

Basculeur de bobines

Mise en situation :

La société TECADIS propose un chariot sur lequel on peut adapter divers accessoires permettant de manipuler des bobines.

Une option permet de basculer les bobines. Cette adaptation associée au chariot permet à l'opérateur :

- de saisir la bobine à la main sans le risque de la faire tomber sur lui ;
- de la faire passer de la position d'axe vertical (livraison sur palette permettant de grande charge sans abîmer la bobine) à celui horizontal pour utilisation,
- d'amener au poste d'utilisation (en bas ou en hauteur)
- d'éviter les efforts importants dans des positions inconfortables.

Principe de fonctionnement :

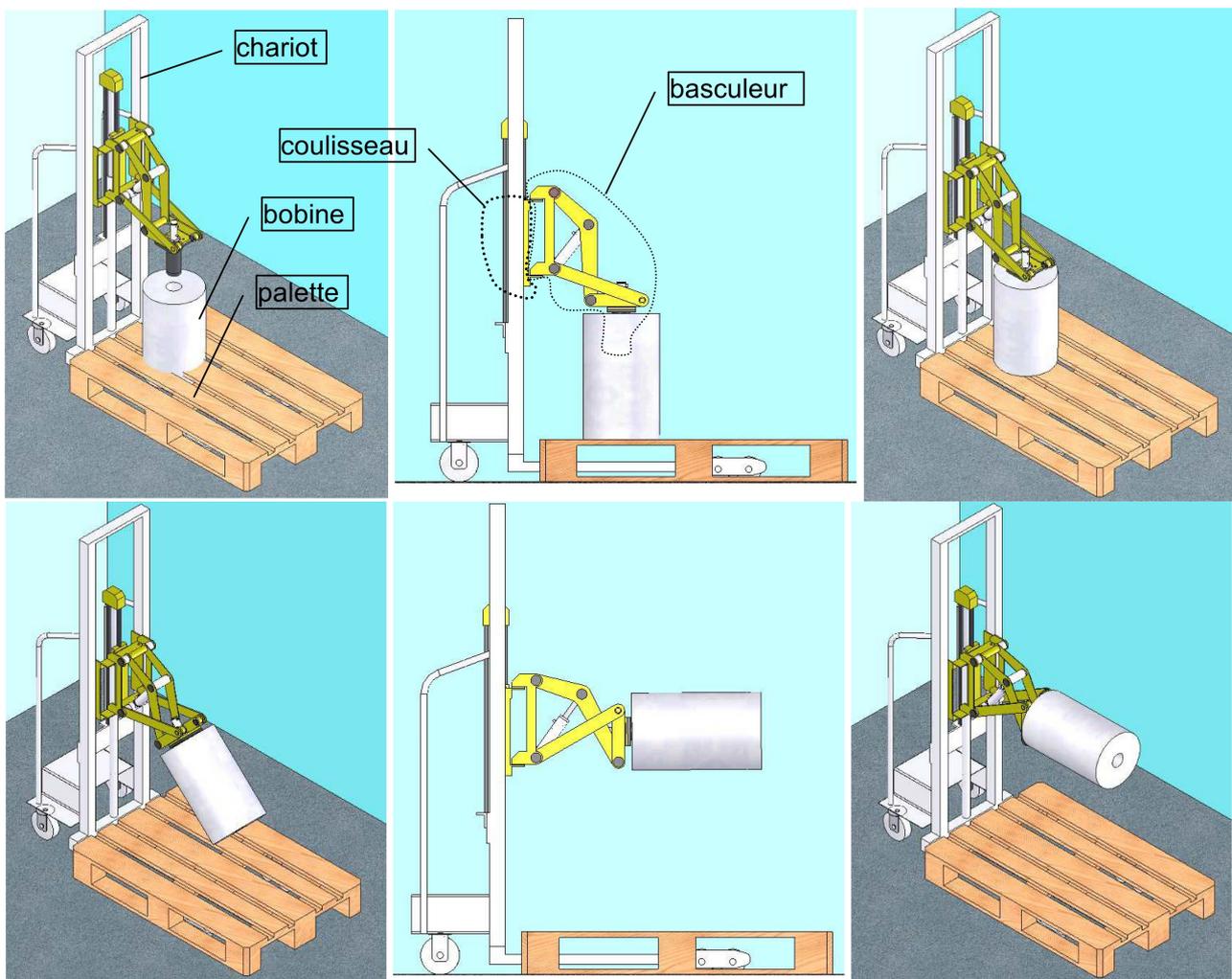


Figure 1

Le basculeur s'adapte physiquement sur le coulisseau du chariot grâce à 4 perçages.

