

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Étude et Définition de Produits Industriels

Épreuve E1 - Unité U 11

Étude du comportement mécanique d'un système technique

SESSION 2023

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Compétences sur lesquelles porte l'épreuve :

C 12 : Analyser un produit
C 13 : Analyser une pièce
C 21 : Organiser son travail
C 22 : Étudier et choisir une solution

Ce sujet comporte :

- Dossier de présentation pages : 2/20 à 3/20
- Dossier technique pages : 4/20 à 7/20
- Dossier travail pages : 8/20 à 20/20

Documents à rendre par le candidat :

- Dossier travail pages : 8/20 à 20/20

Il est conseillé au candidat de prévoir 20 min pour la lecture du sujet.
Le dossier travail comporte des indications de temps pour traiter chacune des parties.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

PROPOSITION DU POIDS DES COMPÉTENCES À ÉVALUER

C1	S'Informier Analyser	C11	Décoder un CdCf		
		C12	Analyser un produit	Q1>Q18,Q22>Q29,Q37,Q38	70%
		C13	Analyser une pièce		
		C14	Collecter des données		
C2	Traiter Décider	C21	Organiser son travail		
		C22	Etudier et choisir une solution	Q19>Q21,Q30>Q36,Q39>Q45	30%
C3	Mettre en œuvre Produire	C31	Définir une solution. un projet en exploitant des outils informatiques		
		C32	Produire les dessins de définition de produit		
		C33	Produire les documents connexes		
C4	Communiquer Informier	C41	Communiquer dans le cadre d'une revue de projet		
		C42	Communiquer en entreprise		

BAC PRO E.D.P.I.	Code : 2306-EDP ST 11 1	Session 2023	CORRIGÉ
E1-U11 Étude du comportement mécanique d'un système technique	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	Page 1/13

1ère Partie

Déterminer les caractéristiques du vérin hydraulique de basculement de la cuve

Compétences visées

C123 : Expliciter un fonctionnement

C225 : Dimensionner un élément, des composants, des constituants

Étude cinématique

- Déterminer la course du vérin pour respecter l'angle d'inclinaison de 70°.

La figure 1de la page 10/20 représente la cuve du DUMPER en position horizontale.

Toutes les mesures et tous les tracés seront effectués sur cette figure.

Question n° 1 : Compléter le tableau ci-dessous, en indiquant la nature du mouvement, le centre ou l'axe entre les pièces du système.

Mouvements	Nature du mouvement	Centre	Axe
Mvt _{2/1}	Rotation	C	z
Mvt _{3/4}	Translation		AB
Mvt _{(3 + 4)/1}	Rotation	B	z

Question n° 2 : Compléter le tableau ci-dessous, en indiquant les caractéristiques de chaque trajectoire.

Trajectoires	Éléments géométrique associé à la trajectoire (Ligne rectiligne, Arc de cercle,...)
T _{A ∈ 4/3}	Droite d'axe AB
T _{A ∈ 2/1}	Cercle de centre C et de rayon CA
T _{A ∈ (3 + 4)/1}	Cercle de centre B et de rayon BA

Question n° 3 : Tracer et repérer en couleur les trajectoires ci-contre, sur la figure 1 de la page 10/20.

Question n° 4 : Calculer la distance BA réelle.

- Mesurer la distance BA sur la figure 1 de la page 10/20.
- Reporter la distance BA mesurée dans le cadre ci-dessous.
- Calculer la distance BA réelle (en fonction de l'échelle) dans le cadre ci-dessous.
- Reporterla distance BA réelle dans le tableau de la question 18 de la page 14/20.

Distance BA mesurée	Distance BA réelle
BA mesurée= 78 mm	BA réelle= 78 x 5 = 390 mm

Question n° 5 : Tracer le point A' sur la figure 1 de la page 10/20.

Le point A' correspond à la position du point A, quand la cuve est inclinée de 70°, par rapport à la droite CA.

Question n° 6 : Calculer la distance BA' réelle.

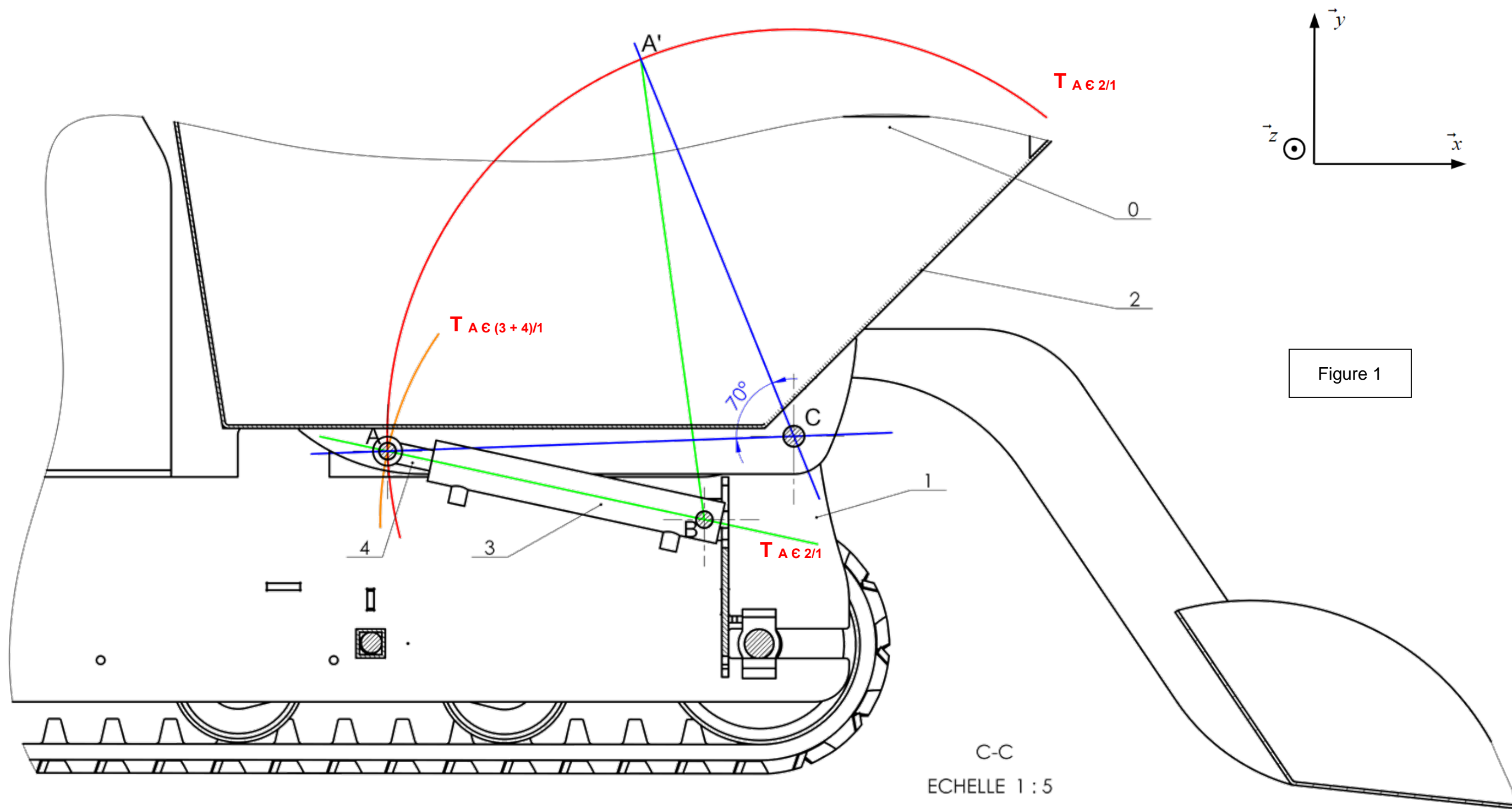
- Mesurer la mesure BA' sur la figure 1 de la page 10/20.
- Reporter la distance BA' mesurée dans le cadre ci-dessous.
- Calculer la distance BA' réelle (en fonction de l'échelle) dans le cadre ci-dessous.
- Reporter la distance BA' réelle dans le tableau de la question 18 de la page 14/20.

