

# 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>	<i>/7</i>
Analyse des efforts	/2	<i>Dimensionnement des</i>	
Analyse du diagramme	/3	<i>broches de sécurité</i>	<i>/4</i>
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**

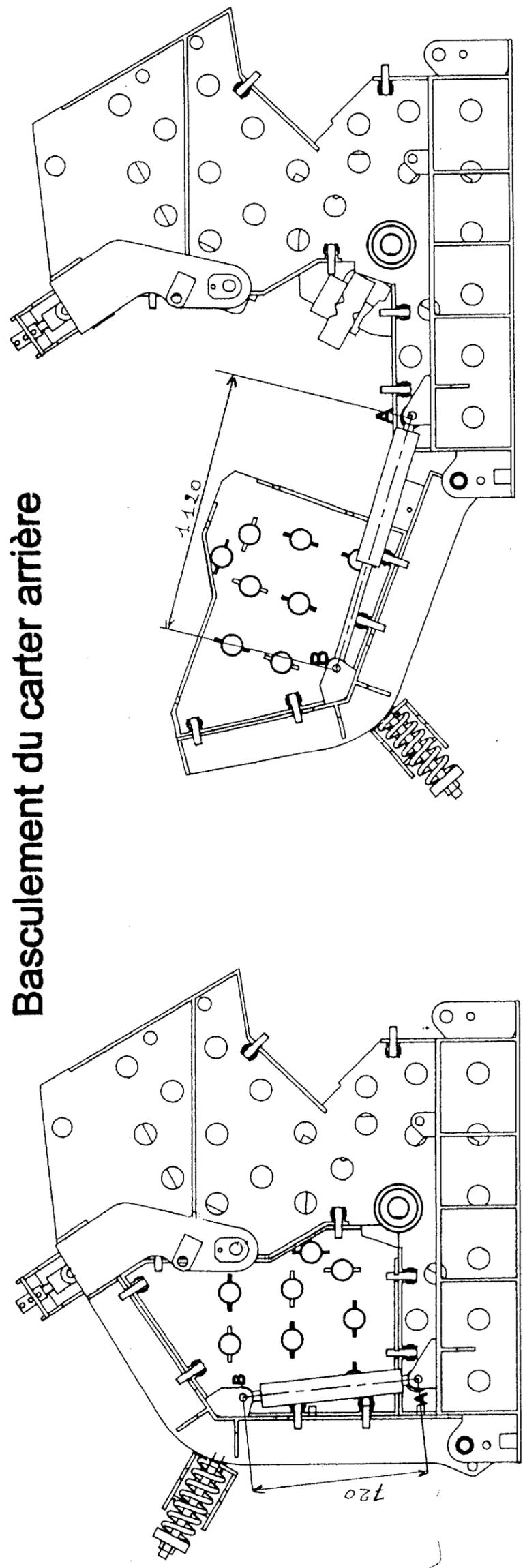
720

**COURSE**

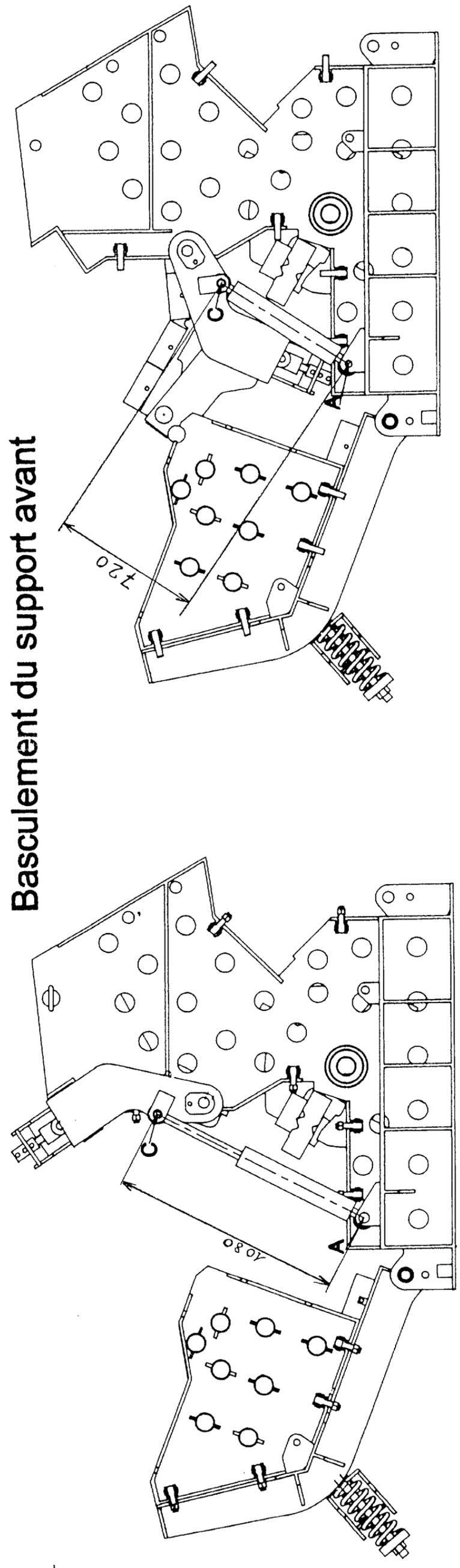
400

No. rév. Note de révision

### Basculement du carter arrière



### Basculement du support avant



Référence	Quantité	Titre/Nom, dénomination, matériel, dimensions, etc.		No. d'article/Référence	
