

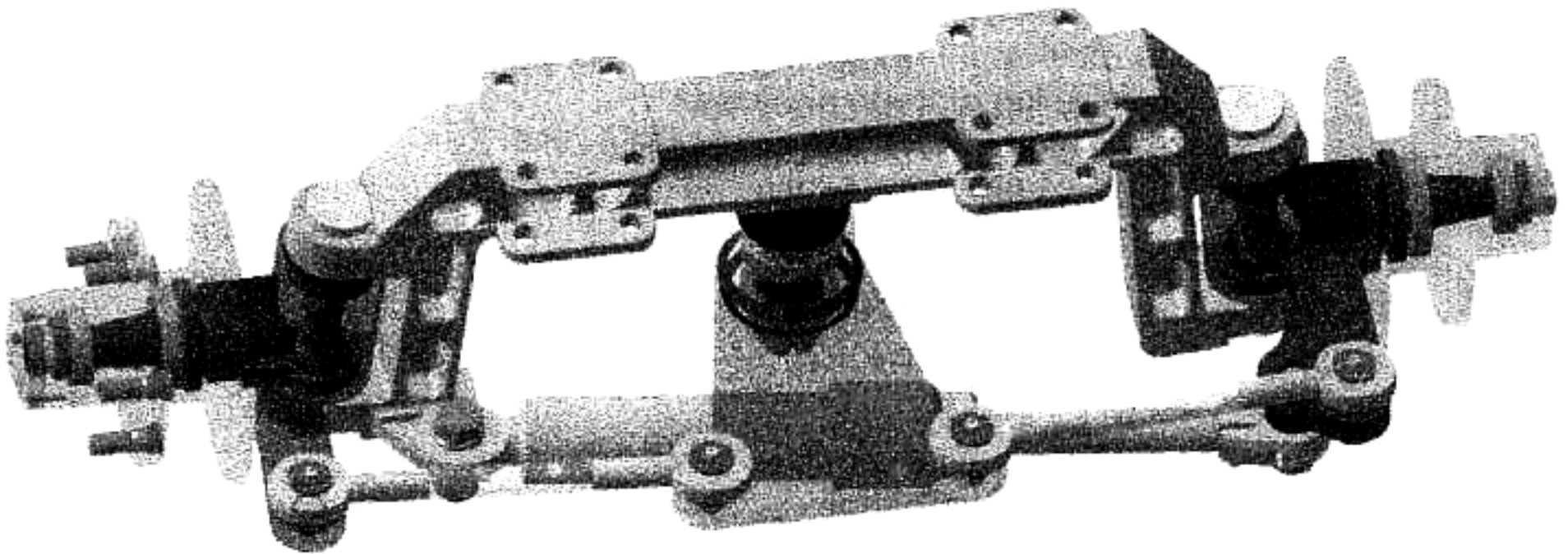
**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2007**

**ETUDE DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SOUS EPREUVE E52  
ANALYSE ET SPECIFICATION DE PRODUITS**

Durée : 4 heures

THÈME :

**Essieu directeur de chariot  
de Manutention**



Aucun document n'est autorisé

Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

Le sujet comporte trois dossiers :

- un dossier technique
- un dossier travail
- un dossier réponse

Le dossier réponse est à joindre aux feuilles de copie.

# **SOMMAIRE**

## **DOSSIER TECHNIQUE**

- |                                                  |          |
|--------------------------------------------------|----------|
| 1. Présentation                                  | page 1/4 |
| 2. Caractéristiques techniques du chariot moteur | page 2/4 |
| 3. Analyse fonctionnelle de l'essieu             |          |
| 3.1 Fonctions de service                         | page 3/4 |
| 3.2 Caractérisation de la fonction FP31          | page 4/4 |

### **Documents techniques :**

- |                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Plan d'ensemble essieu simple         | DT1 |
| Nomenclature essieu simple            | DT2 |
| Plan d'ensemble essieu avec palonnier | DT3 |
| Nomenclature essieu avec palonnier    | DT4 |
| Sous ensemble palonnier               | DT5 |
| Repérage des surfaces de l'axe 1      | DT6 |

## **DOSSIER TRAVAIL DEMANDE**

- |                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Evolution de l'architecture de l'essieu                                                  |           |
| 1.1 Analyse de la solution actuelle «essieu simple»                                         | page 1/10 |
| 1.2 Etude d'une nouvelle solution                                                           | page 3/10 |
| 2. Spécification de l'axe pivot                                                             | page 5/10 |
| 3. Optimisation procédé matériaux                                                           | page 8/10 |
| 4. Exploitation de résultats de calculs à l'aide d'un logiciel de calcul par éléments finis | page 9/10 |

## **DOSSIER DOCUMENTS REPONSE**

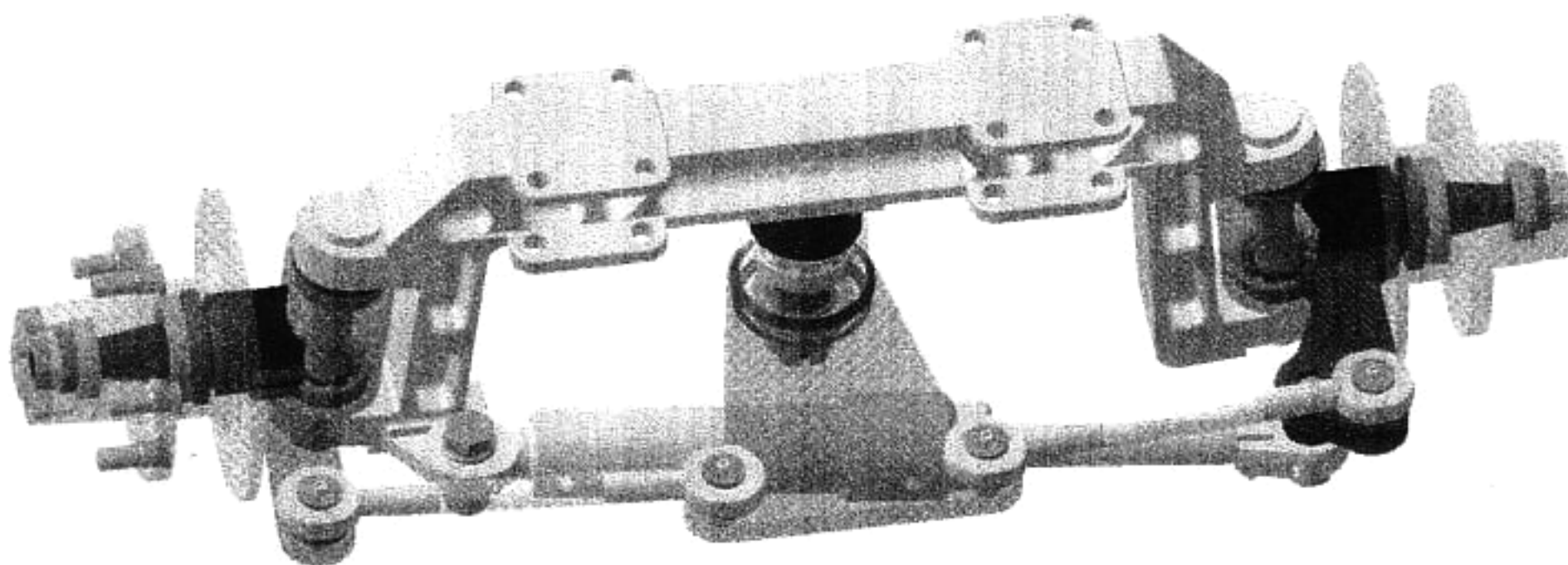
- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| Documents réponse | DR1 à DR8 |
|-------------------|-----------|

