



Train simple ★

Soit le train d'engrenages suivant.

Question 1 Déterminer $\frac{\omega_{4/0}}{\omega_{1/0}}$ en fonction du nombre de dents des roues dentées.

Question 2 On note J_i le moment d'inertie de la pièce i autour de son axe de rotation. Déterminer le moment d'inertie équivalent ramené à l'arbre 1.

Train simple ★

D'après Florestan Mathurin.

On s'intéresse au réducteur équipant la roue arrière motrice et directionnelle d'un chariot élévateur de manutention automoteur à conducteur non porté.

Données : $z_{27} = 16$ dents, $z_{35} = 84$ dents, $z_5 = 14$ dents, $z_{11} = 56$ dents, $z_{16} = 75$ dents.

Question 1 Après avoir proposé un paramétrage, indiquer dans quel sens tourne la roue si le moteur 28 (31) tourne dans le sens positif.

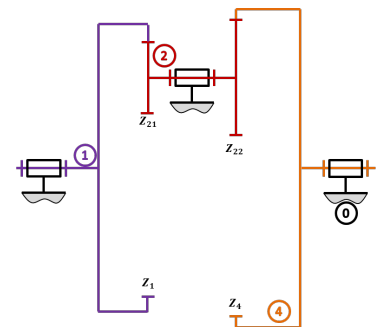
Question 2 Pour une vitesse de 1500 tr/min en sortie de moteur, déterminer la vitesse de rotation de la roue. Le rayon de la roue est de 150 mm. Quelle est la vitesse du véhicule?

On note J_i le moment d'inertie de la pièce i autour de son axe de rotation. On note M la masse du chariot. Les masses de chacune des pièces en rotation sont négligées devant la masse du chariot.

Question 3 Déterminer le moment d'inertie équivalent ramené à l'arbre 28.

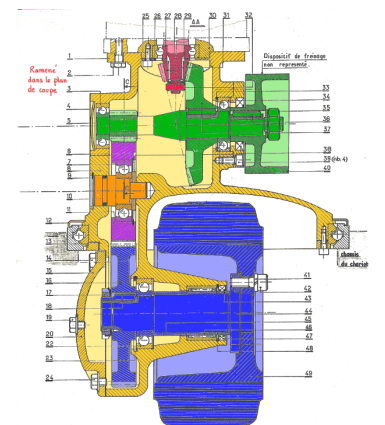
Question 4 Déterminer la masse équivalente ramenée au mouvement du chariot.

03 CIN



Corrigé voir .

03 CIN

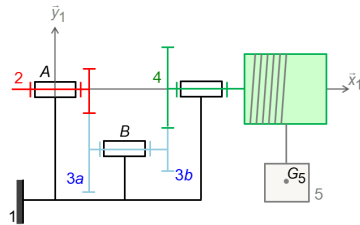


Corrigé voir 2.

D'après ressources Pole Chateaubriand – Joliot-Curie.

03 CIN

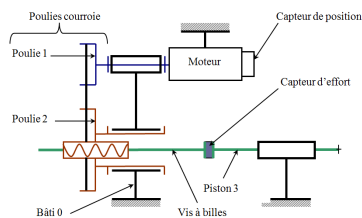
Pas de corrigé pour cet exercice.



Corrigé voir 4.

D'après ressources Pole Chateaubriand – Joliot-Curie.

03 CIN



Corrigé voir 2.

CCINP – TSI – 2022.

03 CIN

Pas de corrigé pour cet exercice.

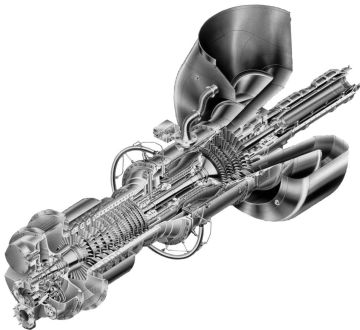


FIGURE 11.1 – Schéma cinématique de la turbine à gaz sans démarreur

Treuil de levage ★

On s'intéresse à un treuil dont le modèle cinématique est donné ci-dessous.

On note Z_2 le nombre de dents de la roue dentée de l'arbre 2. On note l'arbre intermédiaire 3 et Z_{3a} et Z_{3b} les nombres de dents de ses deux roues dentées. On note R le rayon du tambour 4 sur lequel s'enroule sans glisser un câble et Z_4 le nombre de dents de sa roue dentée.

Question 1 Déterminer la relation entre v_{51} la vitesse de déplacement de la charge par rapport au bâti et ω_{21} la vitesse de rotation du moteur.

Question 2 On note J_2, J_3, J_4 l'inertie des pièces 2, 3 et 5. On note M_5 la masse du solide 5. Donner la masse équivalente ramenée « à la translation » de la masse. Donner l'inertie équivalente ramenée à l'arbre d'entrée 2.