Distance BA' mesurée	Distance BA' réelle
BA' mesurée = 112 mm	BA' réelle = 112 x 5 = 560 mm

Question n° 7 : Calculer la course du vérin utile en fonction des résultats précédents.

- Calculer la course du vérin utile en fonction des résultats précédents
- Reporter la course du vérin utile dans le tableau de la question 18 de la page 14/20.

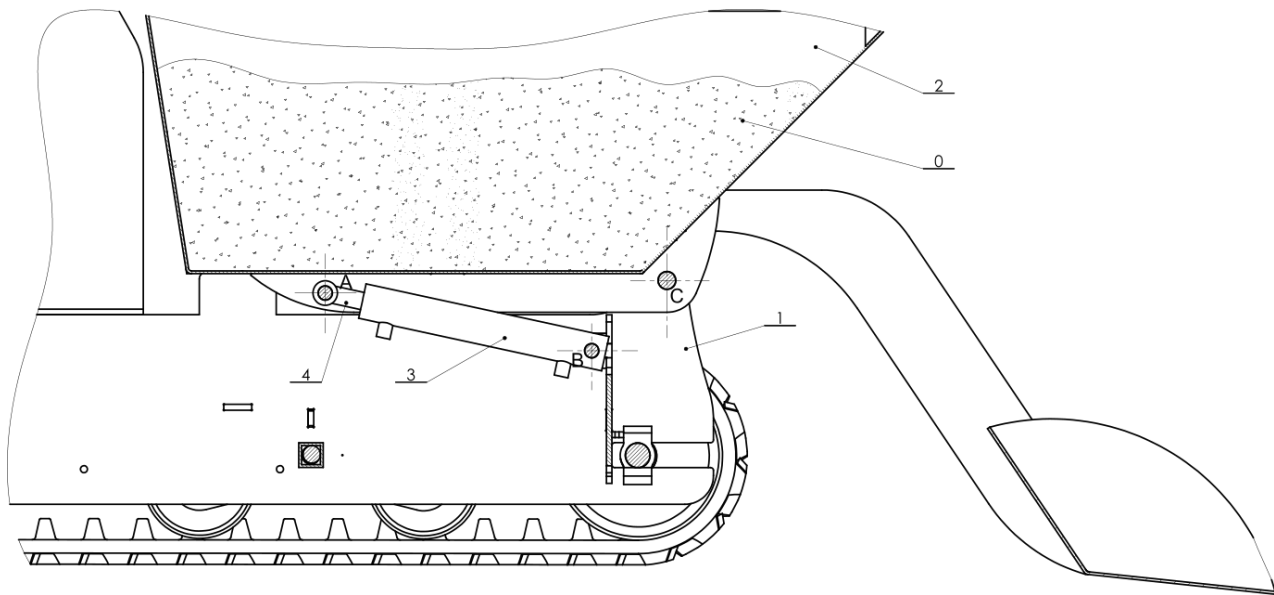
Course du vérin	C = BA' réelle– BA réelle = 560 – 390 = 170 mm
-----------------	--



Étude statique

Pour le vérin de basculement rep.(3 + 4) de la figure ci-dessous :

- Calculer l'intensité de la force appliquée sur le vérin.
- Déterminer les caractéristiques du vérin.
- Réaliser le bon de commande du vérin.



Question n° 8 : Calculer le poids total de l'ensemble (cuve rep.2 + charge rep.0), on prendra $g = 9,81\text{m/s}^2$.

masse cuve rep.2 = 100 kg
masse charge rep.0 = 750 kg

	Masse (Kg)	Poids (N)
Cuve rep 2	$m_2 = 100 \text{ Kg}$	$P_2 = 100 \times 9,81 = 981 \text{ N}$
Charge rep.0	$m_0 = 750 \text{ Kg}$	$P_0 = 750 \times 9,81 = 7357,5 \text{ N}$
	Poids TOTAL	$P = 8338,5 \text{ N}$

Question n° 9 : Isoler le vérin rep. (3 + 4) et faire le bilan des actions mécaniques en complétant le tableau.

Action Mécaniques	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité en N
$\vec{B}_{1/3}$	B	? (AB toléré)	?	?
$\vec{A}_{2/4}$	A	? (AB toléré)	?	?

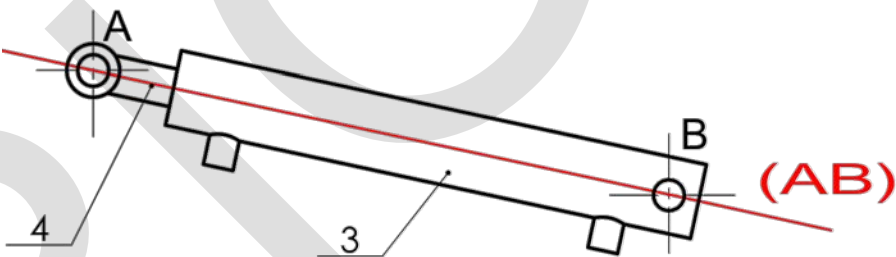


Figure 2

Question n°10 : Appliquer le Principe Fondamental de la Statique sur le vérin rep.(3 + 4).

Le vérin (3 +4) est en équilibre sous l'action de deux forces.

PFS : $\sum \vec{F}_{\text{extérieures/solide}} = \vec{0}$

Les deux forces sont donc égales et directement opposées.

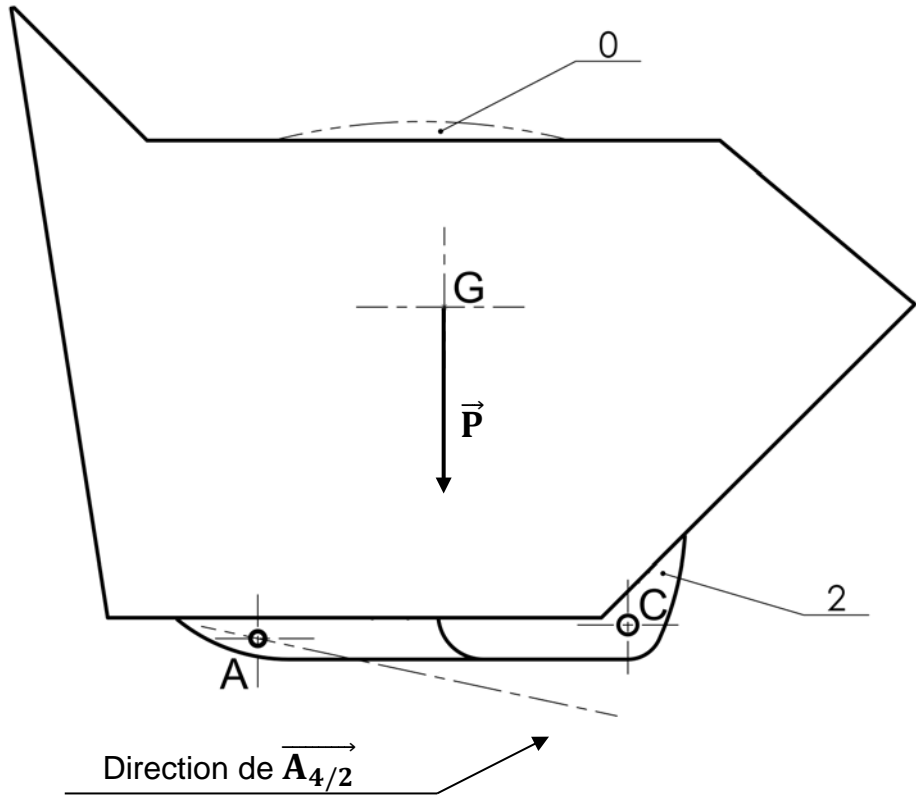
Question n° 11 : Déterminer la (ou les) direction(s) des forces $\vec{B}_{1/3}$ et $\vec{A}_{2/4}$.

