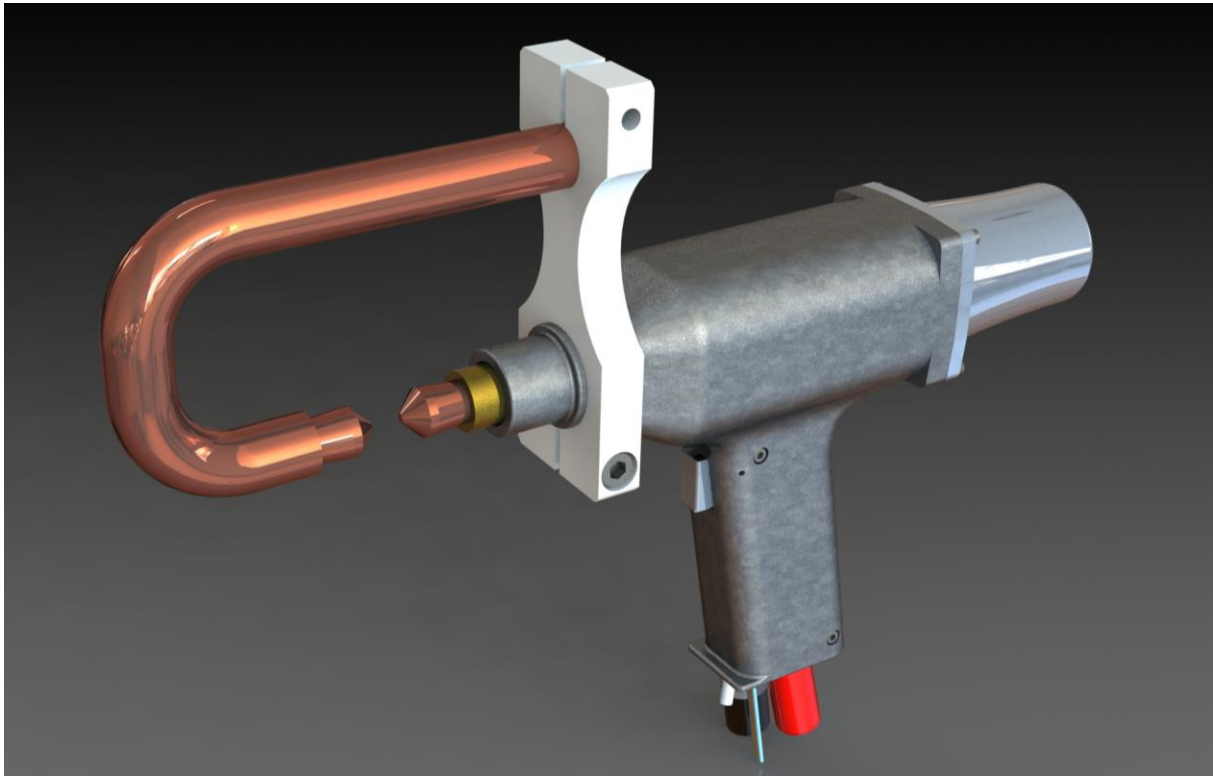


Pince à souder



Sommaire :

- Calculs (pages 2 – 4)
- Dessins d'ensemble Ech 1:1 plans de coupe (page 5)
- Plans de coupe Ech 1:1 avec repères (page 6)
- Etude graphique (page 7)
- Nomenclature (pages 8 – 9)
- Eclaté avec repère (page 10)
- Ecorché (page 11)
- Dessin de définition du cylindre de vérin (page 12)
- Dessin de définition de la gâchette (pages 13 – 14)
- PDF 3D de l'ensemble (page 15)
- Sujet (pages 16 – 18)

Calcul diamètre piston

$F_{\text{pression}} = p \cdot S$ avec p en Pa et S en m^2

$p = 0,6 \text{ Mpa} \leftrightarrow 6,00\text{E}+05 \text{ Pa}$
 $F_{\text{pression}} = 750 \text{ N}$

$S = 1,25\text{E}-03 \text{ m}^2$ soit $d = 0,03989423 \text{ m}$
 $39,894228 \text{ mm}$

Calcul dimension ressort

Course : 10mm
Effort : 50 -100 N
Diamètre max : <40 mm

Diamètre sélectionné : 30mm
Longueur max : 50mm

Ressort de compression (iut cachan) V2021

Paramètres			
Reg	600	Force Mini	50
s	2	Force Max	100
G	80000	Course max	10
		N spires inactives	2
		Inter-spires Mini	1

Résultats			
d Fil	3,2	Rpg	300
N spires	7,767	Cont. réel	269
Pas	6,775	s réel	2,228
Dint	26,8	D/d	9,4
Dext	33,2	W	1,155
		Flèche Mini	10
		Flèche Max	20
		Lo	59,022
		Long en place Min	39,022
		Long en place Max	49,022

Transfert des données sur RessortCom

Longueur en place : ☐ Mini ☐ Manuelle : 49,022 ☒ Maxi

The diagram illustrates the geometry and force-length characteristics of a compression spring. It shows the spring with labels for 'Spires inactives' (inactive coils), 'Spires actives' (active coils), and 'Inter-spire' (coil pitch). Key dimensions are labeled: 'Dmoy' (average diameter), 'Pas' (pitch), and 'd' (wire diameter). Below the geometry, three force-length curves are shown: 'Force Max' (maximum force), 'Force Min' (minimum force), and 'Force Nulle' (zero force). The 'Course' (travel) is indicated as the difference between 'Lp min' (minimum load length) and 'Lp max' (maximum load length). The 'Longueur à vide : Lo' (free length) is shown as the length at zero force.

Diamètre axe de electrode

Surface = 120 mm^2
 $d = 12,3608 \text{ mm}$

Données du sujet

Intensité :	2200 Ampères
Section câbles :	120 mm ²
Logueur des câbles	3 m
Dimètre des électrodes :	3 mm
Epaisseur d'une tôle :	0,7 mm
Résistivité Acier :	1,13E-05 Ohms,cm ² /cm
Résistivité Cuivre :	1,76E-06 Ohms,cm ² /cm

Objectif : Déterminer la tension U nécessaire pour souder 2 tôles de 0,7mm d'épaisseur, pour Tacier=1000°C avec $\rho T = \rho_0(1 + \alpha \cdot T)$ et $\alpha_{acier} = 5 \cdot 10^{-3}$

Etape 1 : Calcul résistance câbles

Résistance Cuivre = Résistivité_Cuivre*Longueur_du_câble/Section_du_câble
 Résistance Cuivre = $1,76 \cdot 10^{-6} \cdot 300 / (120 \cdot 10^{-2})$
4,40E-04 Ohms

300 cm pour les 3m de câbles
 120mm² mis en cm²

Etape 2 : Calcul résistance tôles

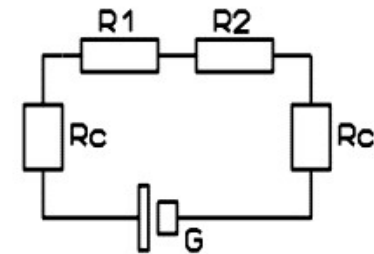
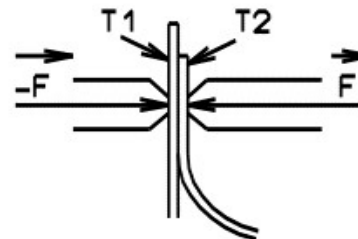
Résistance Acier = $\rho_{acier} \cdot (1 + \alpha \cdot T_{acier}) \cdot \text{Epaisseur tôle} / \text{surface de contact}$
 $11,3 \cdot 10^{-6} (1 + \alpha \cdot T_{acier}) \cdot 0,7 / (\pi \cdot 1,5^2 \cdot 10^{-2})$
 $11,3 \cdot 10^{-6} (1 + 5 \cdot 10^{-3} \cdot 1000) \cdot 0,7 / (7,07 \cdot 10^{-2})$
6,71E-04 Ohms

avec $\alpha_{acier} = 5 \cdot 10^{-3}$
 Tacier=1000°C
 0,7mm qui correspond à l'épaisseur d'une tôle
 $\pi \cdot 1,5^2$ surface en contact avec les électrodes

