

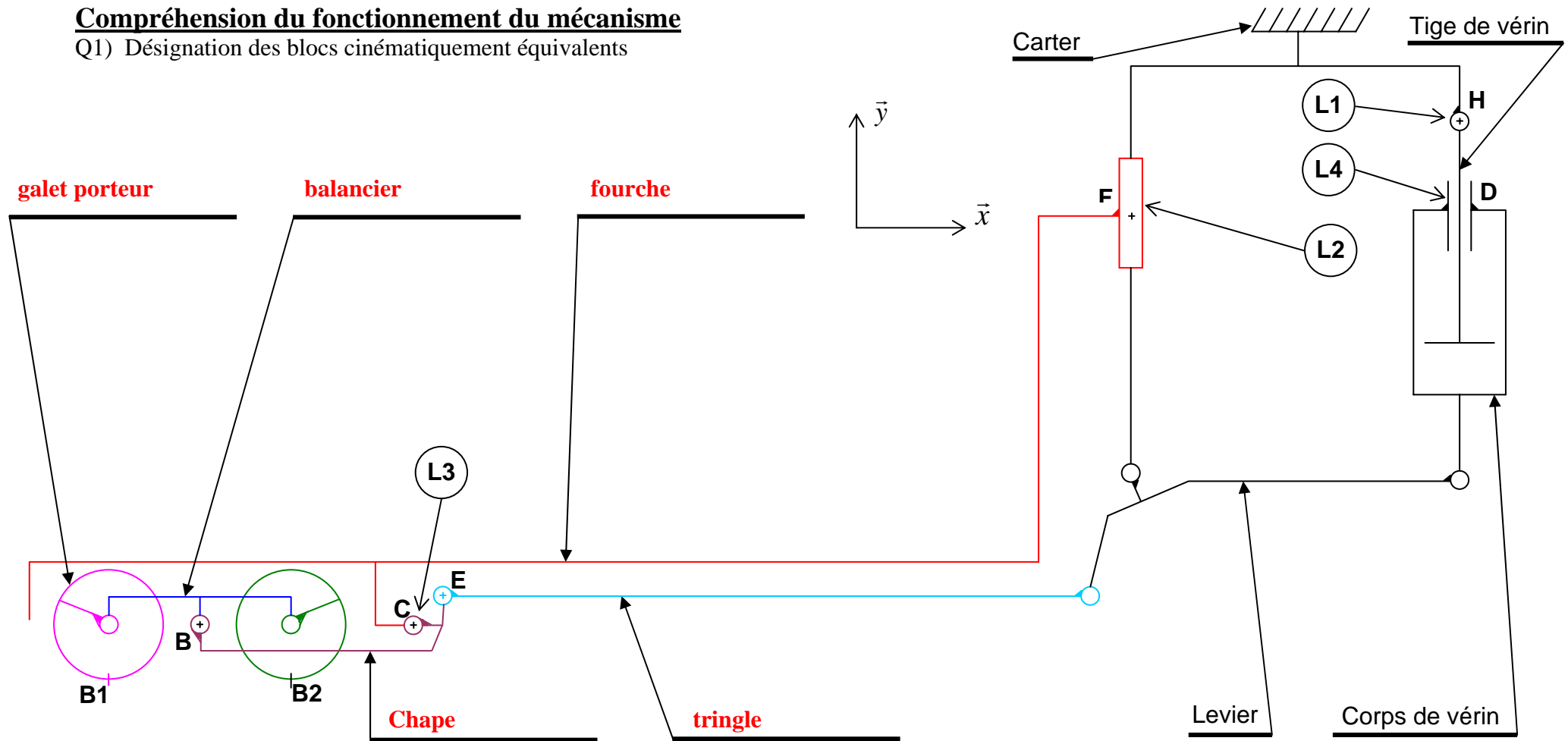
DOSSIER CORRIGES

Ce dossier comporte 6 documents numérotés de C 1/6 à C 6/6

Schéma cinématique en position basse	C 1/6
Schéma cinématique en position haute	C 2/6
Surfaces fonctionnelles dans un bogie	C 3/6
Perspective isométrique de la chape	C 4/6
Vérification de la charge maximale admissible sur l'essieu arrière	C 5/6
Détermination des caractéristiques du moteur de traction	C 6/6

Compréhension du fonctionnement du mécanisme

Q1) Désignation des blocs cinématiquement équivalents



Q2) Tableau des liaisons

Nommez les 3 liaisons demandées :