Système vis-écrou ★

Soit la chaîne de transmission suivante.

Le schéma du restituteur actif est donné ci-dessous. Le pas de la vis est $p_v = 10$ mm. Le diamètre de la poulie 2 est le double de celui de la poulie 1.

Question 1 Réaliser la chaîne d'énergie-puissance partielle en définissant les noms des transmetteurs et les grandeurs d'entrée et de sortie cinématiques.

Question 2 Définir la loi entrée-sortie entre la vitesse de translation du piston 3 et la vitesse de rotation du moteur 1.

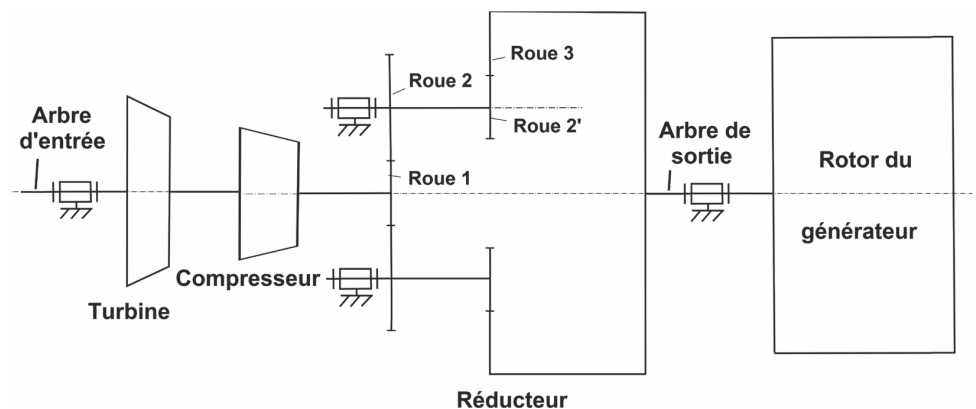
On note J_i le moment d'inertie de la pièce i autour de son axe de rotation. On note M la masse de l'ensemble piston 3 – Vis à billes – Capteur d'effort.

Question 3 Déterminer le moment d'inertie équivalent ramené à l'arbre moteur.

Question 4 Déterminer la masse équivalente ramenée au mouvement du piston.

Taurus ★

Pour déterminer le couple au démarrage, il est nécessaire de déterminer le moment d'inertie de l'ensemble en rotation ramené sur l'arbre du moteur asynchrone. En fonctionnement normal, le schéma cinématique de l'installation retenue est donné figure 11.1.



On donne dans le tableau 11.1 les différents moments d'inertie des éléments composant le système.

Éléments	Moments d'inertie
Turbine	$J_1 = 3,5 \text{ kg m}^2$
Compresseur	$J_2 = 3,4 \text{ kg m}^2$
Réducteur (ramené sur l'arbre de sortie)	$J_3 = 12,6 \text{ kg m}^2$
Générateur	$J_4 = 217,2 \text{ kg m}^2$

TABLE 11.1 – Moments d'inertie des différents éléments

Le nombre de dents des différents éléments composant le réducteur est donné dans le tableau 11.2.

Roue	Nombre de dents	Roue	Nombre de dents
Roue 1	$Z_1 = 40$	Roue 2'	$Z'_2 = 30$
Roue 2	$Z_2 = 100$	Roue 3	$Z_3 = 120$

TABLE 11.2 – Moments d'inertie des différents éléments

On note r le rapport de réduction entre l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie, tel que $r = \frac{\omega_{s/0}}{\omega_{e/0}}$ avec :

- ▶ $\omega_{s/0}$ la vitesse de rotation de l'arbre de sortie par rapport au bâti (le support 0) ;
- ▶ $\omega_{e/0}$ la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée par rapport au bâti.

Question 1 En utilisant le schéma cinématique et les données sur les roues, déterminer l'expression littérale du rapport de réduction r . Faire ensuite l'application numérique.

On considère l'ensemble $\Sigma = \{\text{Turbine, Compresseur, Réducteur, Générateur}\}$.

Question 2 Déterminer l'énergie cinétique de Σ par rapport au référentiel galiléen lié au bâti : $\mathcal{E}_c(\Sigma/0)$ en fonction de la vitesse de rotation $\omega_{e/0}$ et des différents moments d'inertie. En déduire l'expression de l'inertie équivalente J_{eq} ramenée sur l'arbre d'entrée. Faire l'application numérique.

Le rotor du moteur asynchrone de démarrage dont le moment d'inertie est $J_5 = 0,7 \text{ kg m}^2$ entraîne l'ensemble Σ par l'intermédiaire du multiplicateur (figure 11.2). Celui-ci possède un rapport de multiplication $k = 6$ et un moment d'inertie négligeable.