Dessiné par	Vérifié par	Approuvé par - date	Nom de fichier ensemble01	Date	Echelle
				20/12/00	1:20
KRUPP HAZEMAG			BROYEUR A PERCUSSION		
Corrigé 0106-EDP ST 11			Corrigé 2/8		

**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**

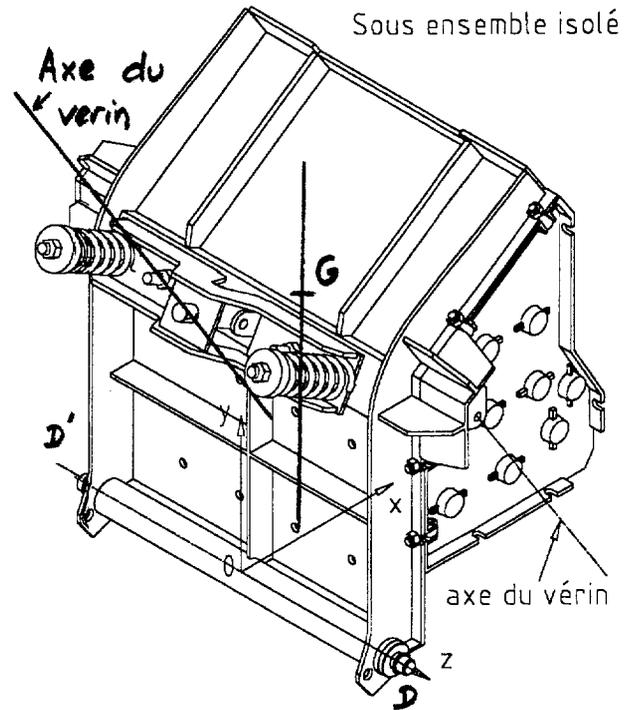
*Position du centre de gravité, dans le repère :*

$X = 284 \text{ mm}$

$Y = 665 \text{ mm}$

$Z = 0 \text{ mm}$

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 :