Exemple :

Repère de la liaison	Entre...	Et...	Nom + caractéristiques géométriques
L1	La tige du vérin	Le carter	Liaison pivot d'axe H, \bar{z}
L2	La fourche	Le carter	Liaison glissière de direction \bar{F}, y
L3	La fourche	La chape	Liaison pivot d'axe C, \bar{z}
L4	La tige du vérin	Le corps du vérin	Liaison pivot glissant d'axe D, \bar{y}

Q3) Mvt chape/balancier : **Rotation d'axe B, \vec{Z}**

Q4) $T_{C \text{ chape / balancier}}$: **Arc de cercle de centre B de rayon BC**

Q7) **$h = 210 \text{ mm}$** (Echelle $\frac{1}{2}$: $105 \times 2 = 210$)

Q8) **$H = 125 \text{ mm}$** ($210 - 85$)

Q9) La hauteur d'élévation des fourches de 125 mm est respectée

Recherche de la position haute des fourches

Figure 1 :

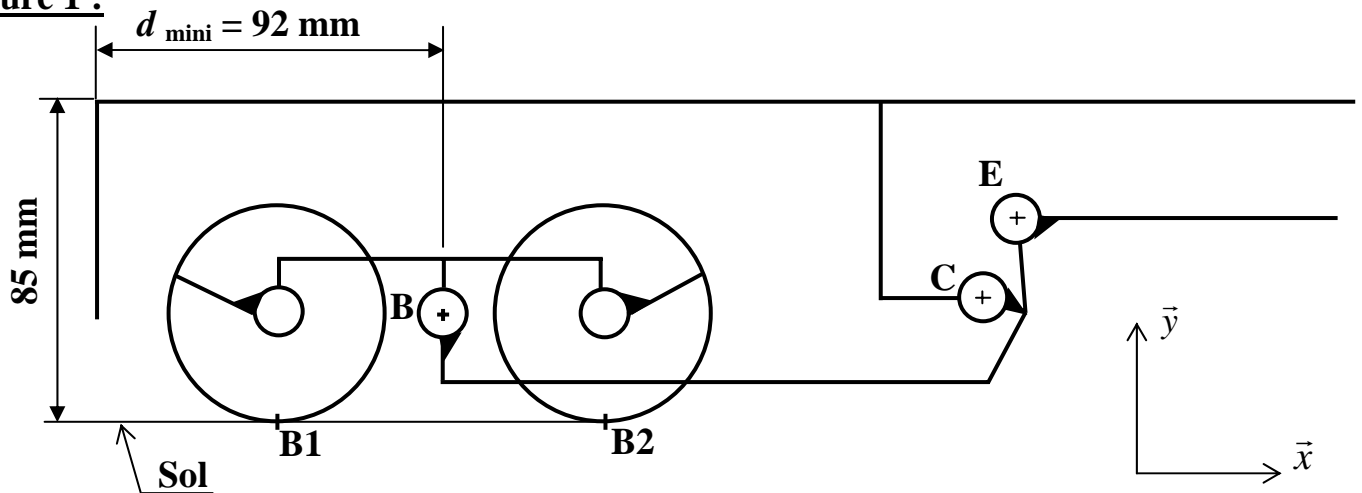
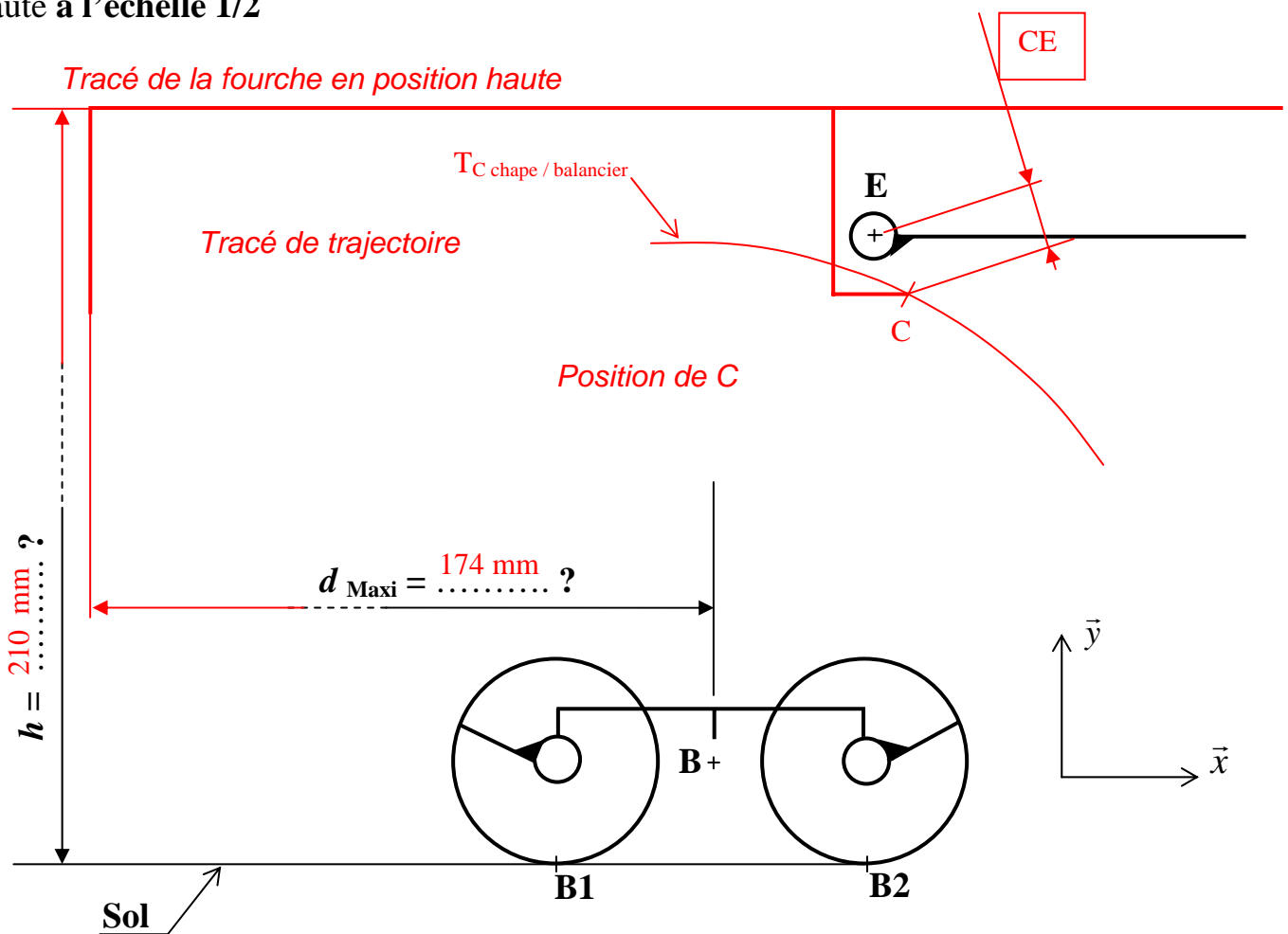
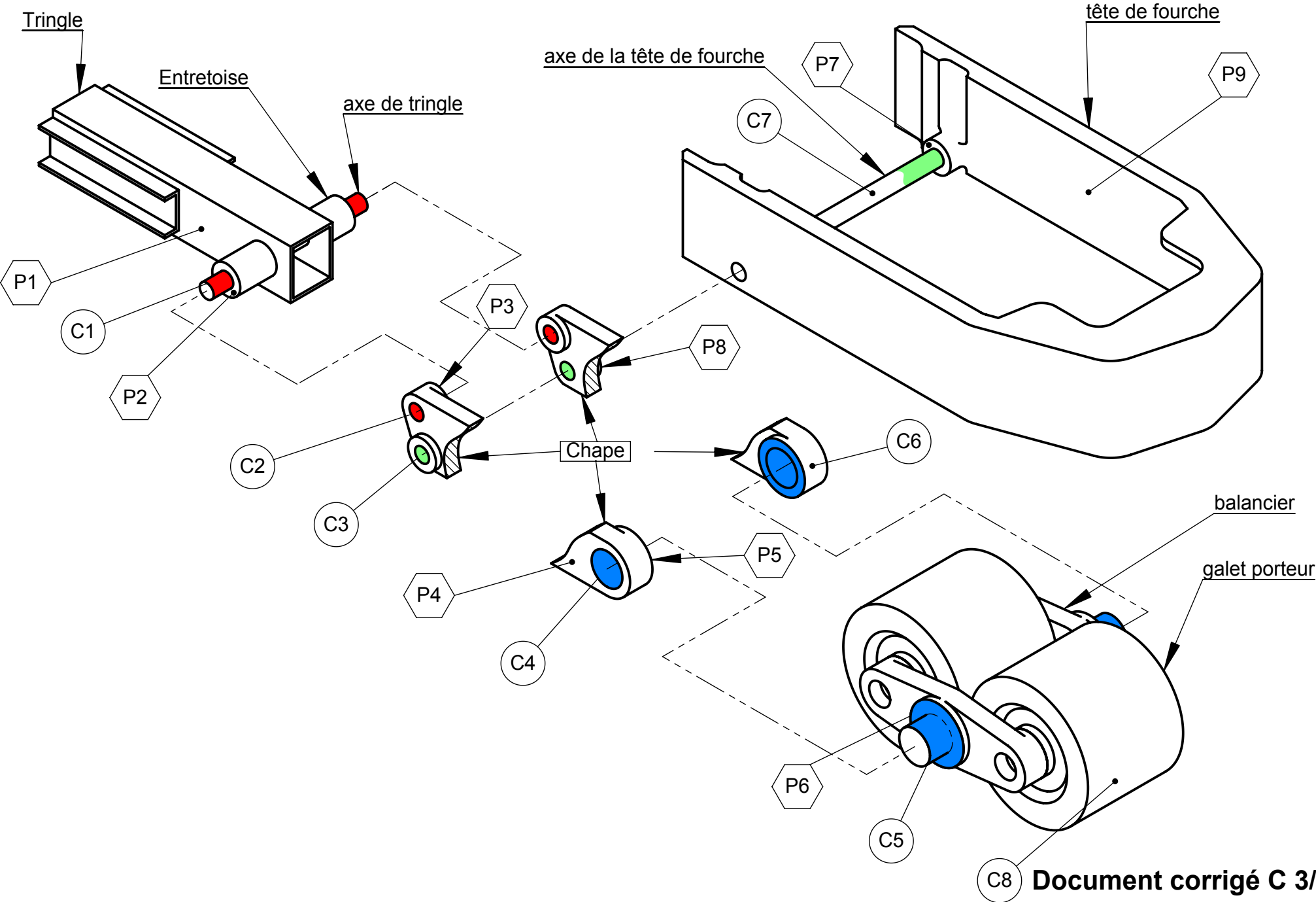