EPREUVE E5 -ETUDE DE PRODUITS INDUSTRIELS

**SOUS EPREUVE E52**

ANALYSE ET SPECIFICATION DE PRODUITS

**DOSSIER TECHNIQUE**



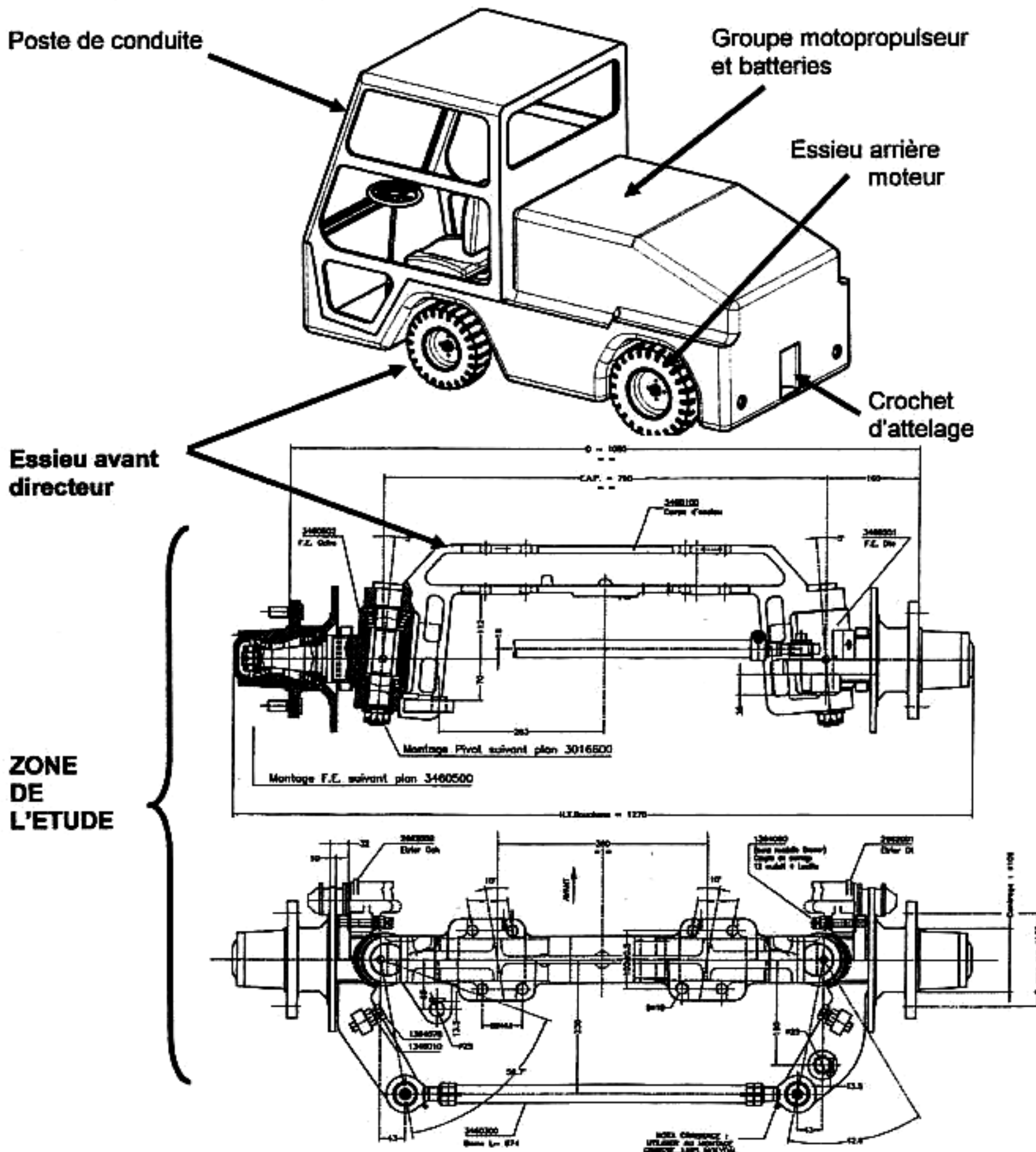
Essieu directeur de chariot  
de Manutention

## 1 PRESENTATION

Dans le cadre général des activités de manutention dans le domaine aéroportuaire, il apparaît primordial de disposer de **chariots moteurs** qui ont pour tâche essentielle d'assurer le **déplacement** de toute une série d'éléments comme les citernes ou groupes électrogènes, les chariots porte bagages etc...

