

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 $\overrightarrow{V(D \in S2/S0)}$	2
4.2	Détermination de $\overrightarrow{V(C \in S3/S0)}$	2
4.3	Détermination de $\overrightarrow{V(C \in S4/S5)}$, 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).

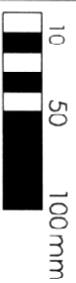
Réponse 1-7 :

Débattement mesuré : 123 mm

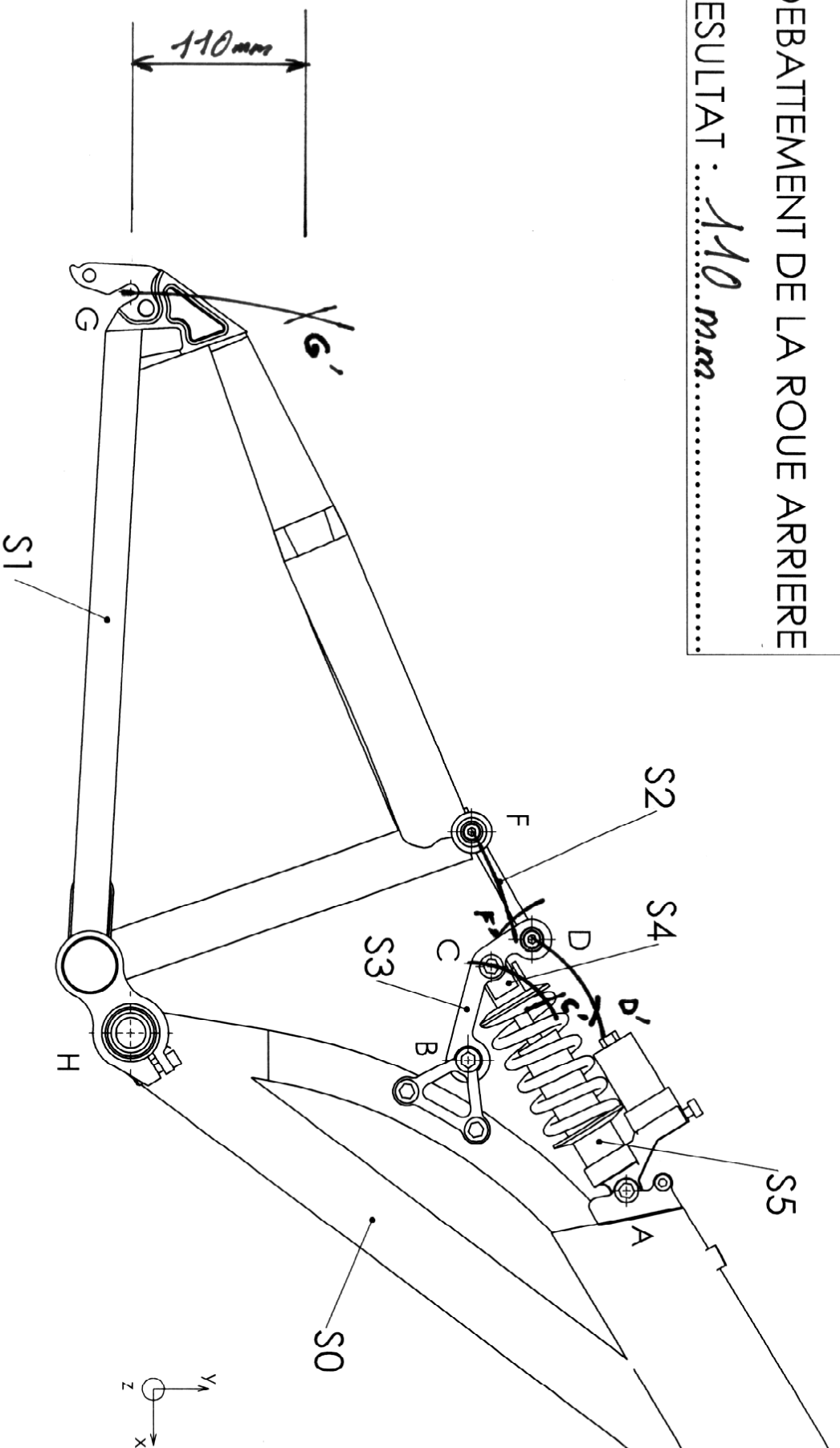
Critère du CDCF validé (> 100 mm)

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

Echelle dimensionnelle :



DEBATTEMENT 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 :

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

$$/y_1 : X_D - 1636N + X_B = 0 \text{ (Equ①)}$$

$$\sum M(\vec{F}_{(ext/S3)}, B) / z_1 = -(76 \times X_D) + (45 \times 1636) \\ \Rightarrow X_D \approx 969 \text{ N}$$

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

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

Solide soumis à trois forces concourantes :

Question 2-3) Position vélo « ouvert »

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

Question 2-4)