Etape 3 : Calcul tension du générateur

Ugénérateur = $(R_1 + R_2 + 2R_c) \cdot I$ avec R1 et R2 résistances des tôles 1 et 2. Et Rc résistance des câbles

Ugénérateur = $(6,71 \cdot 10^{-4} + 6,71 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 4,4 \cdot 10^{-4}) \cdot 2200$
4,890255 Volt



Déterminer la puissance consommée par le générateur

$$P_{\text{consommée}} = U \times I$$

$$P_{\text{consommée}} = 4,89 \times 2200$$

$$P_{\text{consommée}} = \mathbf{10758,56 \text{ Watt}}$$

Déterminer la puissance perdue dans les câbles

$$P_{\text{perdue}} = R \times I^2$$

$$P_{\text{perdue}} = (4,4 \times 10^{-4}) \times 2200^2$$

$$P_{\text{perdue}} = \mathbf{2129,6 \text{ Watt}} \quad \text{soit } \mathbf{4259,2 \text{ Watt}} \text{ pour les deux câbles}$$

Déterminer le nombre de joule consommé par un point de soudure qui dure 20 périodes (50Hz)

50Hz correspond à 0,02s par période. Soit 0,4s pour les 20 périodes

$$J = P_{\text{consommée}} \times \text{Temps}$$

$$J = 10758,56 \times 0,4$$

$$J = \mathbf{4303,425 \text{ Joules}}$$

Déterminer le coût en centimes de 20 points de soudures

KWh : 10 centimes d'euros

Rendement transformateur : 80% donc le prix est du KWh est de 12,5 centimes d'euros

$$1 \text{ Joule} \approx 2,78 \times 10^{-7} \text{ KWh}$$

$$\text{Donc } 4303,425 \text{ Joules} \approx 1,18344 \times 10^{-3} \text{ KWh}$$

Prix pour une soudure :

$$\text{Prix}_{\text{unitaire}} = 12,5 \times 1,18344 \times 10^{-3}$$

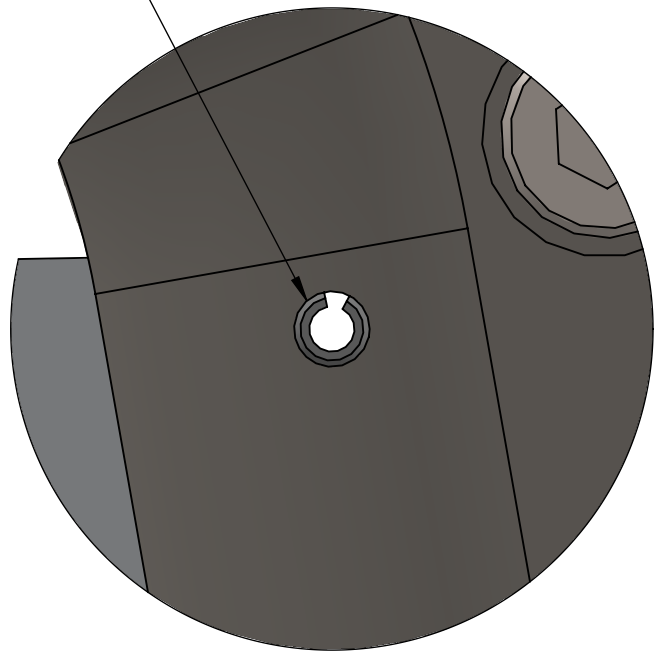
$$\text{Prix}_{\text{unitaire}} = \mathbf{0,014793 \text{ centimes d'euros}}$$

Prix pour 20 soudures :

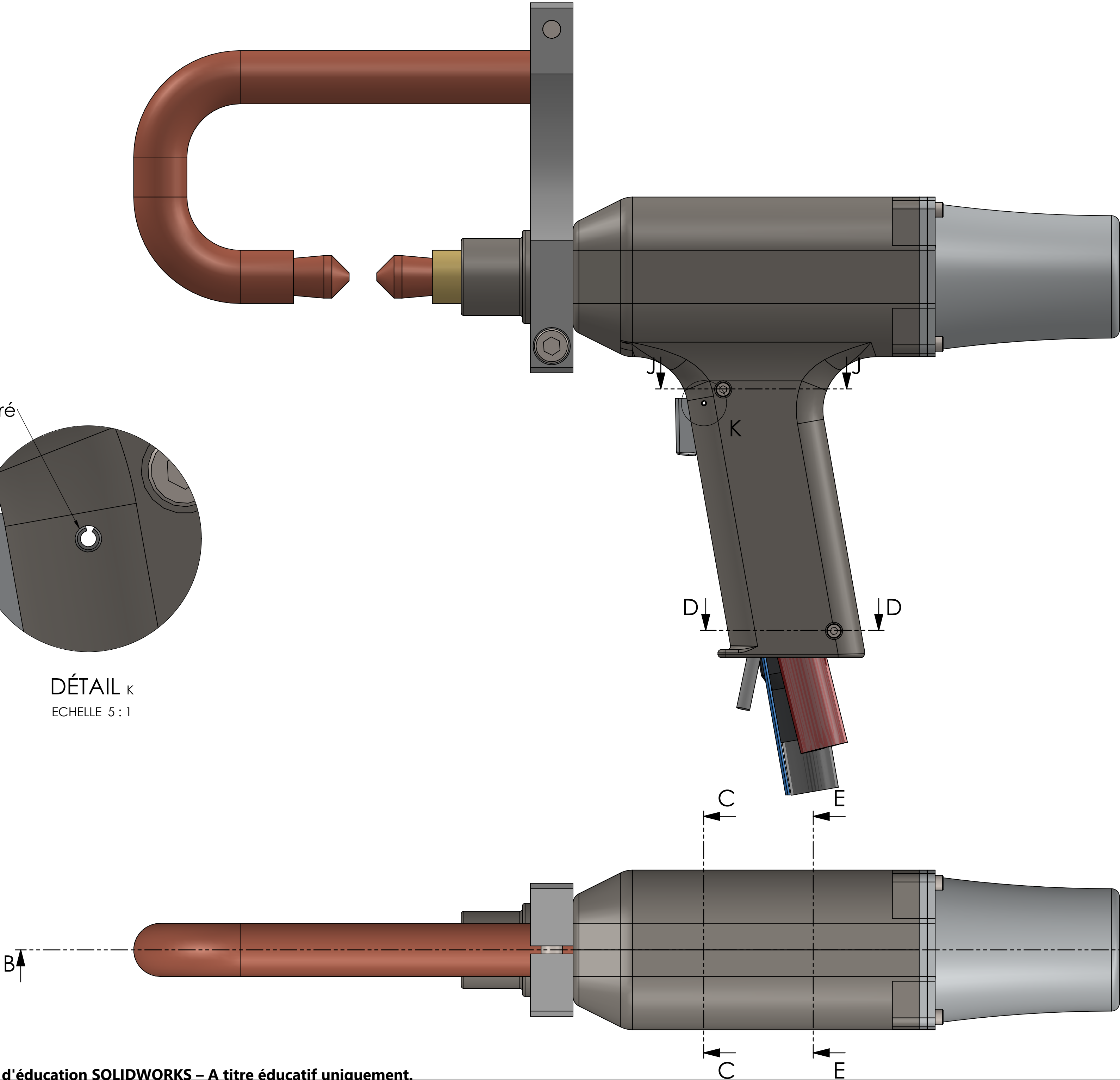
$$\text{Prix} = 12,5 \times 1,18344 \times 10^{-3} \times 20$$