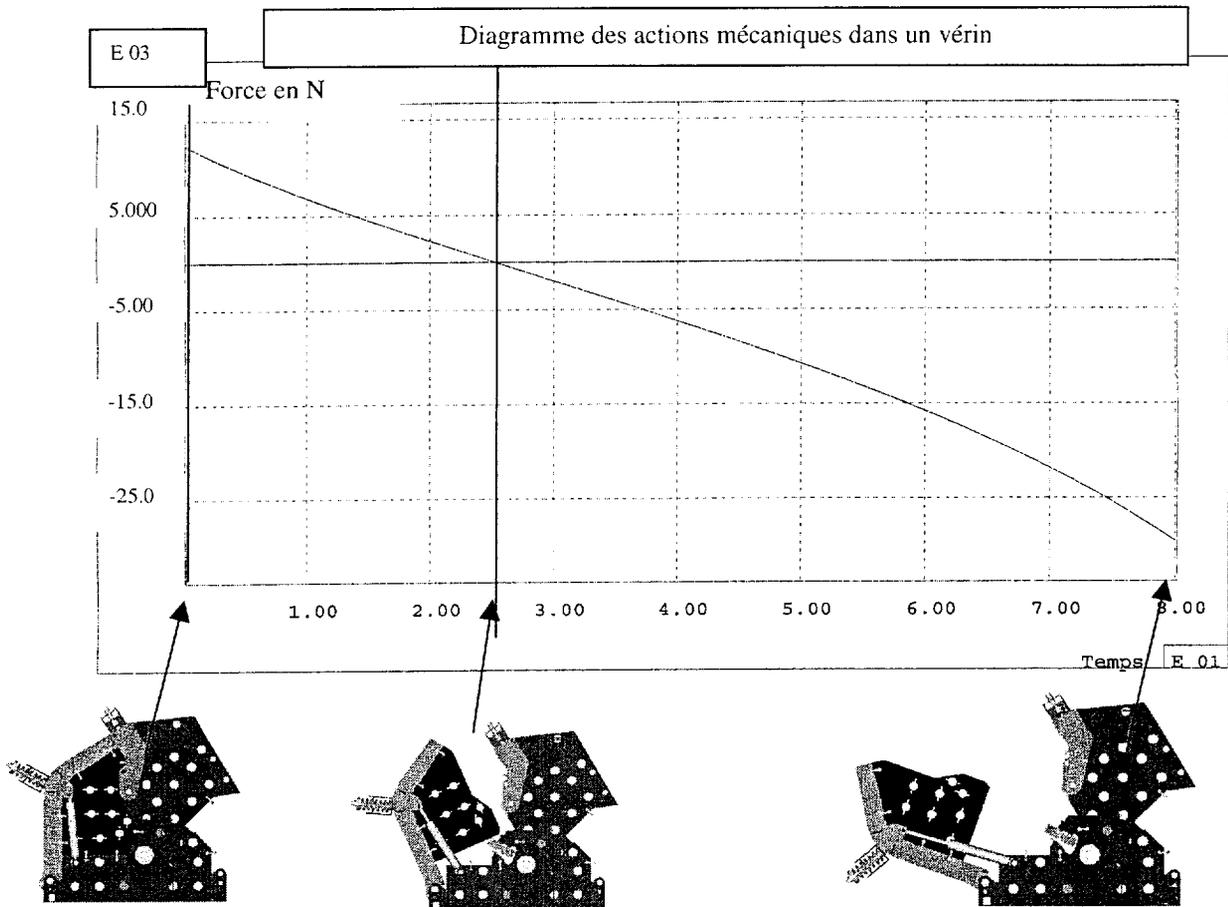
Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\overrightarrow{P_{\text{terre}} \rightarrow \text{carter}}$	G		↓	26 000 N
$\overrightarrow{B_{\text{vérin}} \rightarrow \text{carter}}$	B	/	←	?
$\overrightarrow{B'_{\text{vérin}} \rightarrow \text{carter}}$	B'	/	←	?
$\overrightarrow{D_{\text{bâti}} \rightarrow \text{carter}}$	D	?	?	?
$\overrightarrow{D'_{\text{bâti}} \rightarrow \text{carter}}$	D'	?	?	?

