

# DOSSIER ELEMENTS DE CORRECTION

Barème proposé :

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Vérification du critère de débattement  |    |
| 1.1   | Détermination des mouvements et trajectoires                                    | 2  |
| 1.2   | Vérification du critère de débattement  | 3  |
| 2     | Vérification du critère de réactivité du VTT                                    |    |
| 2.1   | Etude de l'équilibre de la biellette S2   | 2  |
| 2.2   | Etude de l'équilibre de l'ensemble levier S3                                    | 3  |
| 2.3   | Etude de l'équilibre de l'ensemble bras oscillant S1 et roue arrière            | 3  |
| 3     | Vérification du critère de non talonnage du VTT                                 | 1  |
| 4     | Vérification de la vitesse de rentrée de la tige du combiné ressort/amortisseur |    |
| 4.1   | Détermination de $\overline{V(D \in S2/S0)}$                                    | 2  |
| 4.2   | Détermination de $\overline{V(C \in S3/S0)}$                                    | 2  |
| 4.3   | Détermination de $\overline{V(C \in S4/S5)}$ , vitesse de rentrée de tige       | 4  |
| 5     | Amélioration d'une solution constructive  |    |
| 5.1   | Analyse de la liaison biellette S2 / triangle arrière S1                        | 1  |
| 5.2   | Vérification du critère de résistance de la nouvelle biellette prototype        | 3  |
| 5.3   | Optimisation des formes de la biellette industrialisée                          | 3  |
| 5.4   | Elaboration du modèle volumique de la biellette industrialisée                  | 3  |
| 6     | Conception de la liaison pivot cadre S0 / triangle arrière S1                   | 8  |
| Total |   | 40 |

## DR1 – CORRECTION

**Question 1-1 :** Préciser la nature du mouvement de  $S1/S0$ , tracer la trajectoire  $T(F \in S1/S0)$ ,  
 $T(G \in S1/S0)$ .

**Réponse 1-1 :**

Mvt  $S1/S0$  : Rotation de centre H z

$T(F \in S1/S0)$  : Cercle de centre H de rayon HF

$T(G \in S1/S0)$  : Cercle de centre H de rayon HG

**Question 1-2 :** Préciser la nature du mouvement de  $S3/S0$ , tracer  $T(C \in S3/S0)$ ,  
 $T(D \in S3/S0)$ .

**Réponse 1-2 :**

Mvt  $S3/S0$  : Rotation de centre B z

$T(C \in S3/S0)$  : Cercle de centre B de rayon BC

$T(D \in S3/S0)$  : Cercle de centre B de rayon BD

**Question 1-3 :** Préciser la nature du mouvement de  $S4/S5$ , tracer  $T(C \in S4/S5)$ .

**Réponse 1-2 :**

Mvt  $S4/S5$  : Translation rectiligne d'axe AC

$T(C \in S4/S5)$  : Droite d'axe AC

**Question 1-4 :** Préciser la nature du mouvement de  $S5/S0$ , tracer  $T(C \in S5/S0)$ .

**Réponse 1-4 :**

Mvt  $S5/S0$  : Rotation de centre A z

$T(C \in S5/S0)$  : Cercle de centre A de rayon AC

**Question 1-5 :** Connaissant la course de l'amortisseur, en s'appuyant sur la trajectoire  
 $T(C \in S3/S0)$ , trouver la nouvelle position du point C, appelé C', lorsque  
l'amortisseur est complètement rentré.

**Réponse 1-5 :**

Voir correction graphique.

**Question 1-6 :** Trouver alors la nouvelle position du point D, nommé D'.

**Réponse 1-6 :**

Voir correction graphique.

**Question 1-7 :** Réaliser les tracés nécessaires afin de mesurer alors le débattement  
vertical du point G. Conclure quant à la validation du critère de débattement  
imposé par le C.d.C.F. (voir document DT3).

