Corrigé CNC 2008-GM-TSI

Question n°1: voir DR1

Question n°2:

Degré hyperstatisme $h = m_c + I_s - Es$

$m_c = mc_u + mc_i = 1+3 = 4$ Is=4*3+3*3+5*2= 31 Es=6(n-1) =6(6-1) =30

$$h = m_c + I_s - Es = 4+31-30 = 5$$

Question n°3:

Fermeture géométrique $\overrightarrow{O'A_1} = r_1\,\overrightarrow{u_1}$

$\overrightarrow{O'A_1} = \overrightarrow{O'O} + \overrightarrow{OG} + \overrightarrow{GA_1} = -e\,\overrightarrow{u_1} + e\,\overrightarrow{x_1} + \overrightarrow{GA_1}$

Projection sur $\overrightarrow{u_1}$ On a $\overrightarrow{GA_1}\,\overrightarrow{u_1} = R$ donc $r_1 = -e + e\sin\theta + R = e(\sin\theta - 1) + R$

$$r_1 = e(\sin\theta - 1) + R$$

Question n°4:

$$\vec{V}(A_1 \in P_1/R_0) = r_1'\,\overrightarrow{u_1} = e\,\theta'\cos\theta\,\overrightarrow{u_1} = e\,\omega\cos\theta\,\overrightarrow{u_1}$$

Débit volumique instantané qv_1 de (P_1) $qv_1 = r_1'.S$

$$qv_1 = e\,\omega\cos\theta.S \quad \text{Or } K = S.e.\omega$$

$$\text{Donc } qv_1 = K.\cos\theta$$

Question n°5:

Accélération du point G dans le mouvement de 14 par rapport à Ro :

$$\vec{\Gamma}(A_1 \in P_1/R_0) = e.(\omega'\cos\theta - e\omega^2\sin\theta)\overrightarrow{u_1}$$

Ici $\omega' = 0$ donc $\vec{\Gamma}(A_1 \in P_1/R_0) = -e\omega^2\sin\theta\,\overrightarrow{u_1}$

Question n°6:

Moment cinétique en O de l'arbre excentrique 1 dans son mouvement par rapport à Ro

$$\sigma(0,1/R_0) = \begin{pmatrix} A & 0 & 0 \\ 0 & B & -D \\ 0 & -D & C \end{pmatrix}_{R_1} . \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ \omega \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ -D\omega \\ C\omega \end{vmatrix}$$

$$\vec{\sigma}(0,1/R_0) = -D\omega\overrightarrow{y_1} + C\omega\overrightarrow{z_0}$$

Question n°7:

Le théorème de l'énergie cinétique s'écrit :

$$\frac{d}{dt}T(\Sigma/0) = \sum P(\bar{\Sigma} \to \Sigma) + \sum_{i \neq j} P(i \leftrightarrow j)$$

$$\sum P(\bar{\Sigma} \to \Sigma) + \sum_{i \neq j} P(i \leftrightarrow j) = \begin{Bmatrix} 0 \\ Cm_1\overrightarrow{z_0} \end{Bmatrix}_O \begin{Bmatrix} \omega\overrightarrow{z_0} \\ 0 \end{Bmatrix}_O + \begin{Bmatrix} -\alpha_1.p.S.\overrightarrow{y_0} \\ 0 \end{Bmatrix}_{A_1} \begin{Bmatrix} 0 \\ e\,\omega\cos\theta\overrightarrow{y_0} \end{Bmatrix}_{A_1}$$

$$= Cm_1\,\omega + (-\alpha_1.p.S)\,\omega\,e.\cos\theta$$

$$2T(1/0) = \begin{Bmatrix} m\vec{V}(G \in 1/R_0) \\ \vec{\sigma}(o,1/R_0) \end{Bmatrix}_O \times \begin{Bmatrix} \omega\overrightarrow{z_O} \\ V(o \in 1/Ro) \end{Bmatrix}_O = \begin{Bmatrix} m\vec{V}(G \in 1/R_0) \\ -D\omega\overrightarrow{y_1} + C\omega\overrightarrow{z_0} \end{Bmatrix}_O \times \begin{Bmatrix} \omega\overrightarrow{z_O} \\ 0 \end{Bmatrix}_O = C.\,\omega^2$$