**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 ?

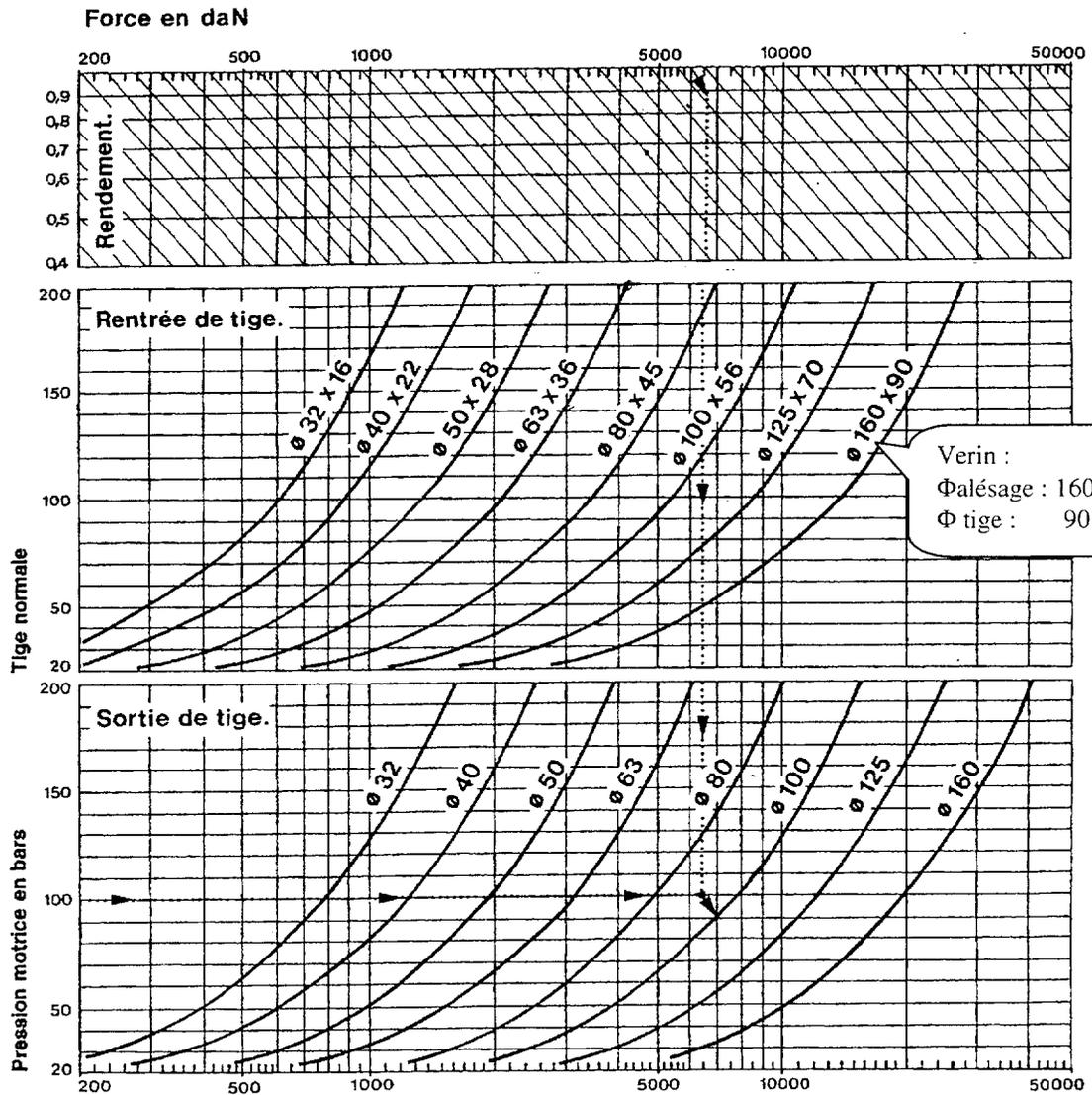
*l'effort dans le vérin est nul. Le centre de gravité du carter passe à la verticale de l'axe de la liaison carter-bâti.*

