

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Etude et définition de produits industriels

Epreuve E1

U11 Etude du comportement mécanique d'un système technique

CORRIGE

1. VERIFICATION DES VERINS repère 15

Corrigé 1/8

Barème indicatif :

<i>Vérification des vérins</i>	<i>/9</i>	<i>Vérification de la</i>	
Longueurs	/1	<i>condition de vitesse</i>	/7
Analyse des efforts	/2	<i>Dimensionnement des</i>	
Analyse du diagramme	/3	<i>broches de sécurité</i>	/4
Détermination des diamètres	/3		

Pour arrêter un choix de vérin, vous devez connaître :

- sa longueur maximale
- sa longueur minimale
- sa course
- les efforts auxquels il est soumis, en poussant et en tirant.

Le basculement est obtenu par deux vérins, disposés symétriquement.

1-1 Détermination des longueurs et courses :

/ 1

Pour faire basculer le carter arrière, le vérin 15 est ancré aux points A et B.

Pour faire basculer le support d'écran avant, le vérin 15 est ancré aux points A et C. (voir page 9/15)

- Vous mesurerez les longueurs AB et AC sur les quatre configurations.
- Vous coterez ces longueurs.
- Vous reporterez les résultats ci dessous

LONGUEUR MAXIMUM

1120

LONGUEUR MINIMUM

720

COURSE

400

1. 2. Recherche des actions mécaniques appliquées au carter :

Les vérins 15 et 16 mettent en mouvement le sous ensemble représenté ci contre.

Poids du sous ensemble : 2 600 daN

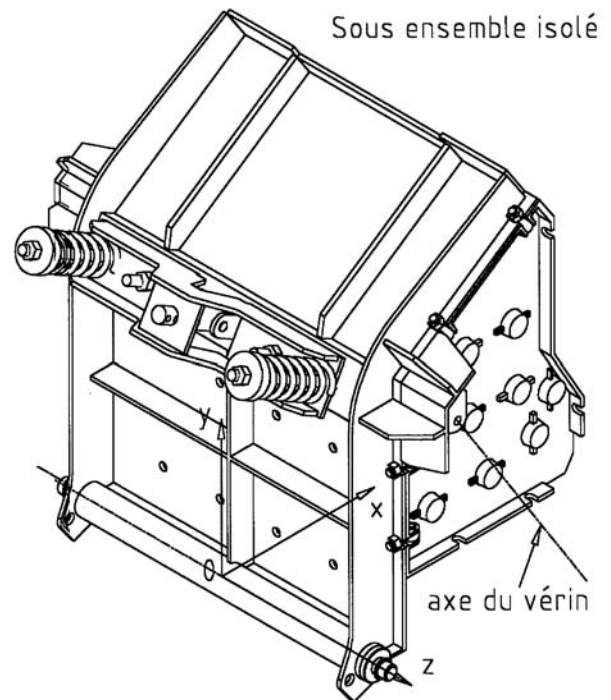
Position du centre de gravité, dans le repère :

$$X = 284 \text{ mm}$$

$$Y = 665 \text{ mm}$$

$$Z = 0 \text{ mm}$$

Le sous ensemble isolé est en début d'ouverture. Le repère associé au carter a légèrement pivoté autour de l'axe z par rapport au repère associé au bâti.



Enumérer et caractériser :

- les actions à distance,
- les actions de contacts.

Placer, approximativement, sur la perspective ci dessus les caractéristiques connues des actions mécaniques qui s'appliquent au sous ensemble isolé.

