## Baccalauréat Professionnel

**« Maintenance des Équipements Industriels »**

**ÉPREUVE E1 : Épreuve scientifique et technique.**

**Sous-épreuve E11 : Analyse et exploitation de données techniques.**

**SESSION 2020**

A partir d’un dysfonctionnement identifié sur un bien industriel pluri-technologique, l’épreuve permet de vérifier que le candidat a acquis tout ou partie des compétences suivantes :

CP 2.1 **Analyser le fonctionnement et l’organisation d’un système.**

CP 2.2 **Analyser les solutions mécaniques réalisant les fonctions opératives.**

**Ce sujet comporte : 20 pages**

Dossier présentation pages DQR 2/20 à DQR 3/20

Dossier questions-réponses pages DQR 4/20 à DQR 20/20

**Matériel autorisé :**

* L’usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L’usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

(Circulaire n°2015-178 du 1er octobre 2015).

* Le guide du dessinateur industriel.
* Matériel de géométrie (compas, équerre, rapporteur).

**DOSSIER PRÉSENTATION**

# Présentation générale



**Semi-remorque**

**Fig. 1**

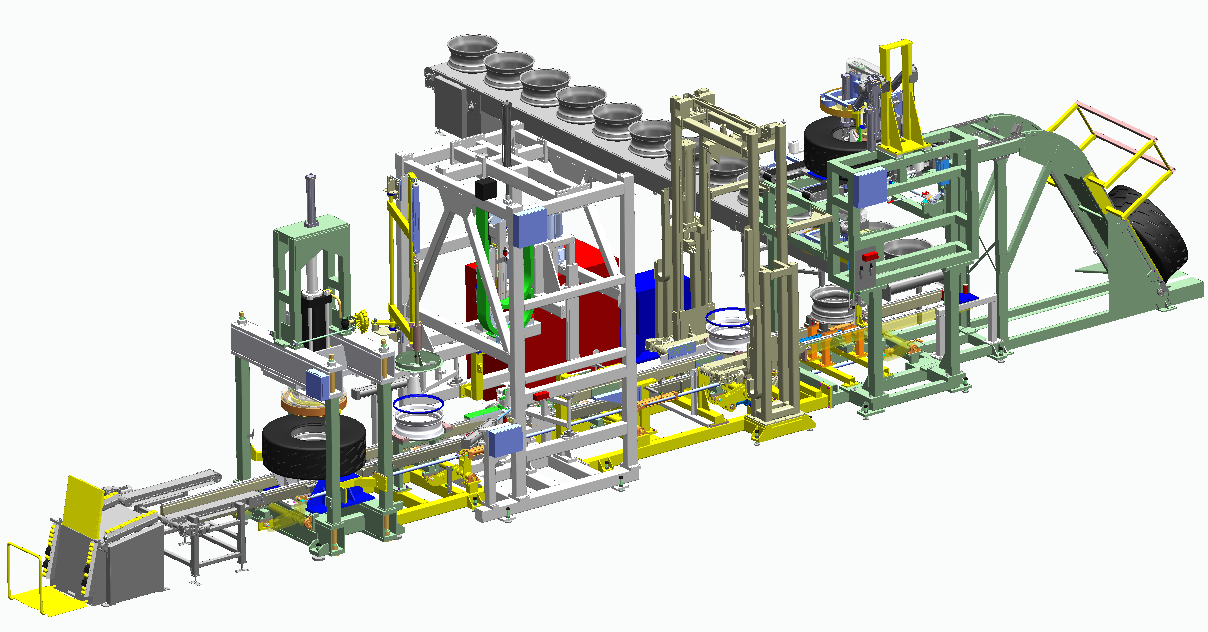
**Tracteur routier**

Le sujet de l’étude se trouve dans le site d’assemblage de tracteurs routiers du site **Renault Trucks de Bourg en Bresse**. On appelle tracteur la partie motorisée qui tracte une semi-remorque (Fig.1). Les différents éléments (châssis, moteur, cabine, roues, …) arrivent sur la chaîne et sont assemblés jusqu’à obtenir un tracteur routier. Ce dernier sera ensuite testé sur piste et expédié chez le client.

La partie étudiée dans la suite se situe dans l’atelier de **fabrication des roues** (assemblage d’une jante et d’un pneu). Cette production a lieu sur une ligne d’assemblage spécifique.

Pour l’ensemble du sujet, on utilisera le mot **pneu** pour désigner **la gomme montée sur la jante** et le mot **pneumatique pour l’énergie**.

## Implantation des postes de la ligne de fabrication des roues



Poste de basculement

de la roue

Poste de gonflage

**Sujet de l’étude**

Convoyeur HAUT

***Arrivée des pneus***

Poste de savonnage HAUT

Convoyeur BAS

***Arrivée des jantes***

**Poste de montage**

Poste de savonnage BAS

Poste de mariage

x

y

z

**Fig. 2**

## Synoptique de la ligne de fabrication des roues

**MONTAGE**

Pneu sur jante

**GONFLAGE**

Mise à la pression

**MARIAGE**

Pré positionnement du pneu sur la jante

**SAVONNAGE**

Jante

**RECEPTION**

Jante

**RECEPTION**

Pneu

**SAVONNAGE**

Pneu

**BASCULEMENT**

Mise en position verticale de la roue

*Convoyeur bas*

*Convoyeur haut*

***Sujet de l’étude***

# Présentation du poste de montage du pneu sur la jante

L’objet de notre étude est le poste de montage. Il permet d’assembler le pneu sur la jante.

## Actigramme A − 0

**ASSEMBLER le pneu sur la jante**

**A − 0**

**Roue complète**

**Jante**

***Poste de montage***

**W :** Energies électrique (400V),  
 pneumatique (8 bars) et  
 hydraulique (100 bars)

**R :** Réglages

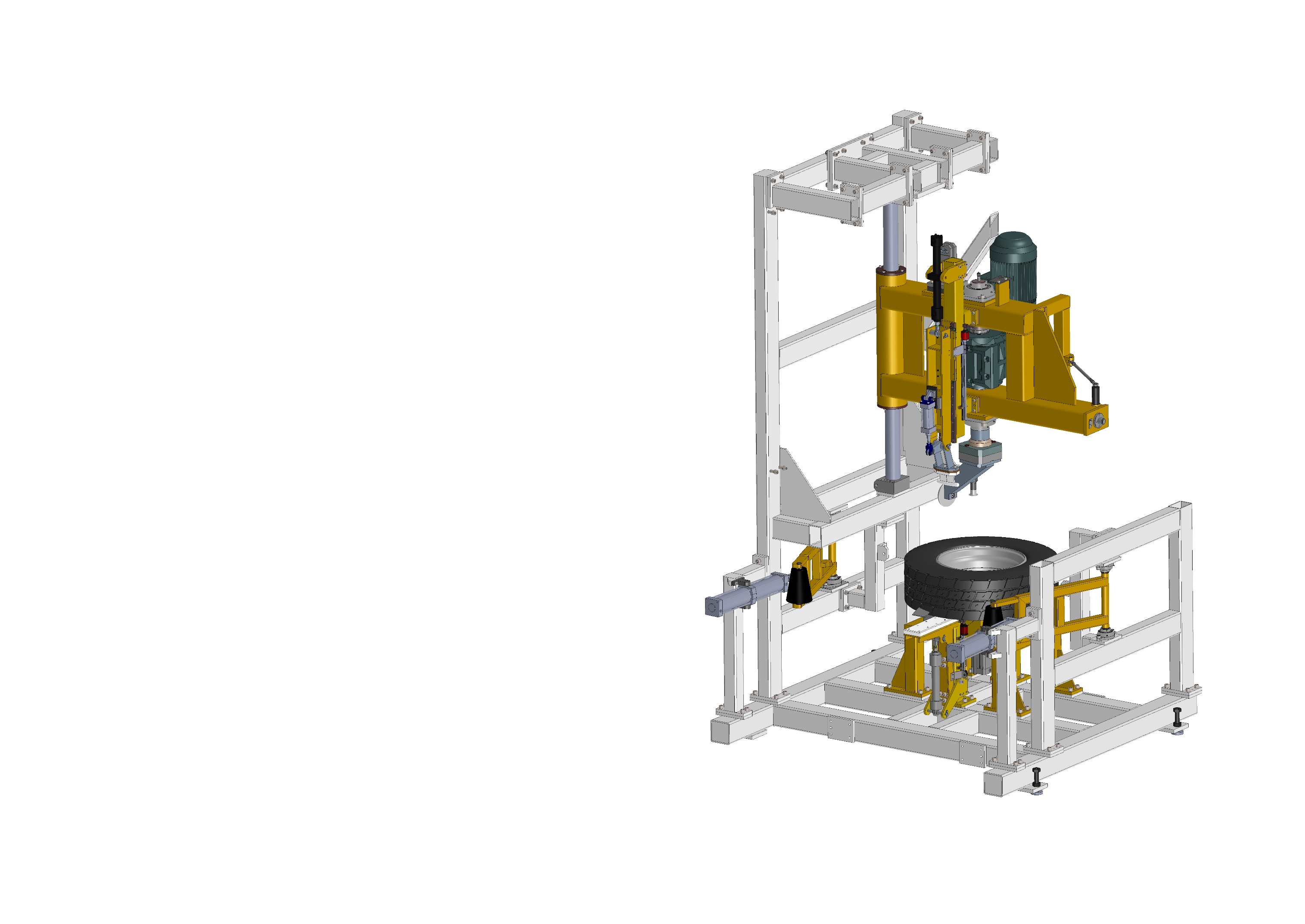
**E :** Départ cycle, consignes opérateurs

