---------------	--	--	--------------------------------

1. ANALYSE FONCTIONNELLE

1.1. Analyse fonctionnelle.

Architecture fonctionnelle des systèmes : chaîne d'énergie, chaîne d'information.
 Déclinaison des fonctions de service et des fonctions techniques : outil, FAST...

1.2. Schématisation.

Schéma bloc, schéma cinématique, schéma technologique, schéma hydraulique et pneumatique, schéma électrique.

Voir Cours Bilan des Actions mécaniques §3.1.1

2. ANALYSE STRUCTURELLE

2.1. Représentation.

Modèle volumique, outils d'aide à la maintenance (éclatés, perspectives, nomenclatures.), établissement de documentation technique, croquis.

2.2. Liaisons complètes, guidages en rotation, en translation, rotulage.

Solutions constructives. Conditions fonctionnelles (précision du guidage, tenue aux efforts). Lubrification. Étanchéité. Dispositifs de réglage ou de serrage. Contrôle(s). Cause(s) et modes de défaillance.

2.3. Liaisons élastiques, amortisseurs.

$$F=k.\Delta l \quad C=K. \Delta \theta$$

2.4. Transmission de puissance sans transformation de mouvement.

Accouplements d'arbres, embrayages, limiteurs de couples, freins,

$$C=n.f.F_p.R_{moy}$$

coupleurs, convertisseurs, poulies-courroies,

$$C=(T-t).R$$

chaînes, engrenages,

$$D=m.Z/\cos\beta$$

trains épicycloïdaux, réducteurs...

Formule de Willis

$$\frac{r}{b} = \frac{\omega(Co/0) - \omega(PS/0)}{\omega(Pl/0) - \omega(PS/0)} = (-1)^n \frac{\text{produit des } Z \text{ des roues menantes}}{\text{produit des } Z \text{ des roues menées}}$$

2.5. Transmission de puissance avec transformation de mouvement.

Système vis-écrou, cames, système bielle manivelle... Ces familles de composants seront abordées à travers les points suivants :

Comportement cinématique de la loi d'entrée- sortie, réversibilité.

- Puissance d'entrée et de sortie, rendement.

$$P=C.\omega \quad P=F.v \quad \eta=Ps/Pe$$

- Caractéristiques.- Conditions d'utilisation.- Conditions de montage.- Réglages.- Causes et modes de défaillance.

2.6. Actionneurs et récepteurs hydrauliques et pneumatiques.

Pompes, compresseurs, vérins...

$$F=p.S$$

2.7. Accessoires hydrauliques et pneumatiques de commande, de distribution et de régulation.

2.8. Les matériaux.

- Typologie.- Caractéristiques et domaines d'utilisation.

3. ANALYSE MECANIQUE

3.1. Paramétrage et modélisation.

Frontière d'isolement d'un système.

Actions mécaniques : - classe d'équivalence - graphe des liaisons -nature (contact, distance) - modélisation des efforts transmissibles (représentation par un torseur)

-étude locale des actions de contacts : (nature géométrique du contact, loi de coulomb, roulement, glissement, pression de Hertz)

$$f=\tan\varphi=T/N$$

- cas particulier du contact sol-pneumatique.

Liaisons : les liaisons élémentaires normalisées - actions transmissibles par une liaison (vecteur, torseur) - degrés de liberté.

Voir Cours Bilan des Actions mécaniques §3.1.1

Mécanismes : association de liaisons simples : liaisons composées - isostatisme, hyperstatisme et mobilité.

$$h = N_s + m - E_s = N_s + m_u + m_i - 6 \cdot (p-1)$$

3.2. Statique.

- Principe fondamental de la statique : principe, théorèmes généraux. - Réciprocité des actions mutuelles. - Méthodologie de résolution analytique ou informatique des problèmes de statique.