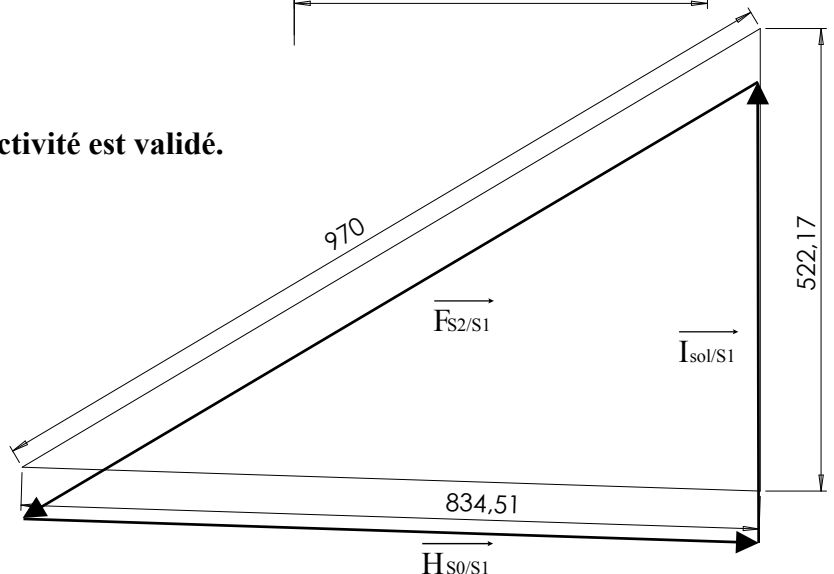
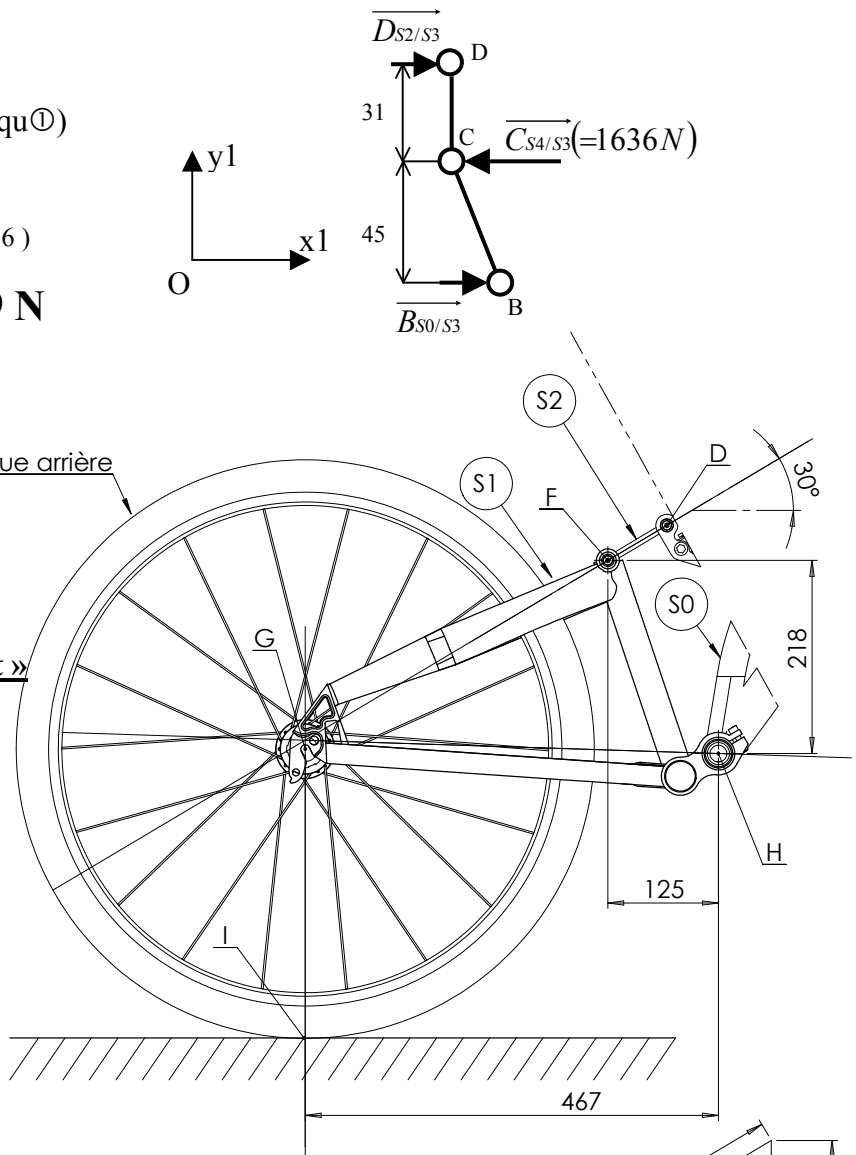
$$\|\vec{I}_{\text{sol/roue arrière}}\| = 522 \text{ N}$$