*Rebuts, pertes …*

**C :** Programme API

**Pneu**

## Etapes de fonctionnement

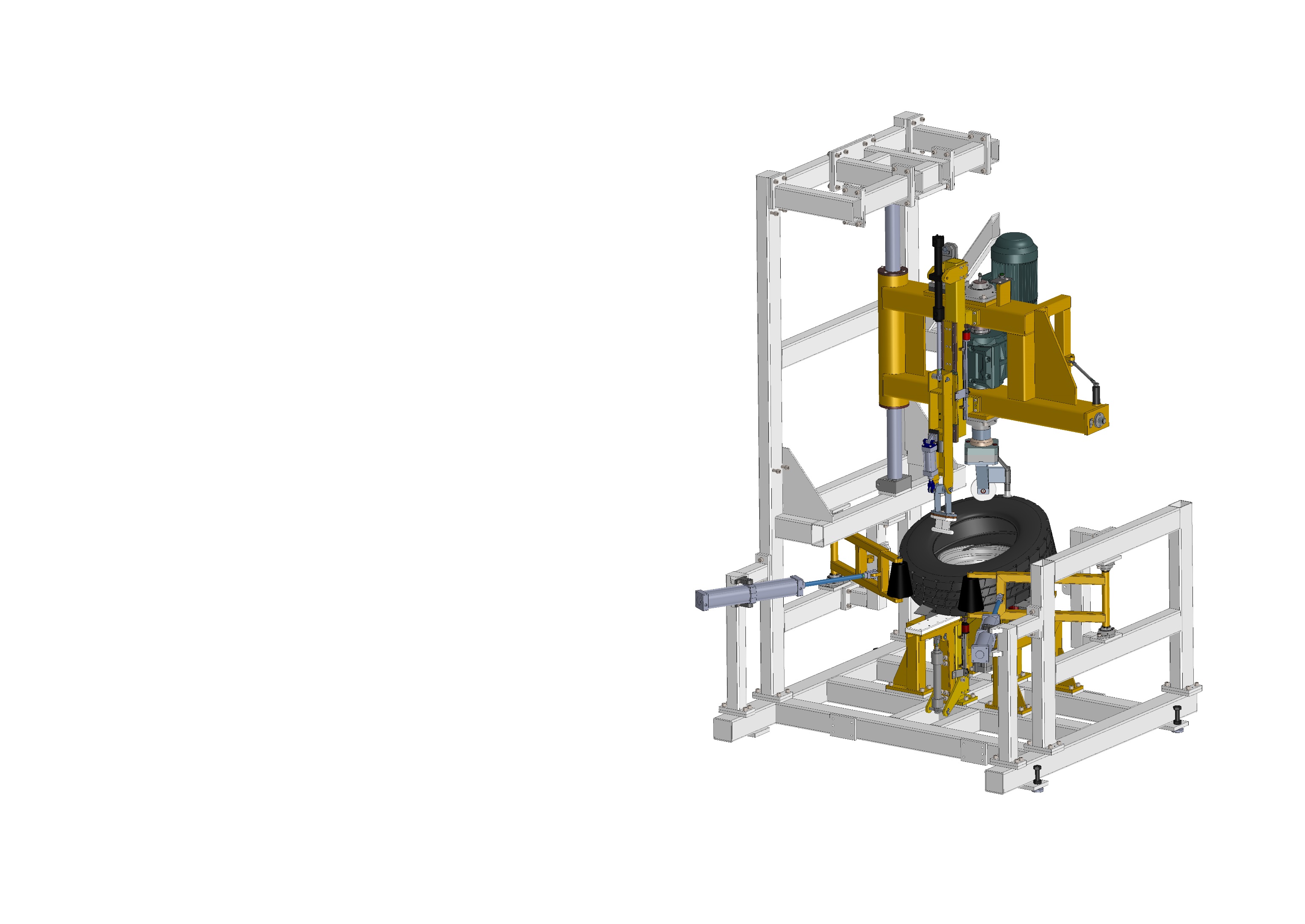


**h**

**g**

**h**

**Fig. 5 :** Désindexation + pneu monté



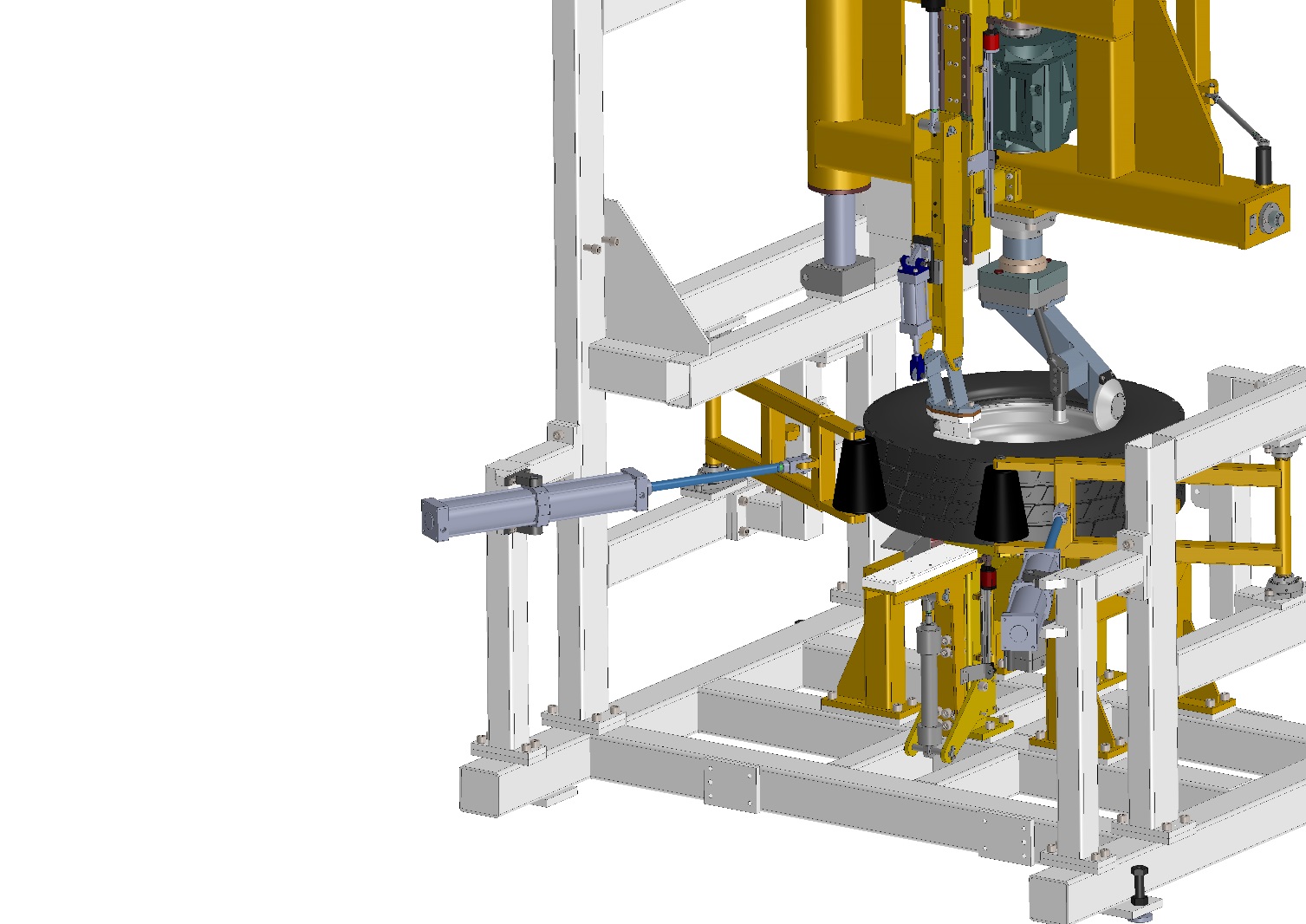
**Fig. 3 :** Indexation de la jante + pneu posé

**b**

**b**

**a**

**Fig. 4 :** Montage du pneu sur la jante



**c**

**d**

**e**

**f**

1. Descente du chariot principal
2. Fermeture des bras de poussée
3. Descente de l’ascenseur de pied de biche
4. Rotation de la tête rotative de montage
5. Rotation du pied de biche
6. Remontée de l’ascenseur de pied de biche
7. Remontée du chariot principal
8. Ouverture des bras de poussée

**DOSSIER QUESTIONS-RÉPONSES**

# Problématique generale

L’augmentation de la dureté de la gomme des pneus et l’historique des pannes du service maintenance font apparaître de nombreux arrêts de production concentrés sur le poste de montage.

## Problématique n°1

Depuis l’augmentation de la dureté de la gomme des pneus, les bras de poussée présentent un dysfonctionnement fréquent. Le pneu est mal positionné sur la jante ce qui engendre un coincement de la tête de montage.

## Problématique n°2

Les nouvelles gommes imposent d’augmenter l’effort de poussée du pied de biche. On profite du changement du vérin de pied biche pour améliorer le réglage de la course et ainsi éviter les collisions contre la jante.