Alors $Cm_1 + (-\alpha_1 . p.S). e.\cos\theta = C.\omega'$

La vitesse de rotation de 1/Ro est constante donc $\omega' = 0$ donc :

$$Cm_1 = \alpha_1 . p.S .\cos\theta$$

Question n°8:

Puissance motrice correspondante Pm1 : Pm1=$Cm_1 . \omega = \alpha_1 . p.S .e.\cos\theta\ \omega$. On pose K'= $p.S .e.\omega$; Il vient : $Pm_1 = \alpha_1 .K'.\cos\theta$.

Voir sur le document DR2 l'allure des courbes représentant les puissances Pm1.

Question n°9:

$$Cm_2 = \alpha_2 . p.S .\cos(\theta - \frac{2\pi}{3})$$

$$Cm_3 = \alpha 3 . p.S ..\cos(\theta + \frac{2\pi}{3})$$

Puissances motrices correspondantes Pm2 et Pm3 :

$$Pm2 = \alpha_2 .K'. \cos(\theta - \frac{2\pi}{3})$$

$$Pm3 = \alpha_3 .K'. \cos(\theta + \frac{2\pi}{3})$$

Le document **DR2** l'allure des courbes représentant les puissances Pm2 et Pm3.

Question n°10:

Le document DR2 l'allure de la courbe représentant la puissance motrice P nécessaire au fonctionnement.

Question n°11:

$$P == p \times S \times \omega \times e \times \cos\theta$$

Or $Q = 3 \times S \times 2 \times e$ donc $P = \frac{p \times Q \times \omega}{2 \times 3} \times \cos\theta$

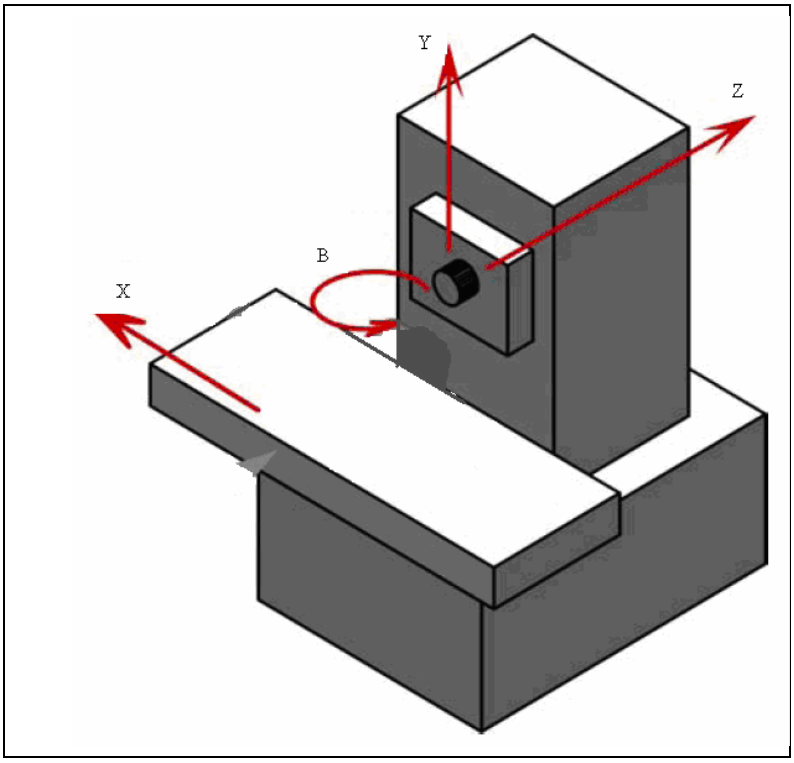
Question n°12:

Calcul de $P\text{maxi} = (1350 \times 10^5) \times (\frac{650}{2 \times 3} \times 10^{-9}) \times (\frac{\pi.2000}{30}) = 3063w$ .soit $3.1\ kw$

Calcul de Pmini : Pmini = 3063$\times$cos (π/6) = 2653 W soit 2.65 kw

Conclusion : Pmaxi < 3.5 kW.