$$\text{Prix} = \mathbf{0,29586 \text{ centimes d'euros}}$$

Monté serré



DÉTAIL K
ECHELLE 5 : 1

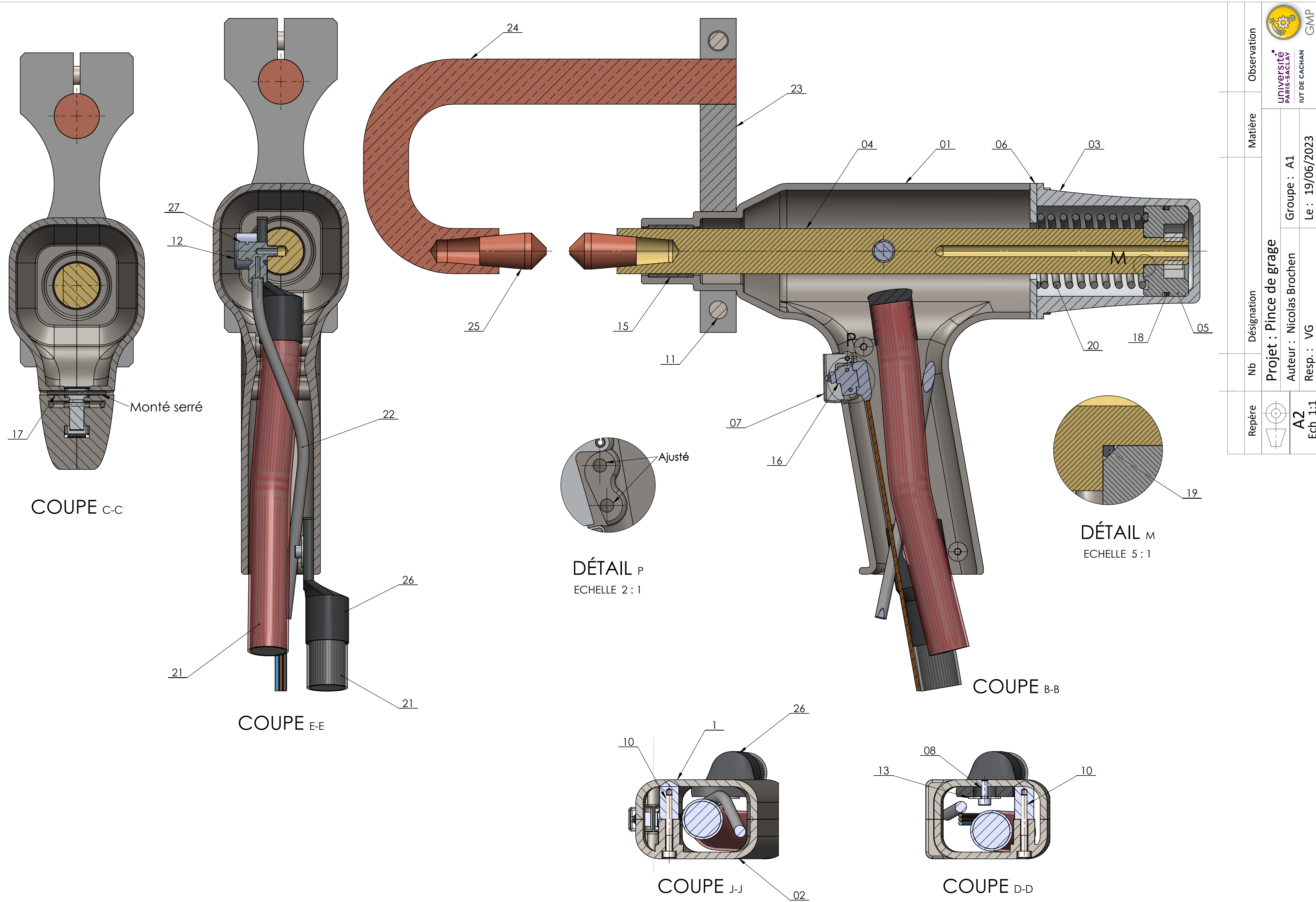


Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
		Projet : Pince de garage		
A2		Auteur : Nicolas Brochne	Groupe : A1	
Ech 1:1		Resp. : VG	Le : 19/06/2023	