L'opérateur choisit les mouvements du basculeur avec 3 distributeurs, il ne peut faire qu'un seul mouvement à la fois :

- Montée-descente coulisseau,

- Serrage-desserrage mandrin,
- Basculement haut-bas,

Diagramme des exigences partiel :

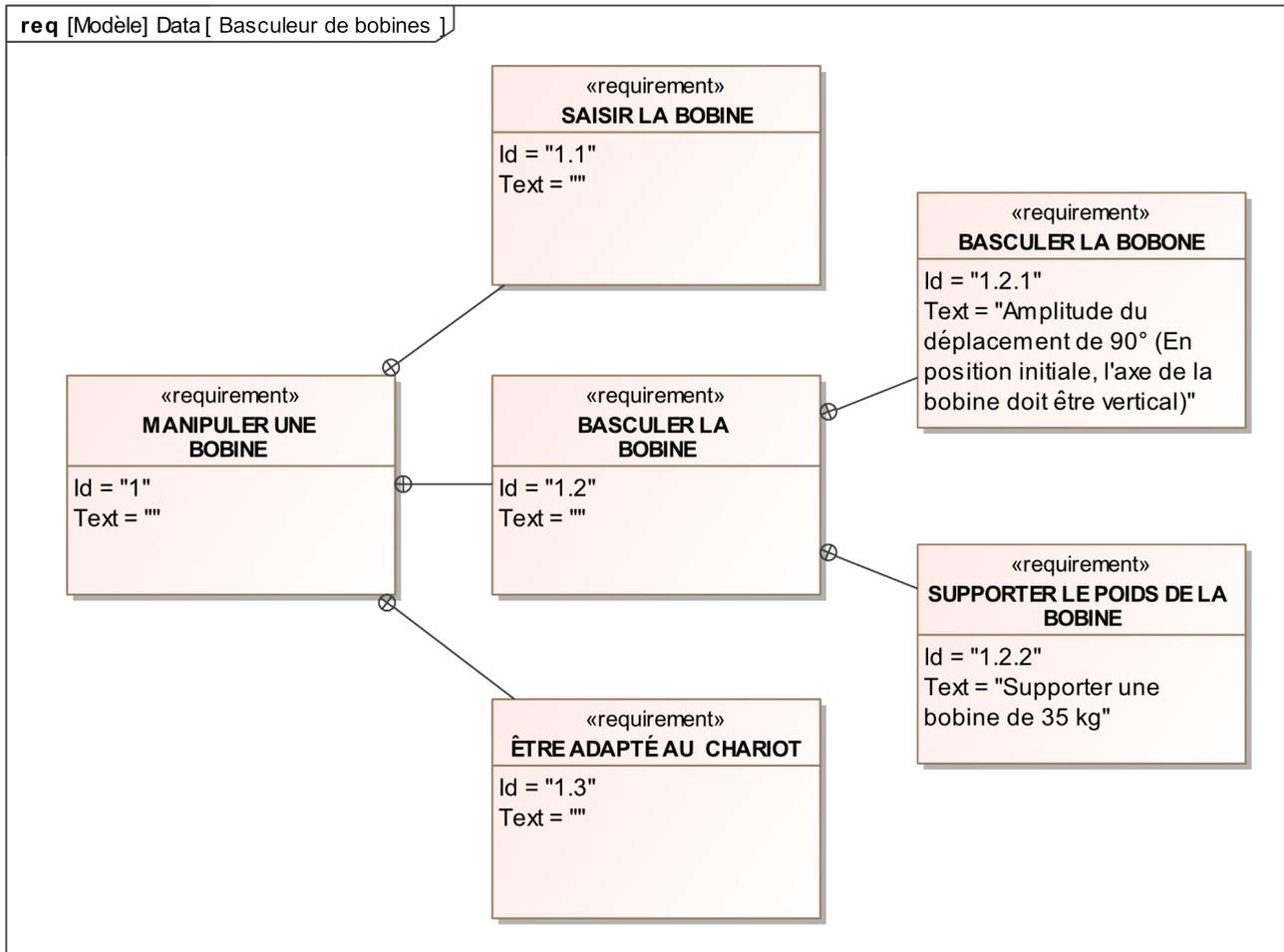


Figure 2

Schéma cinématique et modélisation :

