

Entretien et/ou création d'outils de jardin

Le faire soi-même au
service d'outils
durables



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Grande Région | Großregion

InteGRaVert



OPÉRATEURS FINANCIERS



CO-FINANCEMENTS





INTEGRAVERT

Fabriek Paysanne à Jette (BE)

Table des matières

1. Types d'assemblages de pièces métalliques – p.6
2. Types d'aciers – p.7
3. Procédés de soudage – p.8
 - ✓ Électrodes
 - ✓ Semi-automatique
 - ✓ TIG
4. Le circuit électrique – p.11
5. Positions de soudage – p.16
6. Risque et sécurité – p.18
7. Étape pour préparer la soudure – p.19
8. Les réglage – p.20
9. Comment bien souder ? – p.23
10. Exemple de mauvaises soudures – p.25
11. Meuleuse et disques – p.32
12. Bonnes pratiques et sécurité – p.33
13. Perceuse à colonne – p.34
14. Perçage – p.35
15. Affutage manuel de forêts – p.36
16. Mesurer / Tracer / Pointer – p.39
 - ✓ Les outils
17. Traitement des métaux – p.44
18. Revêtements non métalliques – p.45

Table des matières (suite)

19. Revêtements métalliques – p.46

10. Métaux et alliages résistants à la corrosion – p.47

11. Fourche à bêcher – p.48

1. Types d'assemblages de pièces métalliques

Mécanique

- ✓ Boulons
- ✓ Rivet
- ✓ ...

Forge

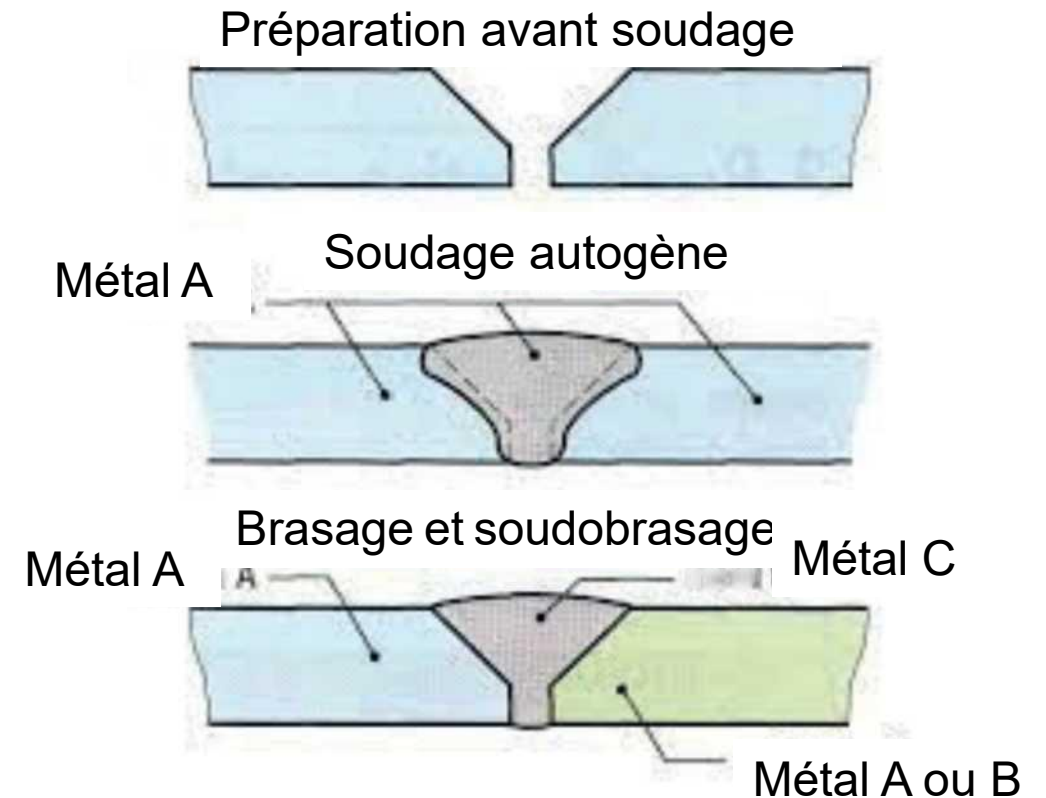
- ✓ Sans fusions des pièces
- ✓ Sans métal d'apport