## Problématique n°3

Le service maintenance souhaite modifier le seuil de cisaillement du fusible mécanique de la tête rotative de montage. Celui-ci doit céder lors d’un effort trop important pour protéger le moteur et les effecteurs. Depuis l’augmentation des duretés de gommes il a tendance à céder trop rapidement.

## Problématique n°1

L’effort de poussée des pneumatiques semble insuffisant depuis les changements de gommes. On vous demande de réaliser une analyse fonctionnelle et structurelle du système pour vérifier cette hypothèse et proposer une solution.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q1 | Analyse fonctionnelle | DQR 3, DTR 2, DTR 10 | Temps conseillé : 20 min | 24 pts |

**Q 1.1 :** Identifier la fonction globale du poste de montage.

|  |
| --- |
|  |

**Q 1.2 :** Donner la matière d’œuvre entrante (MOE), la matière d’œuvre sortante (MOS) et les énergies nécessaires (W).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MOE :** | |  |
| **MOS :** | |  |
| **W :** |  | |

**Q 1.3 :** A l’aide du diagramme FAST, compléter le tableau suivant.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fonctions techniques n°2** | **Solutions** |
| Transformer l’énergie hydraulique en énergie mécanique de translation Tz | Vérin du chariot principal |
|  | Douilles à billes linéaires  + Roulement à aiguilles |
| Transformer l’énergie hydraulique en énergie mécanique de translation Tz | Vérin d’ascenseur de pied de biche |
| Guider en translation Tz |  |
| Transformer l’énergie pneumatique en énergie mécanique de rotation Ry |  |
|  | Support mécano-soudé pivotant |
| Transformer l’énergie électrique en énergie mécanique de rotation Rz |  |
|  | Roulements à billes - paliers |

**Q 1.4 :** A l’aide du diagramme FAST et du DTR 10, cocher (mettre une croix dans le tableau ci-dessous) les mouvements suivant lesquels les différents éléments du poste de montage peuvent se déplacer.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ensembles : l’un par rapport à l’autre** | Mouvements | | | | | |
| Translation | | | Rotation | | |
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| Chariot principal / Bâti |  |  |  |  |  |  |
| Tête rotative de montage / Chariot principal |  |  |  |  |  |  |
| Ascenseur de pied de biche / Chariot principal |  |  |  |  |  |  |
| Bras de poussée droit / Bâti |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q2 | Analyse structurelle | DQR 5, DTR 6, DTR 8, DTR 9, DTR 10, DTR 11, DTR 12, DTR 13, DTR 14 | Temps conseillé : 50 min | 35 pts |

**Q 2.1 :** Déterminer les classes d’équivalence cinématiques du poste de montage. Pour cela :

* + - Colorier d’une couleur différente chaque rectangle situé à côté des noms de groupes mobiles par rapport au bâti ;
    - Compléter les groupes avec les repères des pièces indiqués ci-dessous.

**Repères des pièces à placer : 5 21 61 82a 11 90 124a 108 119a 114..**

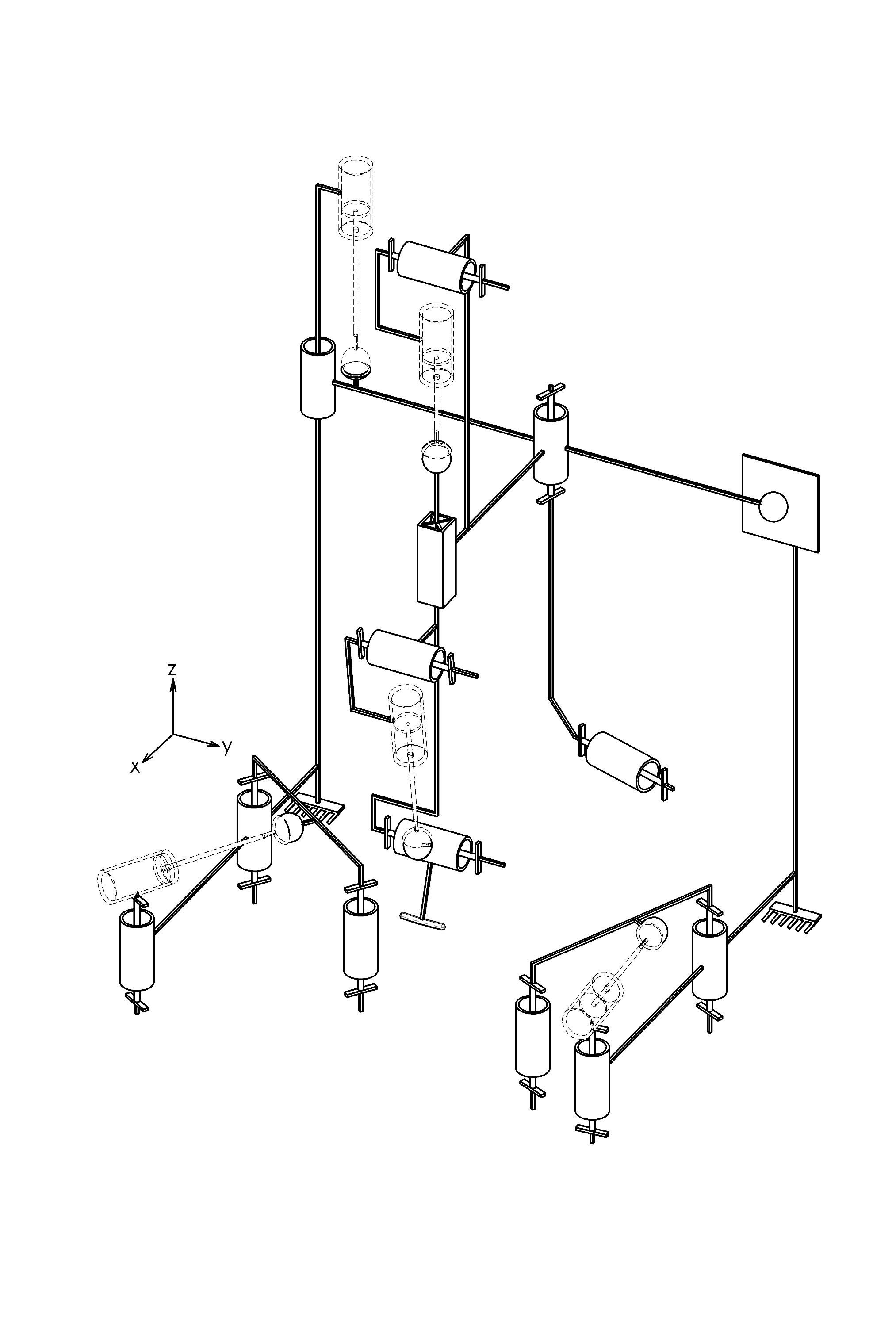
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * Pièces exclues : | | {13, 48, 49, 57, 60, 91, 95, 96, 97, 98, 111} | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * {E1} – Bâti : |  | | {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, ……, ……} | | | | | | | | | | | | | | | |
| * {E2} - Chariot principal : | | | | |  | | | | | {20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45a, 46, 47, 50, 51, 52a, 53, 54, 56, 58, 59, 81, ……, ……} | | | | | | | | |
| * {E3} - Tête rotative de montage : | | | | | | | | | | | |  | | | | | {45b, 55, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82b, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, ……} | |
| * {E4} - Ascenseur de pied de biche : | | | | | | | | | | | | | |  | | | | {45c, 52b, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, ……} |
| * {E5} - Pied de biche : | | | |  | | | | {112, 113, 115, 116, 117, ……} | | | | | | | | | | |
| * {E6} - Roue de montage : | | | | | |  | | | | | | | {92, 93, 94, ……} | | | | | |
| * {E7a} - Bras de poussée droit : | | | | | | | | |  | | | | | | {99a, 121a, 122a, 123a, ……} | | | |
| * {E7b} - Bras de poussée gauche : | | | | | | | | | | |  | | | | | | {99b, 121b, 122b, 123b, 124b} | |
| * {E8a} - Galet presseur droit : | | | | | | |  | | | | | | | {118a, 120a, ……} | | | | |
| * {E8b} - Galet presseur gauche : | | | | | | | | | |  | | | | | | {118b, 119b, 120b} | | |

**Q 2.2 :** Compléter le schéma cinématique minimal ci-dessous avec DTR 10. Pour cela :

* + - Identifier les classes d’équivalence manquantes en complétant les bulles ;
    - Colorier le schéma cinématique avec les couleurs choisies à la question Q 2.1 de la page précédente.

**Remarque :**

Les vérins sont représentés en traits interrompus fins (pointillés) pour faciliter la compréhension. **Ils ne sont pas à colorier.**



**{E2}**

**{E6}**

**{E1}**

**{E7b}**

**{E8b}**

**{E8a}**

**Fig. 6**

**Q 2.3 :** Identifier la liaison manquante entre les classes d'équivalences E1 et E7b, en complétant le tableau ci-dessous. Pour cela :

* + - Identifier les mouvements possibles entre ces deux classes d’équivalences en écrivant "0" si le mouvement est impossible ou "1" si le mouvement est possible ;
    - Ecrire le nom de la liaison mécanique et son axe.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Entre** | **Mouvement relatif** | | | | | | **Nom de la liaison** |
| Tx | Ty | Tz | Rx | Ry | Rz |
| **E1 et E7b** |  |  |  |  |  |  |  |

**Q 2.4 :** Choisir le symbole de la liaison manquante sur le schéma cinématique précédent (entre E1 et E7b). Cocher la bonne réponse.