Droite passant par A et B

Question n° 12 : Tracer la (ou les) direction(s) des forces $\vec{B}_{1/3}$ et $\vec{A}_{2/4}$, sur la figure 2.

Question n°13 : Isoler la cuve rep.2 + charge rep.0 et **faire** le bilan des actions mécaniques en complétant le tableau ci-dessous.

Figure 3



Action Mécaniques	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité en N
\vec{P}	G	verticale	↓	8500 N
$\vec{A}_{4/2}$	A	(AB)	?	?
$\vec{C}_{1/2}$	C	?	?	?

Question n° 14 : Appliquer le Principe Fondamental de la Statique sur la cuve rep.2 + charge rep.0

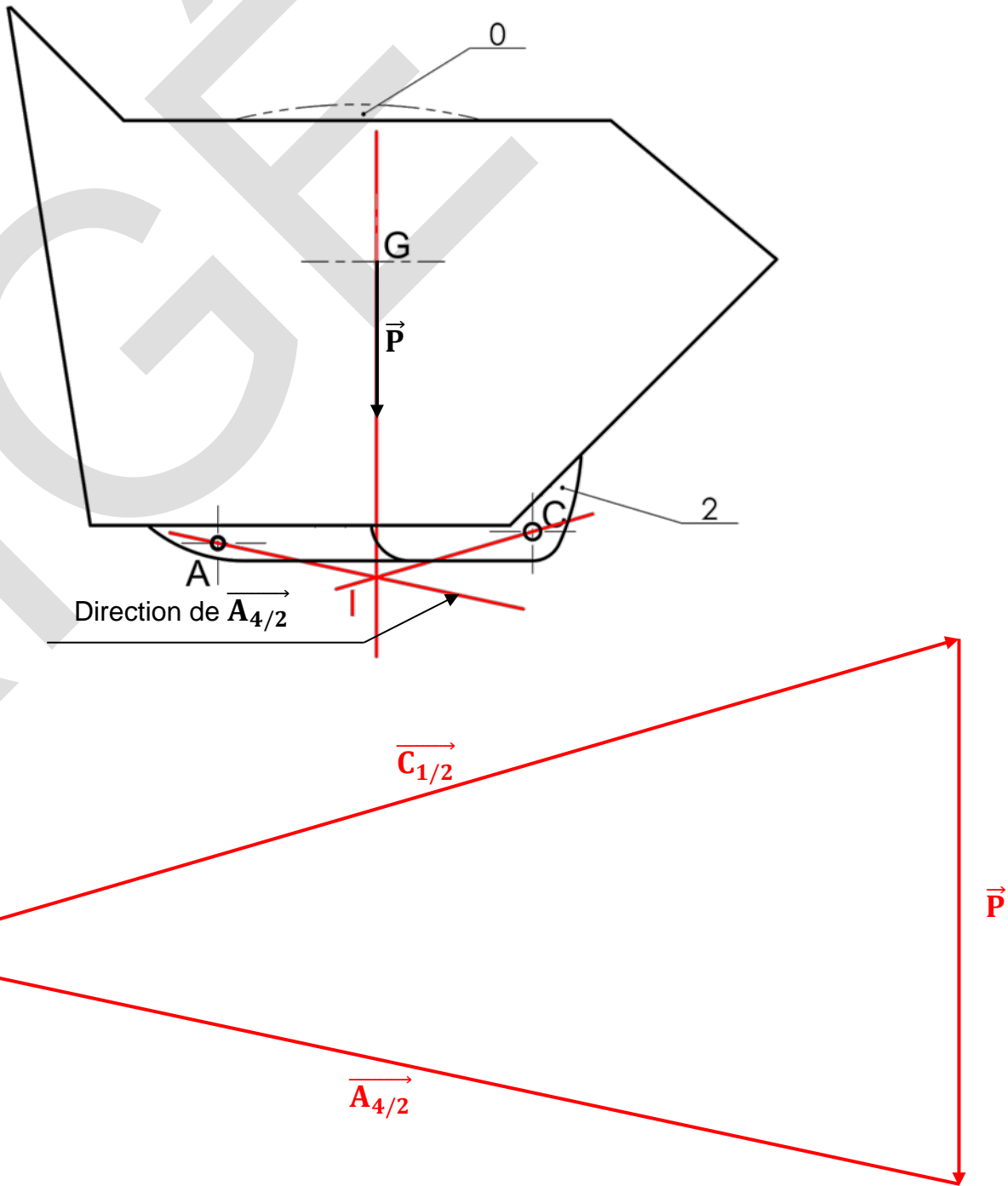
Le système (2 +0) est en équilibre sous l'action de trois forces et non parallèles.

PFS : $\sum \vec{F}_{\text{extérieures/solide}} = \vec{0}$

Les directions des trois forces sont donc concourantes en un point I et leur somme vectorielle = $\vec{0}$

Question n° 15 : Tracer la direction de la force $\vec{C}_{1/2}$ sur la figure 4.

Figure 4



Question n° 16 : Déterminer graphiquement $\vec{A}_{4/2}$ et $\vec{C}_{1/2}$.(Échelle des forces ci-dessous)

$\ \vec{A}_{4/2}\ = 169 \times 100 = 16900 \text{ N}$
$\ \vec{C}_{1/2}\ = 172 \times 100 = 17200 \text{ N}$

Echelle des forces : 1 mm \cong 100N

Après avoir réalisé l'étude de la tige de vérin rep.4, pour la suite de l'étude, on prendra les valeurs suivantes :

L'intensité de la force $\overrightarrow{H_{Huile/4}}$ est : $\|\overrightarrow{H_{Huile/4}}\| = 17500 \text{ N}$

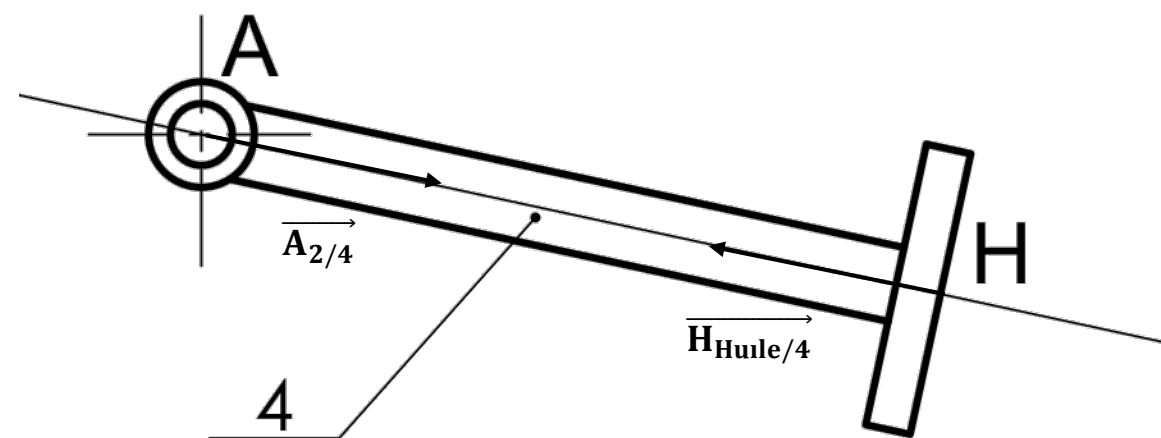


Figure 5

Question n° 17 : Calculer le diamètre minimal du piston du vérin rep.(3 + 4).