Brasage

- ✓ Sans fusions des pièces
- ✓ Avec métal d'apport (autre matière)
- ✓ Avec un chalumeau

Soudage

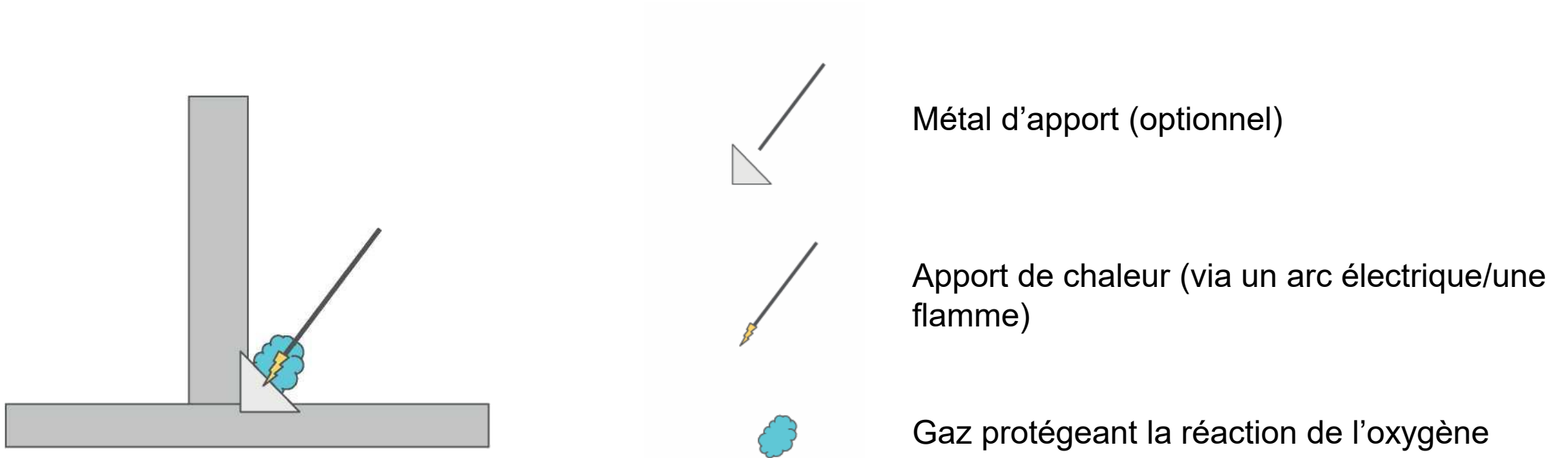
- ✓ Avec fusion des pièces
- ✓ Avec ou sans métal d'apport
- ✓ Chauffage et/ou pression
- ✓ Poste à souder ou au chalumeau



2. Types d'aciers

TEST/ METAL	MAGNETISME	BURIN	CASSURE	ETINCELLES
Aciers doux	Hautement magnétique	Copeaux continus, lisses et faciles à tailler	Gris brillant	 Lignes porteuses jaunes et longues (appr. 0,20 % de C)
Aciers à haut carbone	Hautement magnétique	Difficiles à tailler, peuvent être réguliers	Gris très brillant	 Lignes jaunes avec des étoiles éclatantes et brillantes
Fontes	Hautement magnétique	Petits éclats de 3 mm, difficile à buriner, cassant	Fragile	 Lignes porteuses rouges (pauvre en carbone)
Aciers à haut manganèse	Sans magnétisme	Très dur à buriner	Grains grossiers	 Blanc brillant, éclatant en éventail
Aciers inox austénitiques	Variable suivant la composition chimique	Copeaux continus, de couleur brillante	Brillant, dépend du matériau	 1. Au nickel : noires très près de la meule 2. Au molybdène : courtes en forme de langue

3. Procédés de soudage



Procédés de soudage électrique

Électrodes (ce qu'on utilise pendant l'initiation)

Types : rutile / basique / cellulose

- ✓ Les électrodes de type rutil sont celles utilisées pendant la formation

Avantages /inconvénients

- ✓ Il faut changer la baguette à chaque fois (-)
- ✓ Il ne faut pas de bonbonne de gaz (+)
- ✓ Haute pénétration dans les pièces (+)

Utilisation

- ✓ En intérieur et en extérieur (ok si petit vent)