Compléter le tableau :

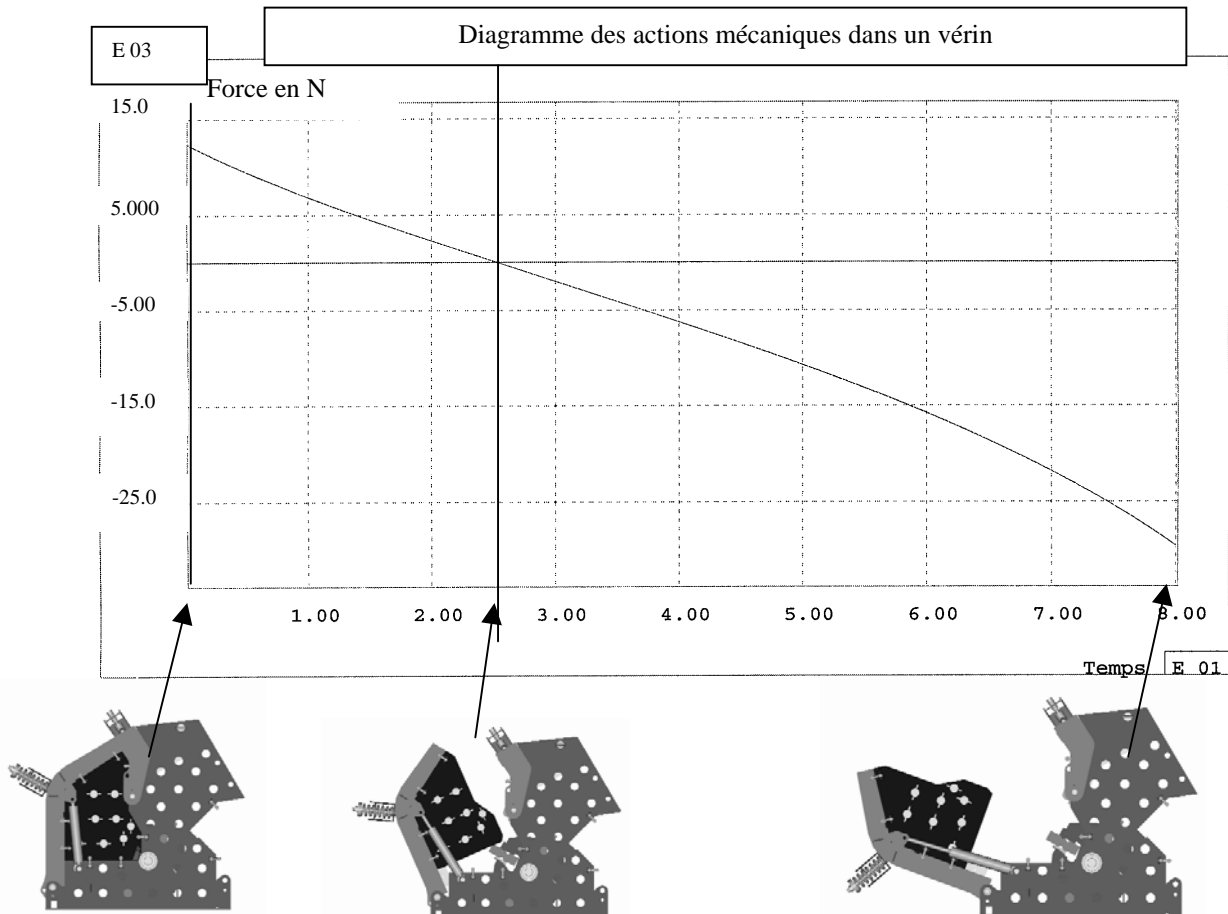
Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité

1. 3. Actions mécaniques des vérins :

/ 3

Après saisie et traitement informatique des données, on obtient le diagramme ci dessous.

Interprétez le diagramme :



- que se passe-t-il entre la position 1 et la position 2 ?

les vérins travaillent en poussant, le carter pivote autour de son axe.

- que se passe-t-il entre la position 2 et la position 3 ?

les vérins travaillent en tirant, le carter poursuit son mouvement

- que devient le bilan des actions mécaniques dans la position 2 ?

l'effort dans le vérin est nul. Le centre de gravité du carter passe à la verticale de l'axe de la liaison carter-bâti.