La structure de ces chariots moteurs, généralement électrique se compose :

- d'une caisse ou châssis,
- d'un poste de conduite,
- du groupe motopropulseur accouplé à l'essieu moteur arrière fixe,
- d'une réserve d'énergie autonome,
- **d'un essieu avant directeur.**

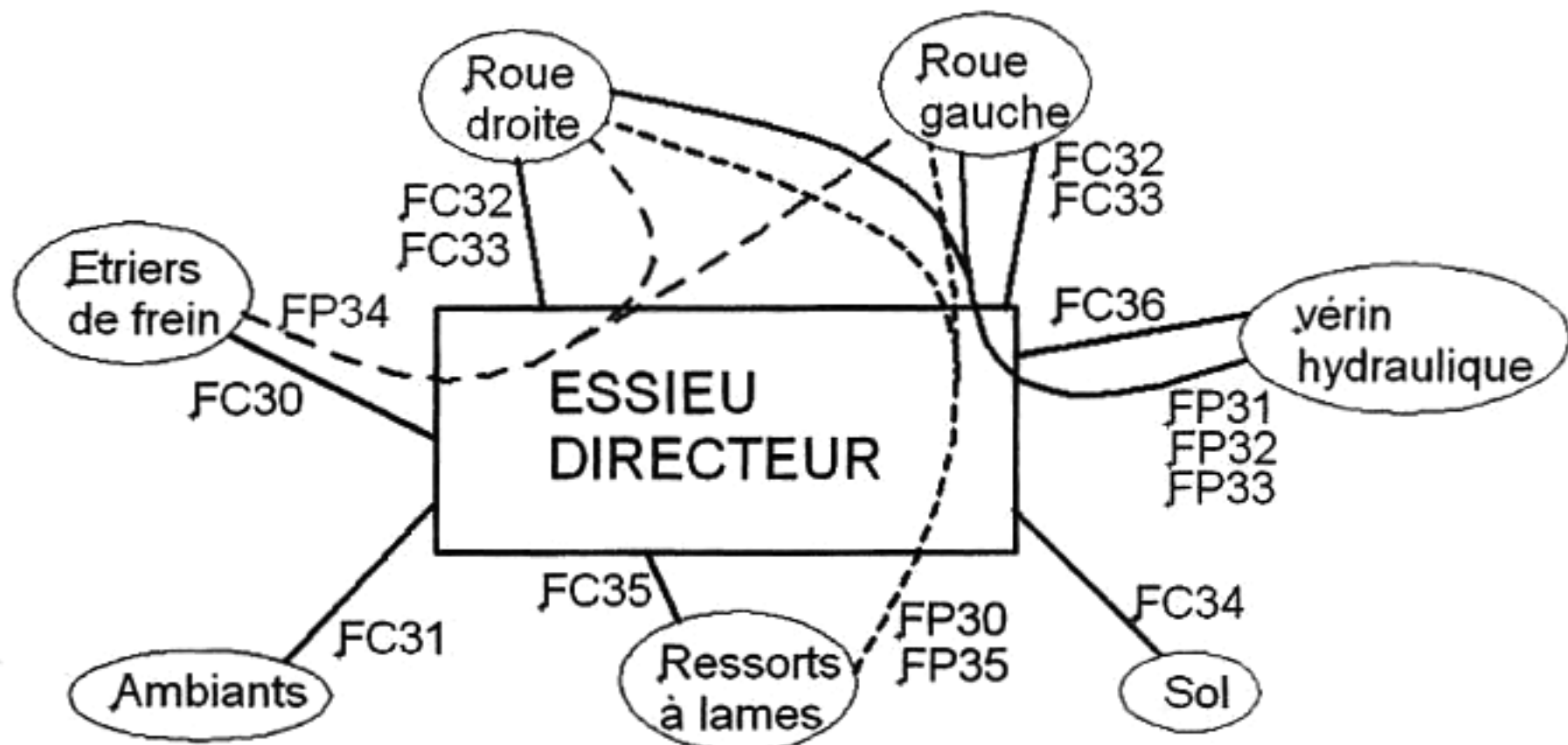


## 2 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU CHARIOT MOTEUR

| Caractéristique           | Critère                                     | Niveau de critère                    |
|---------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| Capacité de traction      | Charge nominale utile à remorquer           | 25 Tonnes                            |
| Source d'énergie          |                                             | Electrique embarquée                 |
| Dimension hors tout       | Longueur sans attelage                      | 3095 mm                              |
|                           | Longueur avec attelage                      | 3150 mm                              |
|                           | Largeur                                     | 1330 mm                              |
|                           | Hauteur avec cabine                         | 1900 mm                              |
| Hauteur d'assise          | Par rapport au sol                          | 790 mm                               |
| Plateau arrière           | Longueur x largeur                          | 1400 x 1090 (mm)                     |
|                           | Charge maxi                                 | 200 daN                              |
| Porte à faux avant        |                                             | 1020 mm                              |
| Empattement               |                                             | 1510 mm                              |
| Porte à faux arrière      |                                             | 565 mm                               |
| Distance de l'attelage    | Distance attelage à essieu AR               | 565 mm                               |
| Hauteur de l'attelage     | Par rapport au sol                          | 295 / 415 / 505 (mm)                 |
| Garde au sol              | Point le plus bas                           | 150 mm                               |
| Roues                     | Pneus : P : gonflables – S : pleins souples | P ou S                               |
|                           | Nombre de roues AV / AR (x = motrice)       | 2 2 (x)                              |
|                           | Dimensions : AV                             | 6.50/80 – 10 (po)                    |
|                           | Dimensions : AR                             | 7.00/80 – 12 (po)                    |
|                           | Coefficient de frottement roue / sol        | 0,7 à 0,8                            |
| Direction                 |                                             | Hydraulique                          |
| Rayon de giration         | R1 extérieur maxi                           | 3130 mm                              |
|                           | R2 extérieur mini                           | 1980 mm                              |
|                           | R intérieur                                 | 590 mm                               |
| Largeur d'allée mini      | Pour virer à 90°                            | 2800 mm                              |
| Freinage                  | 4 roues freinées, système hydraulique       |                                      |
| Suspension                | AV                                          | Amortisseurs & ressorts à lames      |
|                           | AR                                          | Ressorts à lames                     |
| Batterie                  | Tension / capacité                          | 80V / 450Ah - 80V / 600Ah            |
|                           | poids                                       | 1300 / 1550 Kg                       |
| Moteur                    | Type                                        | AC                                   |
|                           | Puissance / régime                          | 22 Kw / 1400 t/min                   |
| transmission              |                                             | Mécanique                            |
| vitesse                   | A vide sur sol plan                         | 25 Km/h                              |
| Effort de traction        | Maxi au crochet                             | 1800 daN                             |
| Rampe admissible          | Avec charge nominale tractée                | 3%                                   |
| Poids à vide              | Avec batteries                              | 450Ah / 4000 daN<br>600Ah / 4250 daN |
| Charge sur essieu avant   | Avec batteries                              | 450Ah / 1800 daN<br>600Ah / 1925 daN |
| Charge sur essieu arrière | Avec batteries                              | 450Ah / 2200 daN<br>600Ah / 2325 daN |