**Réponse 1-7 :**

Débattement mesuré : 123 mm

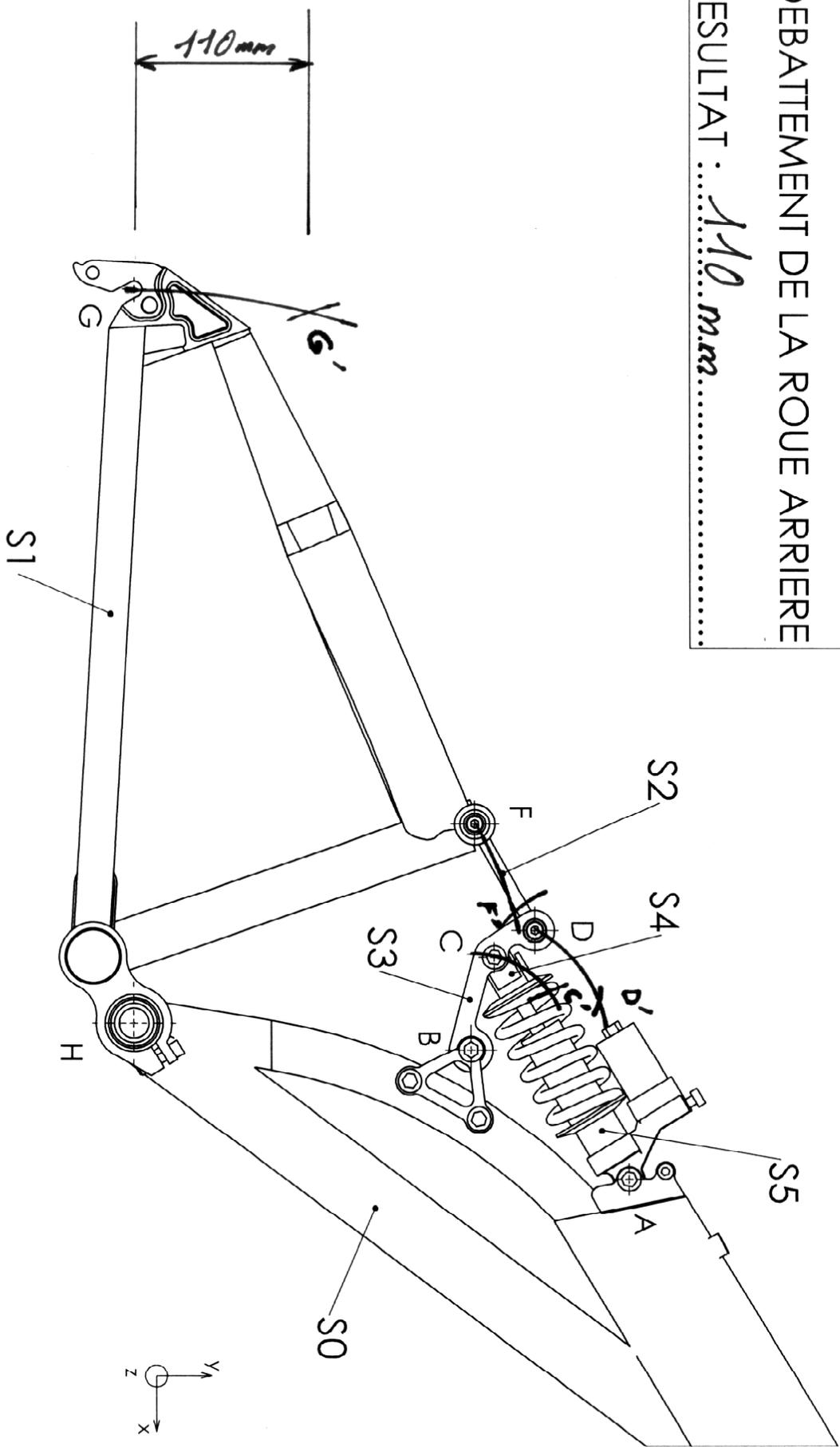
Critère du CDCF validé (> 100 mm)

DEBATEMENT DE LA ROUE ARRIERE  
COURSE DE L'AMORTISSEUR : 38 mm

Echelle dimensionnelle :



DEBATEMENT DE LA ROUE ARRIERE  
RESULTAT : *110 mm*.....



**CORRECTION**

**Question 2-1) Solide soumis à deux forces :**

Lorsqu'un solide est soumis à l'action de deux forces elles ont la même droite support : (DF)

**Question 2-2) Solide soumis à trois forces parallèles :**

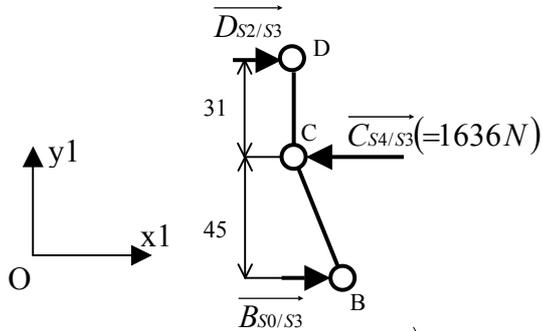
Principe de la statique :

$$\sum \vec{F}_{(ext/S3)} = \vec{0} = \vec{D}_{(S2/S3)} + \vec{C}_{(S4/S3)} + \vec{B}_{(S0/S3)}$$

$$\uparrow /y1 : X_D - 1636N + X_B = 0 \text{ (Equ①)}$$

$$\sum M(\vec{F}_{(ext/S3)}, B) / z1 = -(76 \times X_D) + (45 \times 1636)$$

$$\Rightarrow X_D \approx 969 \text{ N}$$



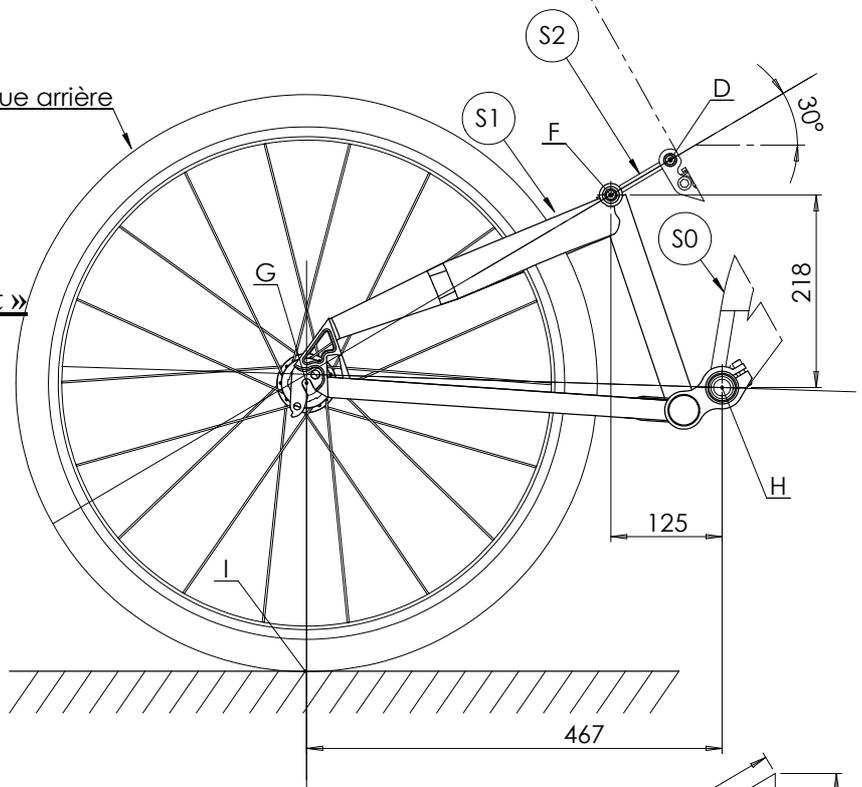
$$\text{Equ①} \Rightarrow 970N - 1636N + X_B = 0$$