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

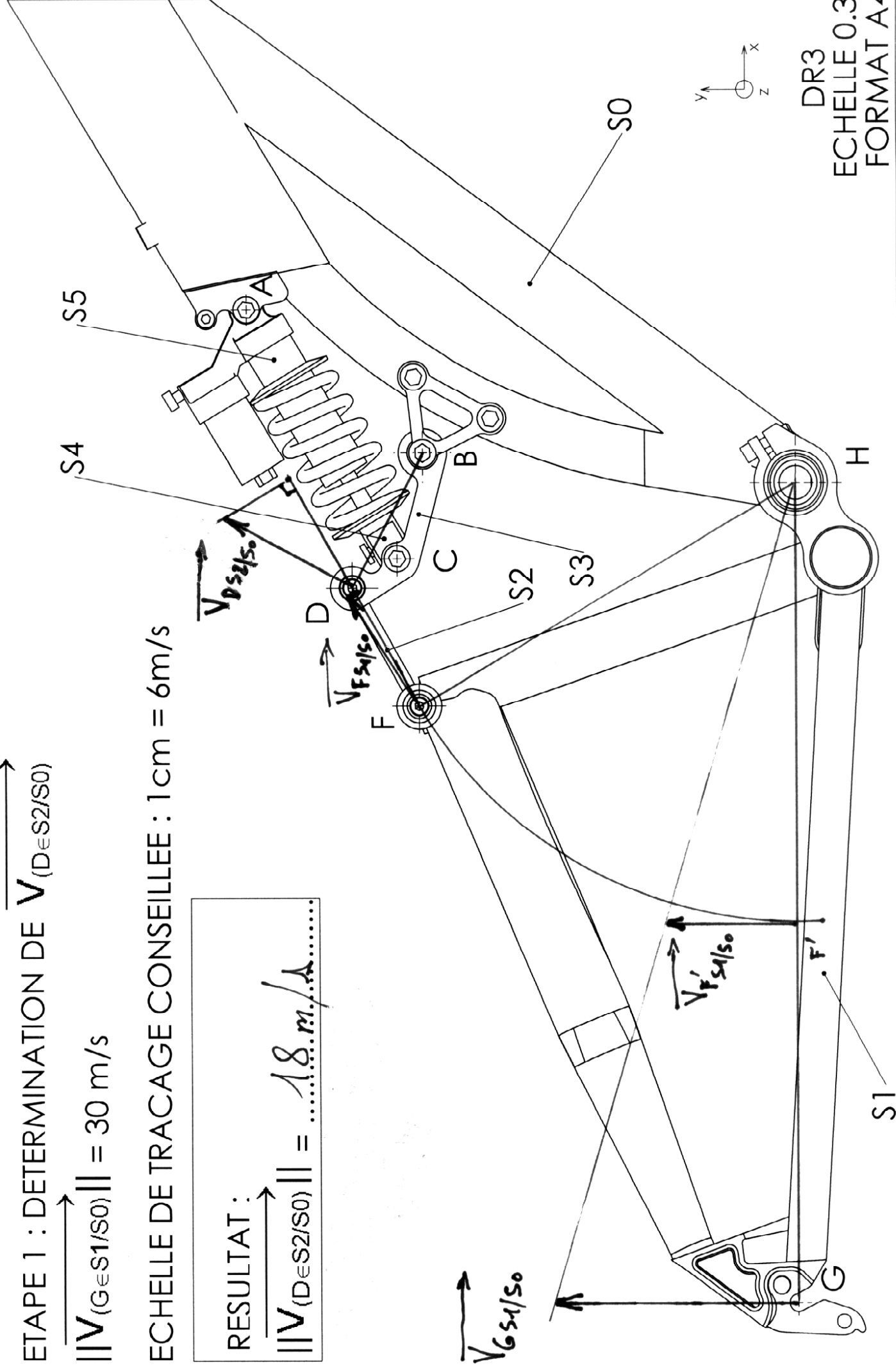
ETAPE 1 : DETERMINATION DE $\vec{V}_{(D \in S2/S0)}$

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

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

RESULTAT :

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



VITESSE DE RENTREE DE TIGE DE L'AMORTISSEUR

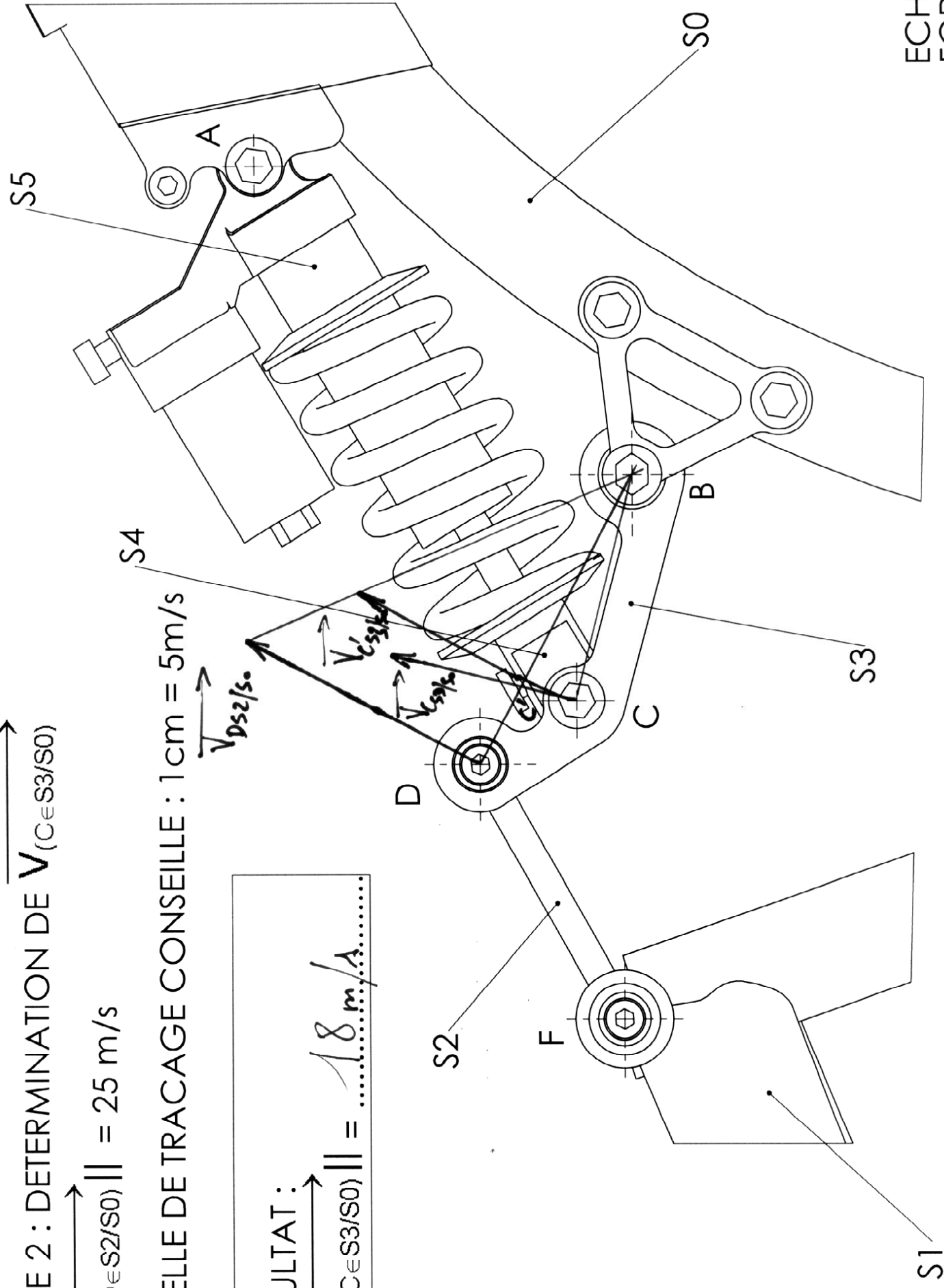
ETAPE 2 : DETERMINATION DE $\overrightarrow{V_{(C \in S3/S0)}}$