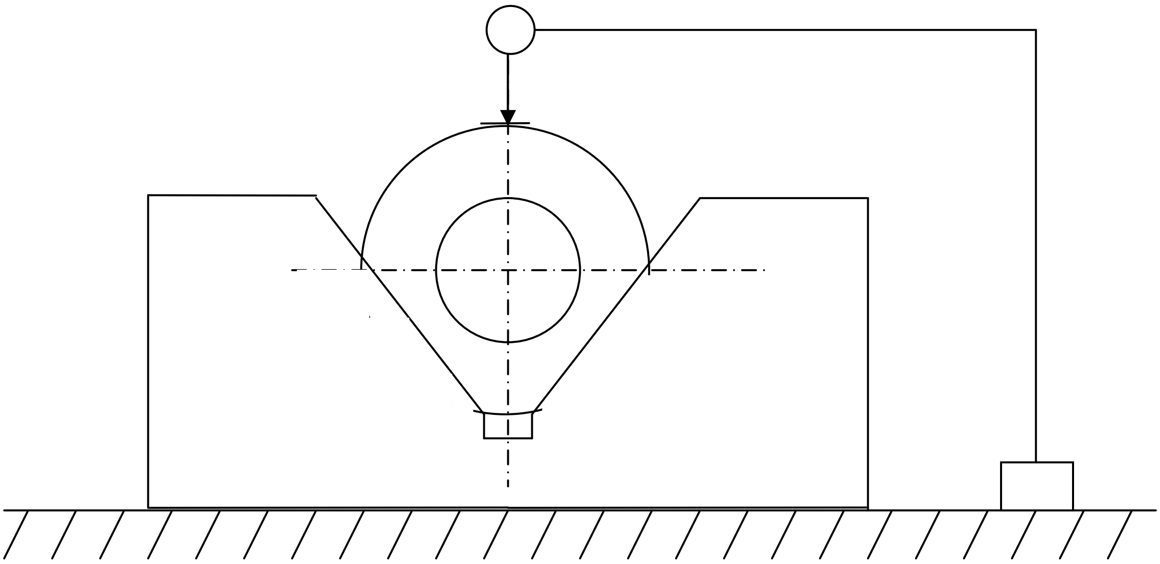
Question n°13:



Question n°14: **Voir DR3**

Question n°15:

- La pièce est placée dans un vé
- On palpe dans plusieurs sections Si



Question n°16:

On peut citer principalement cinq techniques de moulage en moule permanent :

- Le moulage en coquille par gravité
- Le moulage en coquille sous pression
- Le moulage en coquille sous basse pression
- Moulage par centrifugation
- Coulée continue

Question n°17:

- Meilleur état de surface
- Meilleur tenu mécanique
- Meilleur qualité dimensionnelle
- Réduction non négligeable des chantiers de moulage

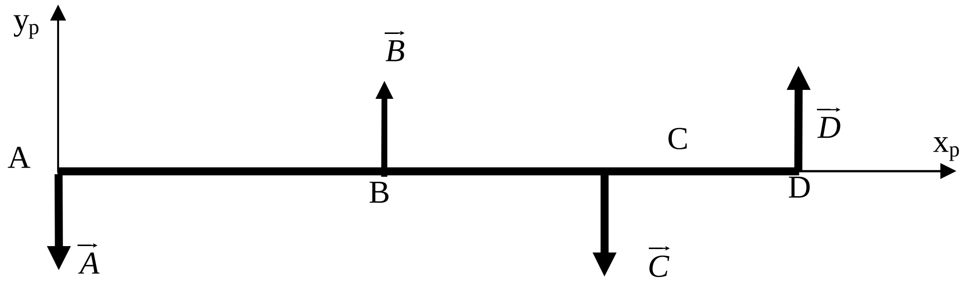
Question n°18:

- Retassures
- Crique
- Soufflure
- Reprise
- Trempe superficielle

Question n°19: par application du PFS à l'arbre 1 on a :

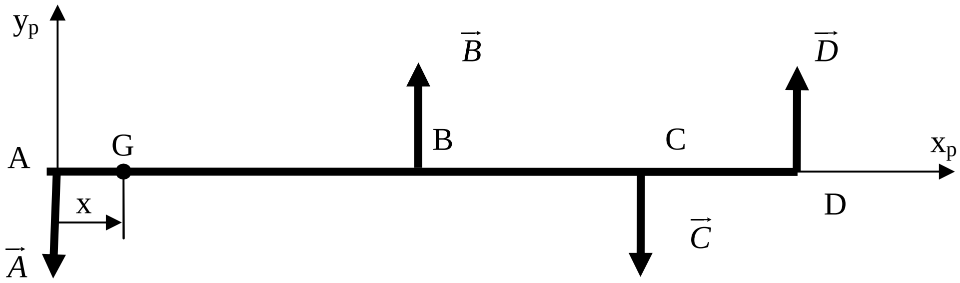
D=2522 N B=2503 N

La poutre à étudier est la suivante :



Question n°20:

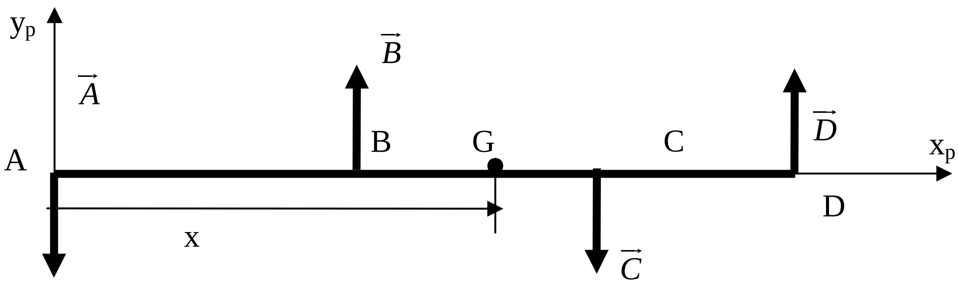
1ère étude : $x \in \left]0;56\right[$



On isole le morceau x^-.

L'application du PFS à x^- donne : $Mfz(x) = -(x.A)$

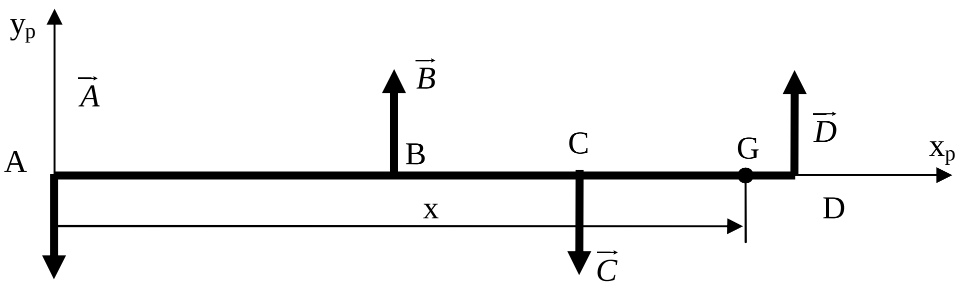
2ème étude : $x \in \left]56;81\right[$



On isole le morceau x^-.