EFFORT MAXI en POUSSANT (sortie de la tige) : 13 500 N

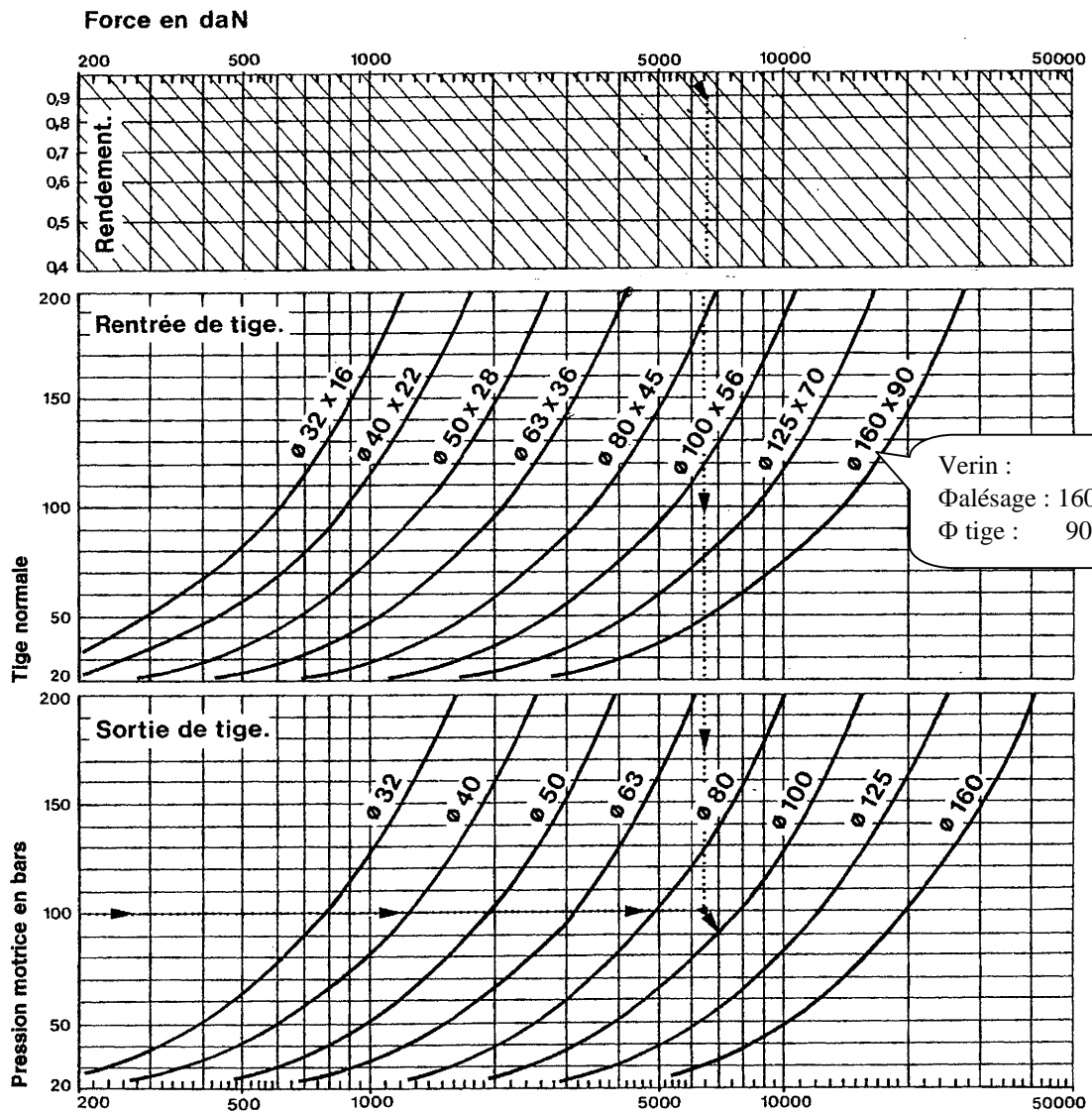
EFFORT MAXI en TIRANT (rentrée de la tige) : 30 000 N

1. 4. Choix des vérins .:

/ 3

Vous proposerez un diamètre d'alésage et de tige pour les vérins à l'aide des abaques ci dessous. La centrale hydraulique fourni une pression de 150 bar. Le rendement des vérins est estimé à 0,9. On considère, qu'à l'issue de l'étude précédente :

- l'action mécanique maximum en poussant est de 1400 daN
- l'action mécanique maximum en tirant est de 3000daN.