$$\|\overrightarrow{V_{(D \in S2/S0)}}\| = 25 \text{ m/s}$$

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

RESULTAT :

$$\|\overrightarrow{V_{(C \in S3/S0)}}\| = 18 \text{ m/s}$$



VITESSE DE RENTREE DE TIGE DE L'AMORTISSEUR

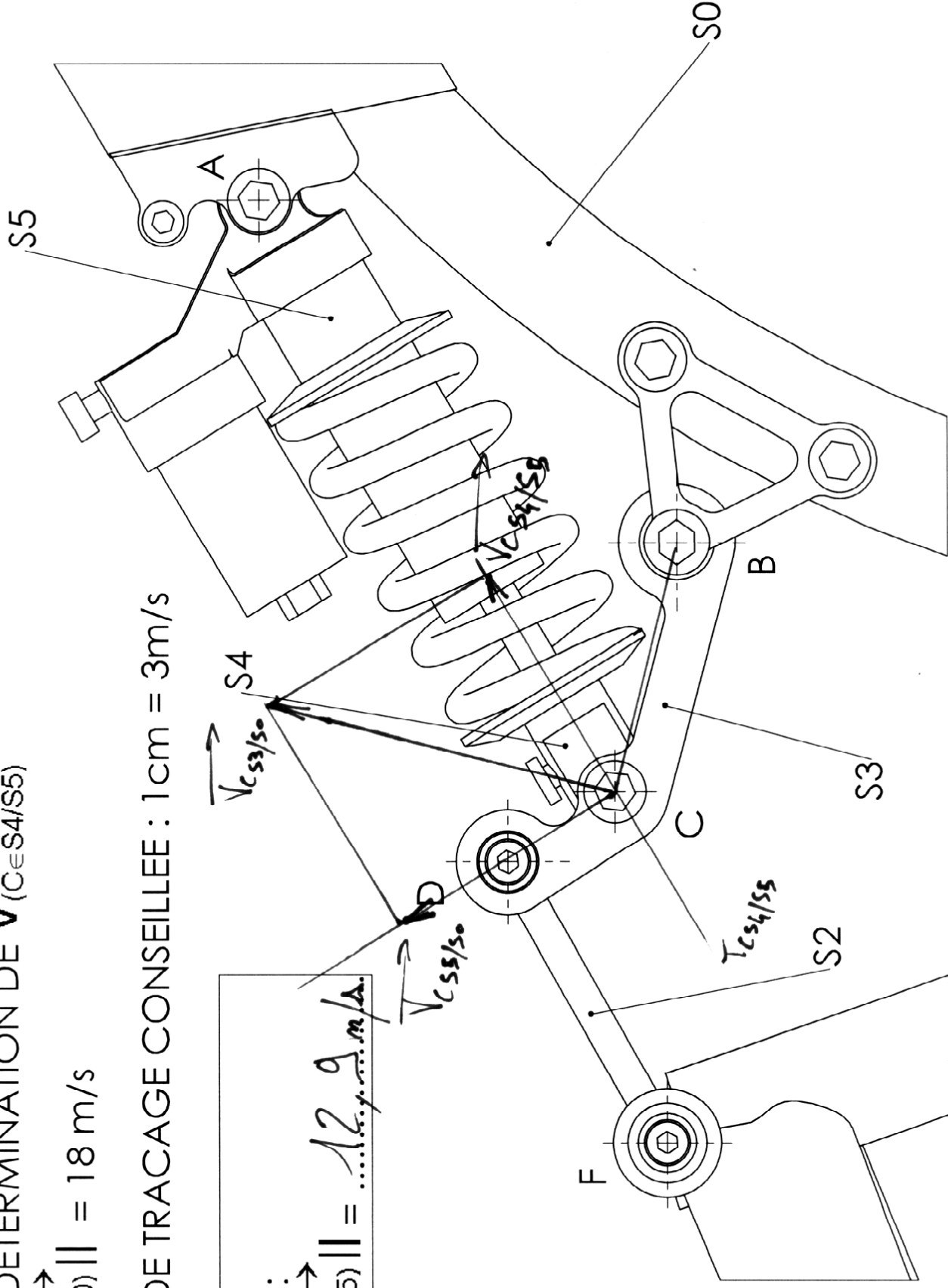
ETAPE 3 : DETERMINATION DE $\vec{V}_{(C \in S4/S5)}$