Semi-automatique : MAG (MIG)

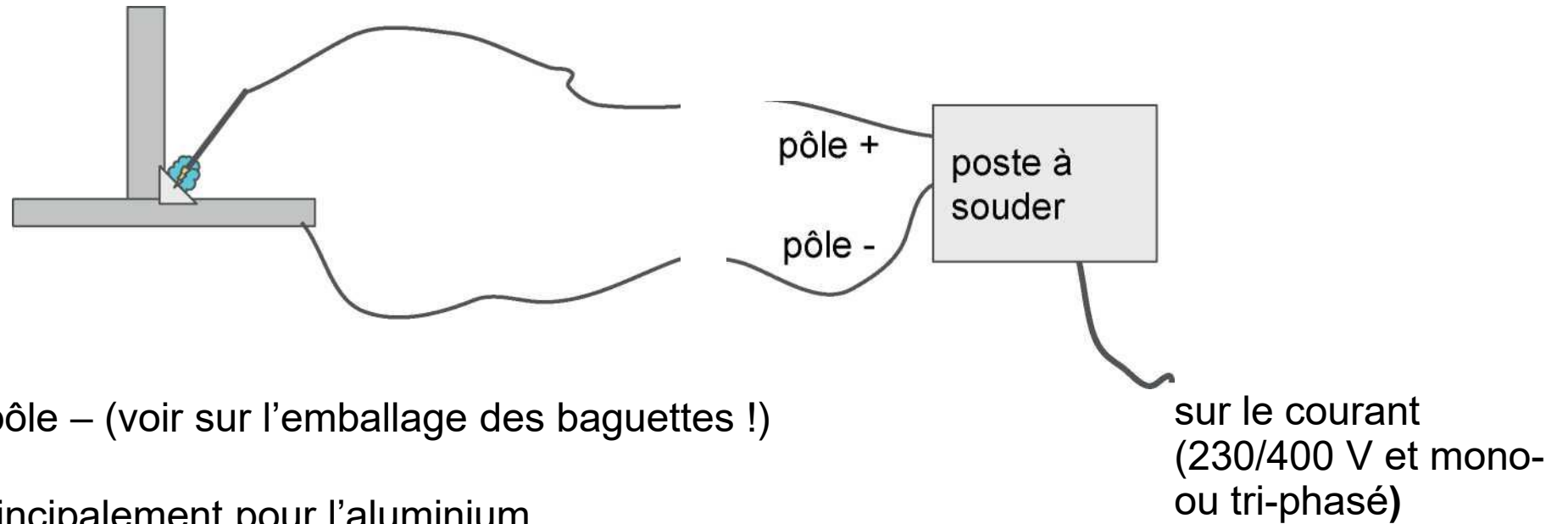
Avantages / inconvénients

- ✓ Fil en continu (+)
- ✓ Il faut une bonbonne de gaz (-)
- ✓ Pénétration dépendante des paramètres, des mauvais paramètres vont donner une soudure fragile (-)

Utilisation

- ✓ Dans l'industrie, travaille en série

4. Le circuit électrique



DC (courant continu)

✓ Torche sur pôle + ou pôle – (voir sur l’emballage des baguettes !)