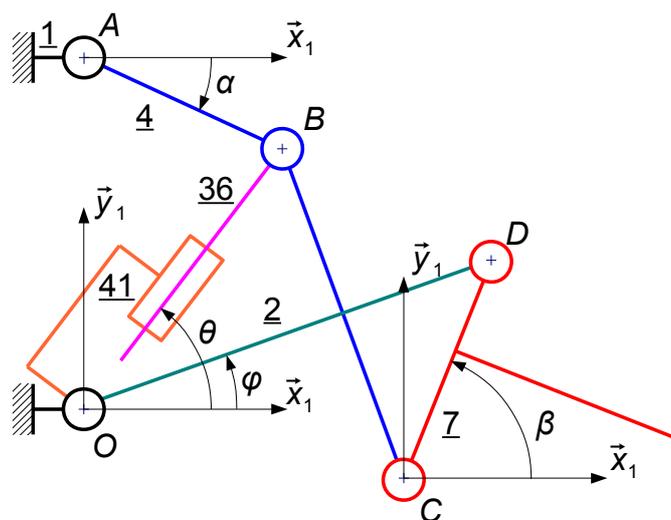


Figure 3

$$\vec{OA} = a \vec{y}_1 ; \vec{AB} = b \vec{x}_4 ; \vec{BC} = c (\vec{x}_4 - \vec{y}_4) ; \vec{CD} = d \vec{x}_7 ; \|\vec{OD}\| = e ; \vec{OB} = \lambda \vec{x}_{41}$$

$$a = 280 \text{ mm} ; b = 172 \text{ mm} ; c = 195 \text{ mm} ; d = 184 \text{ mm} ; e = 336 \text{ mm}$$

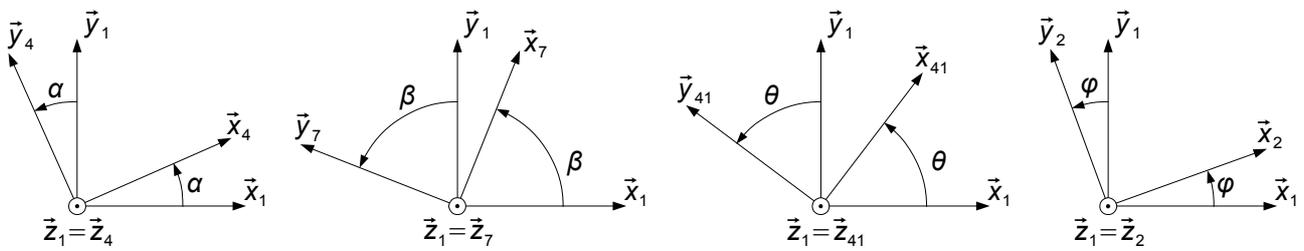


Figure 4

Une modélisation à l'aide d'un logiciel de calcul numérique a permis de tracer β en fonction de α :