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

ECHELLE DE TRACAGE CONSEILLEE : 1cm = 3m/s

RESULTAT :

$$||\vec{V}_{(C \in S4/S5)}|| = 12,9 \text{ m/s}$$



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

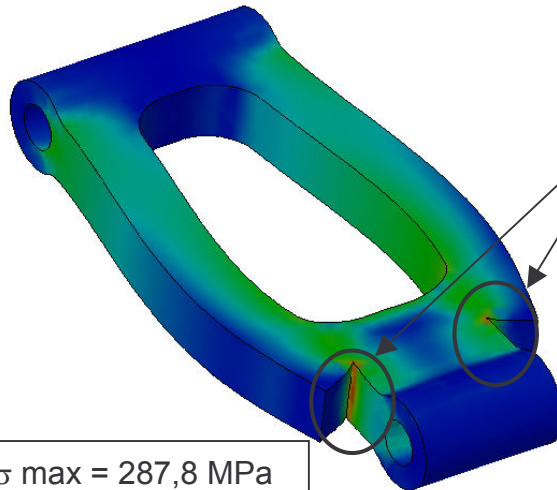
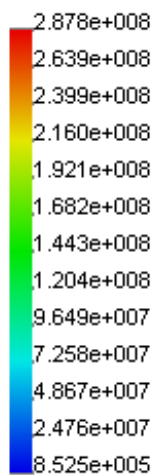
$$\sigma = \frac{F}{S} = \frac{N}{2 \times a \times a} = \frac{10000}{2 \times 8 \times 8} = 78.1 \text{ MPa}$$

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



$\sigma_{\max} = 287,8 \text{ MPa}$

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



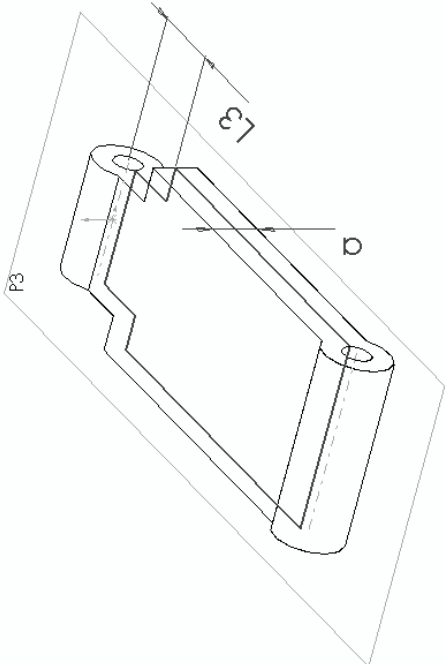
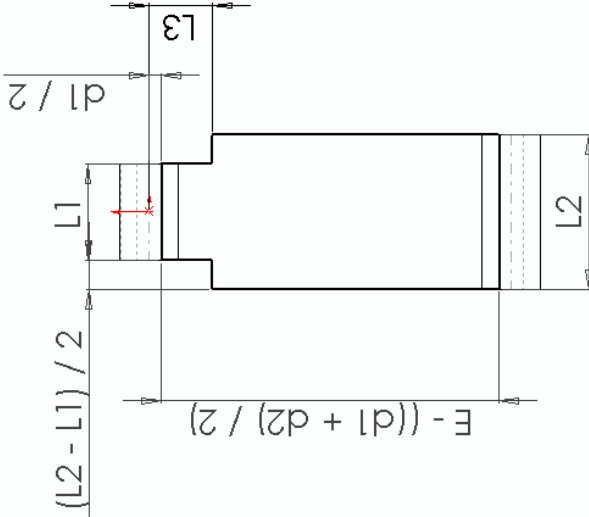
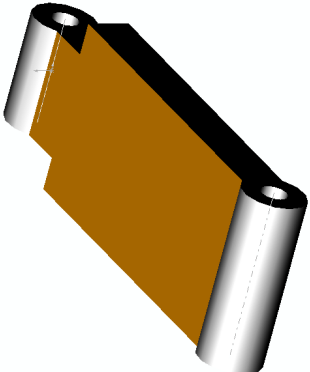
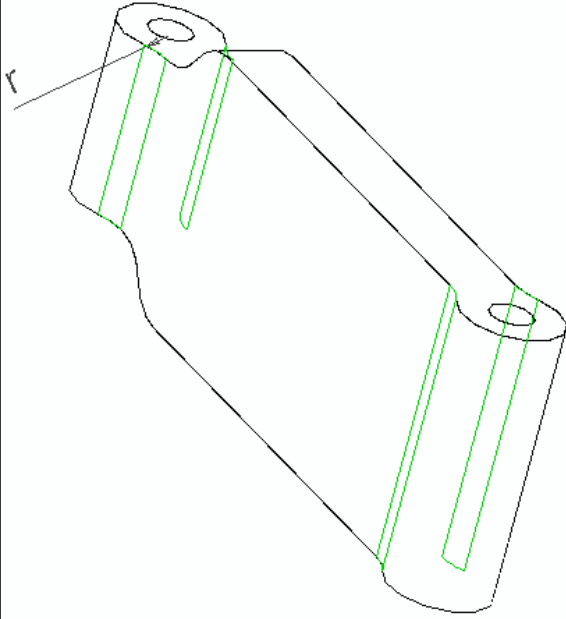
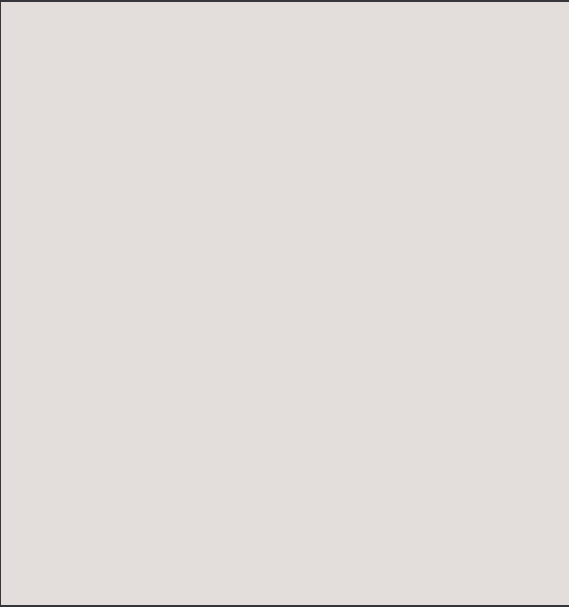
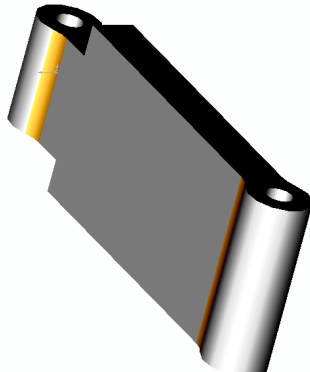
Solution :
Congés de
raccordement