### 3 ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'ESSIEU (EXTRAITS)

#### 3.1 FONCTIONS DE SERVICE : pour la situation de vie « Evolution et roulage »



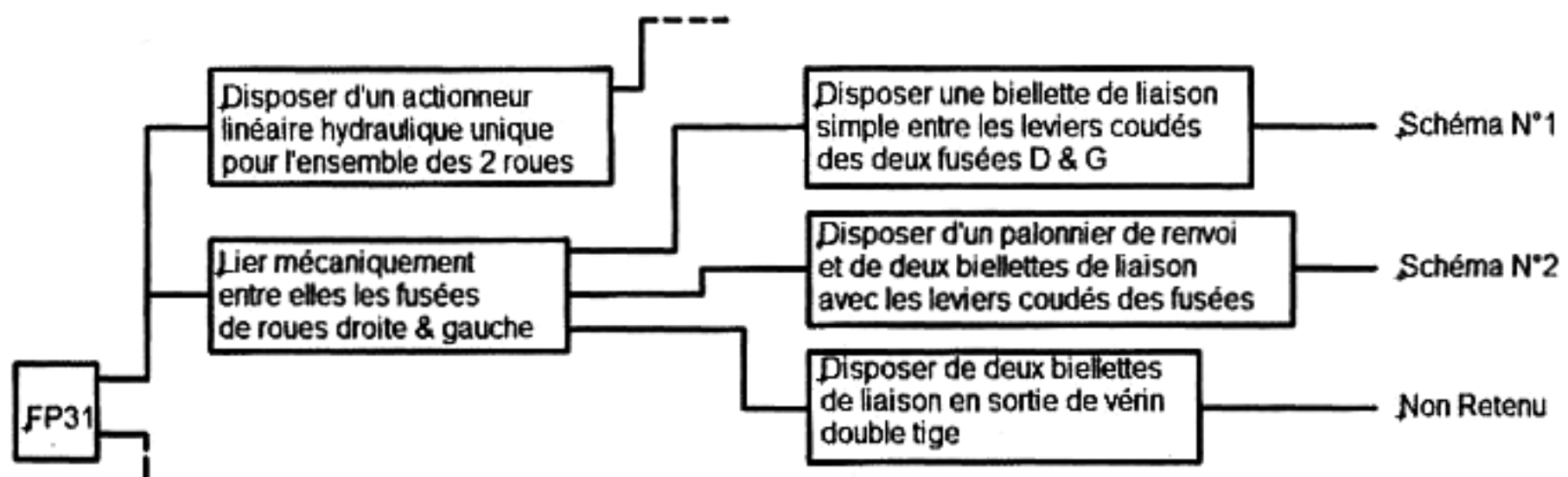
| N°          | Désignation                                                                          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| FP30        | Filtrer les irrégularités du sol transmises par les roues (débattements)             |
| <b>FP31</b> | <b>Fournir une loi de calage angulaire des roues droite et gauche</b>                |
| FP32        | Maintenir la position angulaire donnée des roues quelque soit les efforts extérieurs |
| FP33        | Fournir l'effort nécessaire au braquage des roues                                    |
| FP34        | Freiner les roues droite et gauche                                                   |
| FP35        | Modifier les lois d'efforts transmises des roues au châssis (efforts)                |
| FC30        | Assurer la liaison des étriers de frein à l'essieu                                   |
| FC31        | Résister aux ambiants                                                                |
| FC32        | Assurer la libre rotation d'axe horizontal des roues                                 |
| FC33        | Assurer une rotation d'axe vertical des roues                                        |
| FC34        | Laisser subsister une garde au sol suffisante                                        |
| FC35        | Assurer la liaison des ressorts à l'essieu                                           |
| FC36        | Assurer la liaison vérin essieu                                                      |

### 3.2 CARACTERISATION DE LA FONCTION FP31

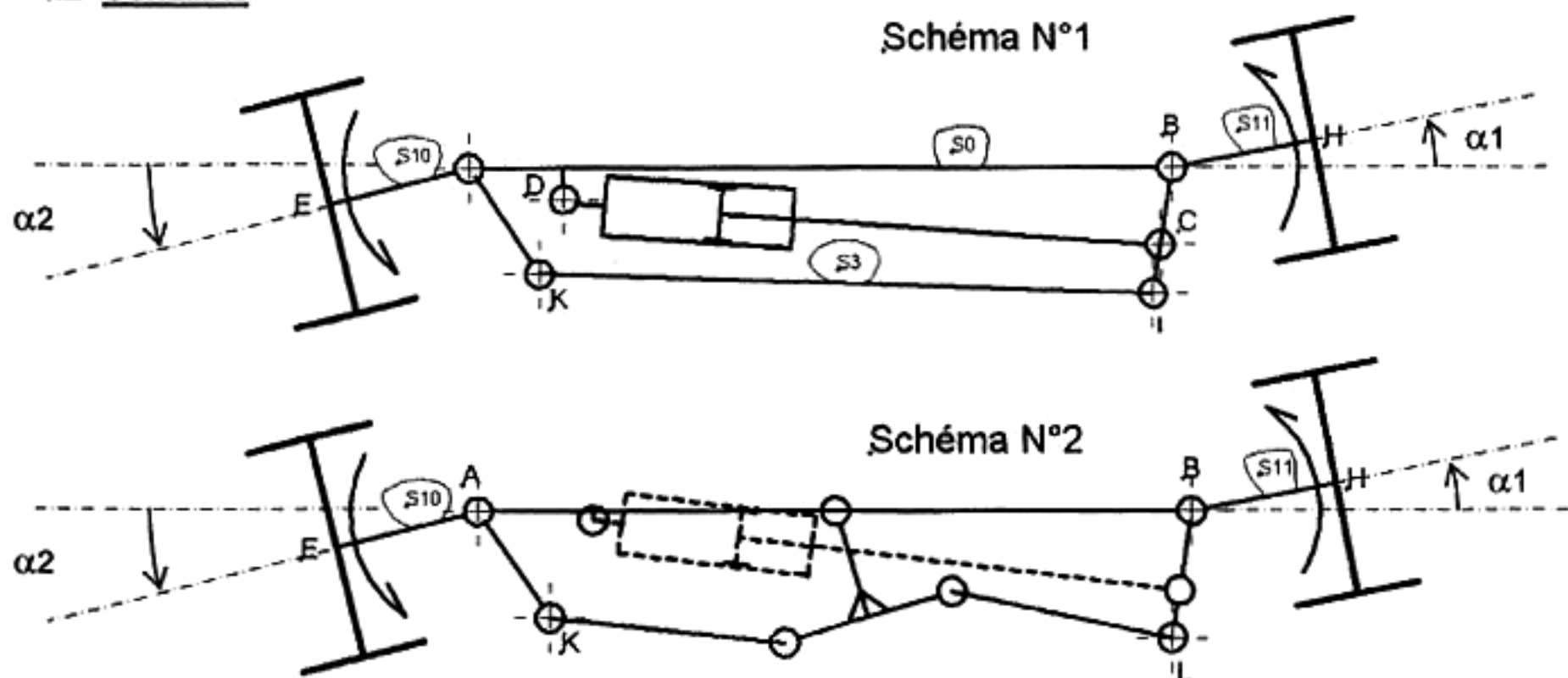
| Fonction                                                                 | Critères                  | Niveaux                                                         | Flexibilité | Remarques Contrôle |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
| FP31 :<br>Fournir une loi de calage angulaire des roues droite et gauche | Nature du mouvement       | Circulaire à axe vertical                                       | F0          | C. vérif sur plan  |
|                                                                          | Type de mouvement         | uniforme à uniformément varié                                   | F0          | C. note de calcul  |
|                                                                          | Amplitude                 | $\alpha_2 = 59,7^\circ$ en virage à gauche                      | F0          | C. note de calcul  |
|                                                                          |                           | $\alpha_2 = -42,6^\circ$ en virage à droite                     |             |                    |
|                                                                          |                           | Respect du rayon de virage mini                                 |             |                    |
|                                                                          | Loi de calage à respecter | Respecter l'épure de Jeantaud                                   | F0          | C. note de calcul  |
|                                                                          |                           | disposer d'un CIR unique le plus possible pour les quatre roues |             |                    |
|                                                                          | Vitesse moyenne           | débattement butée droite - gauche en 4 secondes                 | F1          | C. note de calcul  |
|                                                                          | Type de roues             | pneus pleins ou gonflables                                      | F0          |                    |
|                                                                          | Caractéristiques pneus    | 6.50/80 - 10                                                    | F0          |                    |