$$\Rightarrow X_B \approx 667 \text{ N}$$

**Solide soumis à trois forces concourantes :**

**Question 2-3) Position vélo « ouvert »**

$$\|\vec{F}_{S2/S1}\| = 970 \text{ N}$$



**Question 2-4)**

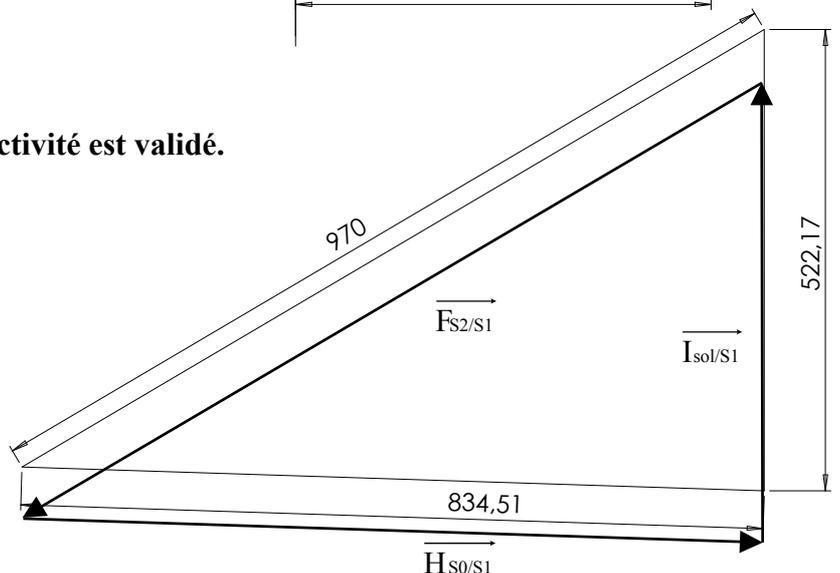
$$\|\vec{I}_{sol/roue\ arri\ere}\| = 522 \text{ N}$$

522N << 800N donc le critère de réactivité est validé.

**Question 3-1) Position vélo « fermé »**

Sur la courbe on lit : 2580N pour un enfoncement de l'amortisseur de 38mm.

2580N > 2200N donc le critère de non-talonnage est validé.



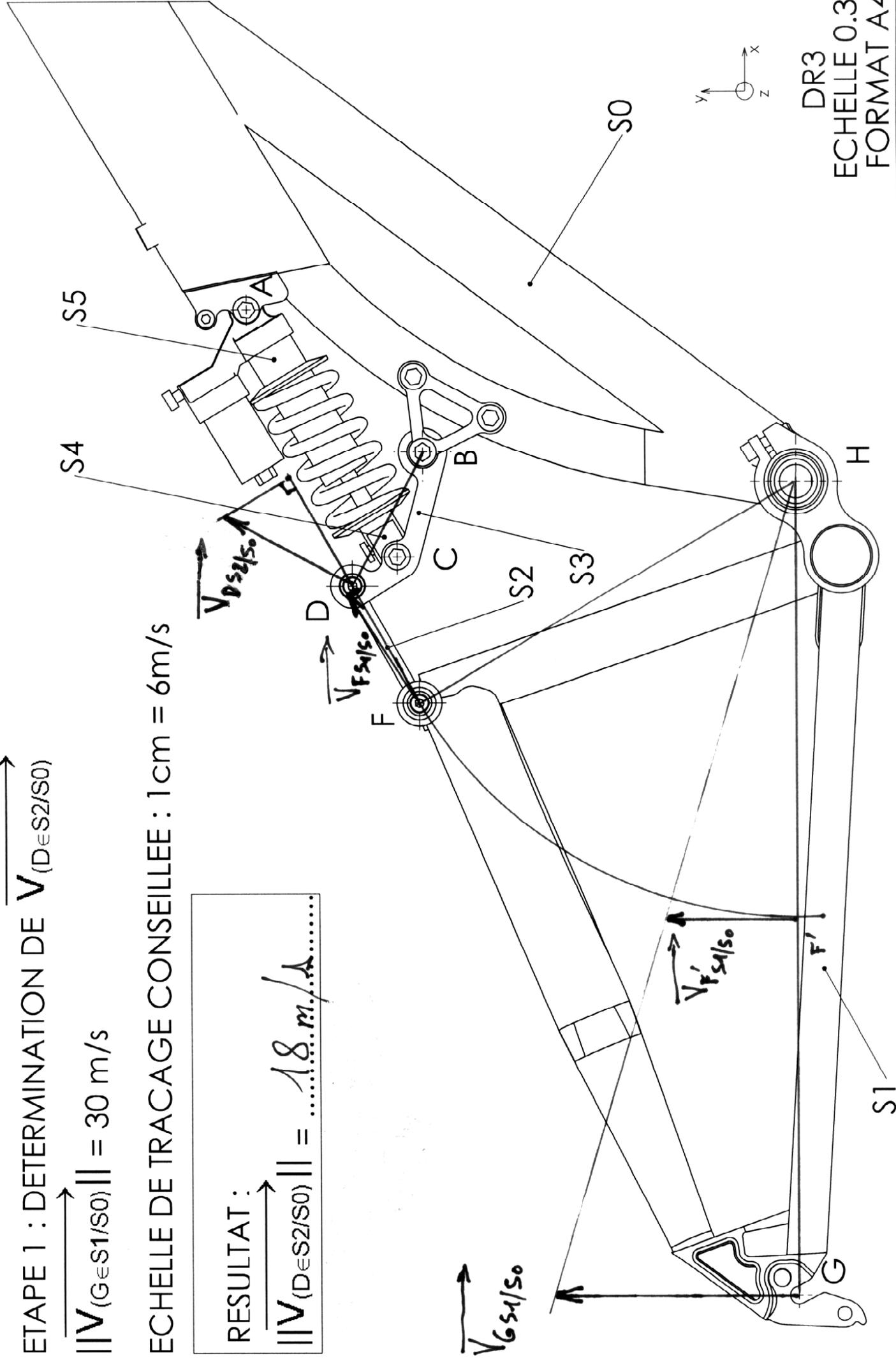
VITESSE DE RENTREE DE TIGE DE L'AMORTISSEUR