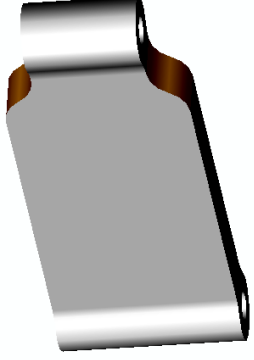
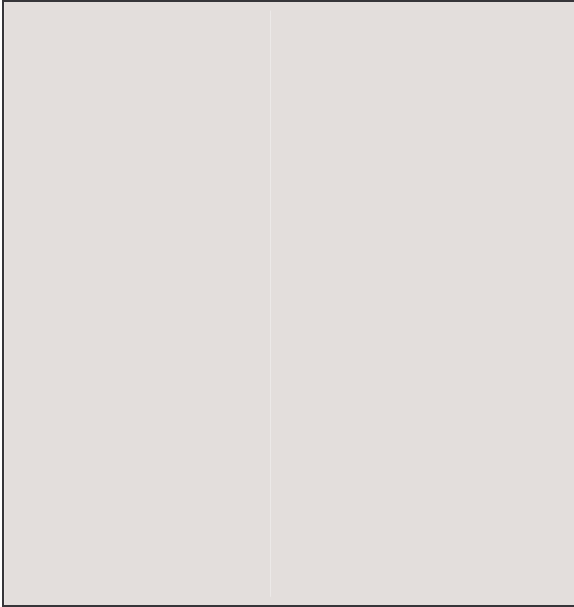
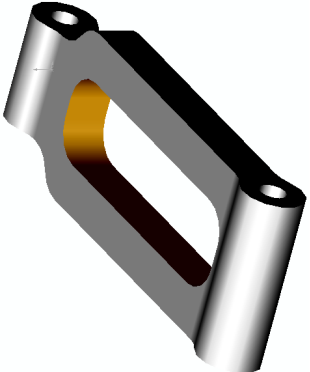
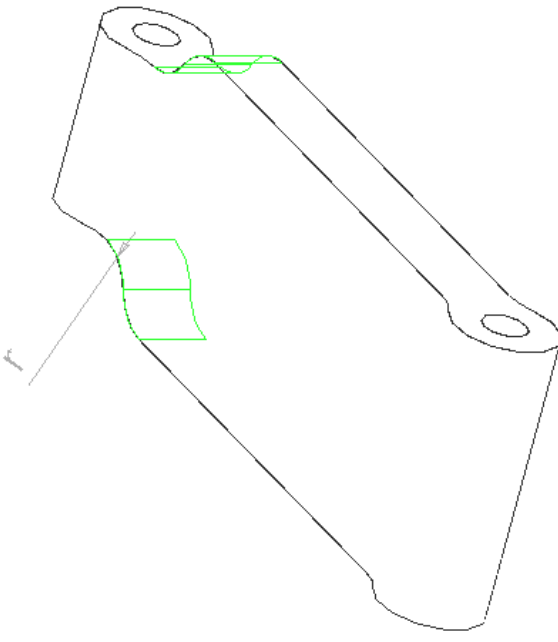
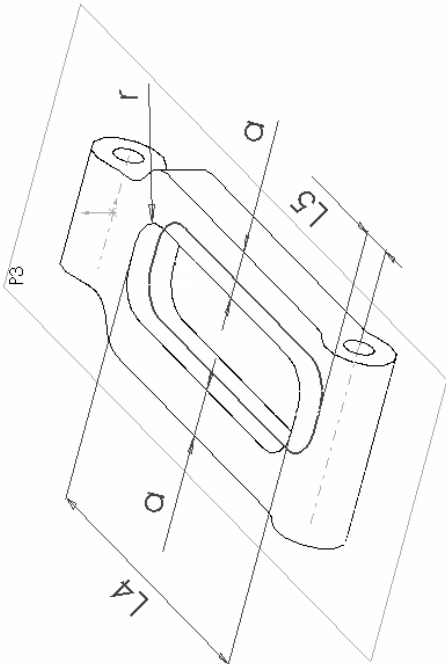
DR 9 – CAO