<b>EFFORT MAXI en POUSSANT ( sortie de la tige ) :</b>	<b>13 500 N</b>
<b>EFFORT MAXI en TIRANT ( rentrée de la tige ) :</b>	<b>30 000 N</b>

1.4. Choix des vérins :

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 - rendement : 0,9.  
 - pression : 100 bars, Le diagramme indique en sortie de tige un vérin  
 - force : 6 000 daN, 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, fournit 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 :  $100,53 \text{ cm}^2$

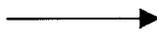
Le débit est de  $3 \text{ l/mn} = 3000 \text{ cm}^3 / \text{mn} = 50 \text{ cm}^3 / \text{s}$

Vitesse de sortie de tige du vérin :

$$Q = S \cdot v$$

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

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



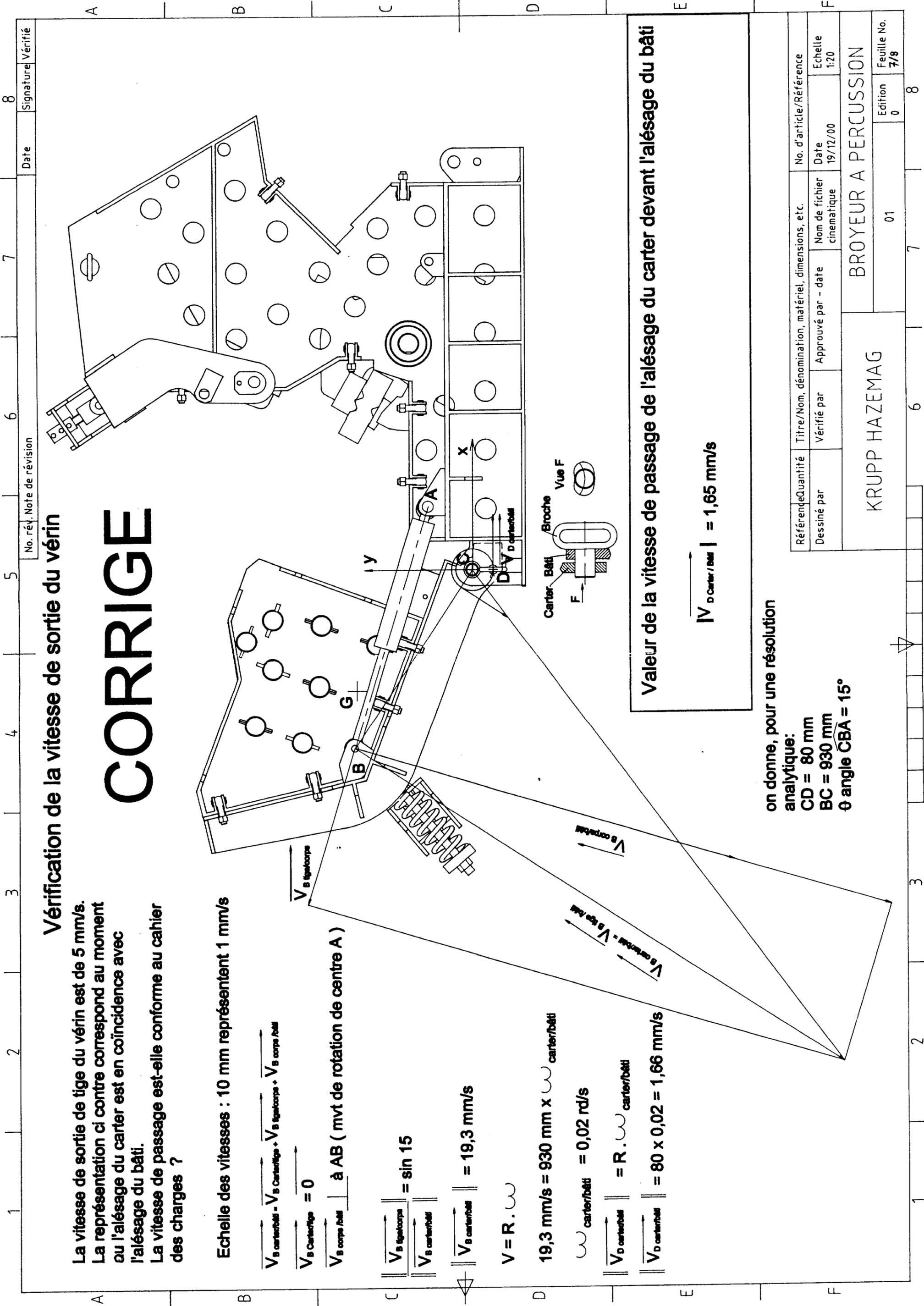
### **2. 2. Déterminer la vitesse $V_{D \text{ carter/ bâti}}$ au moment où l'alésage du carter arrive en coïncidence avec l'alésage correspondant du bâti.**