L'application du PFS à x^- donne : $Mfz(x) = -(A.x) + (x - 56).B$

3ème étude : $x \in \left]81;101\right[$

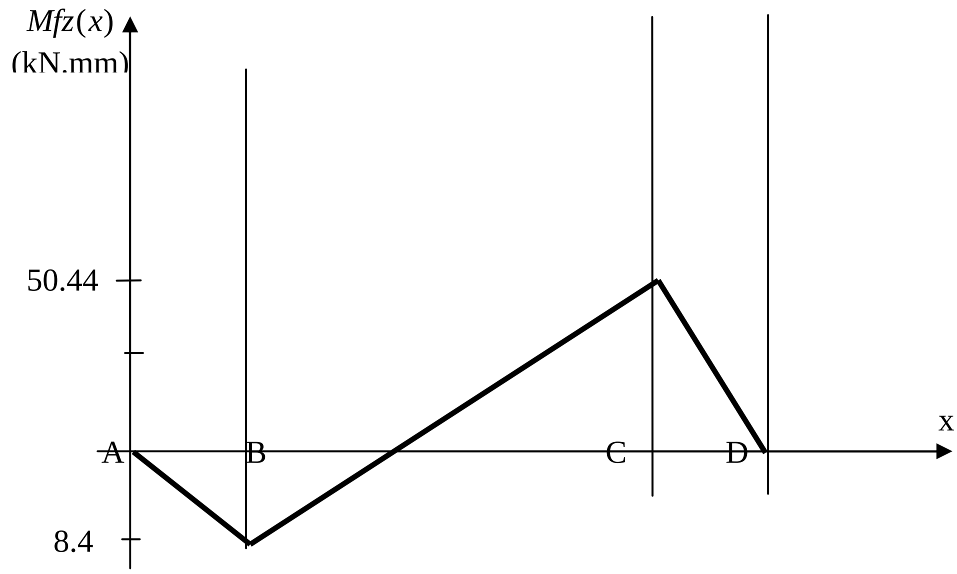


On isole le morceau x$^+$.

L'application du PFS à x$^-$ donne :

$$Mfz(x) = (101 - x)\ .D$$

On peut maintenant tracer le diagramme de Moment fléchissant selon $\overrightarrow{y_p}$



Question n°21:

Les lois de la flexion simple donnent :

- Contrainte normale maxi : $[\sigma x]_{\max} = -\dfrac{[Mfz(x)]_{\max}}{I(G,\vec{z})}.[y]_{\max}$
- Condition de résistance : $[\sigma x]_{\max} \leq \dfrac{\mathrm{Re}}{s}$

Dans notre cas la contrainte est maximale au point C.

$$[y]_{\max} = \frac{d}{2} \quad ; \quad I(G,\vec{z}) = \frac{\pi.d^4}{64} \quad ; \quad [Mfz(x)]_{\max}$$

Ce qui donne après simplification : $[\sigma x]_{\max} = \dfrac{32.Mfz(x)_{\max}}{\pi.d^3}$