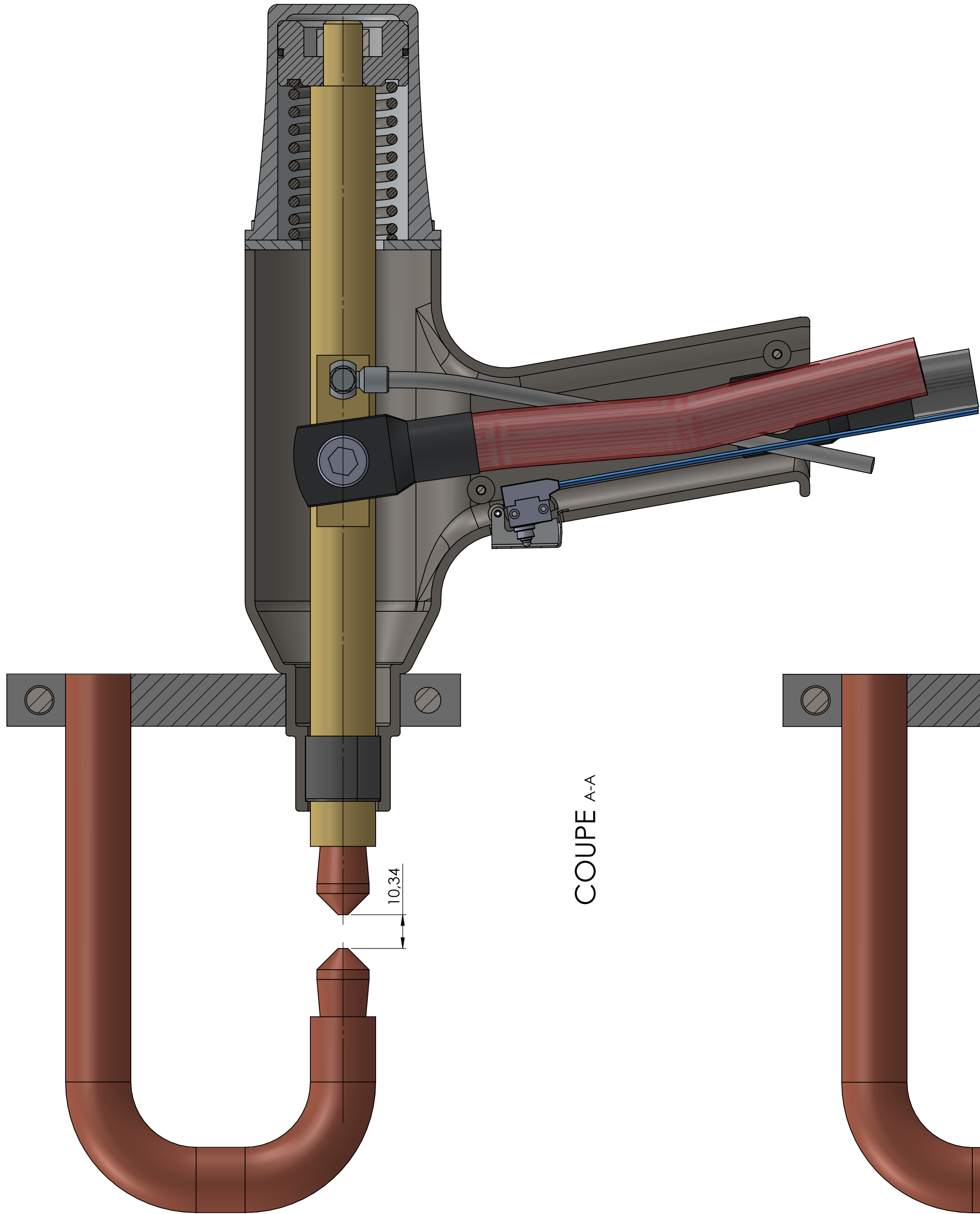

université
PARIS-SACLAY


IUT DE CACHAN

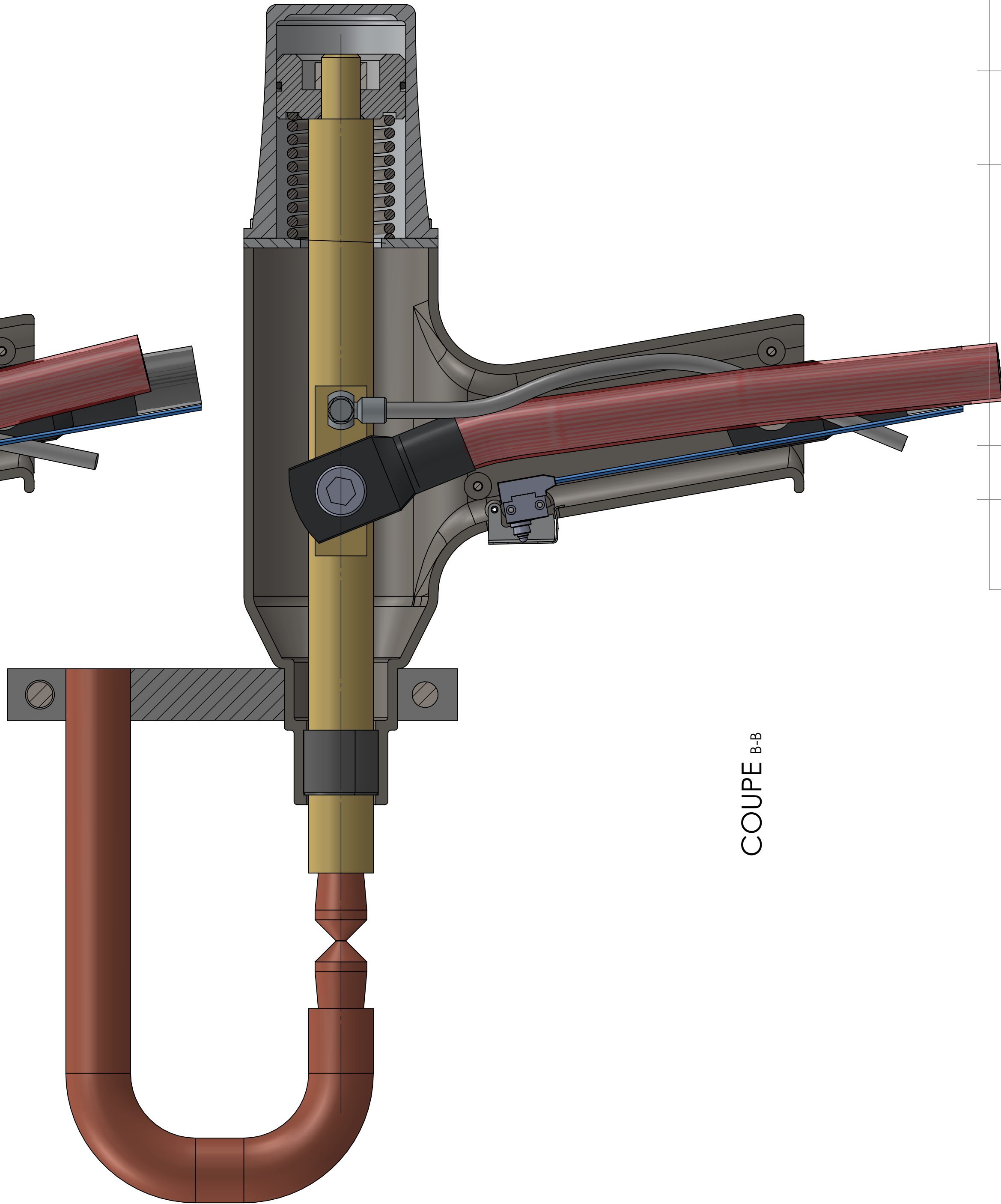
GMP



Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A2 Ech 1:1	Projet : Pince de grage			
	Auteur : Nicolas Brochen			
	Le : 19/06/2023			
		Resp. : VG	GMP	



COUPE A-A



COUPE B-B

Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
		Projet : Pince de garage		
A2		Auteur : Nicolas Brochen	Groupe : A1	
Ech 1:1		Resp. : VG	Le : 18/06/2023	IUT DE CACHAN GMP