Figure 2 :

Schéma cinématique de l'avant du chariot élévateur à représenter en position haute à l'échelle 1/2



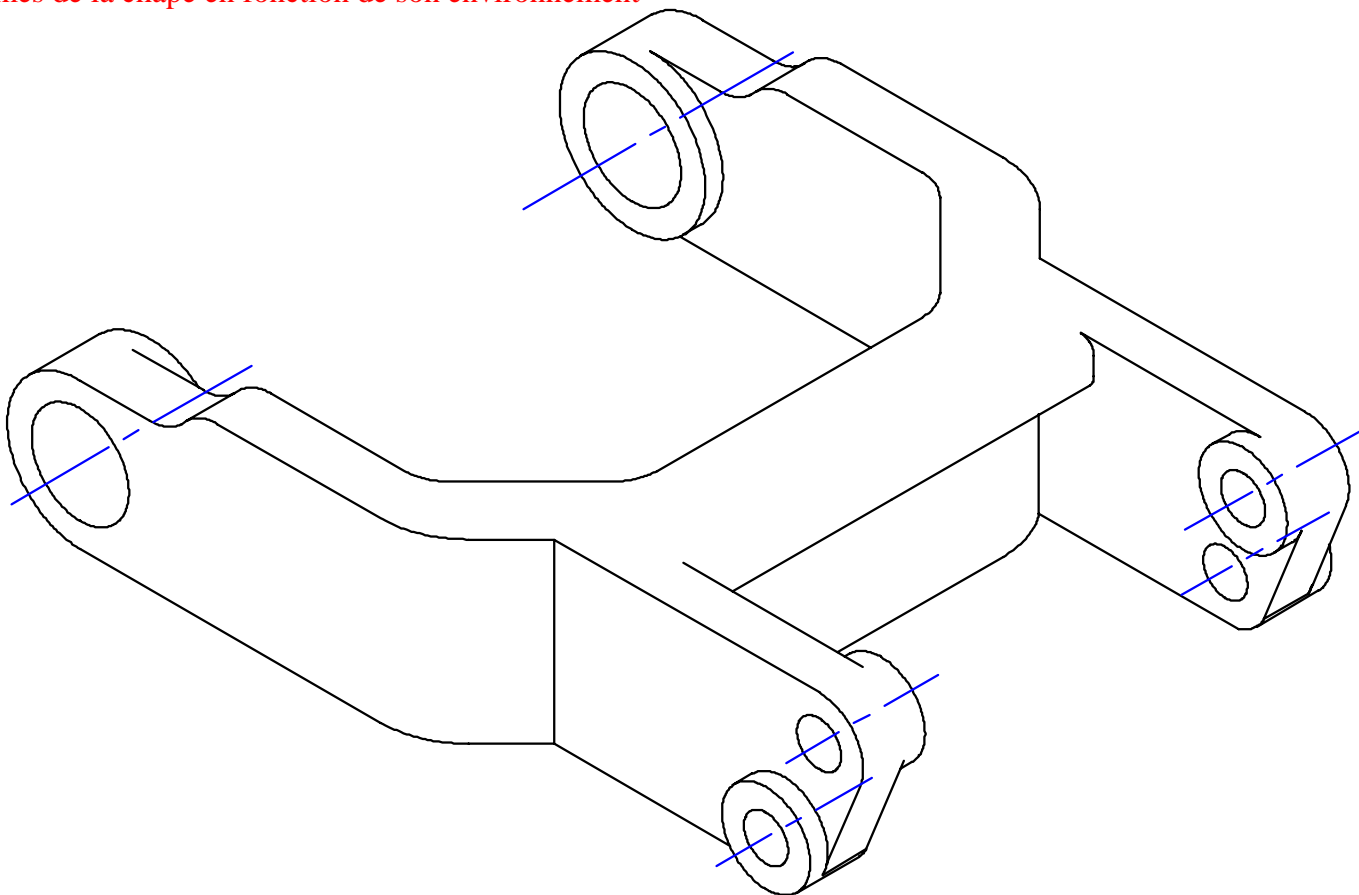
Identification des surfaces fonctionnelles dans un bogie



Représentation graphique de la chape

Complétez à main levée la perspective isométrique de la chape :

- * Epaisseur constante
- * Congés de raccordement
- * Chape symétrique par rapport à un plan vertical
- * Formes de la chape en fonction de son environnement



Intégration de la chape dans son environnement

Complétez le tableau des contraintes d'assemblage :

Assemblage de la chape avec :	Surfaces		contrainte
	P7	P8	
La tête de fourche et son axe	P7	P8	coïncidence
	C3	C7	coaxialité
La tringle, son axe et les 2 entretoises	C1	C2	coaxialité
	P2	P3	coïncidence
Un balancier	C4	C5	coaxialité
	P5	P6	coïncidence

VERIFICATION DE LA CHARGE MAXIMALE ADMISSIBLE SUR L'ESSIEU ARRIERE

Etude de la FT 2133 : Stabiliser le chariot

Q15) Réglage vertical de la roue stabilisatrice :

Premier modèle : Cales de réglage 1

Deuxième modèle : Positionnement angulaire par une vis 2

Troisième modèle : Cales de réglage 3 ou déformation du caoutchouc

Etude de la FT 2132 : Supporter une grande partie de la charge

Q16) Bilan des actions mécaniques extérieures appliquées sur un bogie :

→ → →
B chape/bogie ; B1 sol/galet ; B2 sol/galet

Q17) Justification de la position de la résultante :

Le sous ensemble {bogie} est en équilibre sous l'action de trois glisseurs, ils sont coplanaires, parallèles et leur somme est nulle.

→ →
|| B1 sol/galet || = || B2 sol/galet || ; les résultantes sont à 44,5 mm de B (symétrie), l'action en B a pour norme la somme des 2 actions précédentes.