ETAPE 1 : DETERMINATION DE  $\vec{V}_{(D \in S2/S0)}$

$\|\vec{V}_{(G \in S1/S0)}\| = 30 \text{ m/s}$

ECHELLE DE TRACAGE CONSEILLEE : 1 cm = 6 m/s

RESULTAT :  $\|\vec{V}_{(D \in S2/S0)}\| = \dots\dots\dots 18 \text{ m/s} \dots\dots\dots$



VITESSE DE RENTREE DE TIGE DE L'AMORTISSEUR

ETAPE 2 : DETERMINATION DE  $\vec{V}_{(C \in S3/S0)}$

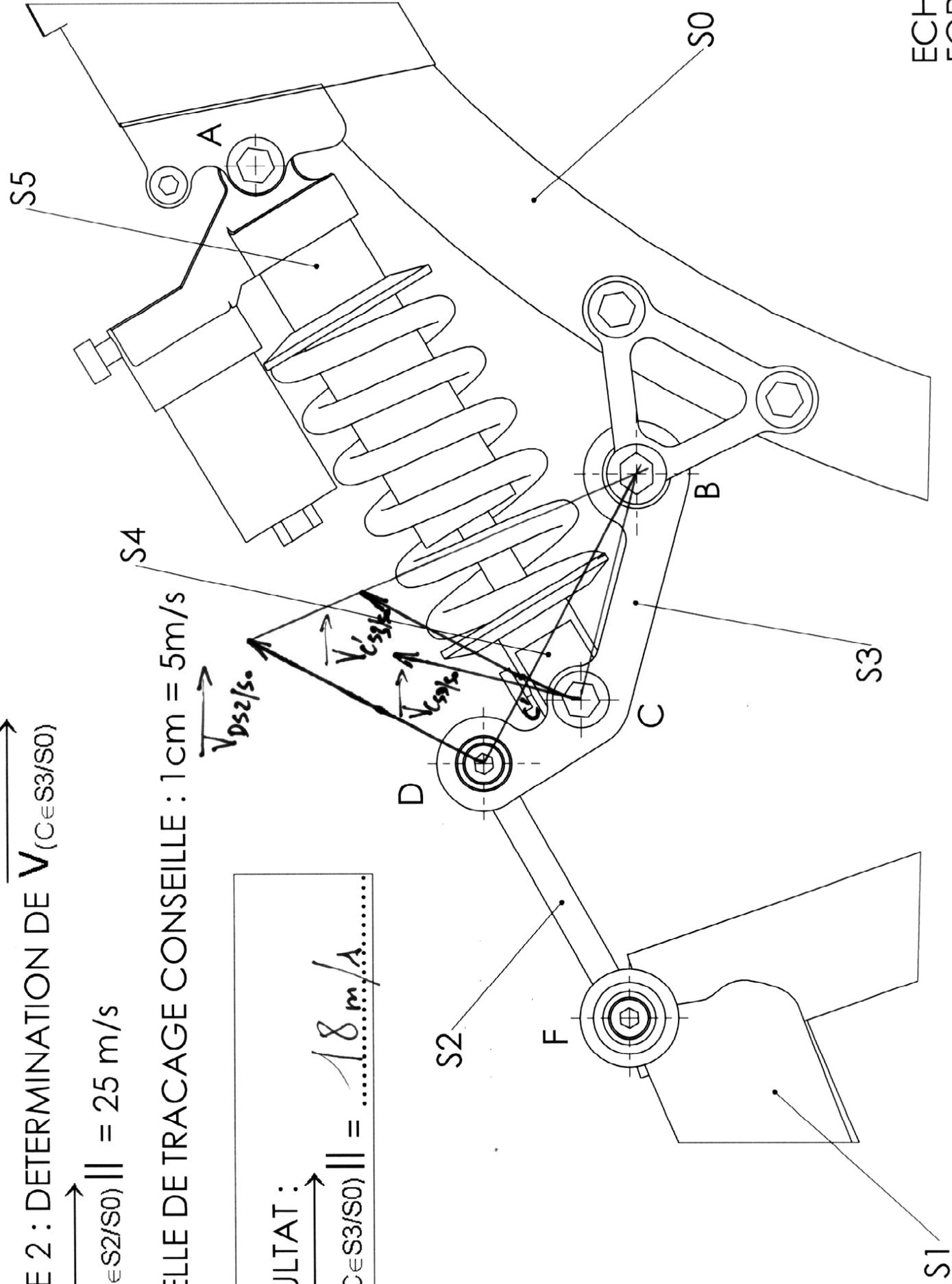
$$\|\vec{V}_{(D \in S2/S0)}\| = 25 \text{ m/s}$$

ECHELLE DE TRACAGE CONSEILLE : 1 cm = 5 m/s

$$\vec{V}_{D \in S2/S0}$$

RESULTAT :

$$\|\vec{V}_{(C \in S3/S0)}\| = 18 \text{ m/s}$$





# RDM – CORRIGE

## Question 5-1) Analyse de la liaison S2 / S1:

Liaison pivot réalisée par l'intermédiaire de deux roulements à billes à contact radial.  
Les vis servent à réaliser l'arrêt axial de la bague intérieure du roulement.