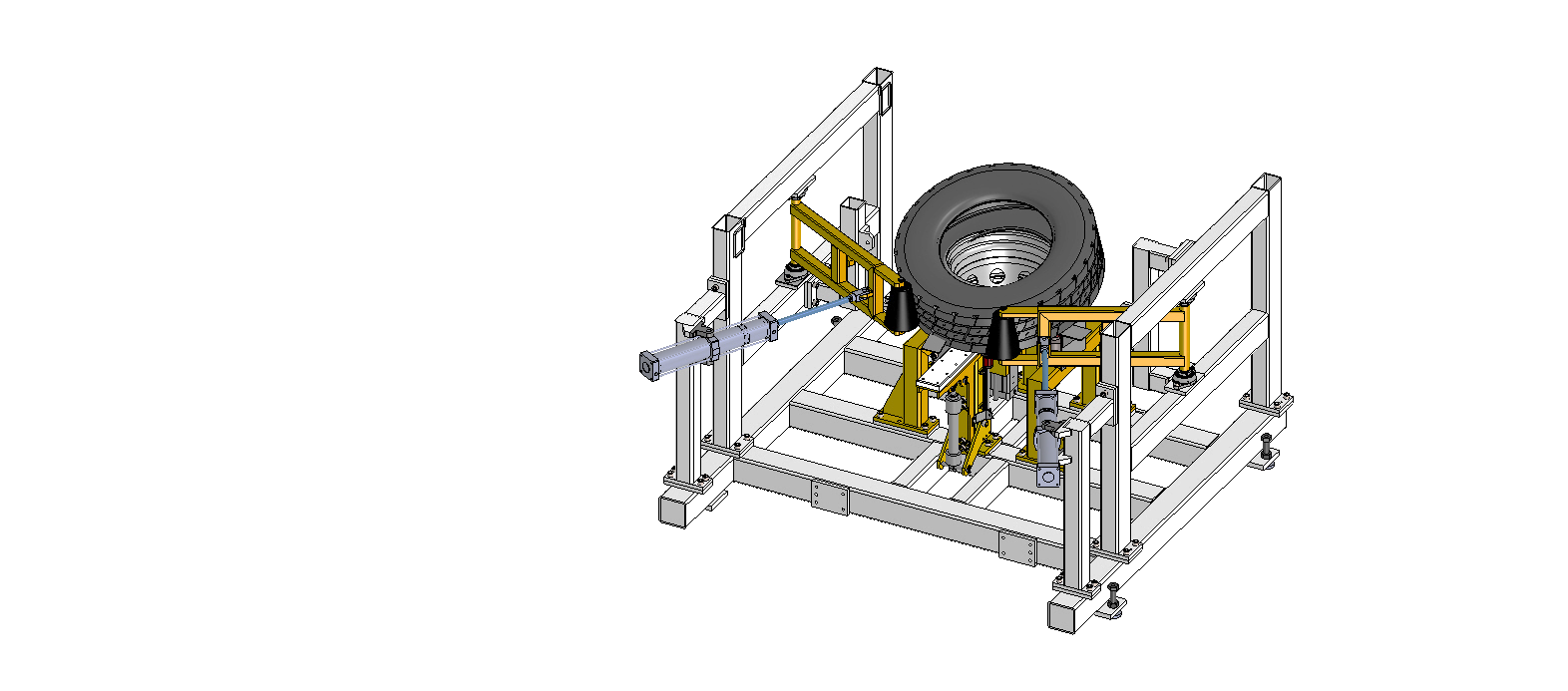
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| 🞏 |  | 🞏 |  | 🞏 |

**Rappel de la problématique n°1**

*Depuis l’augmentation de la dureté de la gomme des pneus, le pousseur présente un dysfonctionnement fréquent. Le pneu est mal positionné sur la jante et engendre un coincement de la tête de montage.*

**On propose de vérifier l’effort de poussée des galets presseurs E8 sur le pneu.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q3 | Analyse statique | DTR 3, DTR 9, DTR 11 | Temps conseillé : 65 min | 45 pts |



**Bras de poussée droit E7a**

**Vérins pousseurs Rep. 98**

**Galets presseurs E8**

**Fig. 7**

**Bâti E1**

Les galets presseurs E8 sont mis en mouvement grâce aux bras de poussée E7 et aux vérins Rep. 98.

Le bureau des méthodes indique qu’avec les nouvelles gommes de pneus, l’effort minimum de poussée de chaque galet doit être de **4500 N**.

**On souhaite vérifier si les dysfonctionnements proviennent de ces vérins.**

**Hypothèses :**

* + - Le problème est supposé plan et il possède un plan de symétrique vertical. On fera donc l’analyse sur le **bras de poussée droit uniquement.**
    - Le poids propre des pièces est négligé.
    - Les liaisons sont considérées comme parfaites.
    - Les frottements sont négligés.

**Remarque :**

* + - Pour la suite de l’étude, on considèrera que les groupes **(E7a + E8a)** constituent le groupe **(E78)**.



B

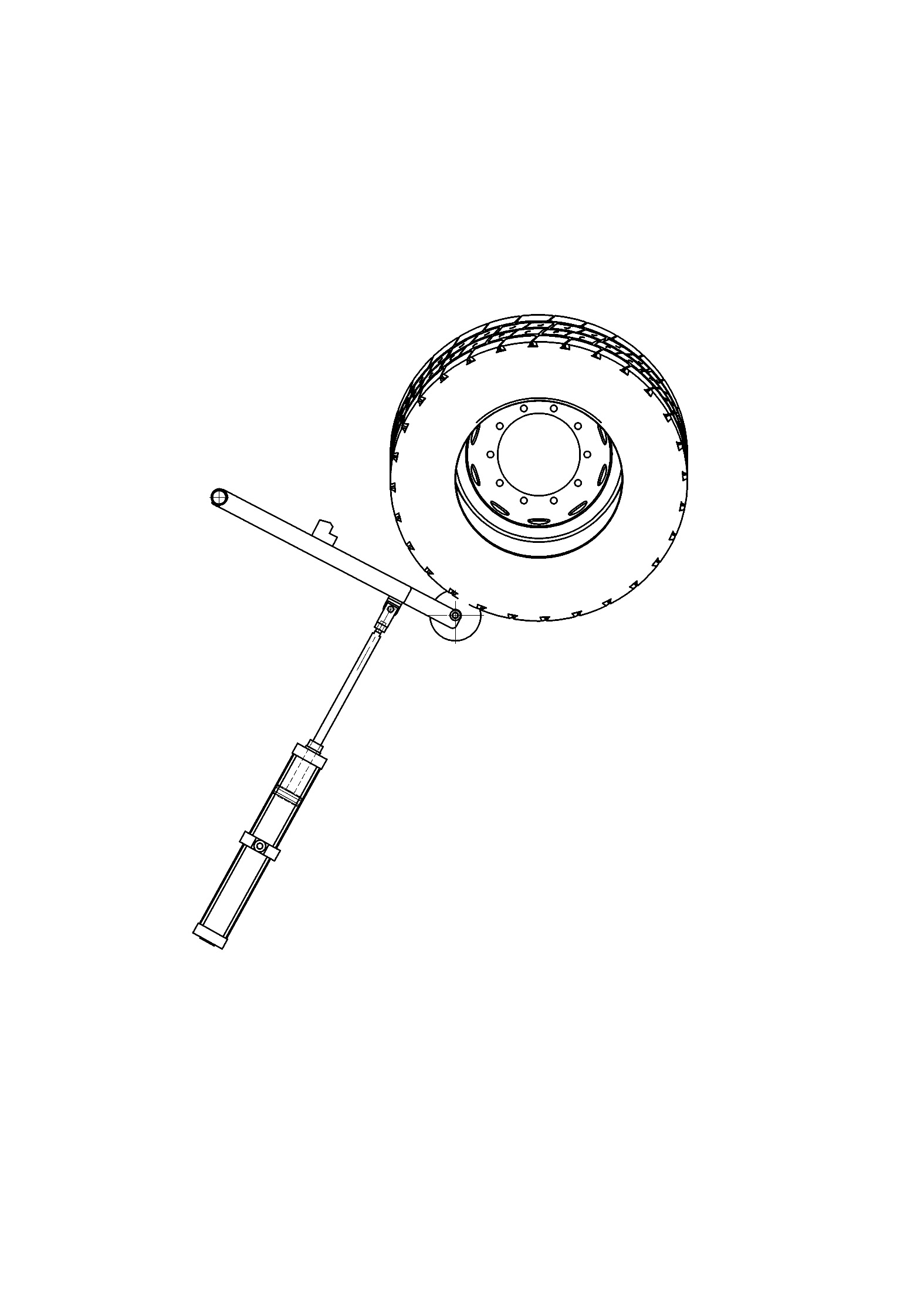
A

+

**Fig. 9**

**98a**

**Q 3.1 :** On isole à partir de la fig. 8, la tige du vérin pousseur Rep 98a. Faire le bilan des actions mécaniques en complétant le tableau ci-dessous.