NOMENCLATURE

Pince à souder

Nom : Brochen

Prénom : Nicolas

Groupe : A1

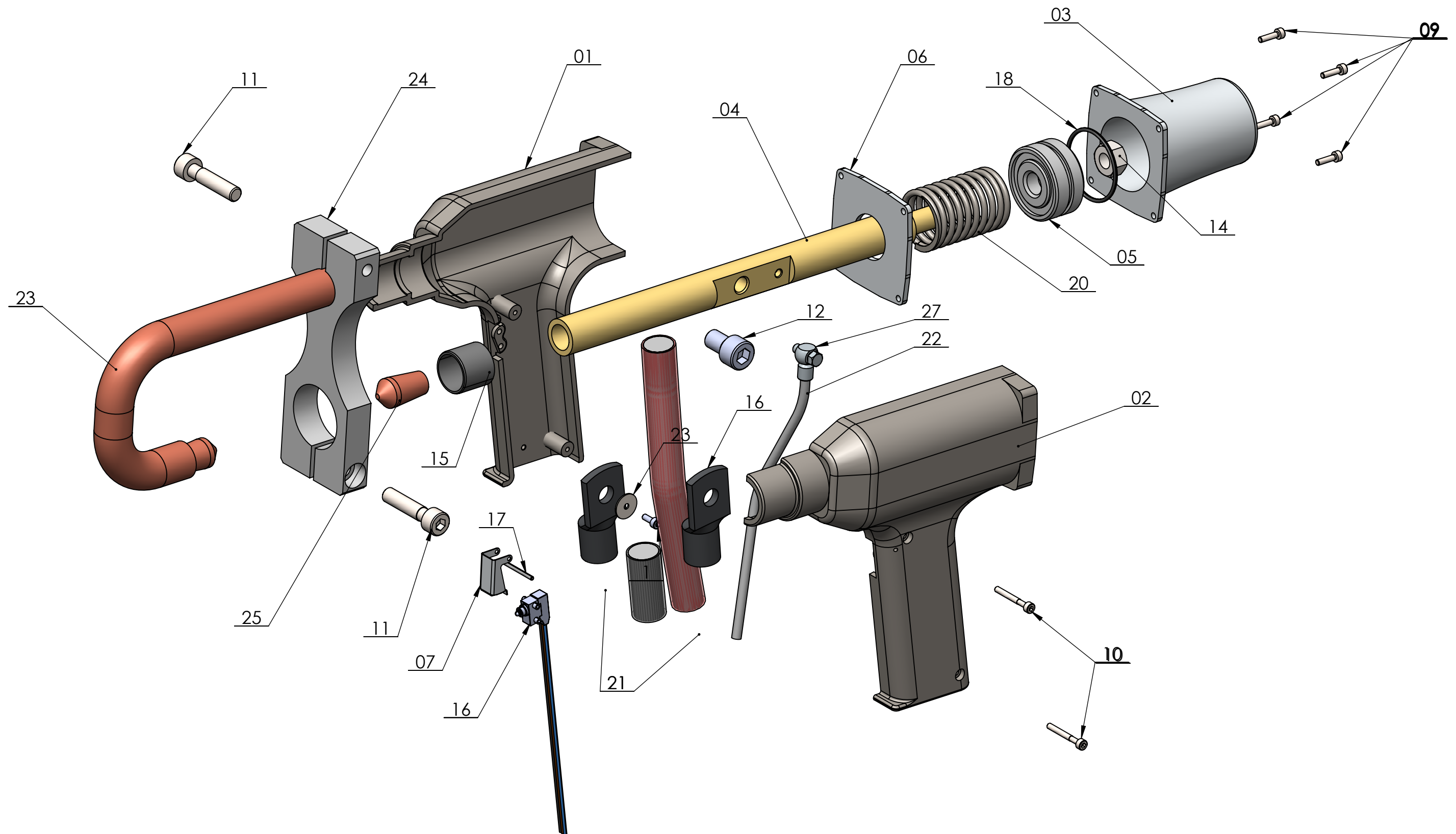
Eléments spécifiques

Rep	Désignation	Nb	Matériau Traitement / Protection	Procédé de fabrication	Observations (Définition du brut, dimensions des bruts, volume et masses pour la fonderie, caractéristiques mécaniques...)
1	Coque_droite	1	Aluminium 6006	Moulage/Usinage	
2	Coque_gauche	1	Aluminium 6006	Moulage/Usinage	
3	Coque_piston	1	Acier C38	Tournage/Fraisage	diamètre = 40mm ; Longueur = 74mm
4	Axe_electrode	1	Laiton	Tournage/Fraisage	diamètre = 21mm ; Longueur = 255mm
5	Piston	1	POM - (DELRIN)	Tournage	diamètre = 41mm ; Longueur = 22mm
6	Cale	1	Acier C38	Découpe jet d'eau	Longueur = 65mm ; Largeur = 65mm ; Hauteur = 3mm
7	Gachette	1	Acier Galvanisé	Poinçonnage/Pliage	Longueur = 35mm ; Largeur = 35mm ; Hauteur = 0,5mm

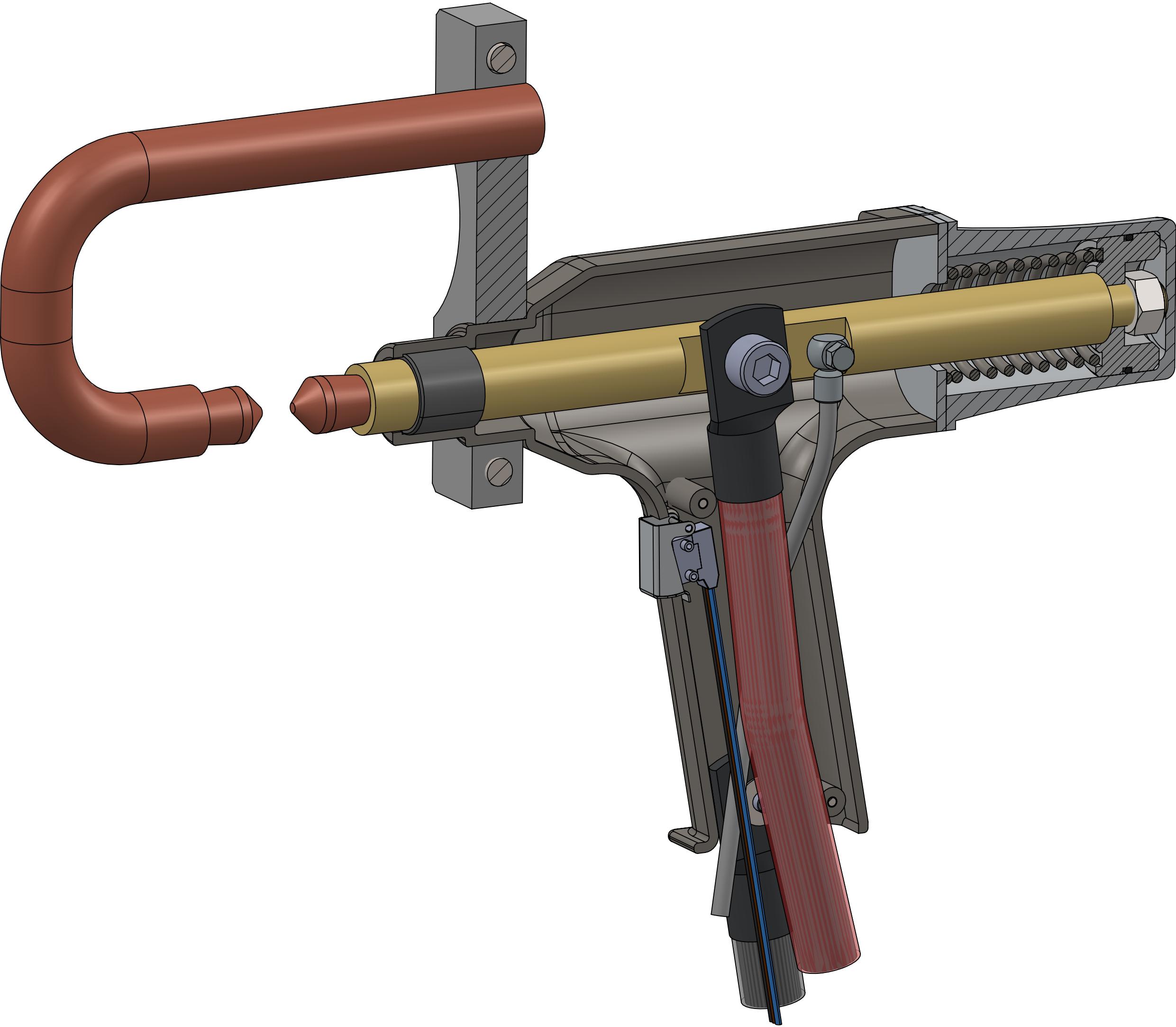
Eléments normalisés

Rep	Désignation / Référence	Nb	N° de norme	Traitement	Observations (caractéristiques ...)
8	VisCHC-M3_8mm		NF E 25.123		
9	VisCHC-M3_12mm		NF E 25.124		
10	VisCHC-M3_25mm		NF E 25.125		
11	VisCHC-M8_35		NF E 25.126		
12	VisCHC-M10_16mm		NF E 25.127		
13	Rondelle_3-14mm		NF E 25.514		
14	Ecrou - Type H - M10		NF E 25-401		

Eléments du commerce					
Rep	Désignation	Nb	Fournisseur	Référence	Observations (caractéristiques, dimensions, particularités ...)
15	Palier	1	IGUS	F2SM-2023-20	Øext = 23mm - Øint = 20mm - Longueur = 20mm
16	Contacteur	1	Mouser Electronics	1058.0653	Interrupteurs basiques / à action instantanée
17	Goupille élastique	1	Norelem	03315-020X26	Acier - Ø2mm - Longueur 26mm
18	Joint torique - 40mm	1	SIMRIT	OR 36 x 2	
19	Joint torique mixte - 12mm	1	SIMRIT	OR 10 x 1	
20	Ressort	1	Rem Ressort	-	Force max 100N; Force min 50N; Diamètre extérieur 33,2mm; Reg acier 600 Mpa; s=2; course utile 10mm; Ressort à fil rond
21	Câble électrique	2			Ø16mm - 3mètres
22	Durite	1			Ø5mm
Eléments fournies					
Rep	Designation	Nb	Fournisseur	Observation	
23	Porte Electrode	1	IUT DE CACHAN		
24	Porte contreElectrode	1	IUT DE CACHAN		
25	Electrode	2	IUT DE CACHAN		
26	Cosse	2	IUT DE CACHAN		
27	Equerre Male Orientable	1	IUT DE CACHAN		