$[\sigma x]_{\max} = 55.47MPa$

$$\frac{\mathrm{Re}}{s} = \frac{560}{4} = 140MPa$$

Conclusion $[\sigma x]_{\max} \leq \dfrac{\mathrm{Re}}{s}$

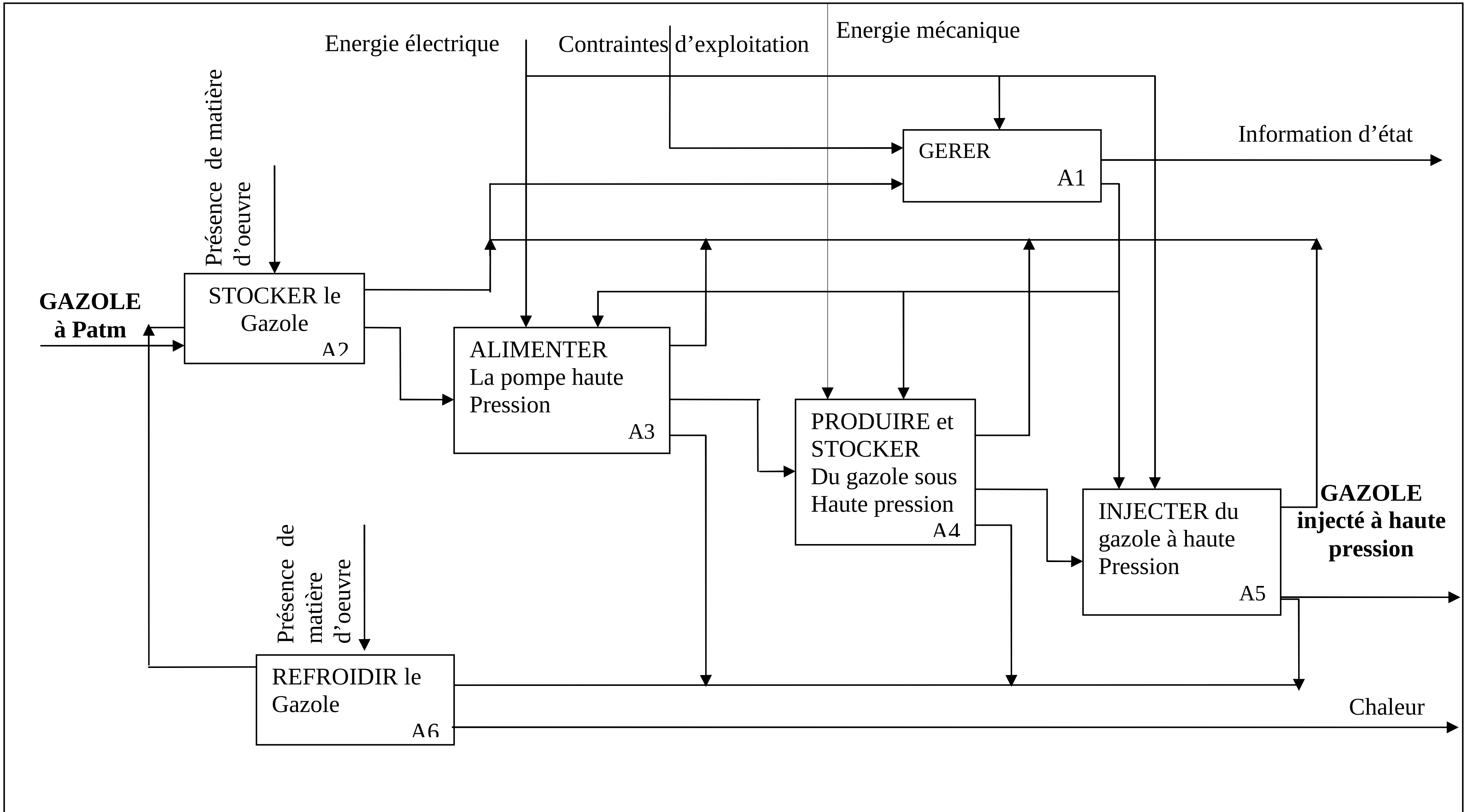
Question n°22: <u>**Etude statique**</u>

$$\vec{R} = 2\mathrm{R.p.L}\ \vec{x}$$

$$p = \frac{Y}{DL} \quad \textbf{AN:} \quad p = \frac{2503}{21 \times 32} = 3.72MPa$$