Avantages : Solution simple et peu onéreuse (élément standard)  
Maintenance aisée

Inconvénients : Risque de portée du roulement sur les filetages (matage)  
Risque de matage du filetage dans la biellette (solution partielle : freinfilet...)  
Sollicitation de cisaillement directement sur un filetage

## Questions 5-2 et 5-3) Contrainte en compression dans la biellette, dans la section A-A

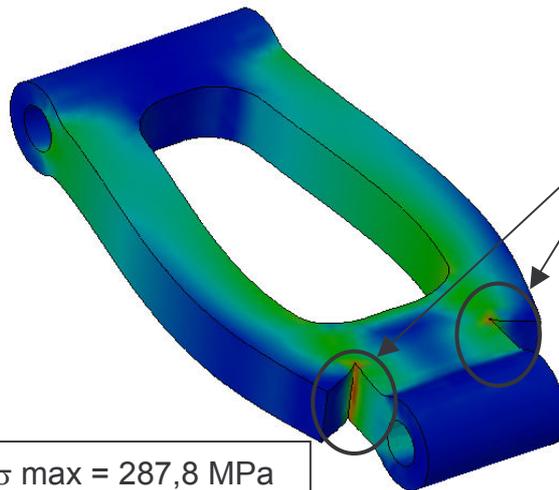
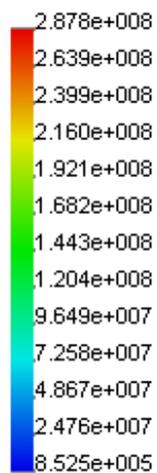
$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{N}{2 \times a \times a} = \frac{10000}{2 \times 8 \times 8} = 78.1 \text{ MPa}$$

## Question 5-4) Conclusion relative à la résistance de la biellette dans la section AA :

78.1 << 440 MPa, donc la biellette résiste !

## Questions 5-5 et 5-6 ) Zones subissant une concentration de contrainte importante :

Contrainte en Pa

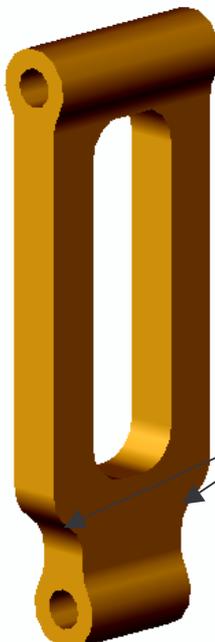


Zones soumises à concentrations de contraintes

## Question 5-7) Amélioration à apporter dans la biellette :

Réalisation de congés de raccordement pour limiter la concentration de contrainte.

**Pour info :**  
Biellette réelle  
VARIO BOMBA



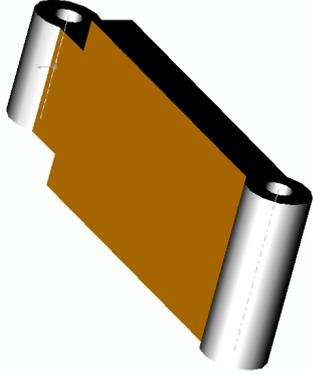
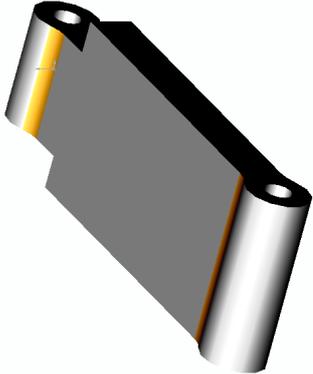
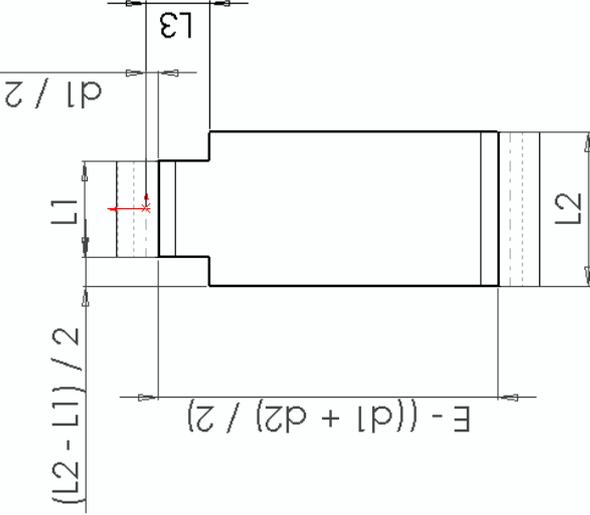
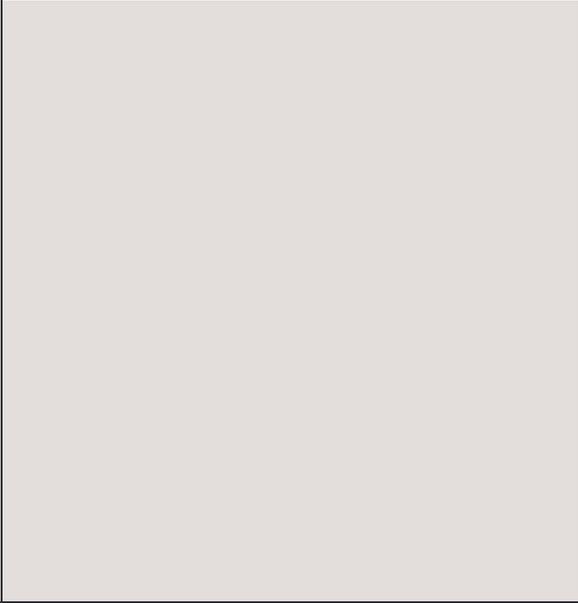
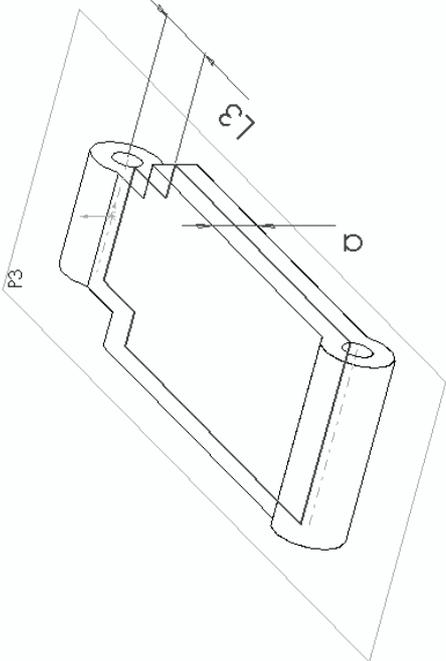
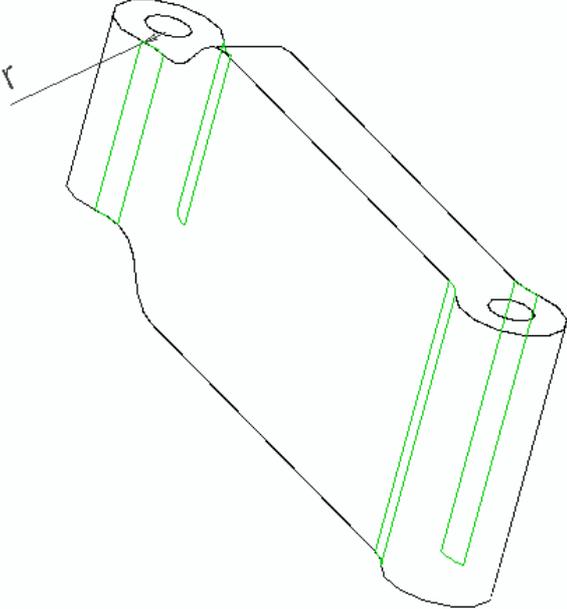
**Solution :**  
Congés de raccordement