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.



## Vérification de la vitesse de sortie du vérin

# CORRIGE

La vitesse de sortie de tige du vérin est de 5 mm/s.  
 La représentation ci contre correspond au moment ou l'alésage du carter est en coïncidence avec l'alésage du bâti.  
 La vitesse de passage est-elle conforme au cahier des charges ?

Echelle des vitesses : 10 mm représentent 1 mm/s

$$\vec{V}_{S \text{ carter/bâti}} = \vec{V}_{S \text{ carter/tige}} + \vec{V}_{S \text{ tige/corps}} + \vec{V}_{S \text{ corps/bâti}}$$

$$\vec{V}_{S \text{ carter/tige}} = 0$$

$$\vec{V}_{S \text{ corps/bâti}} \perp \text{à } AB \text{ (mvt de rotation de centre A)}$$

$$\frac{V_{S \text{ tige/corps}}}{V_{S \text{ carter/bâti}}} = \sin 15$$

$$V_{S \text{ carter/bâti}} = 19,3 \text{ mm/s}$$

$$V = R \cdot \omega$$

$$19,3 \text{ mm/s} = 930 \text{ mm} \times \omega_{\text{carter/bâti}}$$

$$\omega_{\text{carter/bâti}} = 0,02 \text{ rd/s}$$

$$V_{D \text{ carter/bâti}} = R \cdot \omega_{\text{carter/bâti}}$$

$$V_{D \text{ carter/bâti}} = 80 \times 0,02 = 1,66 \text{ mm/s}$$

Valeur de la vitesse de passage de l'alésage du carter devant l'alésage du bâti

$$|V_{D \text{ carter/bâti}}| = 1,65 \text{ mm/s}$$

on donne, pour une résolution

analytique:

$$CD = 80 \text{ mm}$$

$$BC = 930 \text{ mm}$$

$$\theta \text{ angle } CBA = 15^\circ$$

Référence/Quantité	Titre/Nom, dénomination, matériel, dimensions, etc.		No. d'article/Référence
Dessiné par	Vérifié par	Approuvé par - date	Date
		19/12/00	19/12/00
Echelle			1:20
Nom de fichier cinématique			
BROYEUR A PERCUSSION			
KRUPP HAZEMAG			
Edition			0
Feuille No.			7/9

**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  $360 / 4 = 90$  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 :

$$R_{pg} = F / S \quad S = F / R_{pg} = 150000 / 45 = 3\,333 \text{ mm}^2$$

Calcul du rayon mini

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

**Calcul à la flexion**Le diagramme des moments fléchissants donne  $M_{f\max} = 3,75 \cdot 10^6$  N.mm.

$$\sigma = \frac{M_f}{\frac{I}{v}} \quad \sigma = 90 \text{ MPa} \quad \frac{I}{v} = 3,75 \cdot 10^6 / 90 = 41\,667 \text{ mm}^3$$

$$\frac{I}{v} = \frac{\pi \cdot D^3}{32} \text{ en mm}^3 \quad D = \sqrt[3]{\frac{(41\,667 \times 32)}{\pi}}$$

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

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