**A**

**B**

**C**

**D**

**O**

+

+

+

+

x

*Plan de symétrie*

*vertical*

*Point de contact entre la jante et le pneu*

**Point C***: Articulation entre E78 et E1*

**E7a**

**E8a**

**98a**

**Fig. 8** : *Implantation du bras de poussée droit*

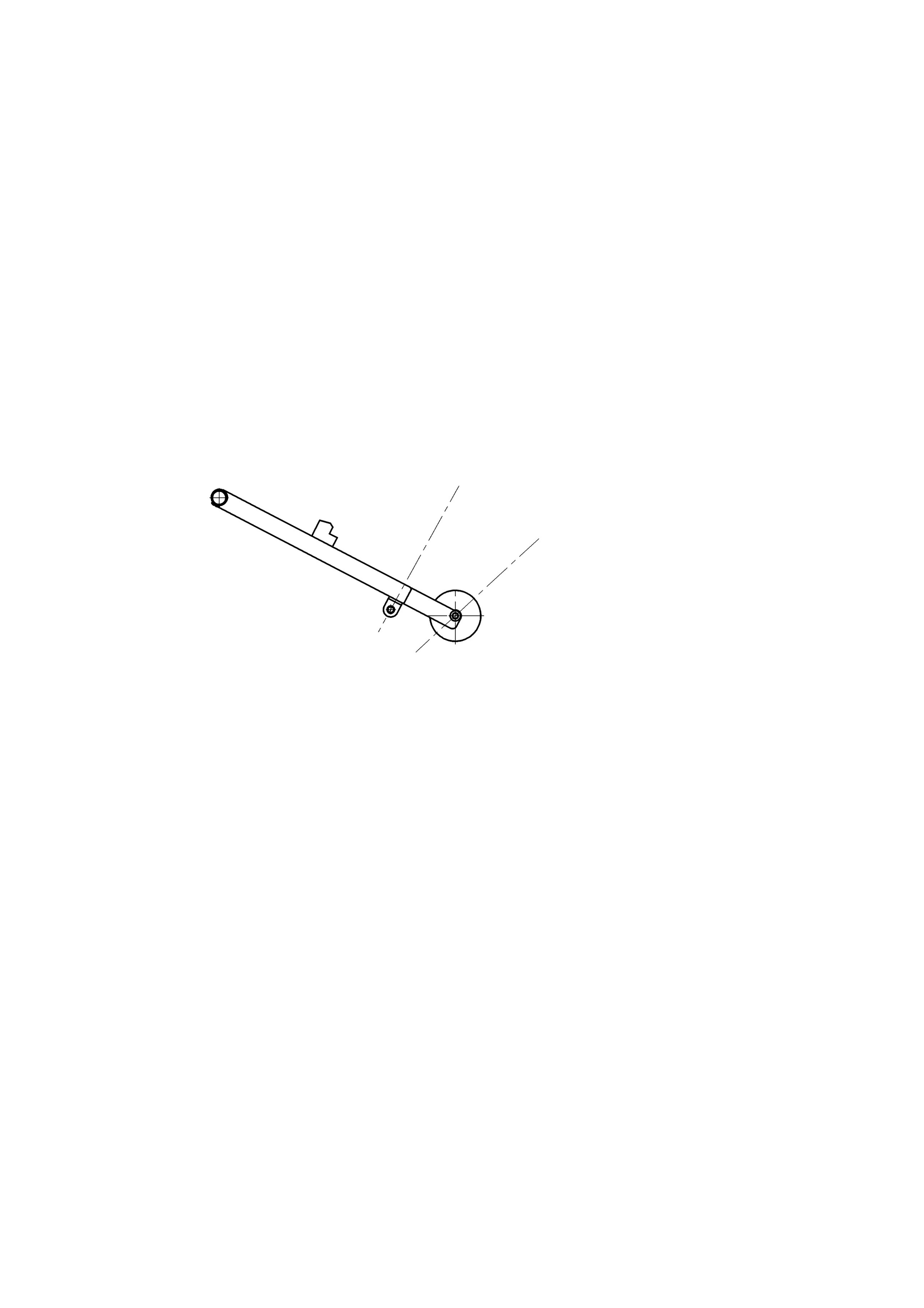
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Force | Point | Droite support (direction) | Sens | Intensité |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**Q 3.2 :** Tracer la droite support des forces précédentes sur la figure 9. **Q 3.3 :** On isole l’ensemble **(E78) = (Bras de poussée E7a + Galet presseur E8a)**. Faire le bilan des actions mécaniques en complétant le tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Force | Point | Droite support (direction) | | Sens | Intensité |
|  | **D** |  | (DO) |  | **4500 N** |
|  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |

**Q 3.4 :** Ecrire le Principe Fondamental de la Statique sur la figure 10 ci-dessous, trouver le point d’intersection des droites supports et tracer enfin le dynamique des forces pour trouver les intensités des forces et .

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |



**C**

**A**

**D**

*Droite support*

*de*

*Droite support*

*de*

+

+

Echelle pour le dynamique des forces :

**1 mm ⇨ 50 N**

+

*Point de départ du dynamique*

+

**Fig. 10**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

**Données :**

* + - Quel que soit le résultat trouvé précédemment, on prendra = 5500 N comme effort nécessaire généré par le vérin pour les nouvelles gommes.
    - Le vérin travaille en sortie de tige.
    - La pression d’alimentation actuelle est de 6 bars (1 bar = 0,1 MPa).

**P :** *la pression en MPa*

**F***: la force en N*

**S***: la surface en mm²*

* + - avec

**Q 3.5 :** Indiquer le diamètre du piston du vérin Rep. 98a (en mm) à l’aide du DTR 9.

|  |  |
| --- | --- |
| **Øpiston =** |  |

**Q 3.6 :** Calculer la surface de ce piston (en mm²).

|  |  |
| --- | --- |
| **Spiston =** |  |
|  |  |

**Q 3.7 :** Calculer la pression d’alimentation (en MPa) du vérin nécessaire pour obtenir l’effort sur le piston donné précédemment.

|  |  |
| --- | --- |
| **Palimentation nécessaire =** |  |
|  |  |

**Q 3.8 :** Convertir la pression **d’alimentation actuelle** en MPa.

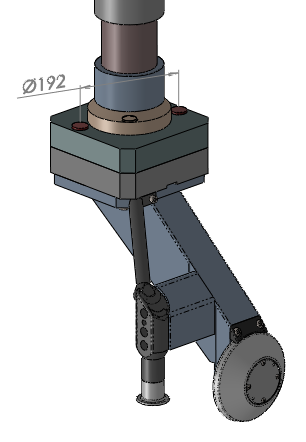
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Palimentation actuelle =** |  | **bar =** |  | **MPa** |

**Q 3.9 :** **Comparer** la pression nécessaire calculée à la pression d’alimentation actuelle. **Conclure** quant au dysfonctionnement des bras de poussée et **proposer** une solution.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

## Problématique n°2

Le service maintenance souhaite modifier le seuil de rupture des axes de cisaillement Rep. 69 de la tête rotative de montage. Pour protéger le moteur et les différents effecteurs d’un effort trop important (lors du blocage de la tête par exemple), les axes doivent céder. Depuis l’augmentation des duretés de gommes, ils ont tendance à céder trop rapidement.



**61**

**72**

**Fig. 11**

Le niveau de rupture est actuellement défini à 11 % du couple de sortie du motoréducteur.

**Le service maintenance veut augmenter le couple transmissible au-dessus de 14 % du couple de sortie du motoréducteur.**

**Données :**

* La référence du motoréducteur Rep. 53 est :  
   **BF80-04W-D16LA4.**.
* La fréquence de rotation de sortie du motoréducteur est :**Nsortie motoréducteur = 21,5 tr/min**
* Les axes de cisaillement Rep. 69 sont implantés comme indiqué sur la fig. 11, distants de 192 mm.  
  On obtient donc : **R = 96 mm.**
* On néglige la transmission par adhérence entre les différentes pièces lors de la transmission du couple.