On prendra comme pression hydraulique : $p = 150 \text{ bars}$.

- **Calculer** le diamètre minimal du piston du vérin rep. (3 + 4).
- **Reporter** la course du vérin utile dans le tableau de la question 18 de la page 14/20.

Diamètre minimal du piston	$p = \frac{F}{S} \Rightarrow S = \frac{F}{p} = \frac{17500}{15} = 1166,6 \text{ mm}^2$
	$S = \pi \times R^2 \Rightarrow R^2 = \frac{S}{\pi} \Rightarrow R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = \sqrt{\frac{1166,6}{\pi}} = 19,27 \text{ mm}$
	$R = 19,27 \text{ mm} \Rightarrow D = 38,54 \text{ mm}$

Ø Piston minimal= 38,54 mm

Question n° 18 : Compléter les caractéristiques du vérin de basculement de la cuve, trouvées aux questions précédentes.

Distance réelle tige rentrée	BA = 390 mm
Distance réelle tige sortie	BA' = 560 mm
Course utile du vérin	C = 170 mm
Diamètre minimal du piston	Ø Piston minimal = 38,54 mm

Question n° 19 : Choisir le vérin hydraulique du basculement de la cuve.

En fonction des résultats trouvés précédemment et des caractéristiques du vérin hydraulique de la figure ci-contre, compléter le tableau ci-dessous, en prenant les caractéristiques les plus proches.

Diamètre alésage du piston	ØAL = 40 mm
Course du vérin	K = 200 mm
Distance tige rentrée	Z = 370 mm

Question n° 20 : Compléter le bon de commande du vérin hydraulique.

Compléter le bon de commande ci-dessous, en vous aidant du document constructeur ci-contre.

Vérin Référence : HFR2S0400250200

Question n° 21 : Indiquer si le diamètre du piston est suffisant pour basculer la cuve et justifier votre réponse.

Oui, par rapport au Ø du piston calculé, il y a une petite marge, mais, si le constructeur souhaite avoir une marge plus importante de sécurité, en fonction de la masse de la charge, il faut choisir un vérin avec un Ø du piston plus important.

Caractéristiques du vérin hydraulique de basculement de la cuve

HFR2S

VERIN DOUBLE EFFET
DOUBLE ACTING CYLINDER
CILINDRO DE DOBLE EFECTO

M250

Code Code Código	K	Z	kg	E BSP	L	L1	CM	ØP	ØH	V	ØT	Code A	Code B	Code Code Código	K	Z	kg
ØD 35 ØAL 25 ØS 16																	
HFR0160050	50	160	1,00														
HFR0160100	100	210	1,20														
HFR0160150	150	260	1,40														
HFR0160200	200	310	1,70	1/4"	33	22	31	12,1	25	25	35	CBF0012025025	CFHR035025				
ØD 42 ØAL 32 ØS 20																	
HFR0200050	50	205	1,70														
HFR0200100	100	255	2,10														
HFR0200150	150	305	2,40														
HFR0200200	200	355	2,80														
HFR0200250	250	405	3,10	1/4"	33	35	51	16,2	30	35	40	CBF0016030035	CFHR040032				
HFR0200300	300	455	3,50														
HFR0200400	400	555	4,20														
HFR0200500	500	655	4,80														
ØD 50 ØAL 40 ØS 25																	
HFR2S0400250100	100	270	3,00														
HFR2S0400250150	150	320	3,40														
HFR2S0400250200	200	370	3,90														
HFR2S0400250250	250	420	4,40														
HFR2S0400250300	300	470	4,80	3/8"	40	38	65	20,25	35	40	50	CBF1020035040	CFHR040020040				
HFR2S0400250400	400	570	5,80														
HFR2S0400250500	500	670	6,70														
HFR2S0400250600	600	770	7,60														
HFR2S0400250700	700	870	8,60														
HFR2S0400250800	800	970	9,50														

Étude de Résistance Des Matériaux : Temps estimatif (15 minutes)

- Vérifier les caractéristiques de l'axe d'articulation du vérin de basculement.

Données :

Matériau de l'axe d'articulation du vérin rep.6 : **S 355**
Diamètre de l'axe d'articulation du vérin rep.6 : **Ø20 mm**
Effort dans la liaison au niveau de l'axe d'articulation du vérin rep.6: $\|\vec{B}_{1/3}\| = 17500 \text{ N}$
Le coefficient de sécurité à respecter est de : **s = 5**

Question n° 22 : Déterminer à l'aide des ressources, page 5/20, la famille de matériau, en entourant la bonne réponse.

Acier non allié	Alliage de cuivre	Alliage d'aluminium	Matière plastique
Acier faiblement allié	Acier fortement allié	Fer	Alliage de zinc

Question n° 23 : Décoder à l'aide des ressources, page 5/20, les symboles de la composition du matériau.

S	Acier d'usage général
355	Limite minimale d'élasticité en MPa

Question n° 24 : Entourer la sollicitation à laquelle est soumis l'axe d'articulation du vérin rep.6.

Traction	Cisaillement	Compression
----------	--------------	-------------

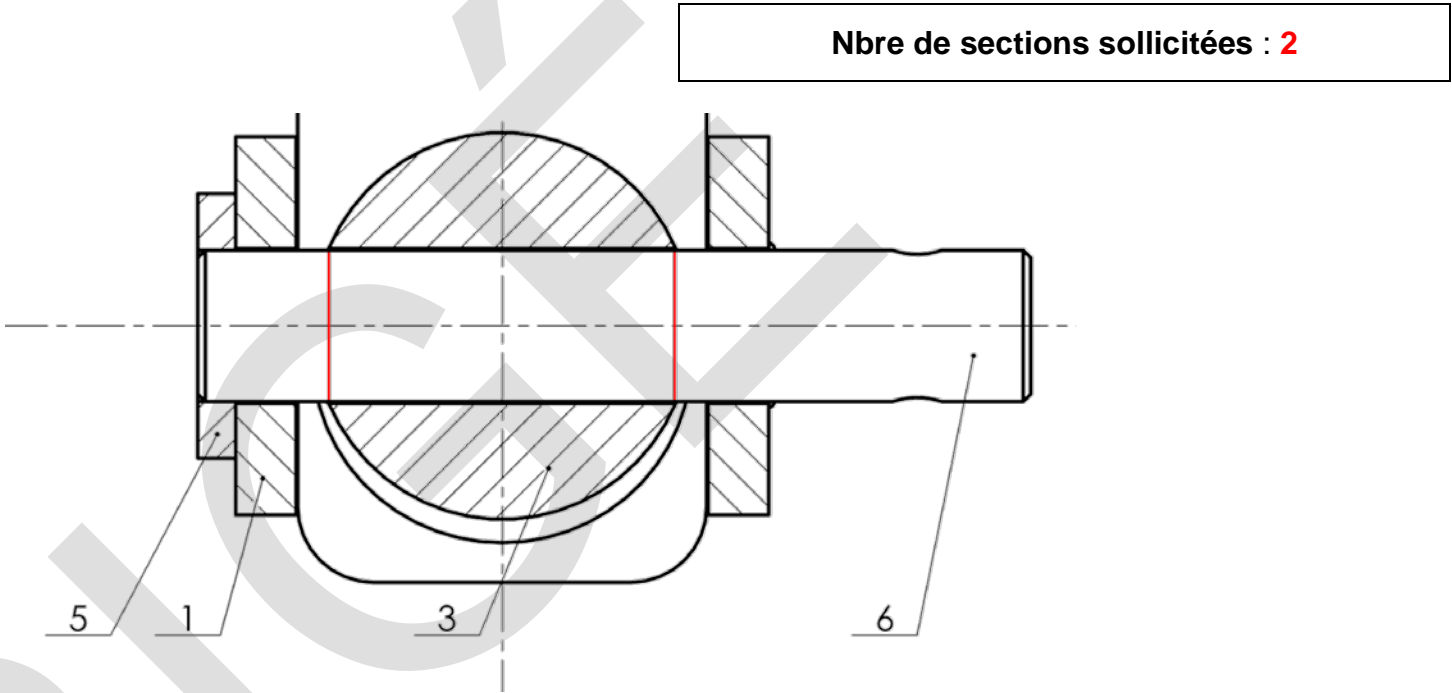
Question n° 25 : Calculer à l'aide des ressources, page 5/20, la limite élastique au glissement Reg.