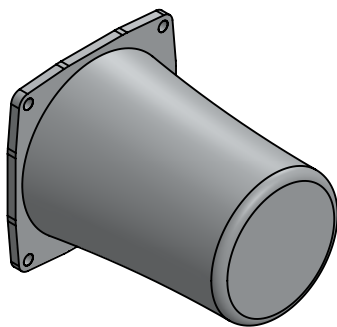
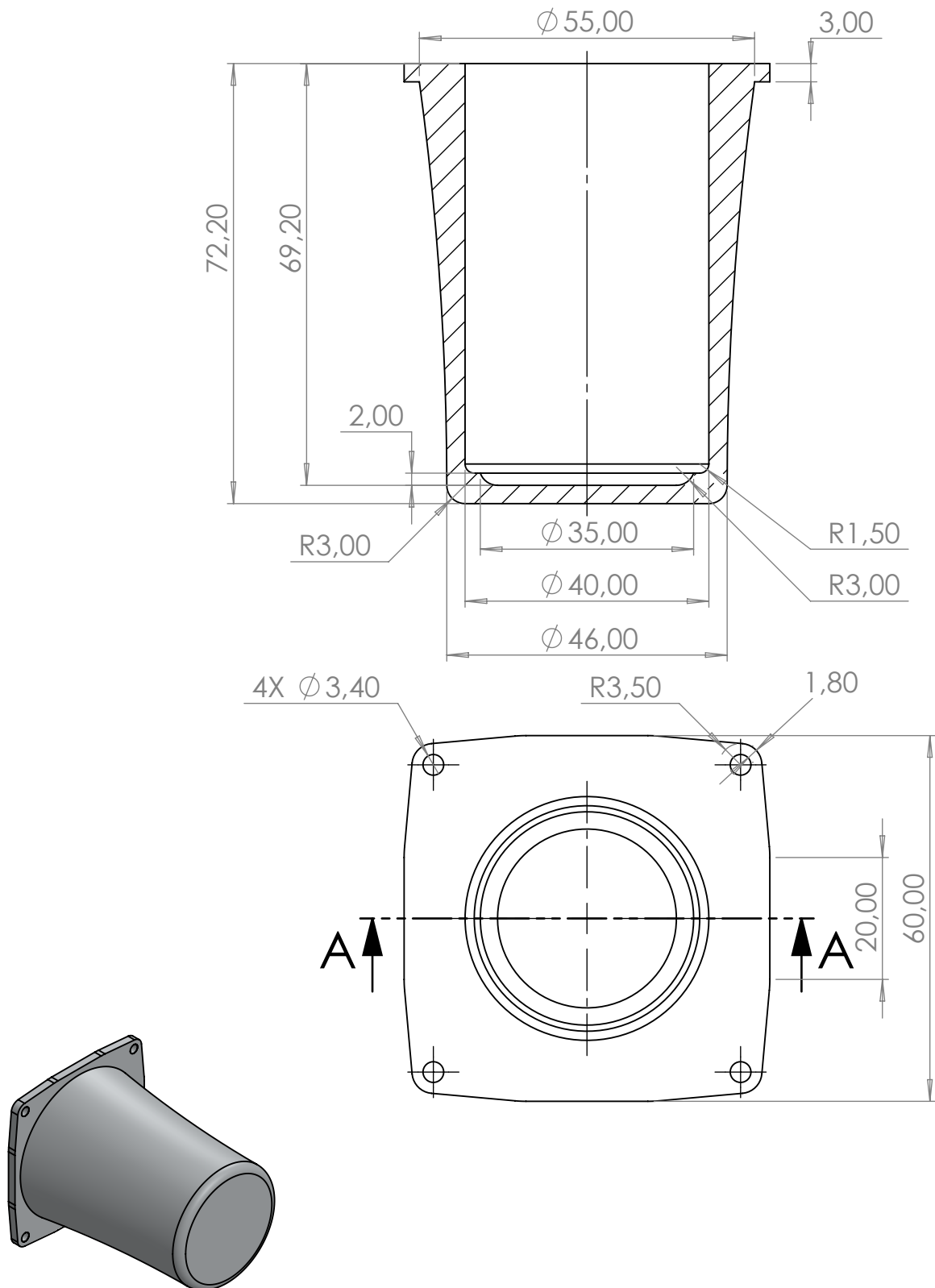


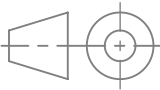
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A3 Ech 1:2	Projet : Pince de garage			 université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN  GMP
	Auteur : Nicolas Brochen		Groupe : A1	
	Resp. : VG		Le : 18/06/2023	

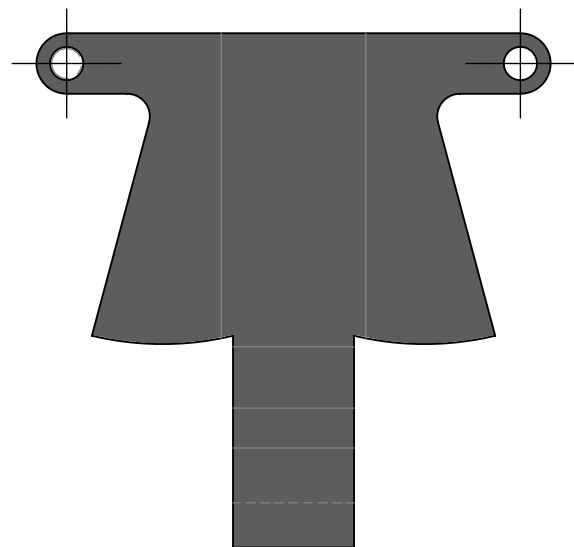
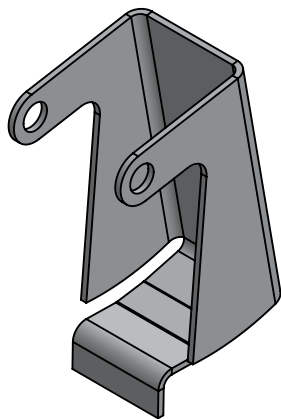


Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A2 Ech 1:1	Projet : Pince de garage			 université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN GMP
	Auteur : Nicolas Brochen		Groupe : A1	
	Resp. : VG		Le : 19/06/2023	