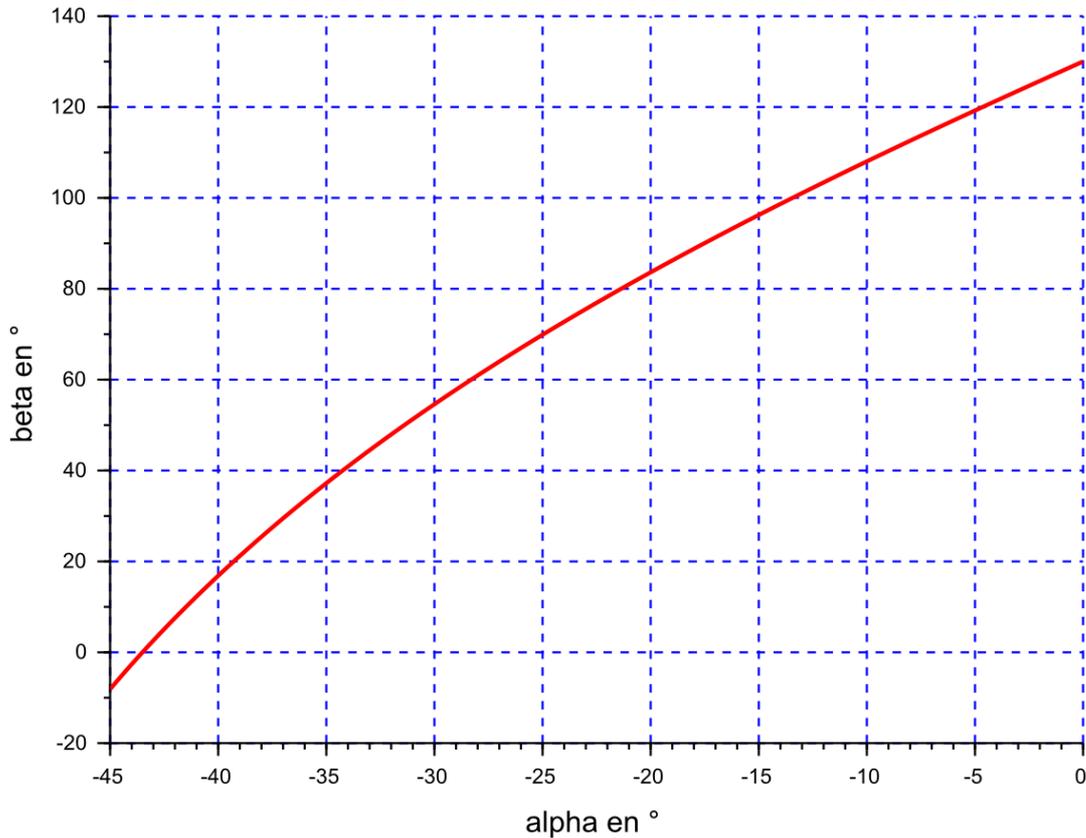


Figure 5

Vérification de l'exigence 1.2.1.

Q1. En écrivant une fermeture de chaîne, écrire une relation entre λ et α . En déduire la course du vérin.

Q2. Calculer $\dot{\lambda}$ en fonction de α , $\dot{\alpha}$ et des paramètres dimensionnels.

On se place dans la position de la figure 6 : l'axe de la bobine est horizontal. Dans cette position on a :

- $\alpha = -17,5^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\varphi = 30^\circ$; $\theta = 54,3^\circ$;
- $\vec{AB} = 0,164\vec{x}_1 - 0,052\vec{y}_1$; $\vec{AC} = 0,291\vec{x}_1 - 0,297\vec{y}_1$; $\vec{OD} = 0,291\vec{x}_1 + 0,167\vec{y}_1$;

Vérification de l'exigence 1.2.2.

Hypothèses :

- La masse d'une bobine est $m = 35$ kg, son centre de gravité G est tel que $\vec{CG} = f\vec{x}_7 - h\vec{y}_7$ avec $f = 0,108$ m et $h = 0,3$ m ;
- Le poids des autres pièces est négligé devant le poids de la bobine ;

- Le torseur d'action mécanique du vérin est noté $\tau(36 \rightarrow 4) = \begin{Bmatrix} F_v \vec{x}_{41} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_B$.
- $\vec{g} = -g \vec{y}_1$ avec $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

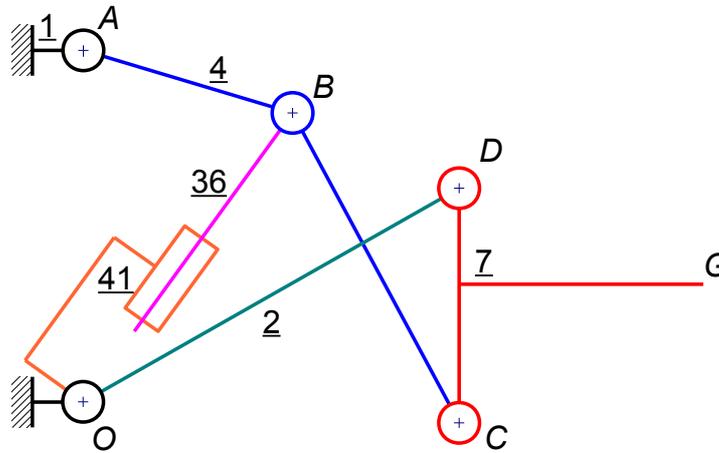


Figure 6

- Q3.** Proposer une démarche permettant de calculer l'effort exercé par le vérin.
- Q4.** Calculer F_v .
- Q5.** Expliciter, à l'aide d'un exemple, la fonction `racine(f, A, B, epsilon)` donnée dans le script Scilab page suivante.
- Q6.** Expliciter la fonction `Beta(alpha)`.
- Q7.** Écrire une fonction `lambda(alpha)` permettant de calculer λ en fonction de α .