$Reg = 0,5 \times Re = 0,5 \times 355 = 177,5 \text{ N/mm}^2$	$Reg = 177,5 \text{ N/mm}^2$
---	------------------------------

Question n° 26 : Calculer à l'aide des ressources, page 5/20, la résistance pratique au glissement Rpg

$Rpg = \frac{Reg}{s} = \frac{177,5}{5} = 35,5 \text{ N/mm}^2$	$Rpg = 35,5 \text{ N/mm}^2$
---	-----------------------------

Question n° 27 : Tracer sur le dessin ci-dessous les sections sollicitées et l'inscrire dans le cadre.



Question n° 28 : Calculer la surface totale des sections sollicitées.

deux sections cisailées	
$S = 2 \times \pi \times R^2 = 2 \times \pi \times 10^2 = 628,31 \text{ mm}^2$	$S = 628,31 \text{ mm}^2$

Pour la suite de l'étude, on prendra, **S = 630 mm²**

Question n° 29 : Calculer à l'aide des ressources, page 5/20, la contrainte tangentielle τ .

$\tau = \frac{\text{Effort de cisaillement}}{\text{section totale cisailée}} = \frac{17500}{630} = 27,77 \text{ N/mm}^2$	$\tau = 27,77 \text{ N/mm}^2$
--	-------------------------------

Question n° 30 : L'axe du vérin de basculement de la cuve est-il suffisamment dimensionné ? Justifier votre réponse.

Oui car la contrainte de cisaillement τ est inférieure à $Rpg = 35,5 \text{ MPa}$
--

2ème Partie

Déterminer la cylindrée des 2 moteurs hydrauliques des roues d'entraînements en fonction de la vitesse de déplacement du DUMPER.

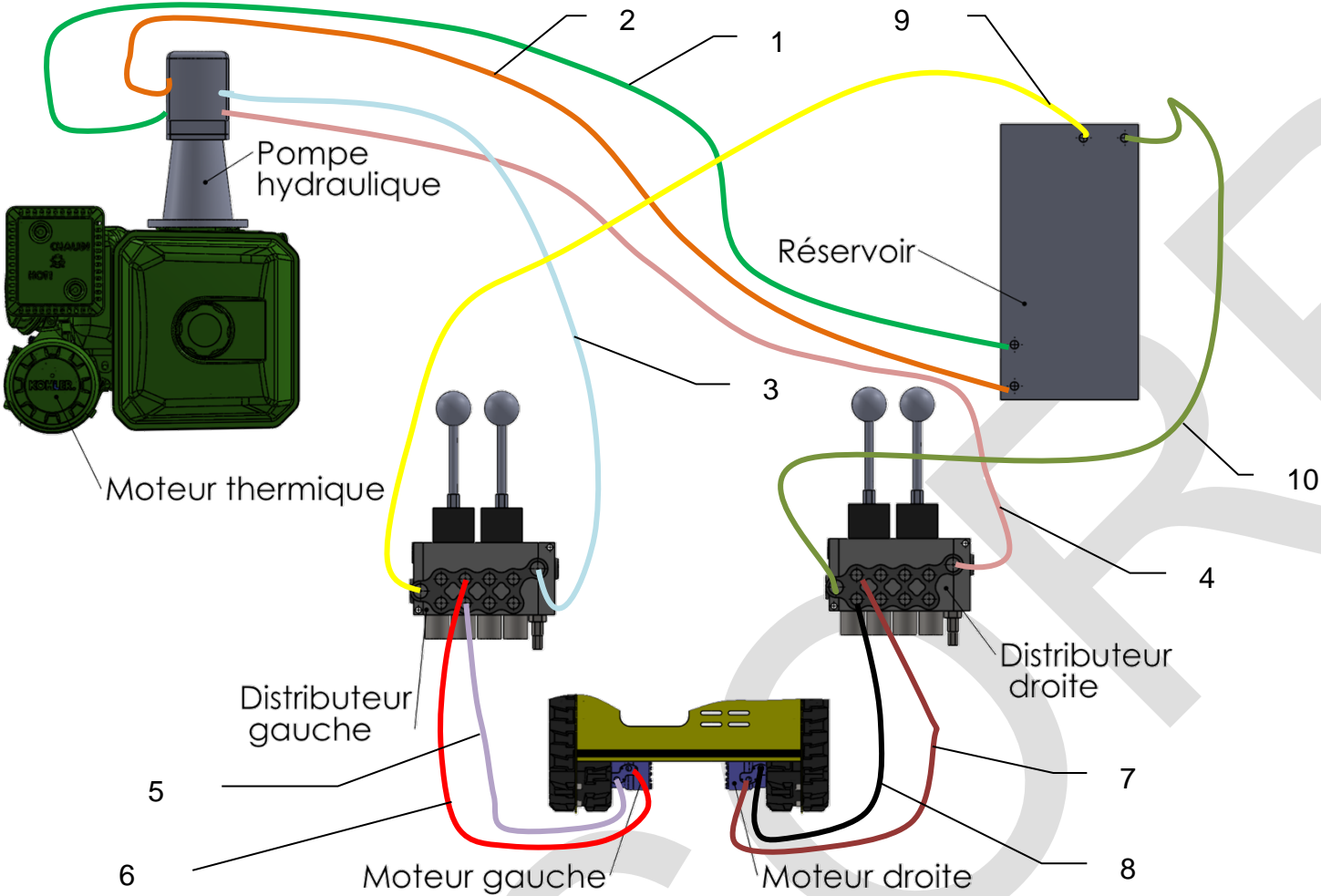
Compétence visée

C223 : Procéder à une analyse comparative des composants, choisir et argumenter.

Étude cinématique

- Déterminer la cylindrée des moteurs hydrauliques des roues d'entraînement en fonction de la vitesse de déplacement du DUMPER.

Schéma de fonctionnement



LISTING	
Rep	Emplacement
1	Réservoir pompe 1
2	Réservoir Pompe 2
3	Sortie pompe 2 – Entrée distributeur 2 (gauche)
4	Sortie pompe 1 – Entrée distributeur 1 (droite)
5	Distributeur 2 – Moteur hydraulique gauche
6	Distributeur 2 – Moteur hydraulique gauche
7	Distributeur 1 – Moteur hydraulique droite
8	Distributeur 1 – Moteur hydraulique droite
9	Sortie distributeur 2 (gauche) – Retour réservoir
10	Sortie distributeur 1 (droite) – Retour réservoir

Question n° 31 : Convertir à l'aide des ressources, page 5/20, la vitesse de déplacement du DUMPER en m/s.

$$V = \frac{2600}{3600} = 0,72 \text{ m/s}$$

$$V = 0,72 \text{ m/s}$$

Question n° 32 : Calculer la vitesse angulaire en rad/s.

Diamètre des roues d'entraînements et des chenilles rep 10 : Ø155 mm

$$V = \omega \times R$$

$$\omega = \frac{V}{R} = \frac{0,72}{0,0775} = 9,20 \text{ rad/s}$$

$$\omega = 9,29 \text{ rad/s}$$

Question n° 33 : Convertir la vitesse angulaire en tr/min.

$$\omega = \frac{2\pi N}{60}$$
$$N = \frac{60 \times \omega}{2\pi} = \frac{60 \times 9,29}{2\pi} = 88,7 \text{ tr/min}$$

N = 88,7 tr/min

Question n° 34 : Calculer à l'aide des ressources, page 5/20, la cylindrée des moteurs hydrauliques.