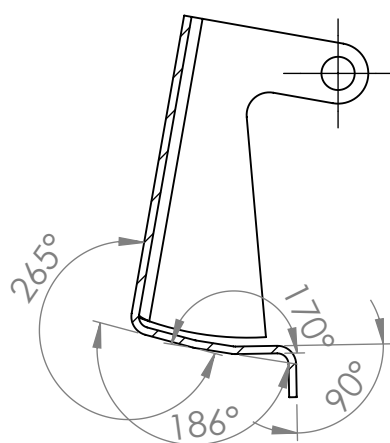
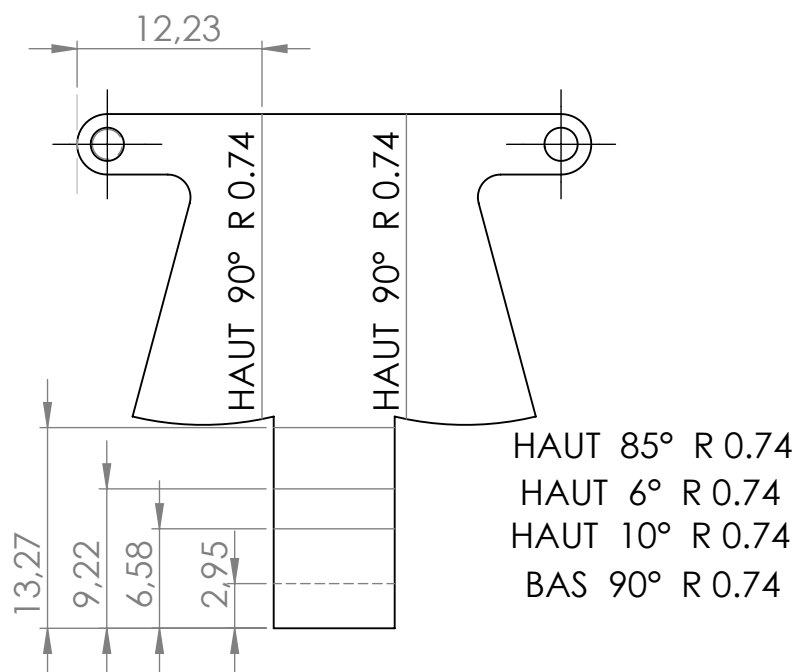
COUPE A-A



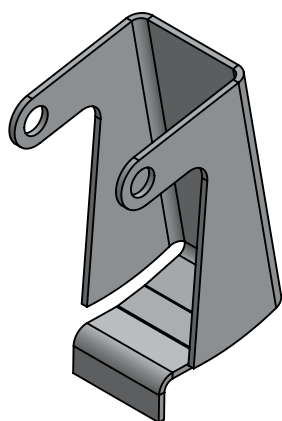
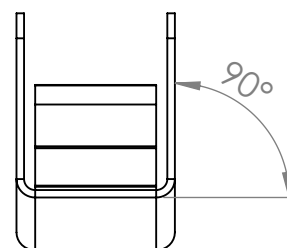
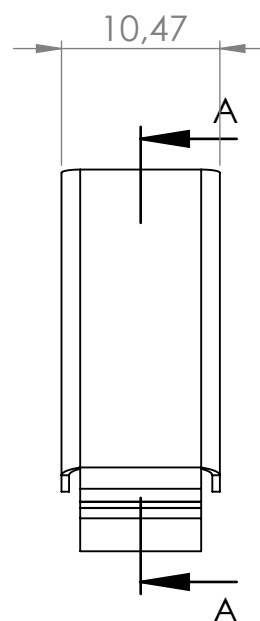
03	1	Coque piston	Acier C38	
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A4 Ech. 1:1	Projet : Pince de garage			 université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN  GMP
	Auteur : Nicolas Brochen		Groupe : A1	
	Resp. : VG		Le : 17/06/2023	

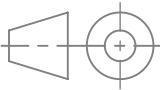


Produit d'éducation SOLIDWORKS – A titre éducatif uniquement.

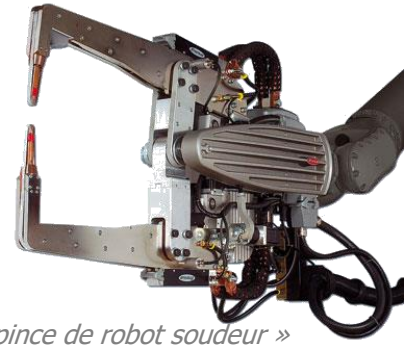


COUPE A-A



07	1	Gachette	Acier Galva	
Repère	Nb	Désignation	Matière	Observation
 A4 Ech 2:1	Projet : Pince de garage			 IUT DE CACHAN 
	Auteur : Nicolas Brochen		Groupe : A1	
	Resp. : VG		Le : 19/06/2023	

PINCE A SOUDER ELECTRO-PNEUMATIQUE PORTATIVE



« pince de robot soudeur »

INTRODUCTION

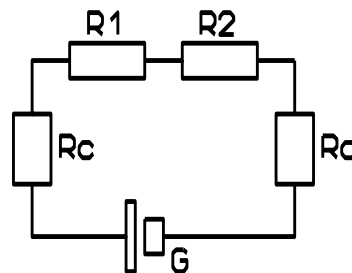
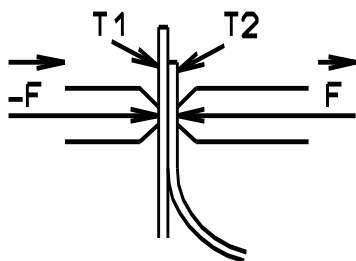
La société X fabrique et distribue de l'outillage pour carrossier automobile. 80 % du chiffre d'affaires est réalisé avec du matériel fabriqué par la société, les 20 % restant se font par la revente de matériel d'importation.

La société X décide de fabriquer ses propres pinces électropneumatiques à souder par points pour remplacer celles qu'elle importe et pour lesquelles elle ne dégage que de faibles marges alors que le produit est de plus en plus demandé.

MISE EN SITUATION DU PRODUIT

Lors du remplacement d'une partie de la carrosserie, le nouvel élément doit être soudé par une série de points de soudures espacés de quelques centimètres. Si cette opération est réalisée par des robots soudeurs sur les chaînes de ferrage, elle est réalisée par un professionnel dans les garages avec une pince à serrage manuel ou pneumatique.

PRINCIPE PHYSIQUE DE LA SOUDURE PAR POINTS



Sous l'effet de la force F , les deux tôles d'épaisseur 0,7 mm $T1$ et $T2$ sont maintenues l'une contre l'autre par deux électrodes de telle sorte que les résistances de contact soient minimales. Les résistances $R1$ et $R2$ représentent la résistance électrique de chaque tôle. Sous l'effet de la tension U aux bornes du générateur G , il s'établit dans le circuit un courant I qui va provoquer la fusion du métal entre les deux électrodes.

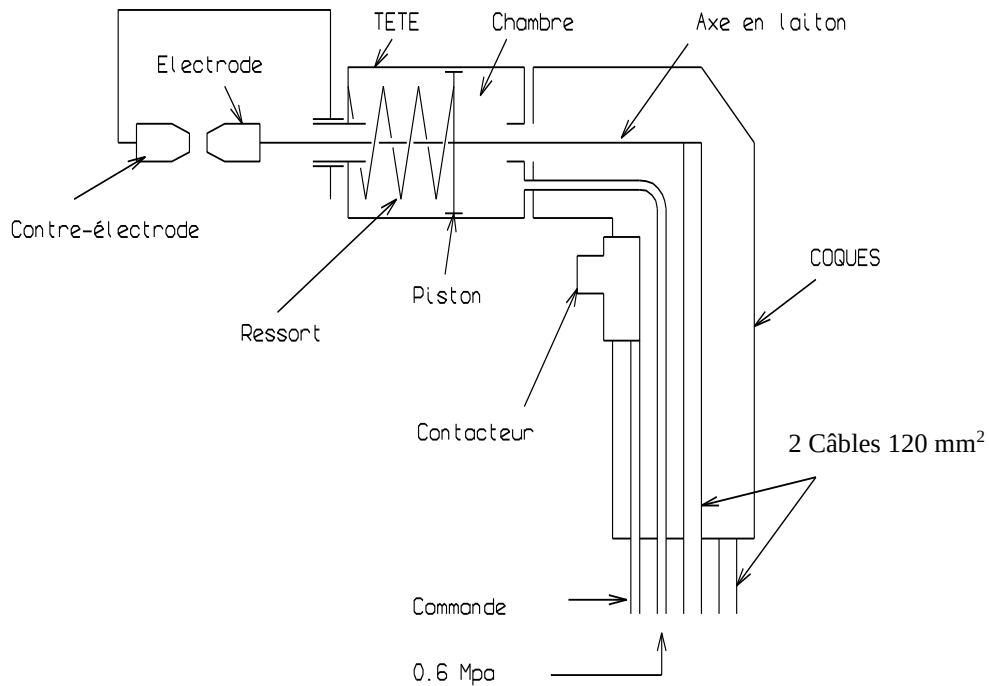
Rc étant la résistance d'un conducteur : $U = (R1 + R2 + 2Rc) I$