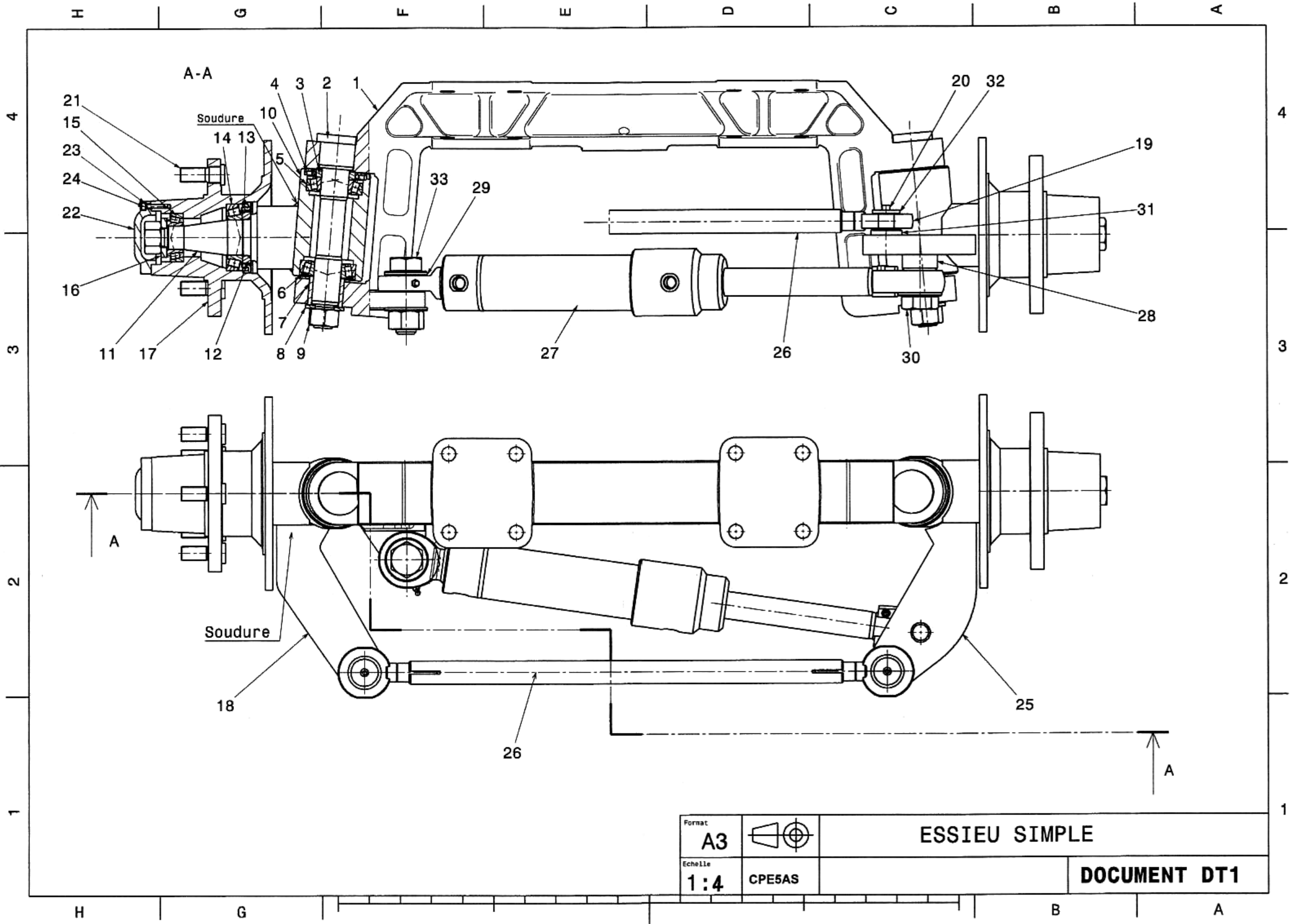
## 4 PRINCIPES DE SOLUTIONS

### 4.1 EXTRAITS DE DIAGRAMME F.A.S.T.



### 4.2 SCHEMAS





| <b>NOMENCLATURE Essieu simple</b> |           |                             |                |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| <b>Rep.</b>                       | <b>NB</b> | <b>Référence</b>            | <b>Matière</b> |
| 1                                 | 1         | Traverse                    | GE 230         |
| 2                                 | 2         | Axe pivot                   | 38 Cr 2        |
| 3                                 | 2         | Bague supérieur axe pivot   | 38 Cr 2        |
| 4                                 | 2         | Joint à lèvres IE 50x80x8   |                |
| 5                                 | 4         | Roulement 35 KB 02          |                |
| 6                                 | 2         | Joint Nylos                 |                |
| 7                                 | 2         | Bague inférieur axe pivot   | 38 Cr 2        |
| 8                                 | 2         | Rondelle axe pivot          | 38 Cr 2        |
| 9                                 | 4         | Ecrou H M 24                |                |
| 10                                | 2         | Support Fusée               | GE 230         |
| 11                                | 2         | Fusée                       | 38 Cr 2        |
| 12                                | 2         | Bague fusée                 | 38 Cr 2        |
| 13                                | 2         | Joint à lèvres IEL 65x90x10 |                |
| 14                                | 2         | Roulement 45 KB 02          |                |
| 15                                | 2         | Roulement 30 KB 22          |                |