$$p \leq p_{adms}$$

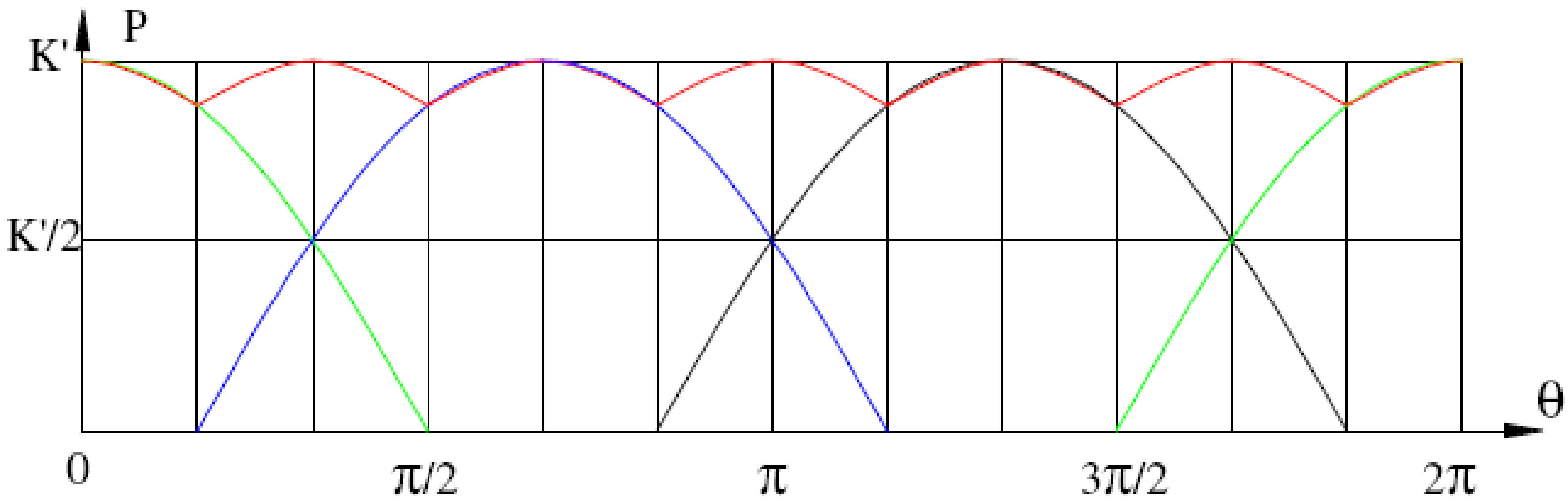
DOCUMENT REPONSE 1 DR1

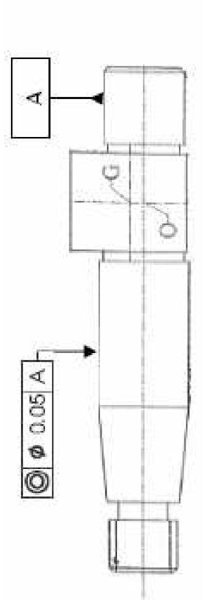
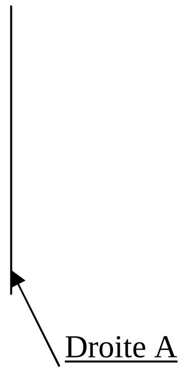
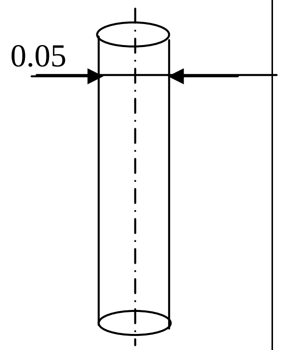


INJECTER UNE MASSE CONTROLEE DE GAZOLE DANS LE CYLINDRE	A0

0 $\pi/2$ π $3\pi/2$ 2π

$\alpha 1$	1	1	1							1	1	1
$\alpha 2$		1	1	1	1	1	1					
$\alpha 3$						1	1	1	1	1	1	



TOLERANCEMENT NORMAIISE	Analyse d'une spécification par zone de tolérance				
Symbole de la spécification **…………**	**Eléments non idéaux** Extraits du « skin modèle »		**Eléments idéaux**		
Type de spécification: position coaxialité	**Elément (s) tolérancé(s)**	**Elément(s) de référence**	**Référence spécifiée**	**Zone de tolérance**	
Condition de conformité: L'élément tolérance doit se situer tout entier dans la zone de tolérance	Unique groupe	Unique groupe	Simple commune système	Simple composée	**Contraintes** Orientation position Par rapport à La référence spécifiée
Schéma Extrait du dessin de définition 	Ligne nominalement rectiligne, axe réel d'une Surface nominalement cylindrique	Surface A nominalement cylindrique	droite A Axe du cylindre associé à la surface repérée A, critère du diamètre mini 	Volume limité par un cylindre d'axe C et de diamètre 0.05 	Axe C de la zone de tolérance contraint confondu à la droite A.