AC (courant alternatif) principalement pour l’aluminium

ATTENTION RESEAU ! Puissance et qualité minimale nécessaire de l’électricité

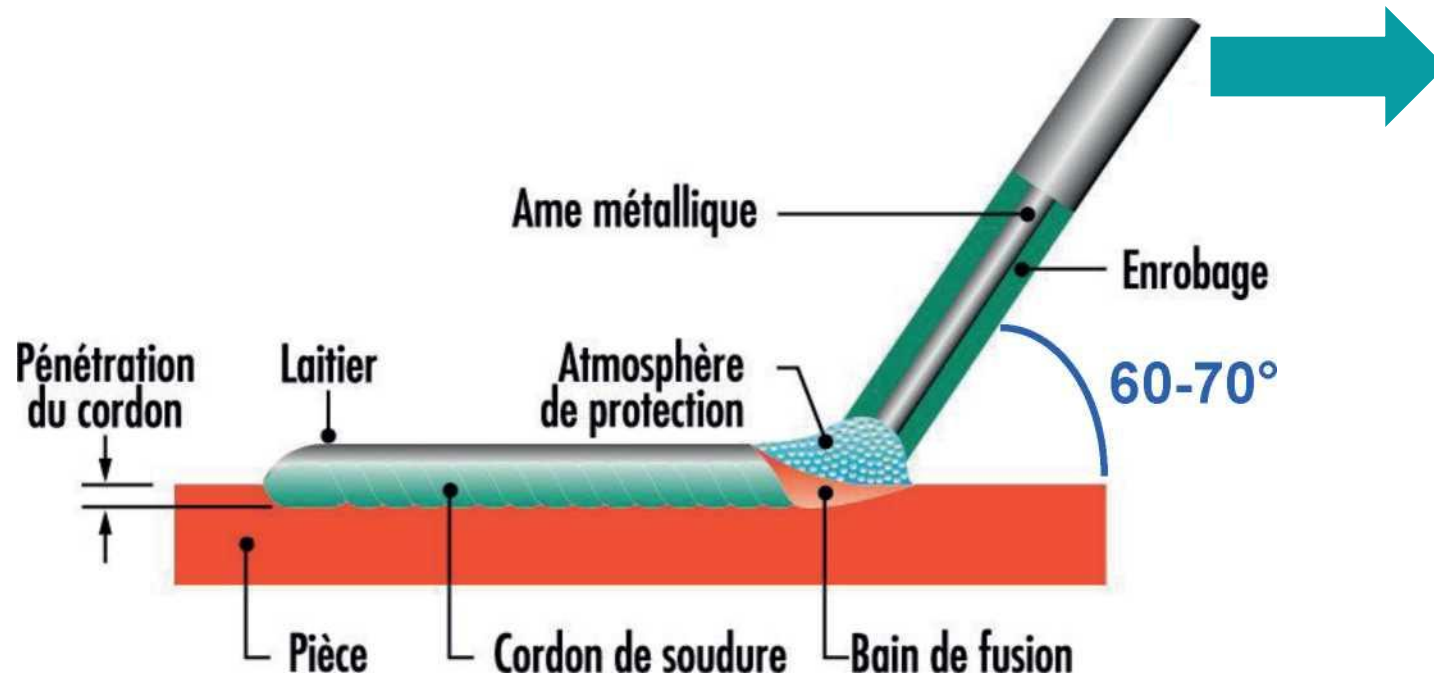
✓ Générateur

Seulement certains types de générateurs permettent de souder. Il faut vérifier avant.