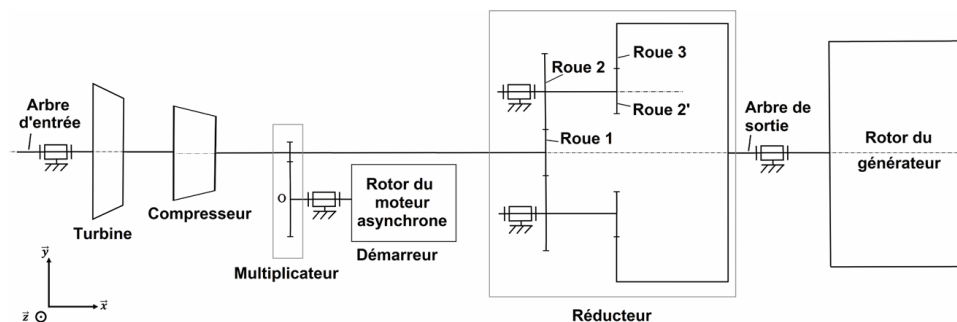


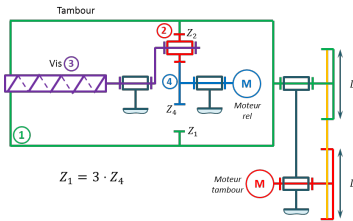
FIGURE 11.2 – Schéma cinématique de la turbine à gaz avec démarreur

On considère alors le système $\Sigma' = \{\Sigma, \text{Moteur asynchrone, Multiplicateur}\}$.

Question 3 Déterminer l'expression littérale de l'inertie équivalente J'_{eq} de l'ensemble Σ' ramenée sur l'arbre du moteur asynchrone. Faire l'application numérique.

Corrigé voir 4.

03 CIN



Corrigé voir 3.

D'après documentation F. Mazet.

03 CIN

Pas de corrigé pour cet exercice.

Centrifugeuse des boues ★

La chaîne cinématique est représentée sur la figure suivante.

La séquence de lancement de la centrifugeuse se déroule en trois phases :

- mise en marche du premier moteur M_{tambour} jusqu'à ce que le tambour 1 atteigne sa vitesse de consigne de 2 000 tours/min. Le moteur M_{rel} est à l'arrêt ;
- mise en marche du deuxième moteur M_{rel} jusqu'à ce que la vitesse différentielle de 2 tours/min soit atteinte entre le tambour 1 et la vis 3. La vis 3 tourne ainsi plus vite que le tambour 1 ;
- la boue liquide est ensuite introduite.

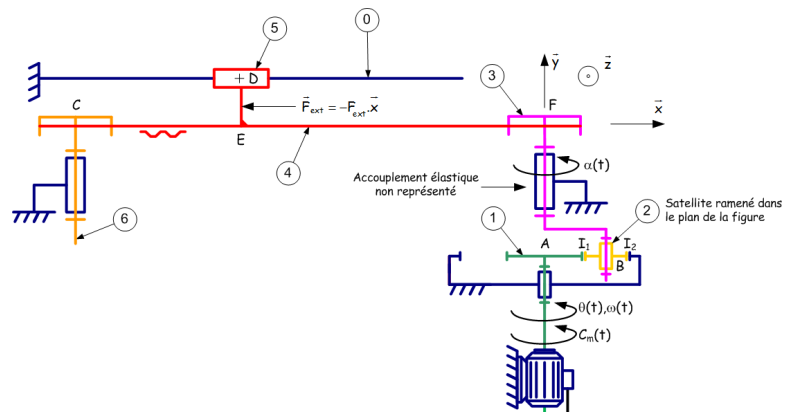
Question 1 Déterminer la fréquence de rotation de la vis (par rapport au bâti) lors de la phase de lancement.

Train simple ★

On s'intéresse à la chaîne de transmission de puissance du Control'X dont un modèle est donné dans la figure ci-dessous.

On note :

- 0 : le bâti auquel est encastré une couronne de rayon primitif R_b ;
- 1 : le pignon de sortie du moteur de rayon primitif R_m ;
- 2 : un des 3 satellites du réducteur épicycloïdal de rayon primitif R_s ;
- 3 : le porte-satellite auquel est encastré une poulie de rayon R_p ;
- 5 : le chariot de masse M encastré à la courroie 4 considérée inextensible. On note $v = V(D, 5/0) \cdot \vec{y}$;
- 3 : le seconde poulie de rayon R_p ;



Question 1 Déterminer la relation entre $\omega(1/0)$ et v .

Question 2 Déterminer l'inertie équivalente ramenée à l'arbre moteur.

Question 3 Déterminer la masse équivalente amenée au mouvement de la pièce 5.

Corrigé voir 1.