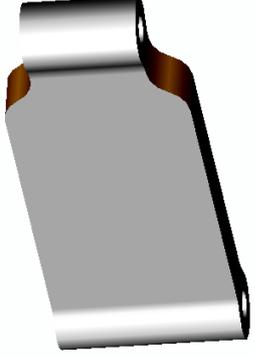
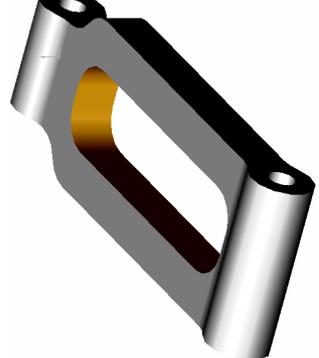
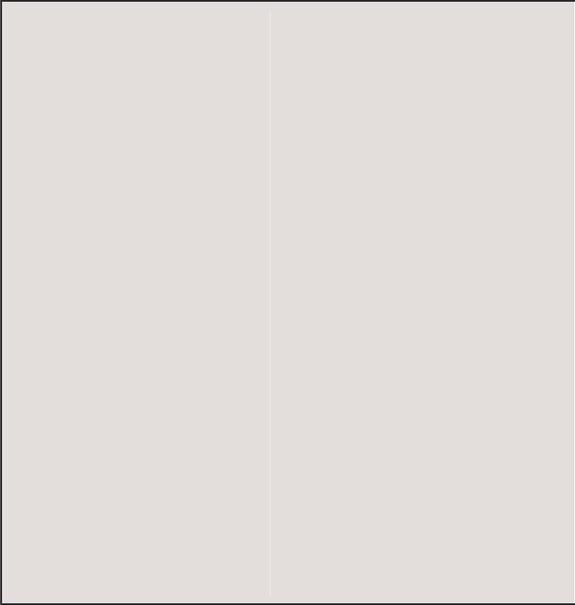
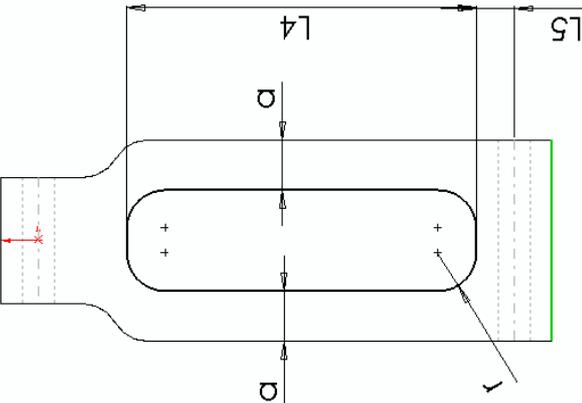
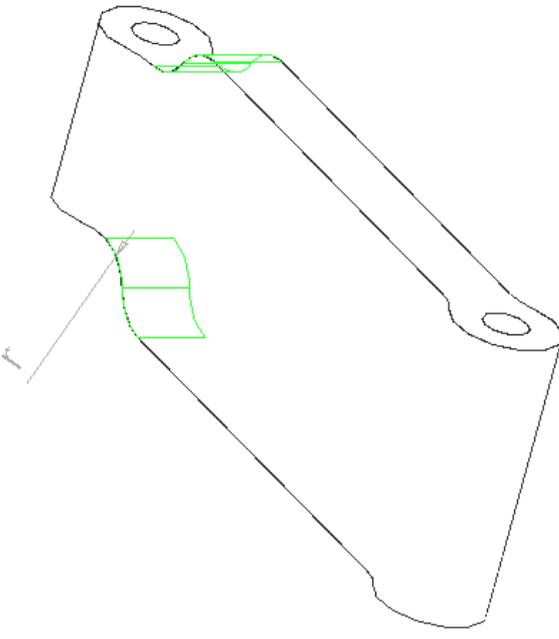
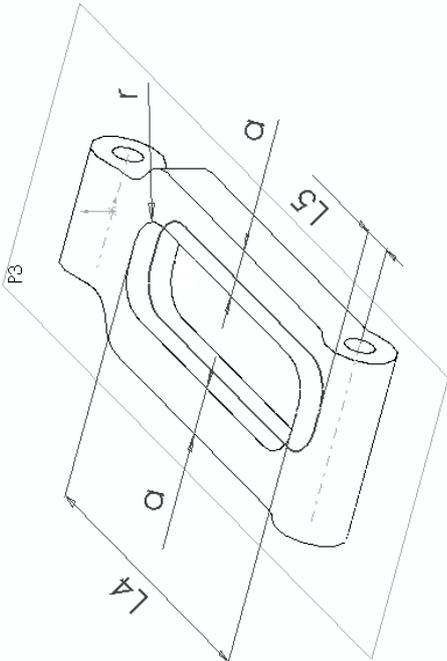
# DR 9 – CAO