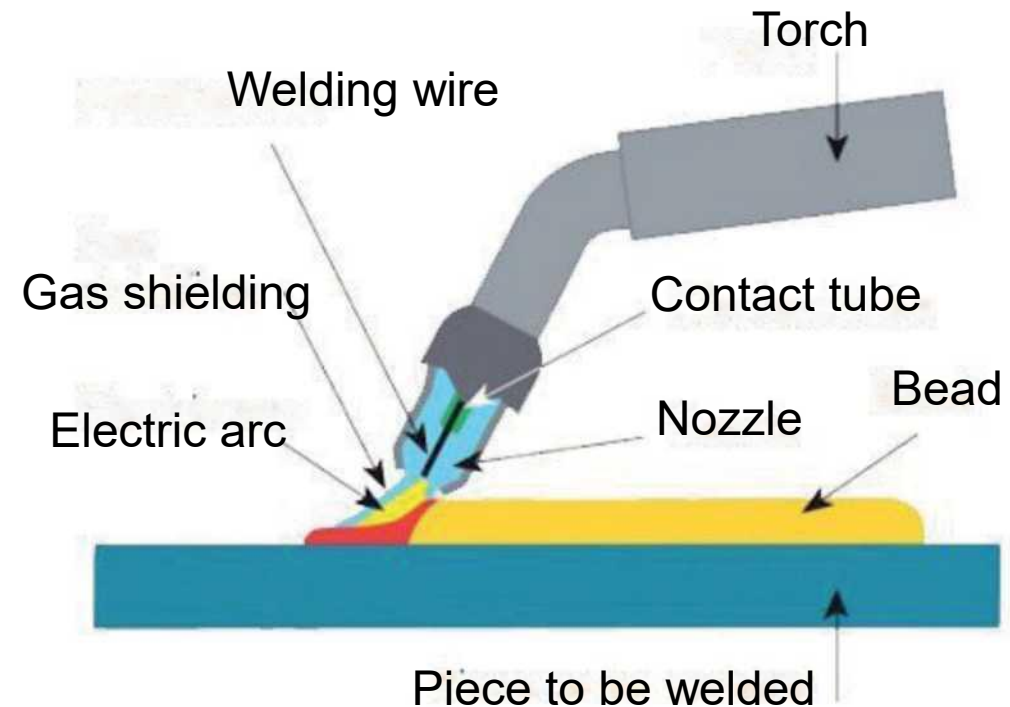
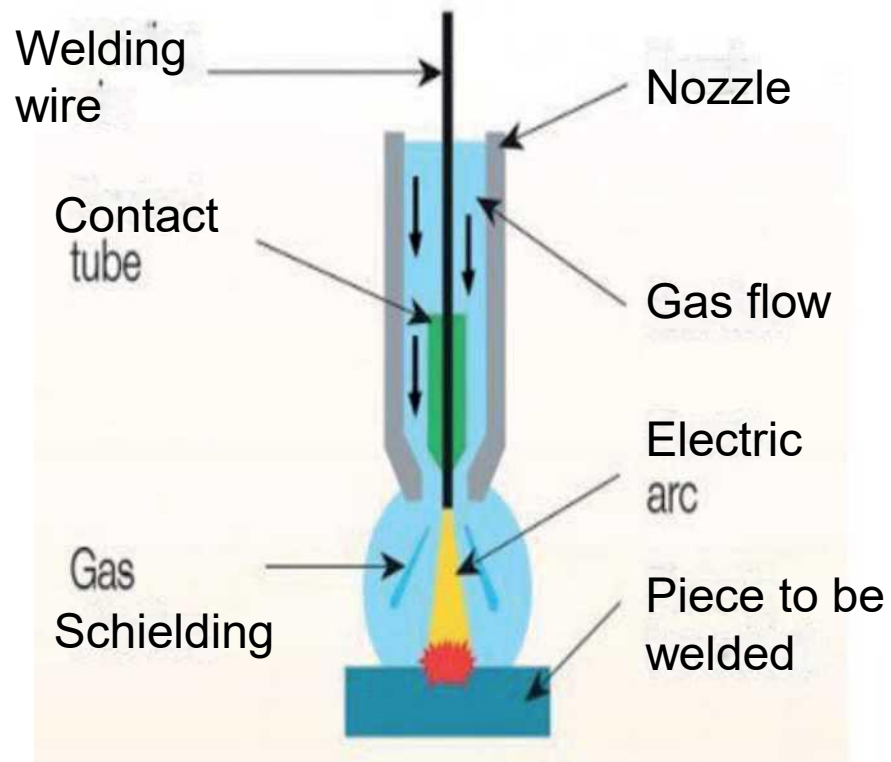
✓ Bout de réseau électrique (fermes éloignées) → Complicé