| 16                                | 2         | Rondelle fusée              |                |
| 17                                | 2         | Moyeu de roue               | GE 230         |
| 18                                | 1         | levier gauche               | GE 230         |
| 19                                | 2         | Rotule                      |                |
| 20                                | 2         | Vis Chc M 6-12              |                |
| 21                                | 10        | Vis de fixation jante       |                |
| 22                                | 2         | Couvercle disque            | S 185          |
| 23                                | 6         | Rondelle Z 5                |                |
| 24                                | 6         | Vis Chc M 5-25              |                |
| 25                                | 1         | Levier droit                | GE 230 S       |
| 26                                | 1         | Barre de liaison            |                |
| 27                                | 1         | Vérin                       |                |
| 28                                | 1         | Support axe vérin           |                |
| 29                                | 3         | Rondelle Z 30               |                |
| 30                                | 1         | Vis H M 27-70 classe 8.8    |                |
| 31                                | 2         | Axe de rotule               | 38 Cr 2        |
| 32                                | 2         | Rondelle axe rotule         |                |
| 33                                | 1         | Boulon H M 27-80 classe 8.8 |                |

**DOCUMENT DT2**

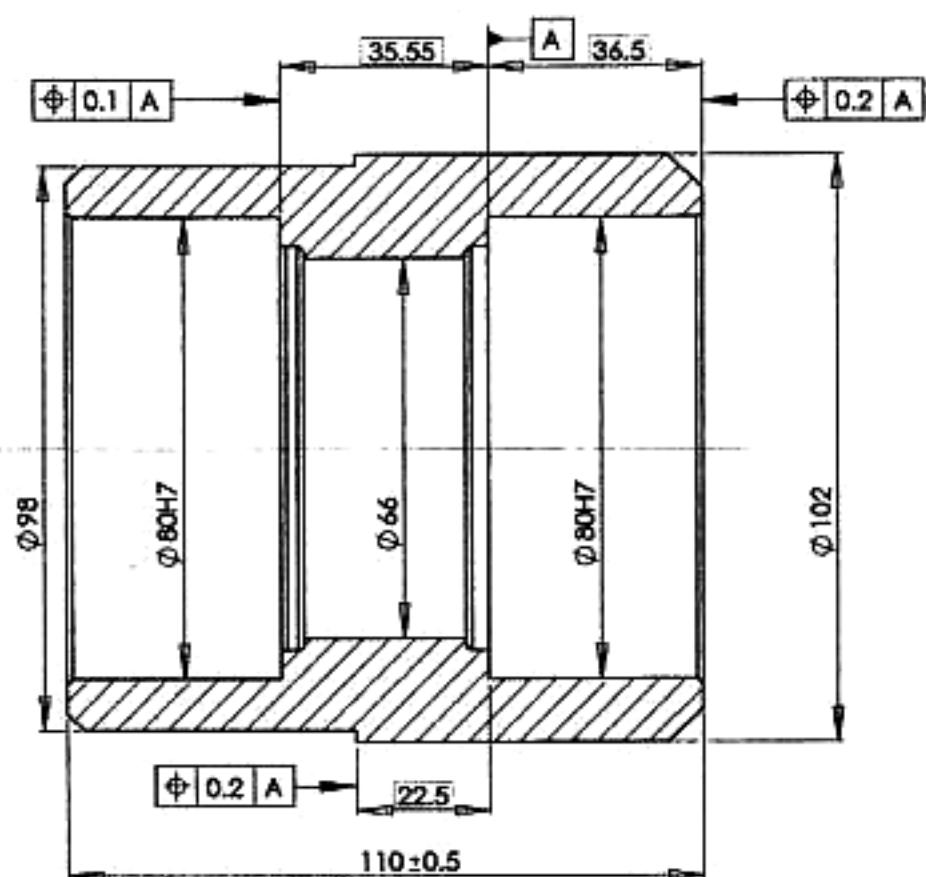
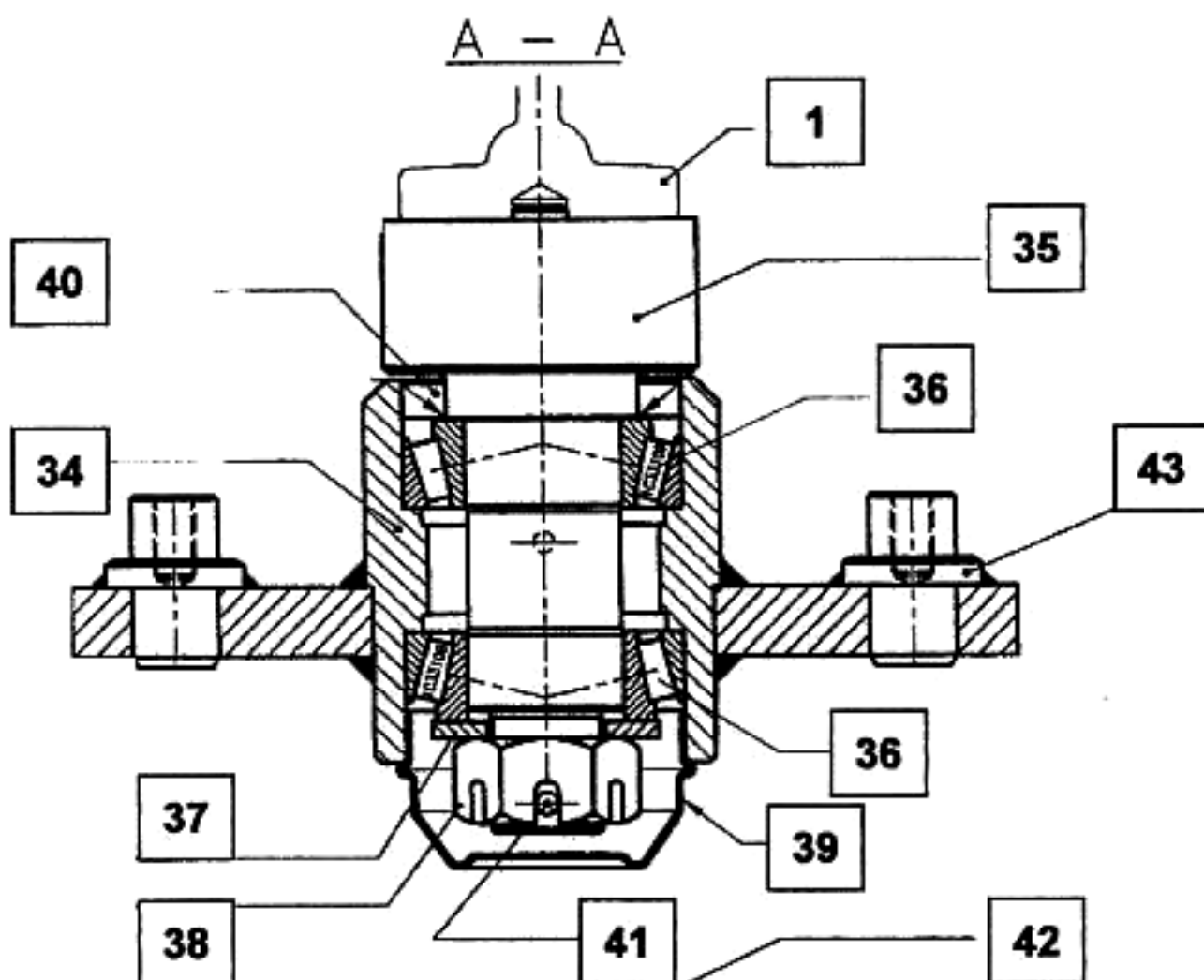