**C :** *le couple en Nm*

**F :** *la force en N*

**R :** *le rayon en m*

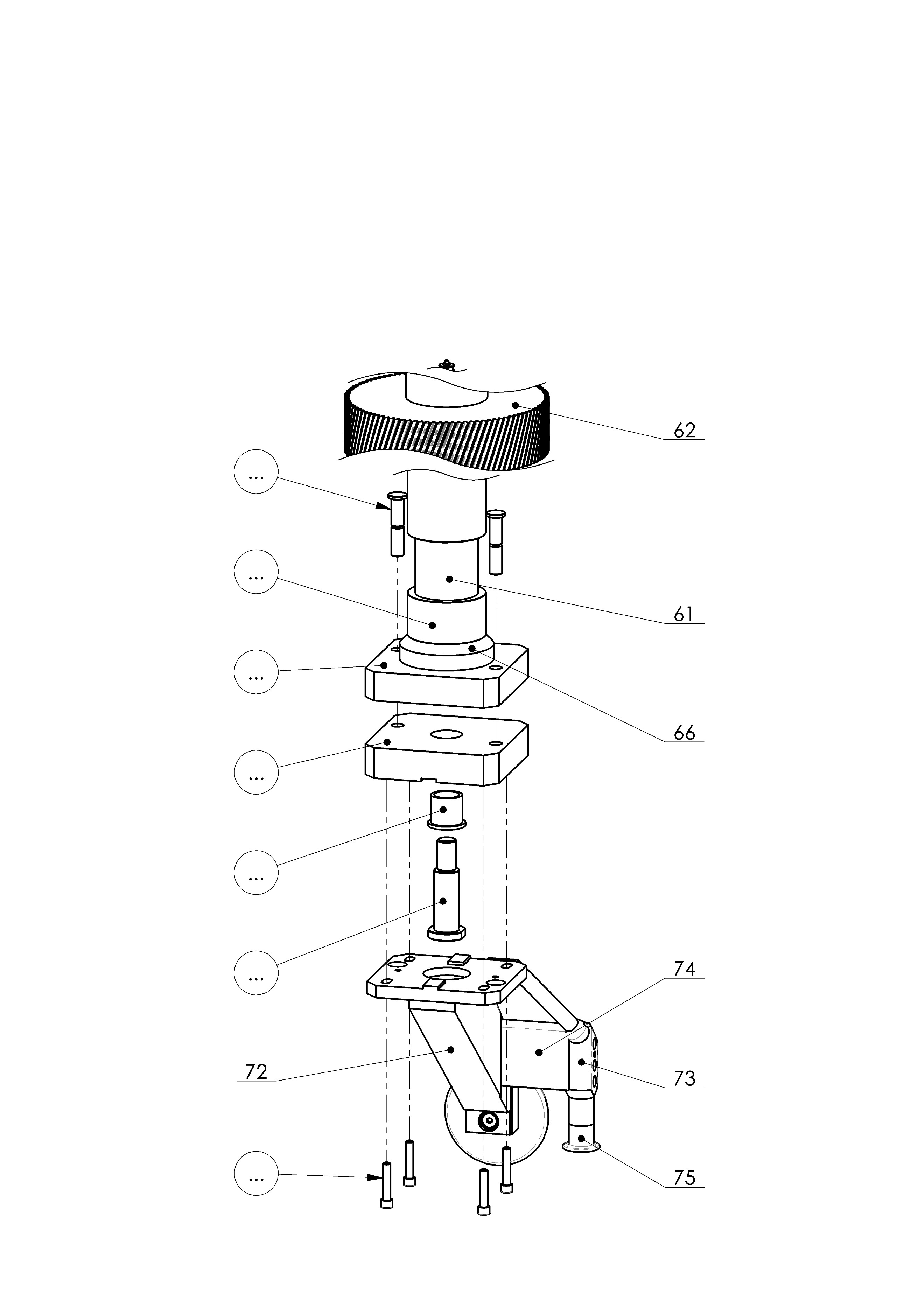
* Relation entre le couple moteur, la force et le rayon d’implantation des axes Rep. 69 : **C = F x R** avec

**On vous demande de déterminer l’effort qui s’applique sur les axes pour choisir le diamètre des nouveaux axes qui permettront de répondre à la problématique. On s’intéresse également à la procédure pour les démonter.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q4 | Changement des axes de cisaillement | DTR 7, DTR 8, DTR 9, DTR 13 | Temps conseillé : 40 min | 40 pts |

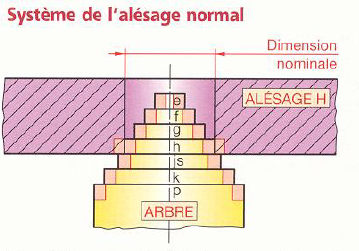
**Q 4.1 :** Compléter la chaine de transmission de puissance du motoréducteur Rep. 53 jusqu’au bras de montage Rep. 72.

**Q 4.2 :** Compléter la vue éclatée avec les repères des pièces manquants.

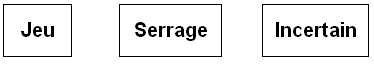


**Fig. 12**

Afin de préparer le matériel nécessaire au démontage, on va définir le type d’ajustement entre l’axe de cisaillement Rep. 69 et la platine de transmission basse Rep. 71. Une vérification de la conformité des alésages de la platine Rep. 71 vis-à-vis de la tolérance (usure), sera effectuée avant le remplacement des 2 axes Rep. 69, afin que le jeu entre les deux pièces soit adéquat et évite des chocs.

**Q 4.3 :** A l’aide du DTR 13, lire l’ajustement entre les pièces Rep.69 et Rep.71 : ……………………..

**Q 4.4 :** A l’aide du schéma ci-contre, proposer un type d’ajustement : (entourer la bonne réponse)



**Q 4.5 :** Remplir le tableau en vous aidant du DTR 7.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Arbre Rep. 69** | **ALESAGE Rep. 71** |
| **Cote** *(mm)* |  |  |
| **Ecart supérieur** *(mm)* |  |  |
| **Ecart Inférieur** *(mm)* |  |  |
| **Cote Maxi** *(mm)* |  |  |
| **Cote mini** *(mm)* |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Jeu Maxi =** |  |
| **Jeu mini =** |  |

La mesure des alésages de la platine Rep. 71 donne **20.013 mm** et **20.019 mm**.

**Q 4.6 :** La mesure de l’axe Rep. 69 est : (entourer la bonne réponse)

**Conforme** **Non-conforme en partie** **Non-conforme en totalité**

**Q 4.7 :** Expliquer votre procédure pour démonter les axes de cisaillement Rep. 69.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Les axes de cisaillement étant démontés, on souhaite les changer par des nouveaux qui permettront d’augmenter le couple transmissible à 14 % du couple de sortie du motoréducteur.**

**Q 4.8 :** A l’aide des données précédentes et du DTR 5, indiquer le couple de sortie du motoréducteur Rep. 53 (en N.m).

|  |  |
| --- | --- |
| **Cmotoréducteur =** |  |

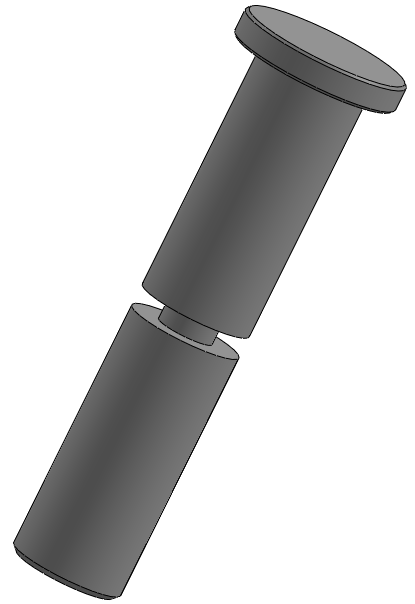
**Q 4.9 :** Calculer le couple (en N.m) à partir duquel les axes doivent céder. **Rappel :** au moins 14 % du couple du motoréducteur.

|  |  |
| --- | --- |
| **Cmotoréducteur(14 %) =** |  |

**Q 4.10 :** Calculer alors la force minimale (en N) générée par ce couple et nécessaire à la rupture des axes de cisaillement.

|  |  |
| --- | --- |
| **Fcisaillement =** |  |
|  |  |

**On vous donne le tableau de correspondance entre les diamètres cisaillés des axes Rep. 69. et les forces minimales nécessaires à leur rupture.**