On donne :
Fréquence de rotation : N = 89 tr/min
Débit fourni par la pompe pour 1 moteur : Q = 17 l/min

$$Q = \text{Cyl} \times N$$
$$\text{Cyl} = \frac{Q}{N} = \frac{17}{89} = 0,191 \text{ l/tr}$$

Cyl= 0,191 l/tr

Question n° 35 : Convertir la cylindrée des moteurs hydrauliques en cm³/tr.

Cyl = 0,191 x 1000 = 191 cm³/tr

Cyl = 191 cm³/tr

Question n° 36 : Déterminer le code de référence du moteur hydraulique.

Déterminer le code de référence du moteur hydraulique d'entraînement des roues en s'aidant de l'extrait de la documentation ci-dessous.

Code de référence : MCRN200CDO

Caractéristiques des moteurs hydrauliques de marque CONTARINI

MOTEUR "Z-J HYDRAULIC"
"Z-J HYDRAULIC" MOTOR
MOTOR "Z-J HYDRAULIC"

ARBRE CYLINDRIQUE Ø25
PARALLEL SHAFT Ø25
EJE CILINDRICO Ø25

BRIDE "SAE A" - 2 TROUS
"SAE A" FLANGE - 2 HOLES
BRIDA "SAE A" - 2 ORIFICIOS

MCRN

Standard: ARBRE RENFORCE POUR CHARGES RADIALES - WITH NEEDLE BEARINGS FOR RADIAL LOADS - CON RODAMIENTOS PARA CARGAS RADIALES

CLAPET ANTI-RETOUR INTEGRE
BUILT-IN CHECK VALVES
VALVULAS DE RETENCION INTEGRADAS

Technical drawing of the MCRN hydraulic motor showing front, side, and detail views with dimensions.

PEINTURE NOIR
BLACK PAINTED
PINTADO NEGRO

PREDISPOSITION POUR DRAINAGE
MACHINED FOR DRAIN CONNECTION
PREPARADO PARA DRENAJE

Code Code Código	Type Type Tipo	cm³/tr cm³/rev cm³/giro	n. Max tour/min rpm giro/min	M Max daNm	Q MAX l/min	P MAX bar			A - B	T	L	L1	kg
						Chute Drop Delta Δp	Entrée Inlet En entrada	Retour Return Retorno					
TRAVAIL EN CONTINU - CONTINUOUS WORK - TRABAJO EN CONTINUO													
MCRN036CDO	MC-RN 36 CD	36,0	1085	7,2	40	140	175	175 *	1/2" 1/4"		137	7,0	6,60
MCRN050CDO	MC-RN 50 CD	51,7	960	10,0	50	140	175	175 *			140	10,0	6,70
MCRN080CDO	MC-RN 80 CD	81,5	750	19,5	60	175	175	175 *			146	16,0	6,90
MCRN100CDO	MC-RN 100 CD	102,0	600	24,0	60	175	175	175 *			150	20,0	6,90
MCRN125CDO	MC-RN 125 CD	127,2	475	30,0	60	175	175	175 *			155	25,0	7,20
MCRN160CDO	MC-RN 160 CD	157,2	378	36,0	60	165	175	175 *			161,5	30,5	7,50
MCRN200CDO	MC-RN 200 CD	194,5	310	36,0	60	130	175	175 *			170	38,1	8,00
MCRN250CDO	MC-RN 250 CD	253,3	240	39,0	60	110	175	175 *			180	50,0	8,50
MCRN315CDO	MC-RN 315 CD	317,5	190	39,0	60	90	175	175 *			192	62,0	9,00
MCRN400CDO	MC-RN 400 CD	381,4	155	36,5	60	70	175	175 *			204	74,0	9,30

3^{ème} Partie

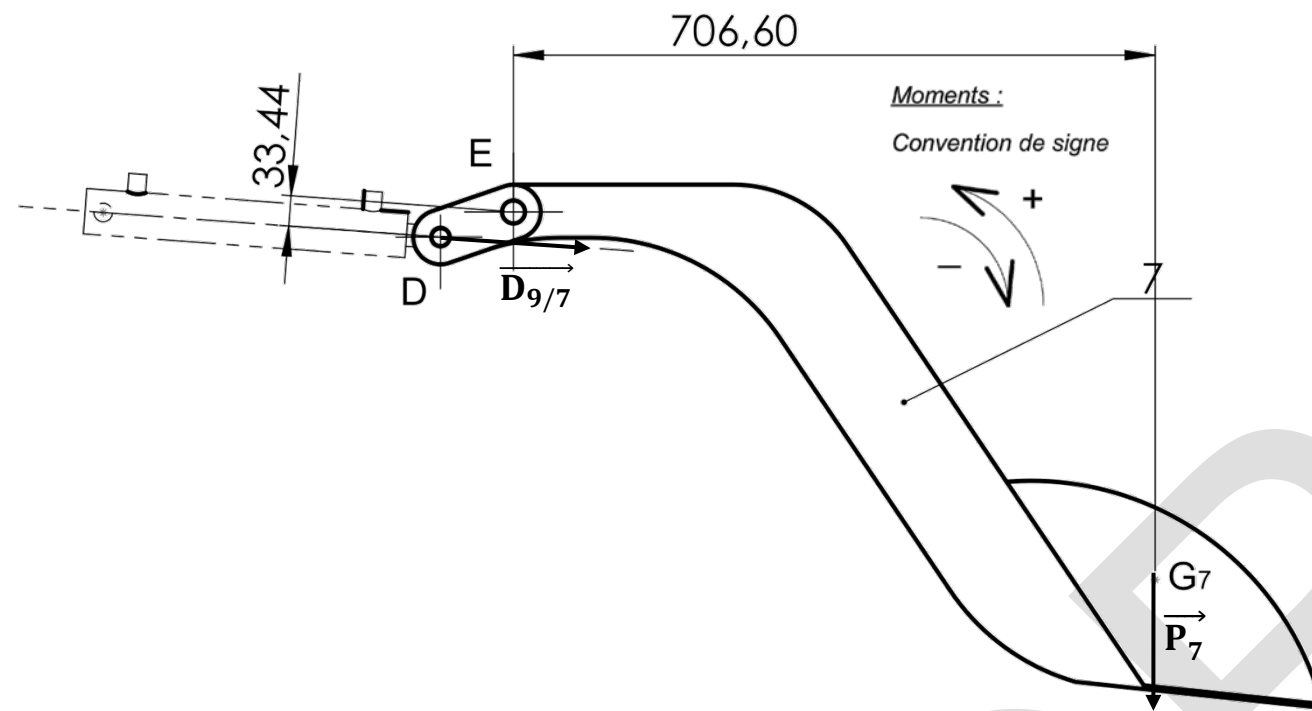
Étudier et vérifier les caractéristiques du vérin du chargeur

Compétences visées

C124 : Établir des relations entre paramètres d'entrée et de sortie
C224 : Rechercher les composants prévisibles

Étude statique

- **Déterminer** la position où l'effort des vérins du chargeur est maximum, en exploitant les résultats de la simulation du logiciel Méca3D, et **faire** le choix du vérin.



Le bilan des actions mécaniques sur le chargeur rep.7 permet d'identifier 3 forces concourantes :

$\overrightarrow{D_{9/7}}$, $\overrightarrow{E_{2/7}}$ et $\overrightarrow{P_7}$.

Pour la suite de l'étude, on suppose, la charge à soulever : $\|\overrightarrow{P_7}\| = 1000 \text{ N}$

La somme des moments en E nous permet de déterminer l'effort du vérin $\|\overrightarrow{D_{9/7}}\|$.