Principe fondamental de la statique au point A du système isolé S

$$\sum \vec{F}_{\bar{S}/S} = \vec{0}$$
$$\sum \vec{M}_{A,\bar{S}/S} = \vec{0}$$

3.3. Cinématique.

Généralités : - définition des mouvements, repères (absolu, relatif) ; coordonnées, paramétrage, trajectoire d'un point d'un solide.

Caractérisation du mouvement d'un point d'un solide par rapport à un repère : - vecteurs position, vitesse, accélération - champ des vecteurs vitesse des points d'un solide - application aux mouvements de translation, de rotation autour d'un axe fixe.

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} \quad \text{et} \quad v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

$$V = \omega \cdot R$$

$$\text{MTUA : } a(t) = a$$

$$\text{MTUA : } v(t) = a \cdot (t - t_0) + v_0$$

$$\text{MTUA : } x(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (t - t_0)^2 + v_0 \cdot (t - t_0) + x_0$$

$$\text{MRUA : } \vec{\Gamma}_{(P/O)} = r \cdot \ddot{\theta} \cdot \vec{t} - r \cdot \dot{\theta}^2 \cdot \vec{n}$$

Lois d'entrée sortie (*Exploitation sous assistance informatique*).

3.4. Dynamique.

Inertie d'un solide : centre de gravité d'un solide et d'un ensemble de solides (*exploitation logicielle*), moment d'inertie par rapport à un axe, théorème de Huyghens.

$$I = J = m \cdot R^2$$

Principe fondamental de la dynamique : solide en translation rectiligne, solide en rotation autour d'un axe fixe (*L'ensemble des calculs sera traité sous assistance informatique*).

Principe fondamental de la statique au point A du système isolé S en translation rectiligne

$$\sum \vec{F}_{\bar{S}/S} = m \cdot \vec{a}$$

$$\sum \vec{M}_{A,\bar{S}/S} = \vec{0}$$

Principe fondamental de la statique au point A du système isolé S en rotation autour d'un axe fixe (A,ζ)

$$\sum \vec{F}_{\bar{S}/S} = \vec{0}$$

$$\sum \vec{M}_{A,\bar{S}/S} = I_{A,\zeta} \cdot \ddot{\theta} \cdot \vec{z}$$

3.5. Mécanique des fluides.

Statique des fluides : Loi effort-pression. - Loi de l'hydrostatique.

$$F = p \cdot S$$

Cinématique des fluides :

Relation débit massique q_m et débit volumique q_v

$$q_m = \rho \cdot q_v$$

Relation débit vitesse

$$q_v = v \cdot S$$

Équation de continuité.

$$q_v = v_{1\text{moy}} \cdot S_1 = v_{2\text{moy}} \cdot S_2 = Cte$$

Dynamique des fluides : Équation de Bernoulli pour un fluide incompressible avec perte de charge.

$$\frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2) + g \cdot (z_2 - z_1) + \frac{1}{\rho} \cdot (P_2 - P_1) = J_{1-2}$$

Travail et puissance échangés entre le fluide et le milieu extérieur au cours de son évolution.

Écoulement d'un fluide réel dans une conduite : - Viscosité cinématique

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

- Viscosité dynamique

$$F = \mu \cdot S \cdot \frac{\Delta v}{\Delta z}$$

- Nombre de Reynolds.

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu} \quad \text{ou} \quad Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

- Écoulements laminaire et turbulent.

si $Re < 2000$ le régime est LAMINAIRE
si $2000 < Re < 3000$ le régime est intermédiaire
si $Re > 3000$ le régime est TURBULENT

- Pertes de charge singulière.

$$J_{1 \rightarrow 2} = K \frac{v^2}{2} = \xi \frac{v^2}{2} = \zeta \frac{v^2}{2}$$

- Pertes de charge régulière.

$$J_{1-2} = \lambda \frac{v^2}{2} \frac{L}{D}$$

- Aérodynamique.

$$F = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot C_x \cdot S$$

- Coefficients aérodynamiques (portance, traînée,...) et paramètres influents.

3.6. Thermodynamique.