Plan de construction	Esquisse cotée	Fonction	Résultat
		Extrusion à partir du plan milieu P1 Longueur L1	
		Extrusion à partir du plan milieu P1 Longueur L2	

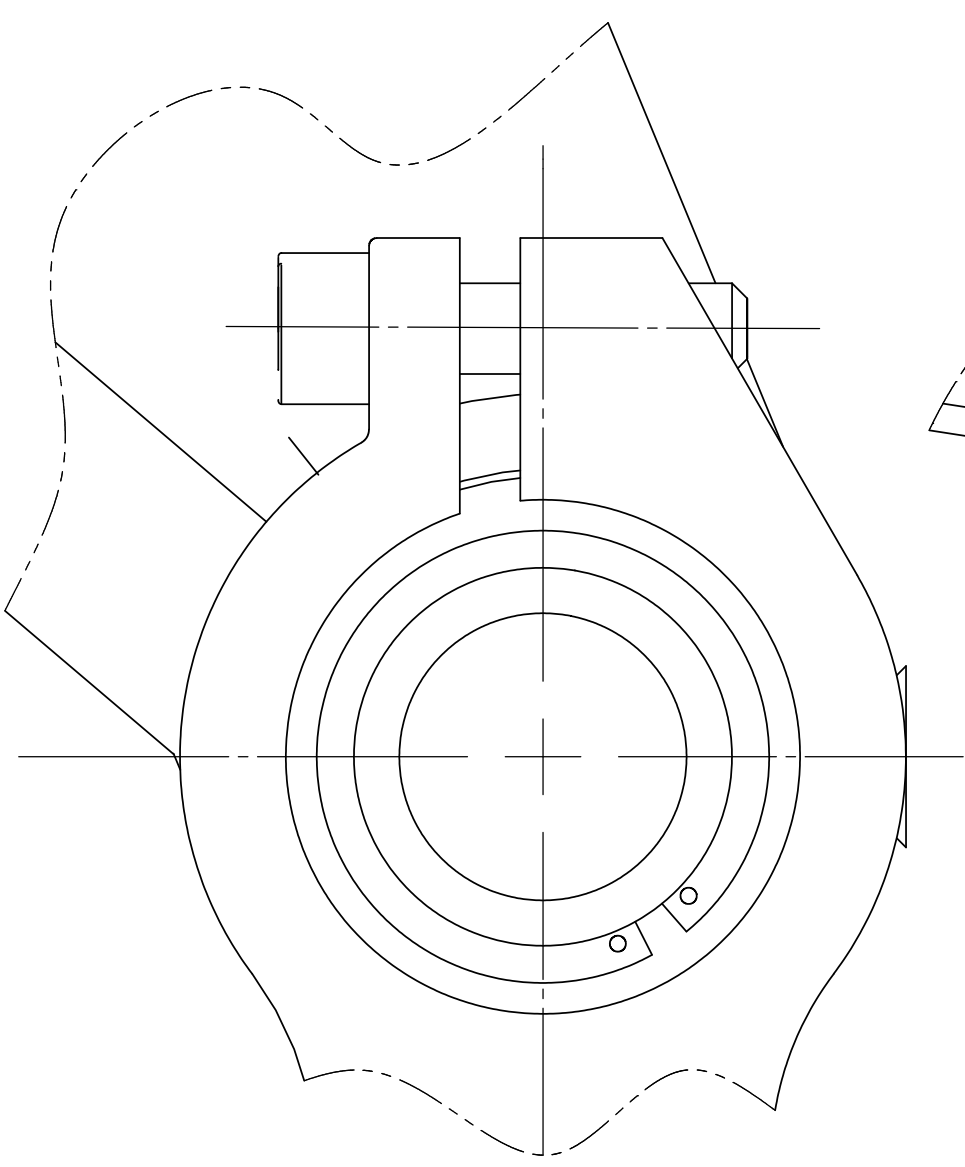
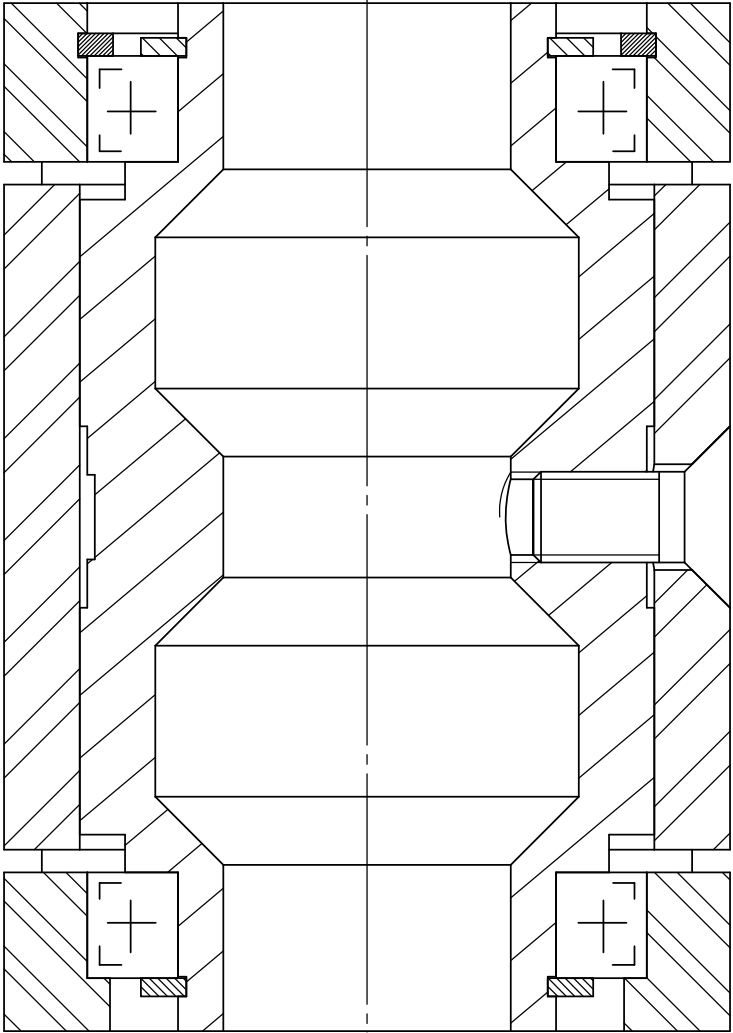
DR 9 – CAO