Recherche de la position de l'essieu avant par rapport au CDG :

Q18) Mesure de la distance d_{Maxi} :

$d_{\text{Maxi}} = 87\text{mm}$ (mesuré) x 2 (échelle) = 174 mm

Q19) GB suivant \vec{x} :

GB.suivant $\vec{x} = 626 - (174 - 92) = 544$ mm

Equilibre de l'ensemble { E } = {chariot élévateur + palette + charge} sans les bogies

Q20) Bilan des actions mécaniques sur l'ensemble étudié :

$$\left\{ T_{\text{sol} / \text{bogie}} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} B_{\text{sol/bogie}} \cdot \vec{y} \\ \vec{0} \end{array} \right\}_{\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}} \quad \left\{ T_{\text{sol} / \text{roue motrice}} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} A_{\text{sol/roue motrice}} \cdot \vec{y} \\ \vec{0} \end{array} \right\}_{\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}}$$

Q21) **Poids de l'ensemble étudié : $P = m \times g = 2860 \times (-9,81) = -28057$ N**

Action du sol sur la roue motrice au point A en position basse :

PFS, équation algébrique de moments sur (O, \vec{z}) au point B

$-(626 \times 28057) + 1564 \times || A_{\text{sol/roue motrice}} || = 0$

$|| A_{\text{sol/roue motrice}} || = 11230$ N

Action du sol sur la roue motrice au point A en position haute :

PFS, équation algébrique de moments sur (O, \vec{z}) au point B

$-(544 \times 28057) + 1925 \times || A_{\text{sol/roue motrice}} || = 0$

$|| A_{\text{sol/roue motrice}} || = 7929$ N

Q22) Comparaison avec les données du cahier des charges :

7929 N et 11230 N sont inférieurs à 14715 N, le cahier des charges est respecté.

DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES DU MOTEUR DE TRACTION

Etude de la FT 2131 : Entraîner le chariot

Q23) Accélération a : $v = a \times t$; $a = v / t = 2,22 / 8$; $a = 0,278 \text{ m/s}^2$

Q24) Composante tangentielle X_A appliquée entre le sol et la roue motrice :

$$X_A = m \times a ; X_A = 2860 \times 0,278 ; X_A = 794 \text{ N}$$

Q25) Couple T_{rm} :

$$\text{Rayon } R \text{ de la roue : } D = 250 \text{ mm} ; R = 125 \text{ mm} = 0,125 \text{ m}$$

$$T_{rm} = X_A \times R ; T_{rm} = 796 \times 0,125 ; T_{rm} = 99,5 \text{ N.m}$$

Q26) Vitesse angulaire ω_{rm} :

$$v = R \times \omega_{rm} ; \omega_{rm} = 2,22 / 0,125 ; \omega_{rm} = 17,76 \text{ rd/s}$$

Q27) Puissance P_{rm} :

$$P_{rm} = T_{rm} \times \omega_{rm} ; P_{rm} = 99,5 \times 17,76 ; P_{rm} = 1767 \text{ W}$$

Etude de la FT 212 : Adapter l'énergie

Q28) Modification à réaliser : **Diminuer l'épaisseur de la cale 12**

Q29) Rapport de réduction r_1 de l'engrenage à denture droite :

$$r_1 = Z_{20}/Z_{19} = 24/66 ; r_1 = 0,36$$

Q30) Rapport de réduction r_2 de l'engrenage conique :

$$r_2 = Z_{11}/Z_{16} = 6/37 ; r_2 = 0,162$$

Q31) Rapport de réduction r_g du réducteur :

$$r_g = r_1 \times r_2 ; r_g = 0,059$$

Etude de la FT 211 : Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation

Q32) Puissance P_u à fournir par le moteur :

$$P_u = P_{rm} / \eta ; P_u = 1767 / 0,9 ; P_u = 1963 \text{ W}$$

Q33) Vitesse angulaire ω_m du moteur :

$$\omega_m = 17,76 / 0,059 ; \omega_m = 301 \text{ rd/s}$$

Q34) Couple moteur T_m minimum :

$$T_m = P_u / \omega_m ; T_m = 1963 / 301 ; T_m = 6,5 \text{ N.m}$$

Q35) **Comparer** les caractéristiques du moteur :

	Valeurs calculées	Valeurs du cahier des charges
Puissance moteur P_u	1963 W	2000 W
vitesse angulaire ω_m	301 rd/s	
Fréquence de rotation N_m	2874 tr.min ⁻¹	3000 tr.min ⁻¹
Couple moteur T_m	6,5 N.m	7 N.m

Les valeurs calculées sont inférieures à celles du cahier des charges.

Q36) Marge de sécurité :

$$100 \times (2000 - 1963) / 2000 = 1,85\%$$

Q37) L'optimisation est impossible, toutes les valeurs calculées sont proches des valeurs du cahier des charges. Si on choisit un moteur de plus faible puissance, les autres caractéristiques (T_m et ω_m) vont diminuer en proportion et seront inférieures à celles souhaitées.