Question n° 37 : Déterminer $\|\overrightarrow{D_{9/7}}\|$ en continuant le calcul de la somme des moments.

Rappel : $M_A(\overrightarrow{F_{\text{extérieur/solide}}}) = \text{Bras de levier} \times \|\overrightarrow{F_{\text{extérieur/solide}}}\|$

$\sum \text{Moments en E des } \overrightarrow{F_{\text{extérieures/solide}}} = \vec{0},$

$$M_E(\overrightarrow{D_{9/7}}) + M_E(\overrightarrow{P_7}) = 0$$

on donne $\|\overrightarrow{P_7}\| = 1000 \text{ N}$

$$(+33,44 \times \|\overrightarrow{D_{9/7}}\|) + (-706,6 \times \|\overrightarrow{P_7}\|) = 0$$

$$33,44 \times \|\overrightarrow{D_{9/7}}\| = 706,6 \times \|\overrightarrow{P_7}\|$$

$$\|\overrightarrow{D_{9/7}}\| = \frac{706,6 \times \|\overrightarrow{P_7}\|}{33,44}$$

$$\|\overrightarrow{D_{9/7}}\| = \frac{706,6 \times 1000}{33,44} = 21130 \text{ N}$$

Résultat du calcul : Effort du vérin $\|\overrightarrow{D_{9/7}}\| = 21130 \text{ N}$

Question n° 38 : Dédire $\|\overrightarrow{D_{9/7}}\|$ en fonction du nombre de vérin.

Le chargeur étant piloté par 2 vérins hydrauliques, il faut déduire la valeur de l'intensité par vérin.

$$\|\overrightarrow{D_{9/7}}\| = \frac{21130}{2} = 10565 \text{ N}$$

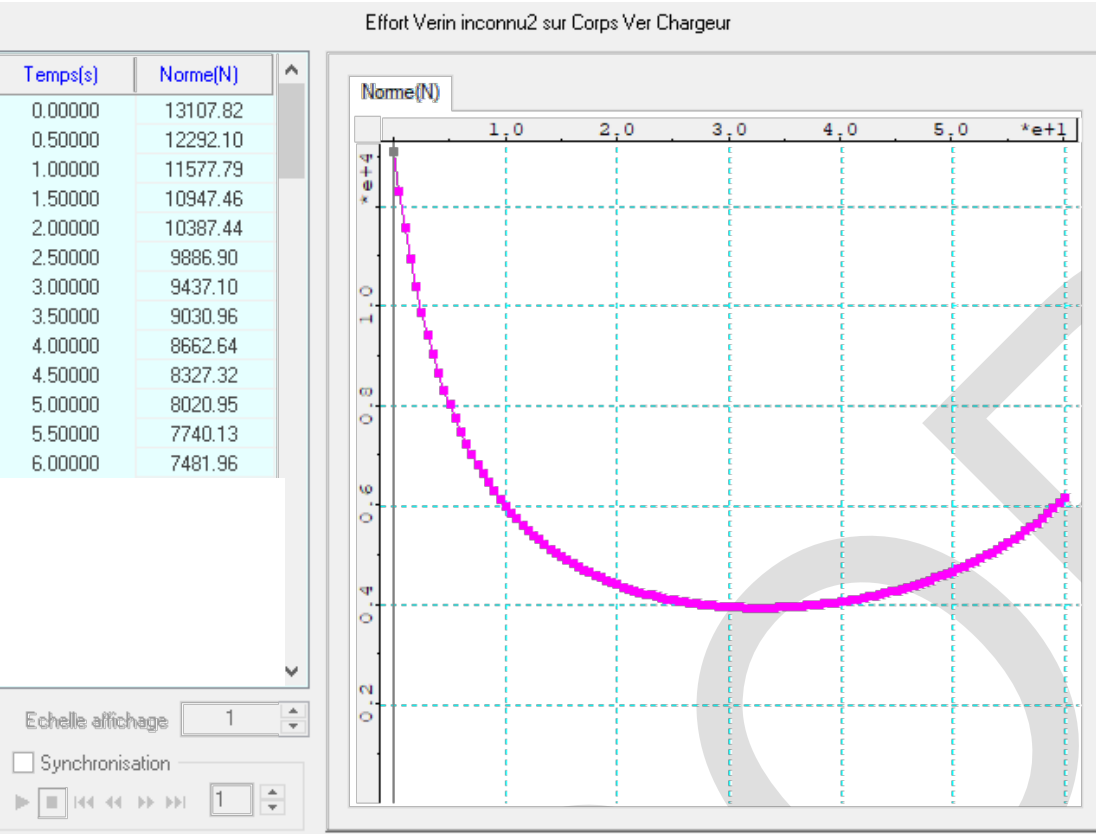
Cette position ne semblant pas être la plus défavorable et afin de s'assurer d'obtenir les valeurs maximales de l'effort du vérin au point D, nous avons réalisé une étude numérique avec le logiciel de simulation Méca3D.

Préparation de la maquette numérique

La maquette numérique Méca3D est pilotée par le vérin hydraulique au niveau de la liaison pivot glissant et par un effort de 1000 N. Le choix du vérin hydraulique se porte sur la gamme CONTARINI.

Question n° 39 : Relever l'effort maximum dans le vérin hydraulique, sur le graphique ci-dessous.

Le graphique ci-dessous représente le résultat de l'effort du vérin hydraulique en fonction de la position du chargeur du DUMPER.



$\|\overrightarrow{D_{9/7}}\|$ Max= 13107,82N

Question n° 40 : Convertir l'effort maximum dans le vérin hydraulique.

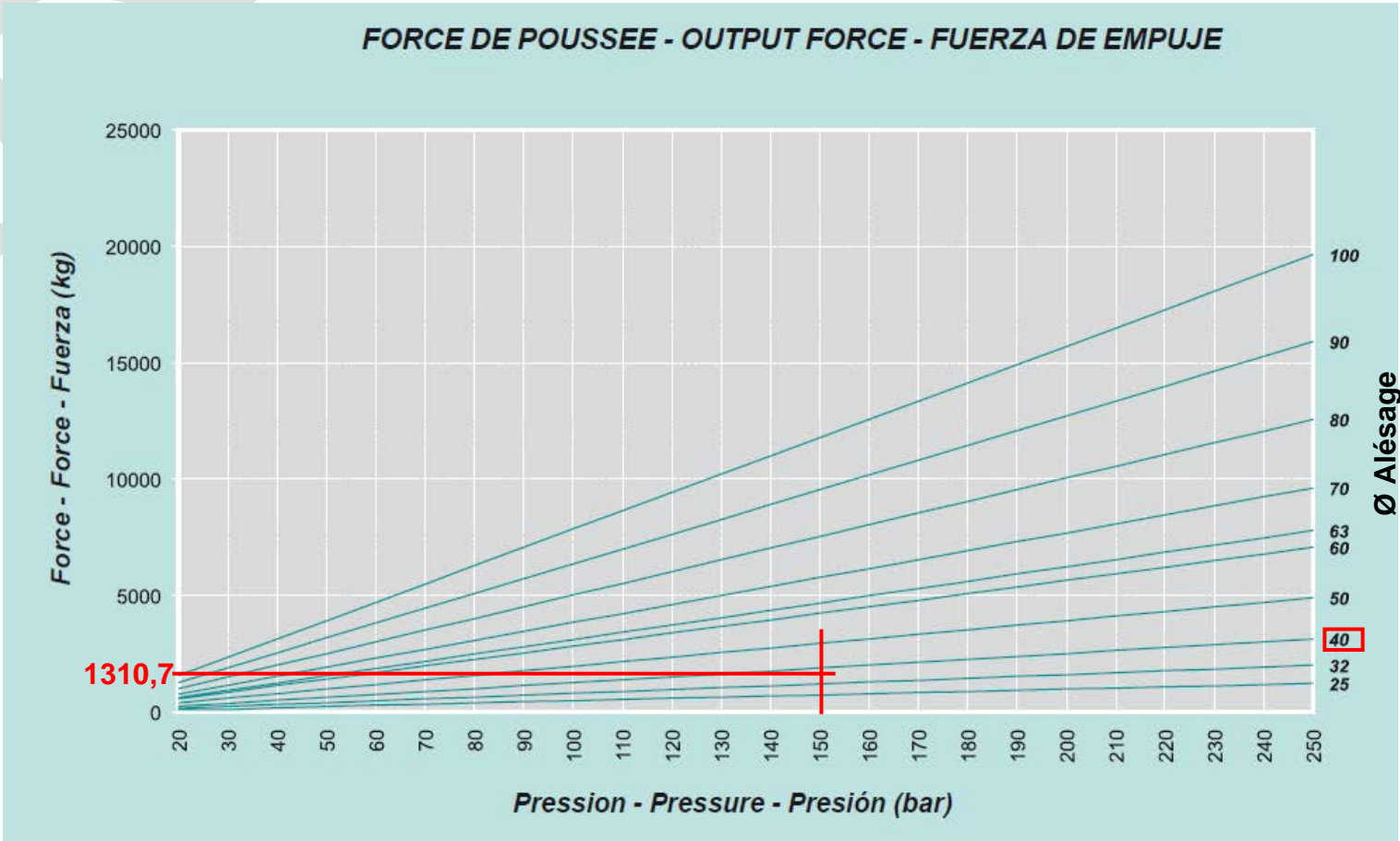
Convertir la valeur de l'effort maximum dans le vérin trouvée à la question précédente en Kg, pour déterminer l'effort de poussée $\|\overrightarrow{F_{poussée}}\| = \|\overrightarrow{D_{9/7}}\|$