| <b>NOMENCLATURE Essieu avec palonnier</b> |           |                             |                |
|-------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| <b>Rep.</b>                               | <b>NB</b> | <b>Référence</b>            | <b>Matière</b> |
| 1                                         | 1         | Traverse                    | GE 230         |
| 2                                         | 2         | Axe pivot                   | 38 Cr 2        |
| 3                                         | 2         | Bague supérieur axe pivot   | 38 Cr 2        |
| 4                                         | 2         | Joint à lèvres IE 50x80x8   |                |
| 5                                         | 4         | Roulement 35 KB 02          |                |
| 6                                         | 2         | Joint Nylos                 |                |
| 7                                         | 2         | Bague inférieur axe pivot   | 38 Cr 2        |
| 8                                         | 2         | Rondelle axe pivot          | 38 Cr 2        |
| 9                                         | 4         | Ecrou H M 24                |                |
| 10                                        | 2         | Support Fusée               | GE 230         |
| 11                                        | 2         | Fusée                       | 38 Cr 2        |
| 12                                        | 2         | Bague fusée                 | 38 Cr 2        |
| 13                                        | 2         | Joint à lèvres IEL 65x90x10 |                |
| 14                                        | 4         | Roulement 45 KB 02          |                |
| 15                                        | 2         | Roulement 30 KB 22          |                |
| 16                                        | 2         | Rondelle fusée              |                |
| 17                                        | 2         | Moyeu de roue               | GE 230         |
| 18                                        | 1         | Levier gauche               | GE 230         |
| 19                                        | 2         | Rotule                      |                |
| 20                                        | 2         | Vis Chc M 6-12              |                |
| 21                                        | 10        | Vis de fixation jante       |                |
| 22                                        | 2         | Couvercle disque            | S 185          |
| 23                                        | 6         | Rondelle Z 5                |                |
| 24                                        | 6         | Vis Chc M 5-25              |                |
| 25                                        | 1         | Levier droit                | GE 230 S       |
| 26                                        | 1         | Barre de liaison            |                |
| 27                                        | 1         | Vérin                       |                |
| 28                                        | 1         | Support axe vérin           |                |
| 29                                        | 3         | Rondelle Z 30               |                |
| 30                                        | 1         | Vis H M 27-70 classe 8.8    |                |
| 31                                        | 2         | Axe de rotule               | 38 Cr 2        |
| 32                                        | 2         | Rondelle axe rotule         |                |
| 33                                        | 1         | Boulon H M 27-80 classe 8.8 |                |
| 34                                        | 1         | Palonnier                   | GE 230         |
| 35                                        | 1         | Axe palonnier               | 38 Cr 2        |
| 36                                        | 2         | Roulement 45 KB 01          |                |
| 37                                        | 1         | Rondelle axe palonnier      |                |
| 38                                        | 1         | Ecrou à encoche H M 33      |                |
| 39                                        | 1         | Capuchon                    | S 185          |