Script Scilab

```
//Définition de la base fixe B1
x1=[1,0,0]
y1=[0,1,0]
z1=[0,0,1]

//Définition des constantes
a=0.280
b=0.172
c=0.276
d=0.184
e=0.336
f=0.108
h=0.3

//Définition du vecteur fixe OA
OA=a*y1

//Définition de la base mobile B4
function x4=x4(alpha)
    x4=[cos(alpha),sin(alpha),0]
endfunction

function y4=y4(alpha)
    y4=[-sin(alpha),cos(alpha),0]
endfunction

//Définition de la base mobile B7
function x7=x7(beta)
    x7=[cos(beta),sin(beta),0]
endfunction

function y7=y7(beta)
    y7=[-sin(beta),cos(beta),0]
endfunction

//Définition du vecteur mobile AB
function AB=AB(alpha)
    AB=b*x4(alpha)
endfunction

//Définition du vecteur mobile AC
function AC=AC(alpha)
    AC=b*x4(alpha)+c*sqrt(2)/2*(x4(alpha)-y4(alpha))
endfunction

//Définition du vecteur mobile CD
function CD=CD(beta)
    CD=d*x7(beta)
endfunction

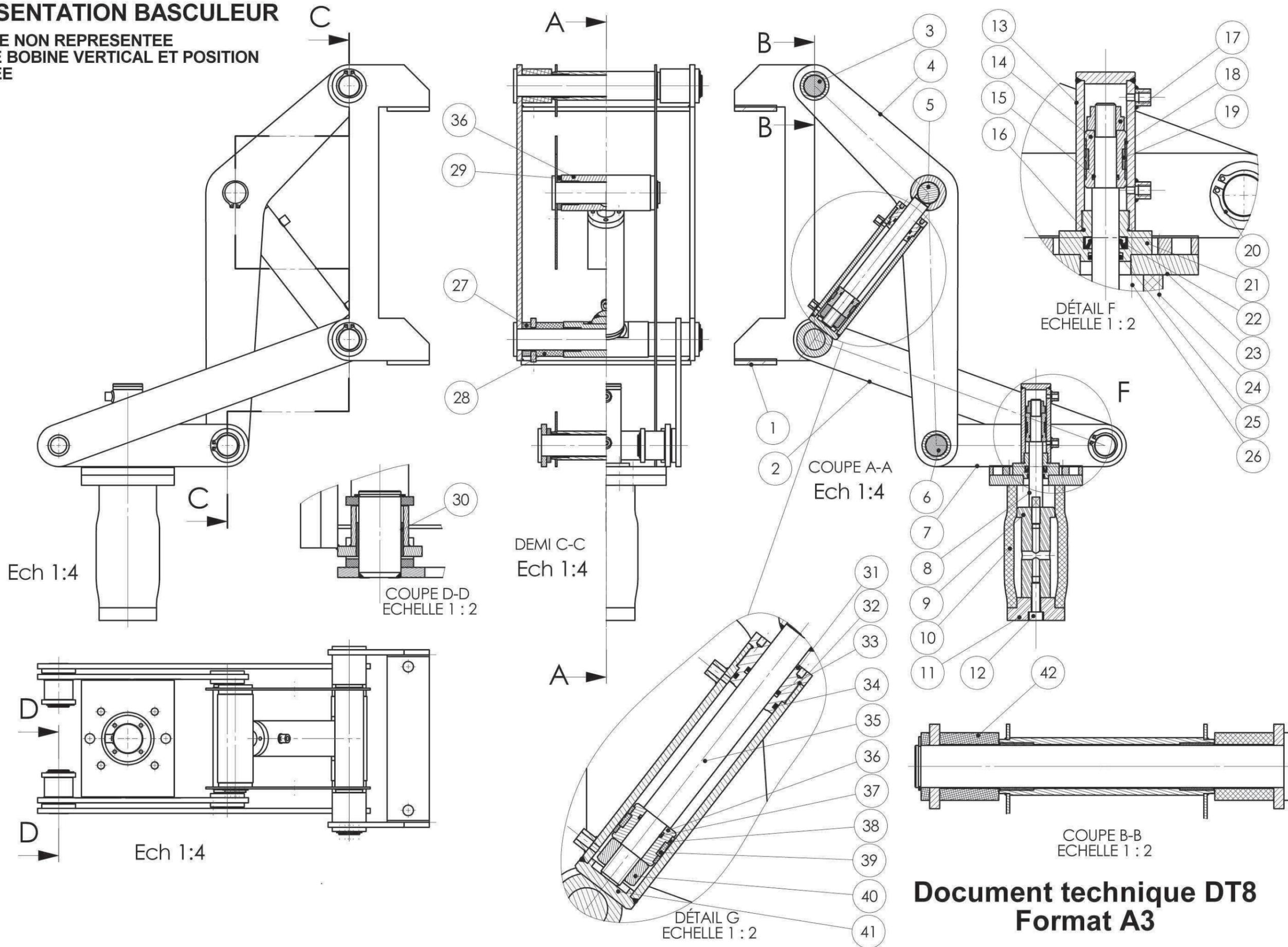
//Définition de la fonction racine
function racine=racine(f,A,B,epsilon)
    while abs(B-A)>epsilon
        C=(A+B)/2
        if f(A)*f(C)>0
            A=C
        else
            B=C
        end
        racine=C
    end
endfunction
```

```
//Définition de la fonction Beta
function Beta=Beta(alpha)
    funcprot(0)
    function f=f(beta)
        OD=OA+AC(alpha)+CD(beta)
        f=OD*OD'-e^2
    endfunction
    Beta=racine(f,-0.2,3,1E-8)
endfunction

//Tracé de beta en fonction de alpha
n=100
Alpha=linspace(-%pi/4,0,n)
Bet=zeros(n)
for i=1:n
    Bet(i)=Beta(Alpha(i))
end
plot2d(Alpha*180/%pi,Bet*180/%pi,5)
```