**Øcisaillé**

**69**

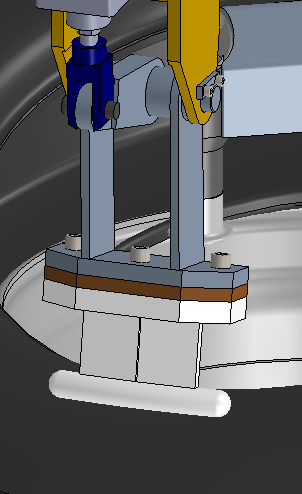
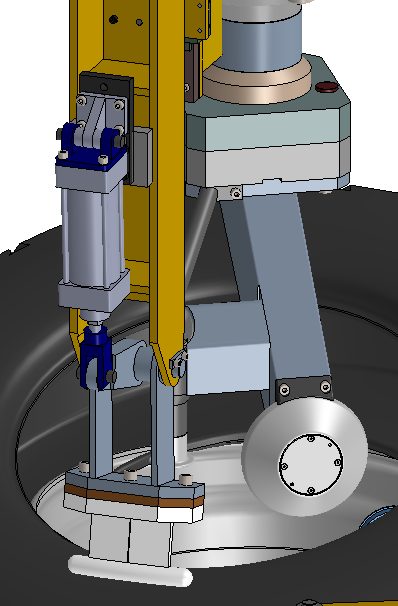
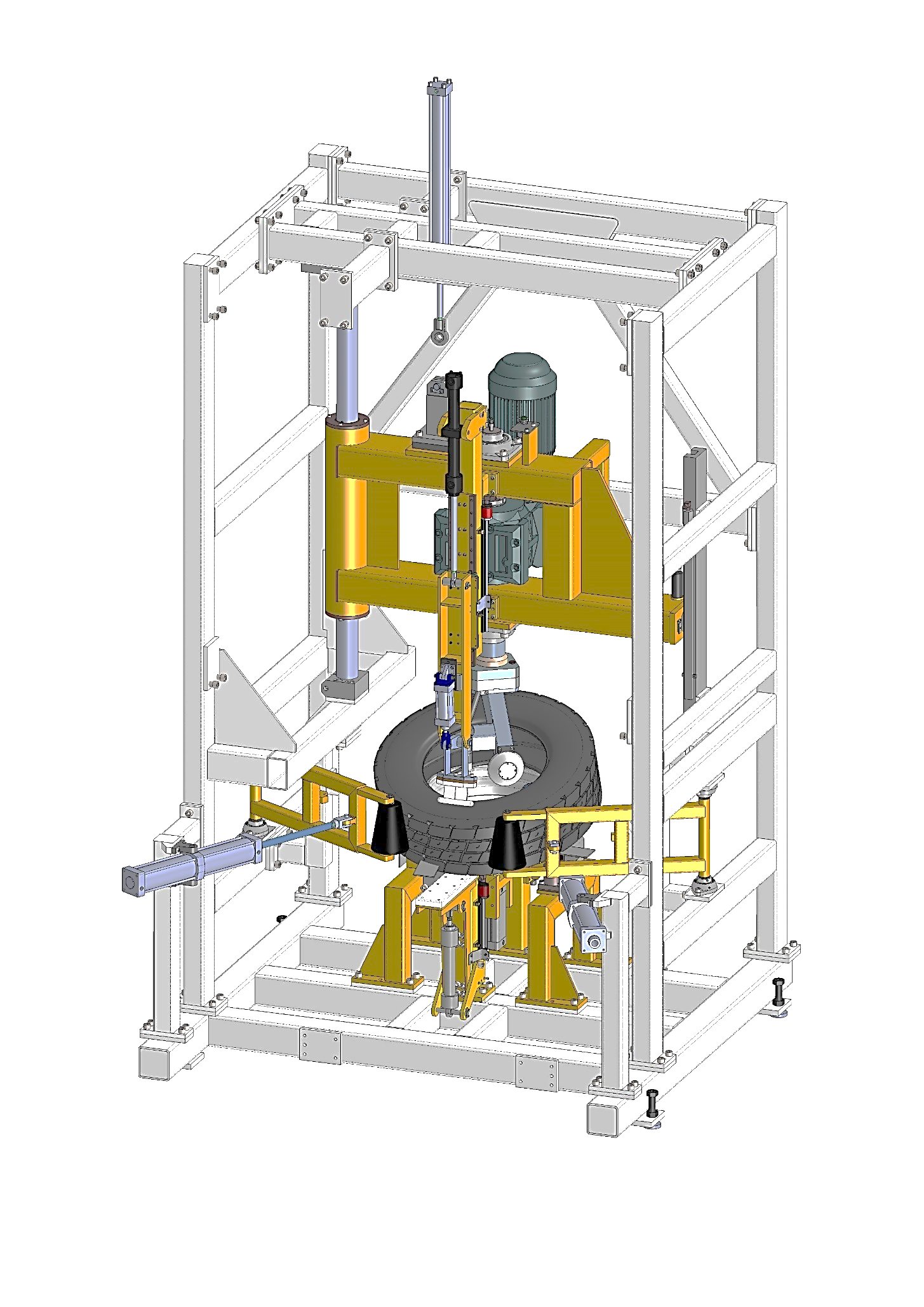
**Fig. 13**

|  |  |
| --- | --- |
| **Øcisaillé** (*en mm)* | **Fcisaillement** *(en N)* |
| **9** | 7000 |
| **10** | 9000 |
| **11** | 10000 |
| **12** | 12000 |
| **13** | 15000 |

**Q 4.11 :** Déterminer grâce au tableau ci-dessus le diamètre des nouveaux axes (en mm) qui permettront la rupture lorsque la force calculée précédemment sera atteinte. Choisir la valeur supérieure la plus proche.

|  |  |
| --- | --- |
| **d =** |  |

## Problématique n°3



**E5**

**E4**

**97**

**Fig. 14** : *Implantation du vérin Rep. 97 et de l’ensemble pied de biche E5*

Les nouvelles gommes impo-sent également d’augmenter l’effort de poussée du pied de biche E5.

Le service maintenance change donc le vérin de rotation de pied biche (Rep. 97) par un modèle offrant un effort supérieur. On profite de ce changement pour améliorer le réglage de la course maxi de la tige afin d’éviter les collisions du pied de biche contre la jante.

**On vous demande de déterminer la cote d’implantation du capteur de position que l’on va fixer sur le corps du piston Rep. 97.**

**Cette amélioration génère des changements et des modifications de composants.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q5 | Réglage de la course du pied de biche | DTR 8, DTR 9, DTR 14 | Temps conseillé : 30 min | 26 pts |

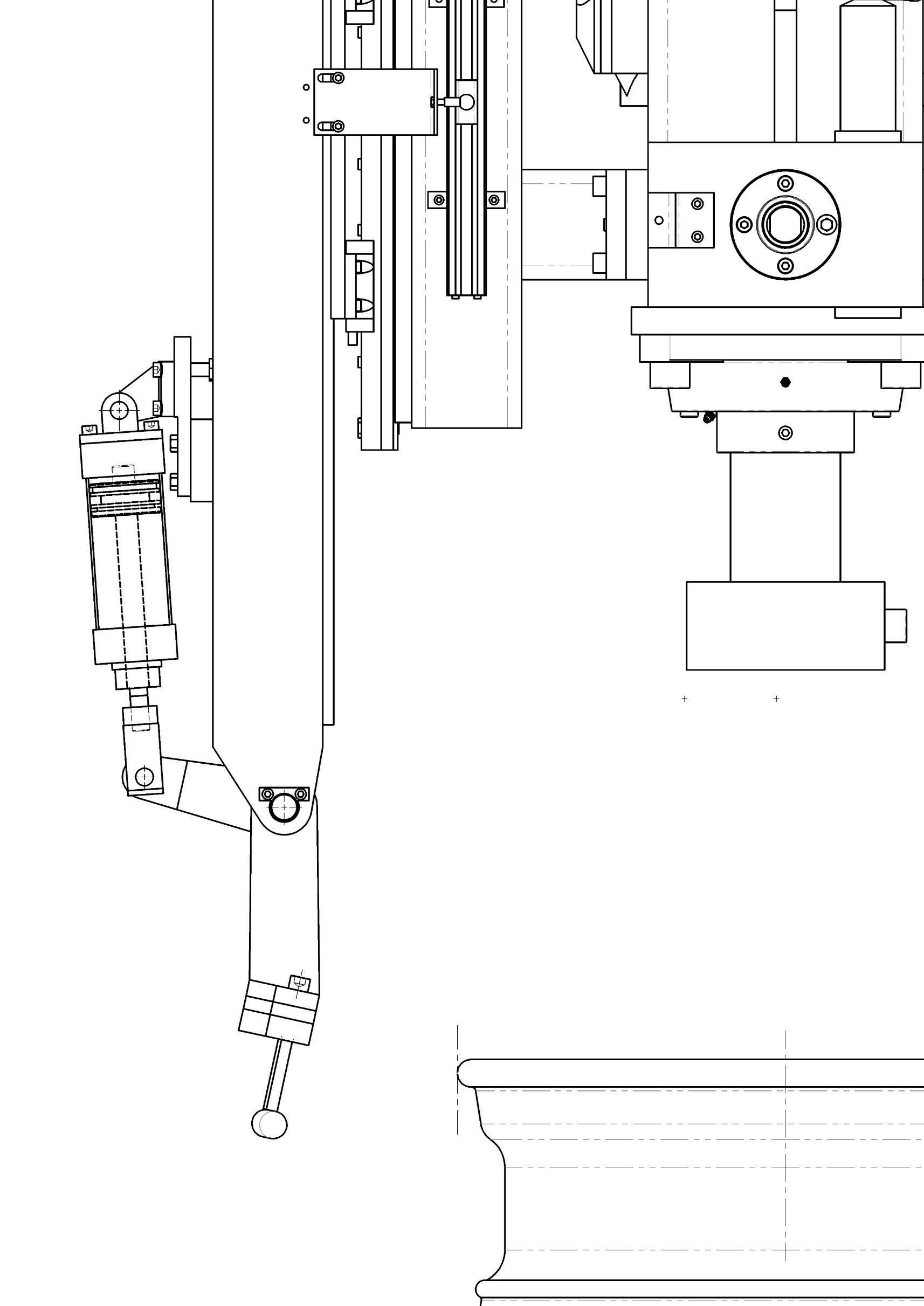
**Q 5.1 :** Indiquer le mouvement relatif du sous-ensemble pied de biche E5 par rapport au sous-ensemble ascenseur de pied de biche E4. N’oublier pas d’indiquer l’axe.

|  |  |
| --- | --- |
| **Mouvement de E5 / E4 :** |  |

**Q 5.2 :** Décrire la nature de la trajectoire des points P et L situés sur la figure 15 de la page suivante en indiquant leurs caractéristiques géométriques (droite de direction …, ou cercle de centre …, ou cercle de rayon […], etc.).

|  |  |
| --- | --- |
| **TP ∈ E5 / E4 :** |  |
|  |  |
|  |  |
| **TL ∈ E5 / E4 :** |  |
|  |  |

**Q 5.3 :** Déterminer la position basse LIMITE du piston du vérin Rep. 97 afin d’éviter une collision du pied de biche contre la jante. Pour cela, sur le dessin à l’échelle 1/4 ci-dessous :



**J**

**M**

**L**

**+**

**+**

**+**

**+**

**+**

**K**

**P**

**Position LIMITE de sécurité pour éviter les collisions**

**97**

**Jante**

**E5**

**E4**

**Echelle 1 :4**

**+**

**N**

**Fig. 15**

* Tracer la trajectoire du point **P** appartenant à E5 par rapport à E4 : **TP ∈ E5 / E4** ;
* Placer le point **P1** à l’intersection de cette trajectoire et de la position LIMITE. Ceci correspond à la position ultime du pied de biche ;
* Tracer la trajectoire du point **L** appartenant à E5 par rapport à E4 : **TL ∈ E5 / E4** ;
* Construire le point **L1** (à l’aide du compas et de P1), qui correspond à la position de **L** lorsque la tige est sortie jusqu’à la position LIMITE de P1 trouvée précédemment ;
* Tracer la droite **(JL1)** ;
* Sur cette droite, à l’aide du compas, placer le point **K1** qui appartient au piston en position LIMITE.