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

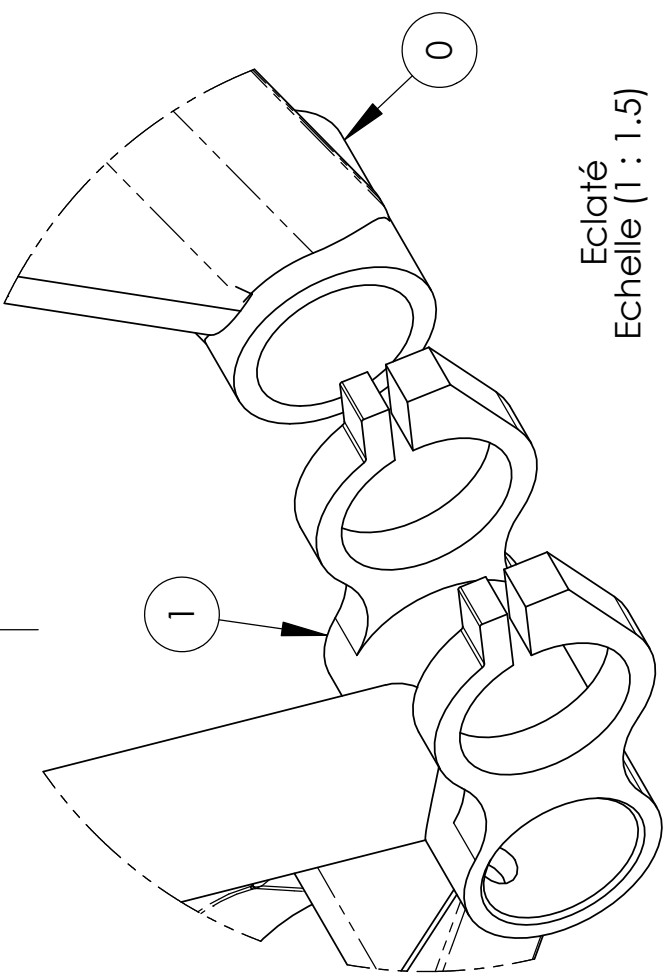
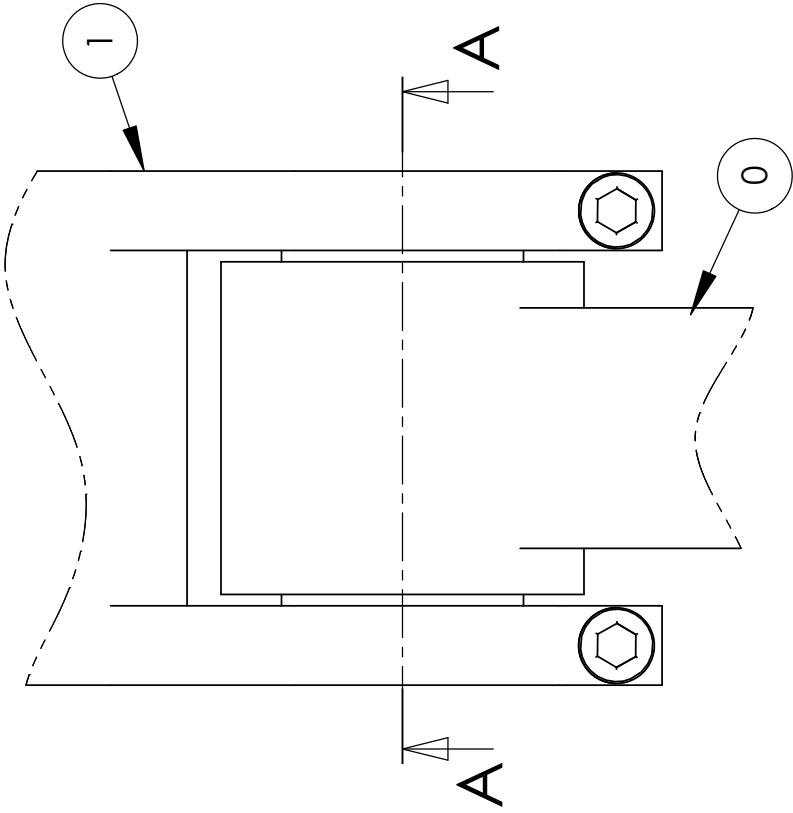
DR 9 – CAO

	<p>Congé Rayon r</p>		
	<p>Extrusion à partir du plan milieu P3 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