PRESENTATION BASCULEUR

BOBINE NON REPRESENTEE
 PORTE BOBINE VERTICAL ET POSITION
 SERREE



Document technique DT8
Format A3

DT9 Nomenclature Basculeur sans la Bobine.
 (Les pièces soudées ensembles sont comptées comme une seule)

42	BAGUE Ø40-26-35	ERTALON	2
41	ENSEMBLE TUBE-CHAPE VERIN Ø32		1
40	ECROU ISO -4034-M16		1
39	JOINT CENTRAL Ø32		1
38	JOINT LATERAL Ø32		2
37	JOINT TORIQUE Ø180-15INT		1
36	PISTON VERIN Ø32		1
35	ENSEMBLE SOUDE TIGE Ø20		1
34	JOINT TORIQUE Ø265-32EXT		1
33	JOINT TORIQUE Ø265-20INT		1
32	JOINT TORIQUE Ø180-36INT		1
31	NEZ VERIN Ø32		1
30	BAGUE POLYAMIDE PTFE PPM 252820	SKF	10
29	BAGUE Ø40-25-5	ERTALON	11
28	BAGUE Ø40-25-32.5 EPAULE	ERTALON	2
27	BAGUE Ø40-26-10.5	ERTALON	2
26	VIS ISO 4762-M5x35		4
25	JOINT TORIQUE Ø265-16INT		1
24	VIS ISO 10642-M10x16		4
23	PLAQUE VERIN		1
22	JOINT LEVRE Ø16		1
21	NEZ Ø25		1
20	ANNEAU ELASTIQUE EXTERIEUR Ø24		1
19	JOINT CENTRAL Ø25		1
18	JOINT LATERAL Ø25		2
17	ECROU ISO -4034-M12-C		1
16	JOINT TORIQUE Ø180-28INT		1
15	JOINT TORIQUE Ø140-13INT		1
14	PISTON PORTE BOBINE		1
13	TUBE VERIN PORTE BOBINE		1
12	VIS ISO 4762 M10-45		1
11	EMBOUT PORTE BOBINE		1
10	MEMBRANE PORTE BOBINE		1
9	ENTRETOISE PORTE BOBINE		1
8	TIGE PORTE BOBINE		1
7	PLATINE PORTE BOBINE		1
6	AXE MANDRIN		1
5	AXE VERIN		1
4	LEVIER		1
3	AXE SUPPORT		2
2	BIELLE		2
1	SUPPORT		1
ARTICLE	NUMERO DE PIECE	REMARQUE	QTE