$\|\overrightarrow{F_{poussée}}\|$ Max= 1310,7 Kg

Question n° 41 : Déterminer le diamètre d'Alésage du vérin hydraulique.

En fonction de l'effort de poussée déterminé à la question précédente et de la pression d'utilisation (p = 150 bars), déterminer le Ø d'Alésage du vérin hydraulique à l'aide du graphique ci-dessous.

Ø Alésage = 40 mm



4ème Partie

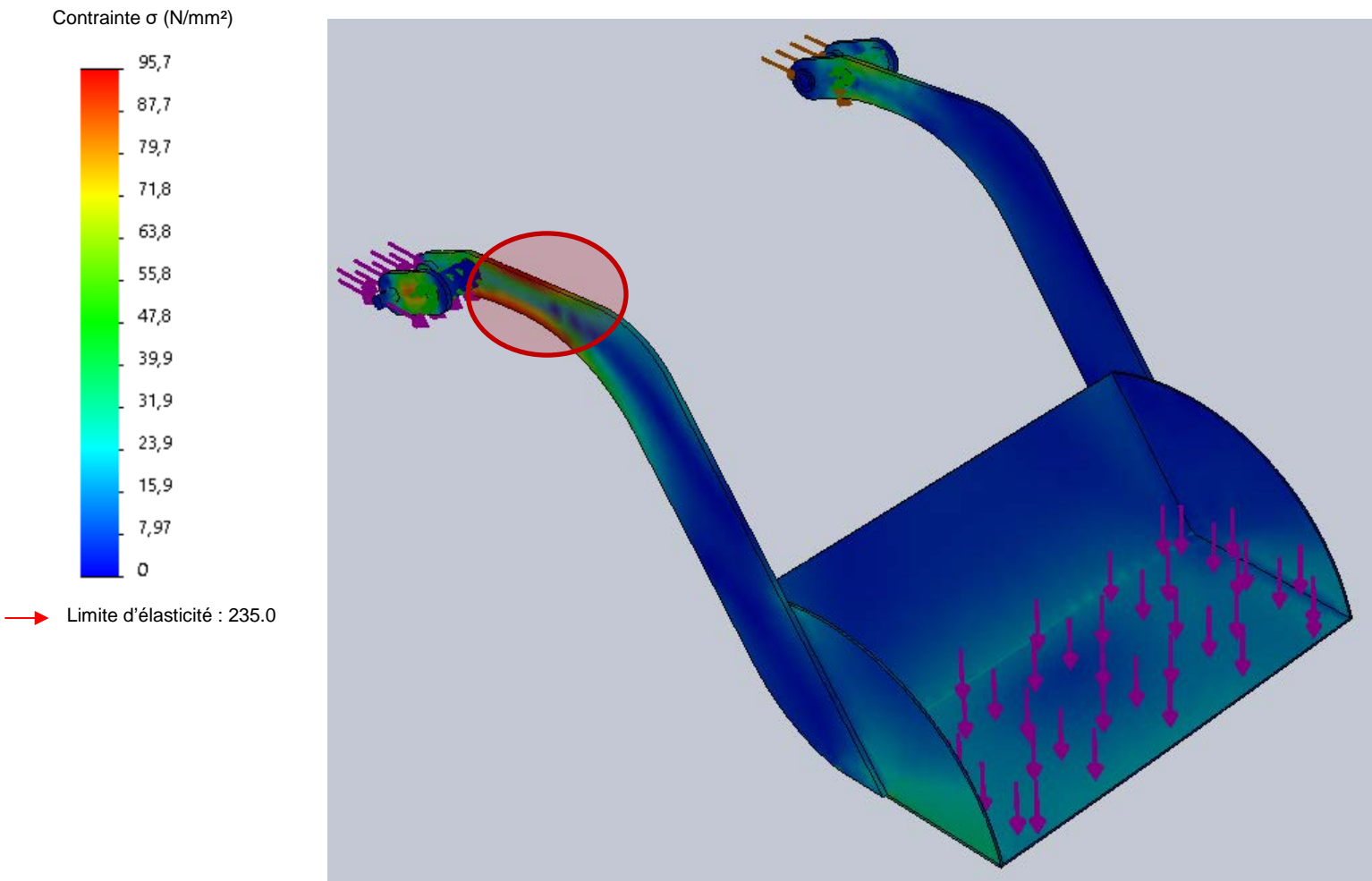
Étudier et vérifier les caractéristiques du chargeur et des bras du chargeur

Compétence visée

C222 : Proposer une solution conforme au CdCf

Étude de Résistance Des Matériaux : Temps estimatif (25 minutes)

- Déterminer les sollicitations subies par le chargeur et les bras du chargeur, en exploitant l'analyse par éléments finis de la structure des bras du chargeur qui met en évidence la zone de plus fortes contraintes.



Question n° 42 : Relever la contrainte maximale sollicitant le chargeur.

$\sigma_{\max} = 95,7 \text{ N/mm}^2$

Question n° 43 : Entourer en rouge sur l'image ci-contre la zone où se localise cette contrainte maximale.

Question n° 44 : Identifier la sollicitation principale exercée sur les bras du chargeur.

(entourer la bonne réponse)	Traction	Compression
Cisaillement	Flexion simple	Torsion pure

Le matériau employé pour la réalisation des bras du chargeur est un acier d'usage général S 235. La contrainte maximale est donc largement admissible.

L'entreprise HHO souhaite cependant rigidifier les bras du chargeur tout en gardant le même matériau.

Question n° 45 : Proposer une solution constructive permettant de rigidifier les bras du chargeur, soit sous forme de croquis, soit sous forme d'une explication succincte.

Proposition sous forme de croquis	Proposition sous forme d'une explication succincte
	<ul style="list-style-type: none">- Augmenter l'épaisseur de la tôle du bras du chargeur.- Modifier et augmenter la forme du bras du chargeur.