Exemple

- pression : 100 bars,
- force : 6 000 daN,

- rendement : 0,9.

Le diagramme indique en sortie de tige un vérin de diamètre 100 mm.

Diamètre du vérin en sortie de tige : 40 mm

Diamètre du vérin en rentrée de tige :

Alésage : 80 mm

Tige : 45 mm

CONCLUSION sur le choix des vérins :

On choisira le vérin ayant le diamètre le plus important :

Alésage : 80 mm

Tige : 45 mm

2. Vérification de la condition de vitesse d'approche du logement de broche associé au carter. /7

Au cours des travaux de maintenance, ou lorsque le support d'écran avant bascule, le carter est immobilisé par des broches de sécurité.

Le mouvement est commandé par les vérins.

Afin de pouvoir mettre en place facilement les broches, le cahier des charges impose que la vitesse du logement de broche du carter arrière ait une vitesse inférieure à 2 mm/s par rapport au bâti.

Les vérins retenus ont un alésage de diamètre de 80 et une tige de diamètre 45.

La centrale hydraulique, envisagée pour effectuer les manœuvres d'ouverture, fourni un débit de 3 l/min à la pression de 150bar.

2. 1. Calculer la vitesse de sortie de tige du vérin.

Alésage des vérins $\varnothing 80$

Section d'un vérin : $S = \pi R^2 = 50,26 \text{ cm}^2$

Section de deux vérins : $100,53 \text{ cm}^2$

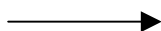
Le débit est de $3 \text{ l/mn} = 3000 \text{ cm}^3 / \text{mn} = 50 \text{ cm}^3 / \text{s}$

Vitesse de sortie de tige du vérin :

$$Q = S \cdot v$$

$$50 = 100,53 \cdot v$$

$$\boxed{V = 5 \text{ mm/s}}$$



2. 2. Déterminer la vitesse $V_{D \text{ carter/ bâti}}$ au moment où l'alésage du carter arrive en coïncidence avec l'alésage correspondant du bâti.

Pour effectuer cette détermination, vous prendrez comme vitesse de sortie de tige du vérin 5 mm/s.

Méthode de résolution de votre choix.

Si vous choisissez une méthode de résolution graphique, utilisez le document 14/15. Laissez les tracés ou tracés sur le document.

En cas de résolution analytique, rédigez vos calculs sur votre copie.

3. Vérification des broches de sécurité :**/ 4****Déterminer le diamètre minimum pour les broches.:**

Les broches sont en E360. Effort 15 000 daN.

Limite de résistance élastique 360 MPa

Coefficient de sécurité $s = 4$ Résistance pratique à la traction $360 / 4 = 90 \text{ MPa}$ **Calcul au cisaillement:**

Résistance pratique au cisaillement :

$$R_{pg} = R_{pe} \cdot 0,5 = 90 \times 0,5 = 45 \text{ MPa}$$

Calcul de la section :

$$R_{pg} = F / S \quad S = F / R_{pg} = 150000 / 45 = 3333 \text{ mm}^2$$

Calcul du rayon mini

$$S = \pi \cdot R^2 \quad R = 32,57 \text{ mm}$$

Calcul à la flexionLe diagramme des moments fléchissants donne $M_{f \text{ maxi}} = 3,75 \cdot 10^6 \text{ N.mm}$.

$$\sigma = \frac{M_f}{\frac{I}{v}} \quad \sigma = 90 \text{ MPa} \quad \frac{I}{v} = 3,75 \cdot 10^6 / 90 = 41667 \text{ mm}^3$$

$$\frac{I}{v} = \frac{\pi \cdot D^3}{32} \text{ en mm}^3 \quad D = \sqrt[3]{\frac{(41667 \times 32)}{\pi}}$$

$$D = 75 \text{ mm}$$

La broche est davantage sollicitée en flexion, on choisira donc un diamètre de broche de 75 mm.