| Plan de construction | Esquisse cotée | Fonction  | Résultat |
|----------------------|----------------|---|----------|
|                      |                | <p>Extrusion à partir<br/>du plan milieu P1<br/>Longueur L1</p> |          |
|                      |                | <p>Extrusion à partir<br/>du plan milieu P1<br/>Longueur L2</p> |          |

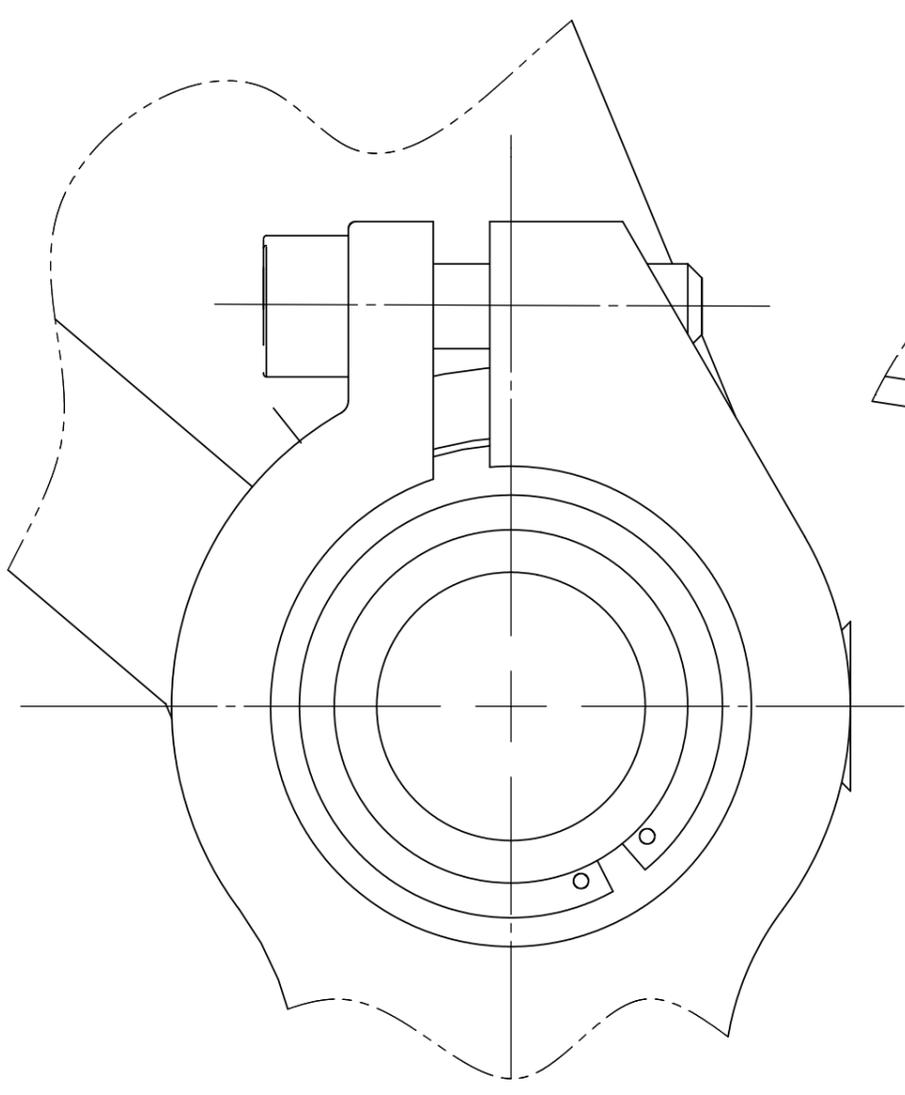
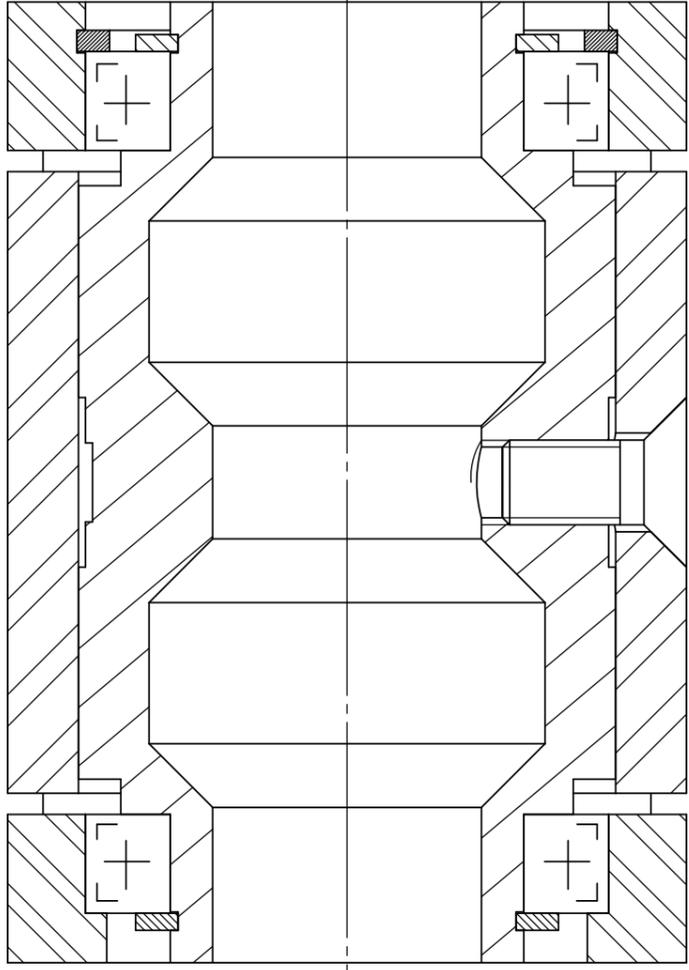
DR 9 – CAO