ETAT DU PROJET ET ETUDE DE LA SOLUTION PROPOSEE

Afin de contourner un certain nombre de brevets et après analyse des produits concurrents, le bureau d'étude propose la solution suivante :

- la pince à souder sera constituée de 3 corps : la tête usinée (contenant les paliers le piston et un ressort de rappel) et la crosse constituée de deux coques symétriques moulées en alliage d'aluminium, enfermant le contacteur, sa gâchette et les connections électriques et pneumatiques.
- le porte contre électrode, déjà fabriqué comme pièce de rechange pour le modèle actuellement distribué, sera conservé sans modification (voir plans en annexe);
- la pince sera livrée montée avec un câble de 3 mètres; une rallonge de 3 mètres sera proposée en option.

FONCTIONNEMENT



L'un des deux câbles de 120 mm² est relié à la coque de la pince qui est elle-même reliée électriquement à la contre électrode. L'autre câble est relié à l'axe en laiton qui supporte l'électrode à son extrémité.

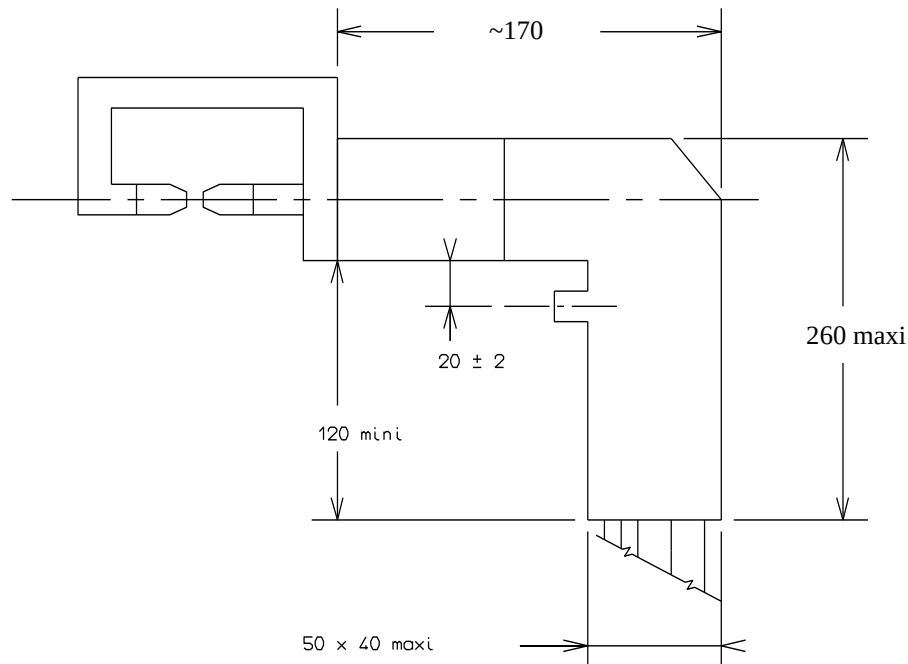
Le contacteur actionne un distributeur externe à commande électrique qui délivre une pression de 0.6 Mpa dans la canalisation plastique qui aboutit dans la chambre. Sous l'action de cette pression, le piston pousse l'électrode sur la contre électrode et ferme ainsi le circuit électrique. Un dispositif électronique détecte la chute de résistance et autorise la fermeture du relais qui commande la soudure. Une temporisation réglable maintient le courant de soudure une fraction de seconde puis coupe automatiquement celui-ci. La pince ne s'ouvre que lorsque l'opérateur relâche la pression sur le contacteur électrique.

A n'importe quel moment du cycle, si l'opérateur relâche le contacteur, le courant et la pression sont coupés.

CAHIER DES CHARGES ET CALCULS

- L'étude porte sur une petite série de 800 pinces, renouvelable tous les 2 ans.
- Les demi-coques seront moulées en moule sable en 2 parties sans noyau. L'épaisseur de la coque sera de 3mm. La gâchette sera obtenue par poinçonnage et pliage (MOCN).
- Les usinages se feront sur les MOCN classiques de l'atelier de production.
- Utiliser impérativement les cosses et le contacteur 83733 3 en annexe.
- Le rayon de courbure du tube d'alimentation plastique (diam 5 mm) devra être > 50 mm
- Le rayon de courbure du câble de section 120 mm² (diamètre 16mm avec la gaine) devra être > 75mm.
- De quelle tension U doit-on disposer au générateur pour souder ensemble deux tôles de 0.7 mm ?
 - Intensité de soudage : 2200 Ampères
 - Câbles d'alimentation : 2x3 mètres, section 120 mm²
 - Diamètre des extrémités des électrodes : 3 mm.
 - Epaisseur d'une tôle : 0.7mm
 - Résistivité : $\rho_0 \text{ Acier} = 11.3 \cdot 10^{-6} \text{ Ohms.cm}^2/\text{cm}$ à 0°C,
 - $\rho_0 \text{ Cuivre} = 1.76 \cdot 10^{-6} \text{ Ohms.cm}^2/\text{cm}$ à 0°C
- Calculer cette tension pour $t_{\text{acier}} = 1000^\circ\text{C}$ avec $\rho_t = \rho_0 (1 + \alpha \cdot t)$ et $\alpha_{\text{acier}} = 5.10^{-3}$

- Quelle est la puissance consommée par le générateur ? Quelle est la puissance perdue dans les câbles ? Combien de joules consomme un point de soudure qui dure 20 périodes (50Hz)? Quel est le coût en centimes de 20 points de soudures (Prix du KWh : 10 centimes d'euros, rendement du transformateur 80%).
- Le diamètre de contact axe laiton / paliers doit être au moins égal à 18 mm.
- Déterminer le ressort de rappel sachant que la course de l'électrode est de 10 mm et que l'effort de rappel doit être compris entre 50N et 100N
- Déterminer le diamètre du piston pour obtenir un effort de serrage de 750 N avec une pression pneumatique de 0.6 Mpa.
- Evaluer la masse totale de la pince sachant que les 2 coques de la crosse sont en alliage d'aluminium d'épaisseur variant entre 3 et 5 mm.



DOSSIER

- Notice de calculs.
- Dessins d'ensemble Ech 1:1 :
 - Toutes les vues et les coupes nécessaires à la définition complète et claire du mécanisme.
 - Tout élément non défini sera considéré comme erroné.
 - Avec repères sur l'une des mises en plan
 - Avec tous les ajustements sur l'une des mises en plan.
- Etude graphique cinématique des 2 positions extrêmes.
- Nomenclature.
- Eclaté avec repères.
- Ensemble écorché en vue iso.
- Dessin de définition du cylindre de vérin et de la gâchette (avant et après pliage).
- PDF 3D de l'ensemble,
- Sujet.

Le PDF « BE4.pdf » est à mettre dans le dossier Z:\Rendus_Num.

Date du rendu : Fin de dernière séance.