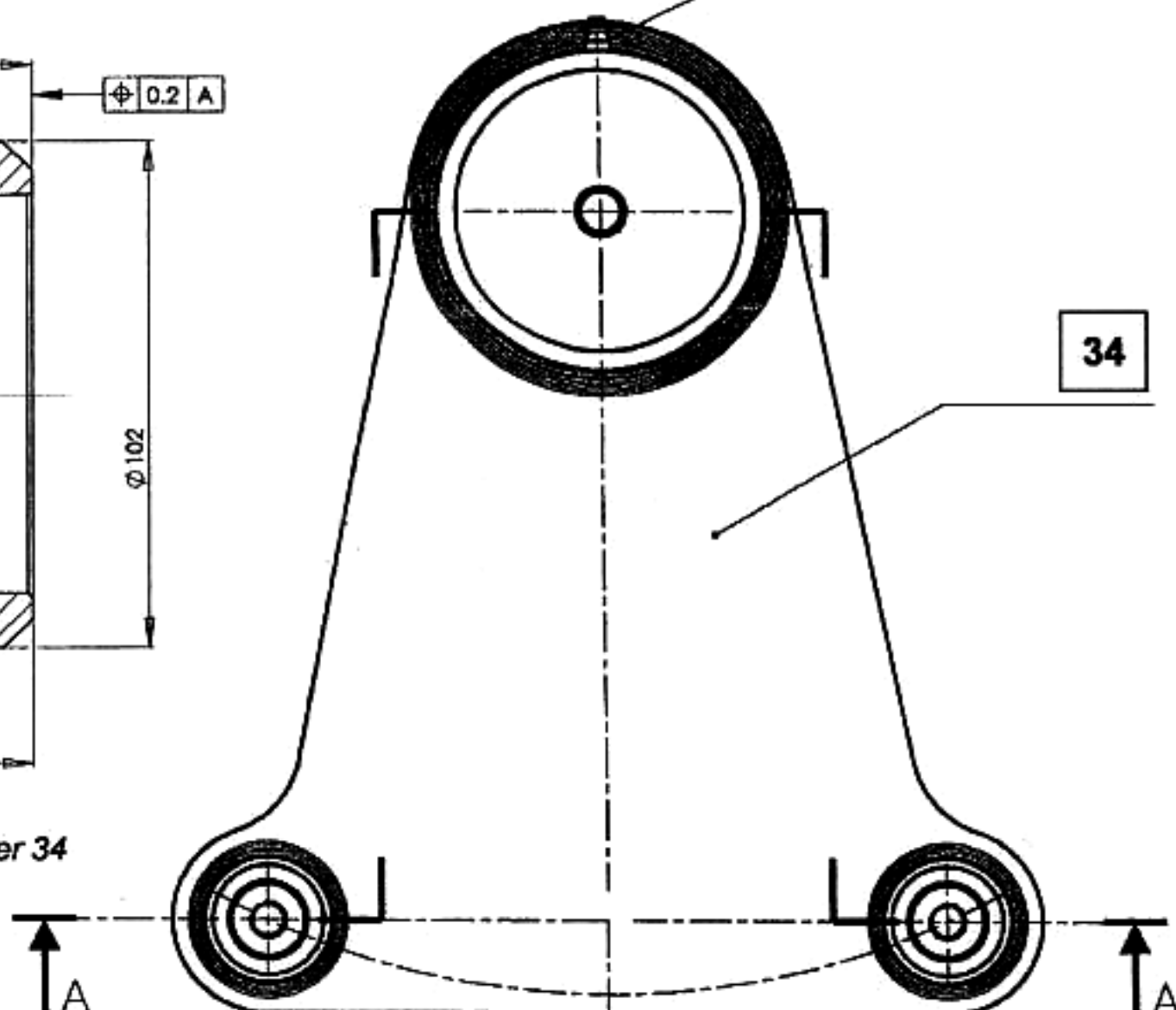
**DOCUMENT DT4**

# **NOMENCLATURE**

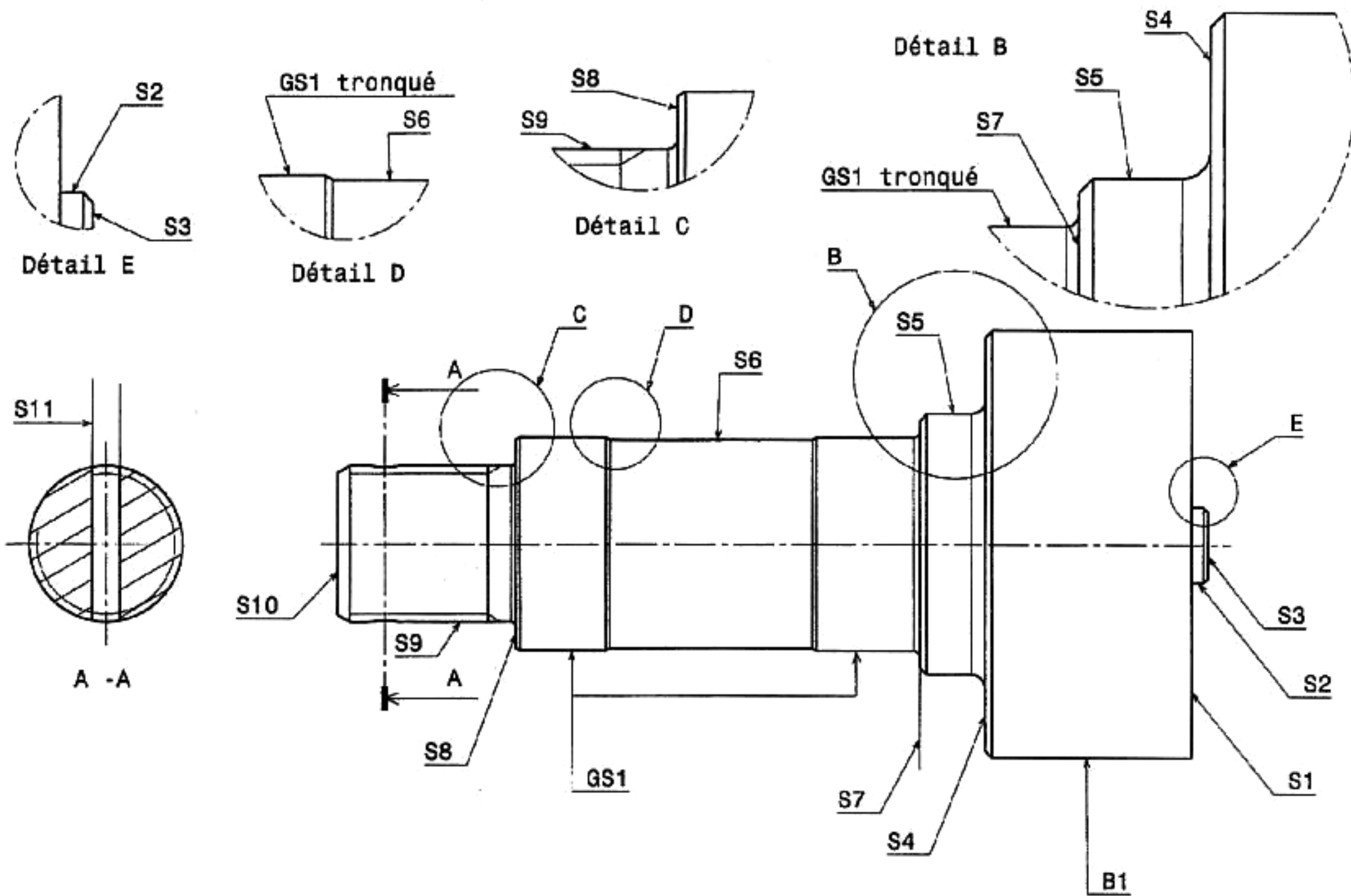
| REP | DESIGNATION            | NB |
|-----|------------------------|----|
| 1   | Traverse               | 1  |
| 35  | Axe de palonnier       | 1  |
| 36  | Roulement 45 KB01      | 2  |
| 40  | Joint à lèvres         | 1  |
| 37  | Rondelle axe palonnier | 1  |
| 38  | Ecrou à encoches HM33  | 1  |
| 41  | Goupille cylindrique   | 1  |
| 39  | Capuchon               | 1  |
| 42  | Graisser               | 1  |
| 34  | Palonnier              | 1  |
| 43  | Axes de rotule         | 2  |



Dessin de définition partiel du palonnier 34



DOCUMENT DT5



**DOCUMENT DT6**