Z

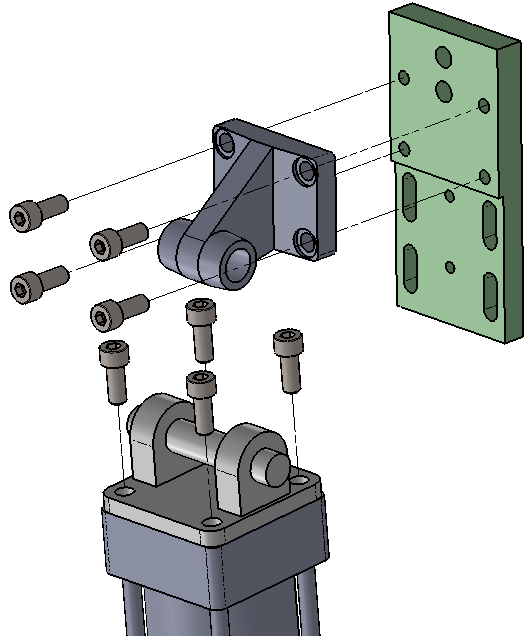
Y

X

**Q 5.4 :** Mesurer la longueur **[K1N]** sur la figure 15 ci-dessus et la convertir pour connaître la cote d’implantation réelle (en mm) du futur détecteur de position.

|  |  |
| --- | --- |
| **Longueur réelle [K1N] :** |  |

**Données :**



**111**

**108**

**109**

**45c**

**Fig. 16**

**45d**

**97**

* Le vérin de rotation du pied de biche Rep. 97 est remplacé par le modèle suivant :

**SMC C95SD B 80 ‒ 80.**

* On souhaite équiper le vérin d’un détecteur de fin de course magnétique de **type Reed** (interrupteur à lame souple). Il sera implanté selon la cote trouvée précédemment.
* Le changement de vérin nécessite :
  + le changement des chapes arrières Rep. 109 et Rep. 111 dont les anciennes références se trouvent sur la nomenclature DTR 9 ;
  + la modification des dimensions de la platine d’adaptation Rep. 108 ;
  + le changement des vis Rep. 45c et 45d.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Q6 | Choix du détecteur de fin de course et modification de la platine Rep. 108 | DTR 3, DTR 4, DTR 5, DTR 8, DTR 9, DTR 14 | Temps conseillé : 35 min | 30 pts |

**Q 6.1 :** A l’aide du DTR 3, donner le diamètre d’alésage du **nouveau vérin** Rep. 97 **et la référence** du détecteur magnétique de fin de course accompagnée de la référence de la fixation associée.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Øalésage :** |  | |
| **Réf. détecteur + fixation :** | |  |

**Q 6.2 :** A l’aide du DTR 4, compléter le tableau ci-dessous en indiquant les références des **nouvelles chapes** ainsi que leurs dimensions d’implantation (en mm).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Référence** | | **🞏TG1** | **d2** | **ØS5** | **K1** | **K2** | **G2** | **G3** |
| D5063 | | 56,5 | 9 |  |  |  |  |  |
| E5063 | |  |  | 9 | 52 | 67 | 35 | 50 |
| D |  |  |  |  |  |  |  |  |
| E |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Q 6.3 :** A l’aide du DTR 5, et des dimensions ØS5 et d2 trouvées précédemment, déterminer le diamètre des nouvelles vis de fixation Rep. 45c et Rep. 45d.

|  |  |
| --- | --- |
| **Øvis : M** |  |

**Q 6.4 :** Compléter la nomenclature avec la désignation normalisée des nouvelles vis de fixation des chapes Rep. 109 et Rep. 111 sur la platine Rep. 108. On conserve la longueur des vis Rep. 45.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 125 |  |  |  | ISO 4762 |
| **Rep.** | **Qté** | **Désignation** | **Matière** | **Observation** |

**Q 6.5 :** Compléter le filogramme de dépose de l’ancienne **platine Rep. 108** pour la remplacer par une nouvelle, adaptée au nouveau vérin.

*Déposer la platine d’adaptation*

Goupille fendue + axe de la chape 111

111 ; 45d(x4) ; 97

Pivoter l’ensemble 111 ; 45d(x4) ; 97 vers le bas

**Ascenseur de pied de biche**

**108**

**1**

**2**

**3**

**4**

*Observation*

*Outillage*

*Pince à becs + tournevis plat*

*Clé six pans n°6*

*Manuellement*

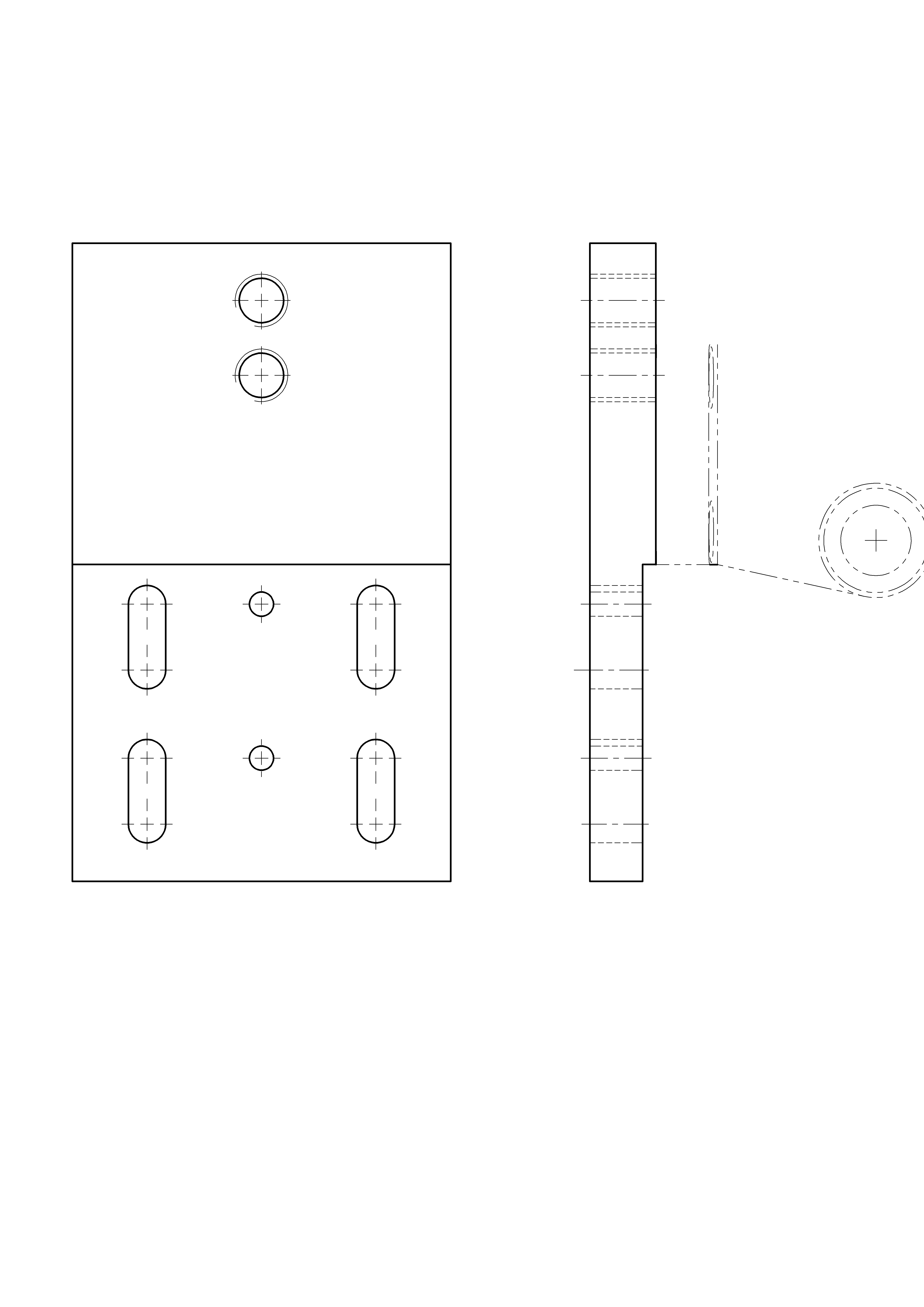
*Déposer la goupille et l’axe*

**Q 6.6 :** On vous donne le croquis en vue de face et en vue de gauche de la platine Rep. 108. **Compléter la vue de face** en dessinant à main levée :

* les trous taraudés M10 qui permettent de fixer la nouvelle chape arrière d’angle (sur la partie haute de la platine comme indiqué sur la fig.16 de la page 18) ;
* les cotes de positionnement et de diamètre de ces taraudages.

**Remarque :**

La largeur de la nouvelle platine Rep. 108 est de 86 mm. ECHELLE 1 :1



**La position basse de la chape arrière d’angle doit venir affleurer ici.**