|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p>Extrusion à partir<br/>du plan milieu P3<br/>Longueur a</p>                      | <p>Congé<br/>Rayon r</p>   |
|   |   |
|  |  |

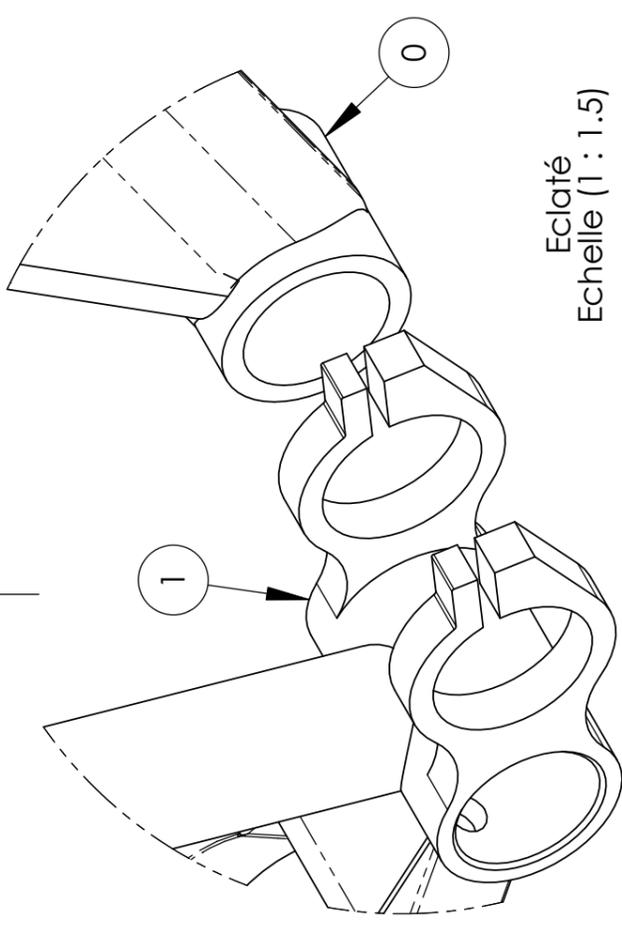
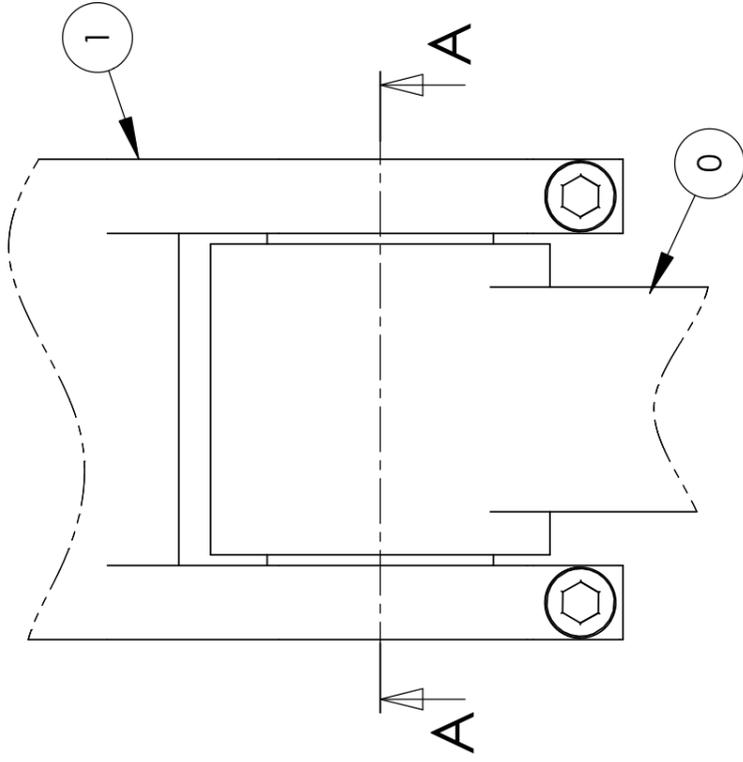
DR 9 – CAO

|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p>Congé<br/>Rayon r</p>  | <p>Extrusion à partir<br/>du plan milieu P3<br/>Longueur a</p>                       |
|   |   |
|  |  |

A-A  
Echelle 2:1



Vue de dessus  
Echelle 1:1



Eclaté  
Echelle (1 : 1.5)

Echelle :

2/1



Format :

A3

Liaison pivot  
cadre - bras oscillant