Procédés de soudage électrique : électrode

Schéma de transfert du métal



Procédés de soudage électrique : semi-automatique



Procédés de soudage électrique : TIG

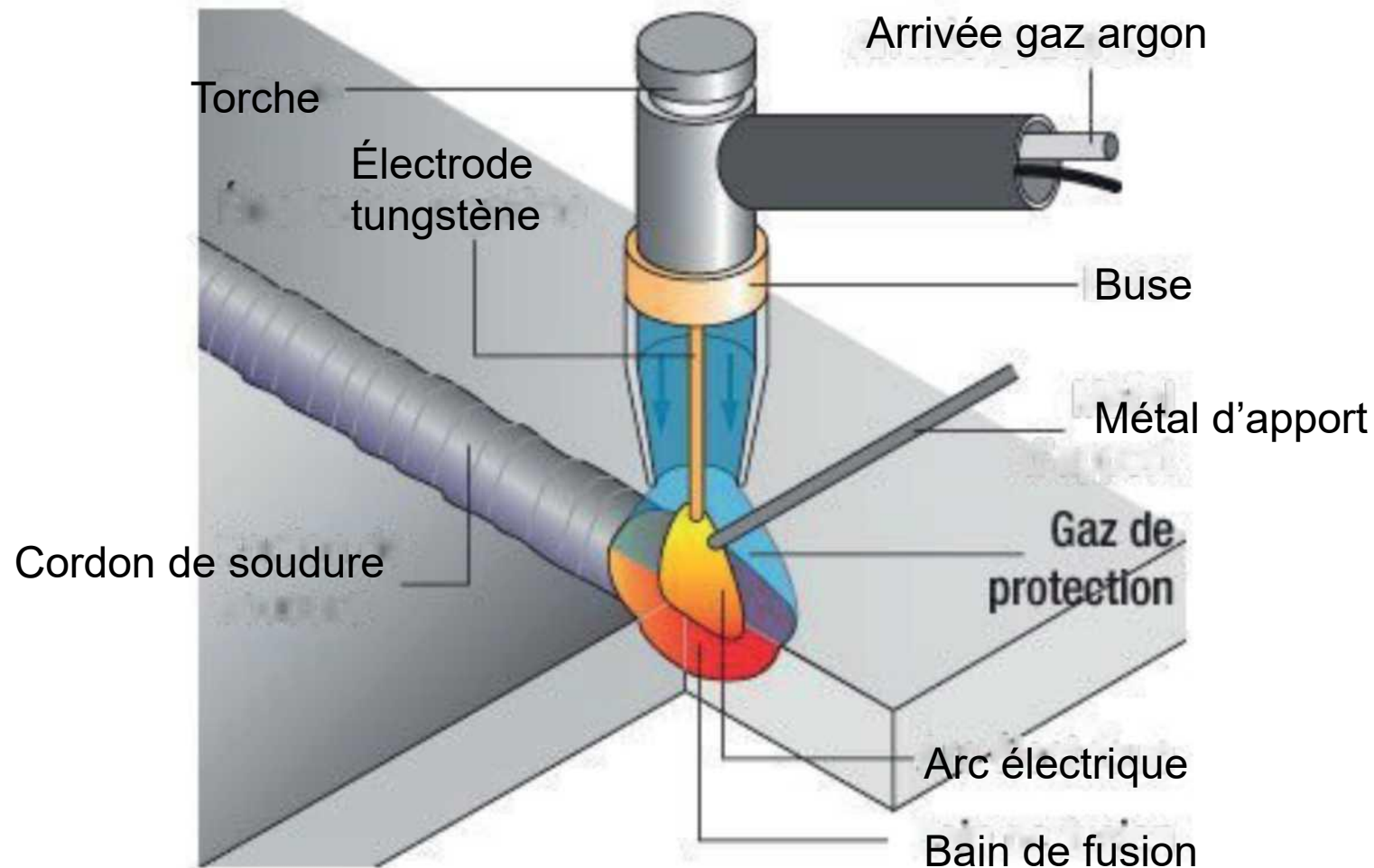
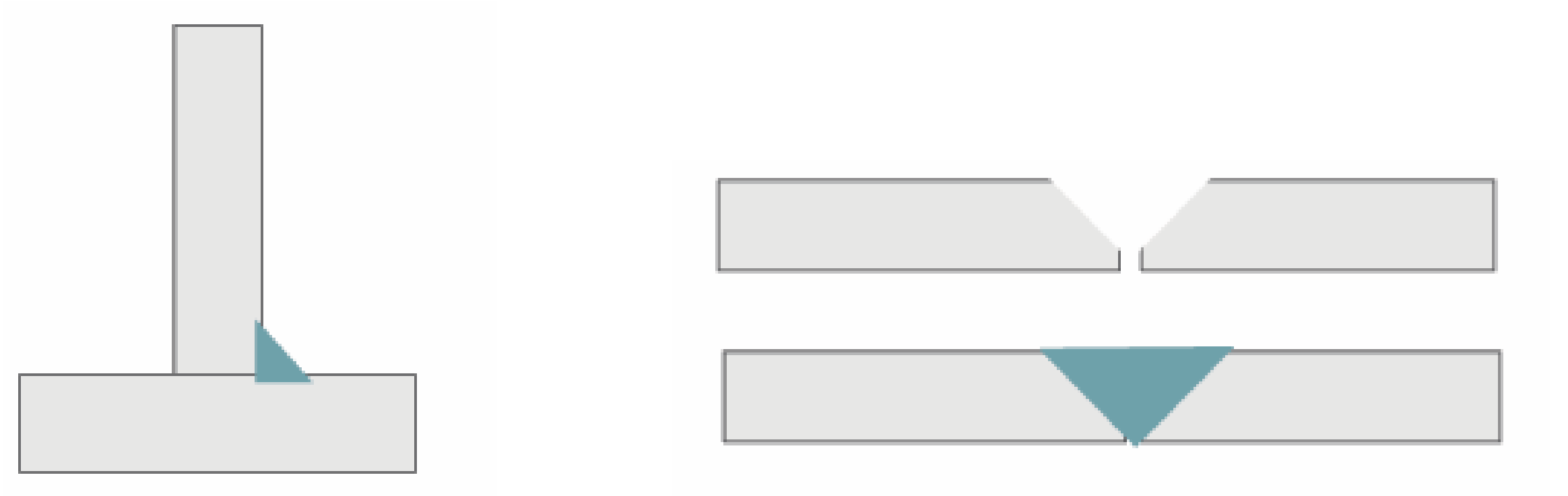
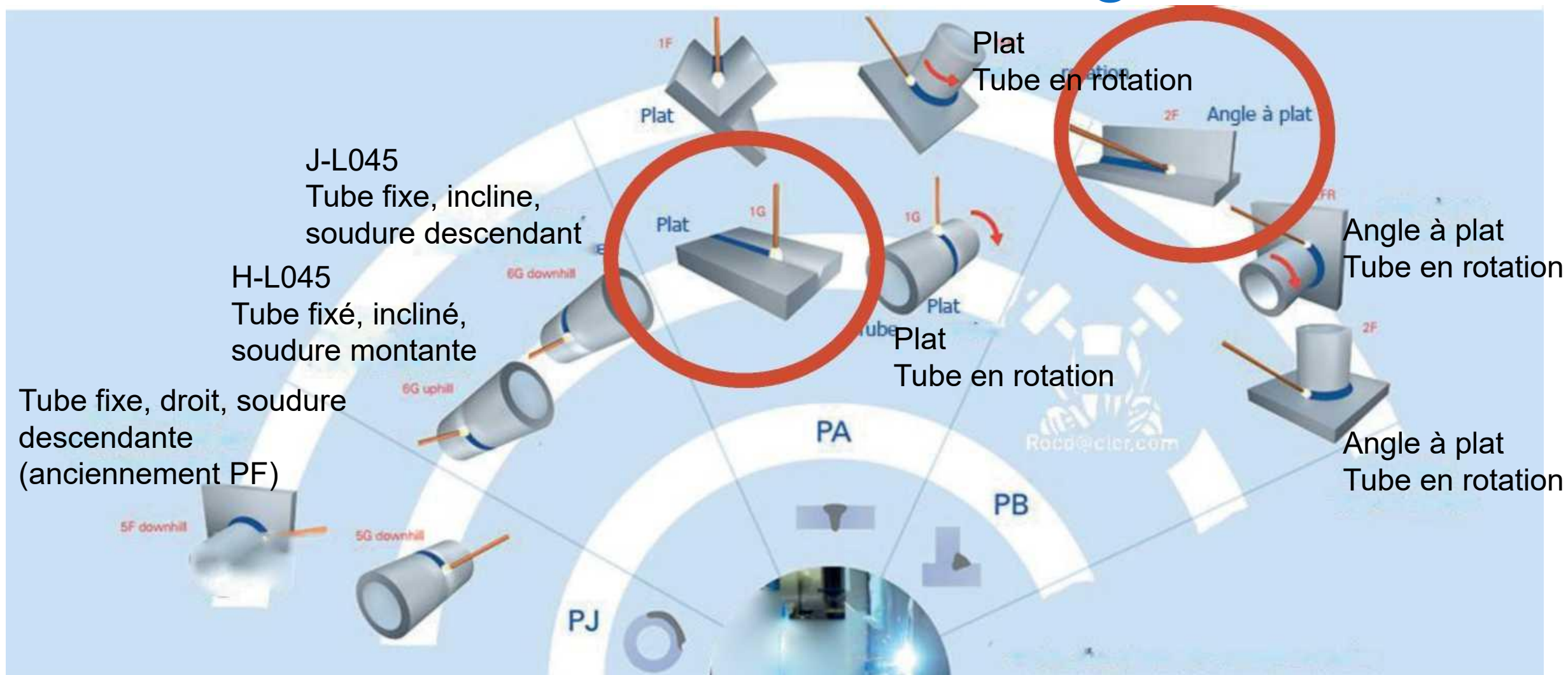


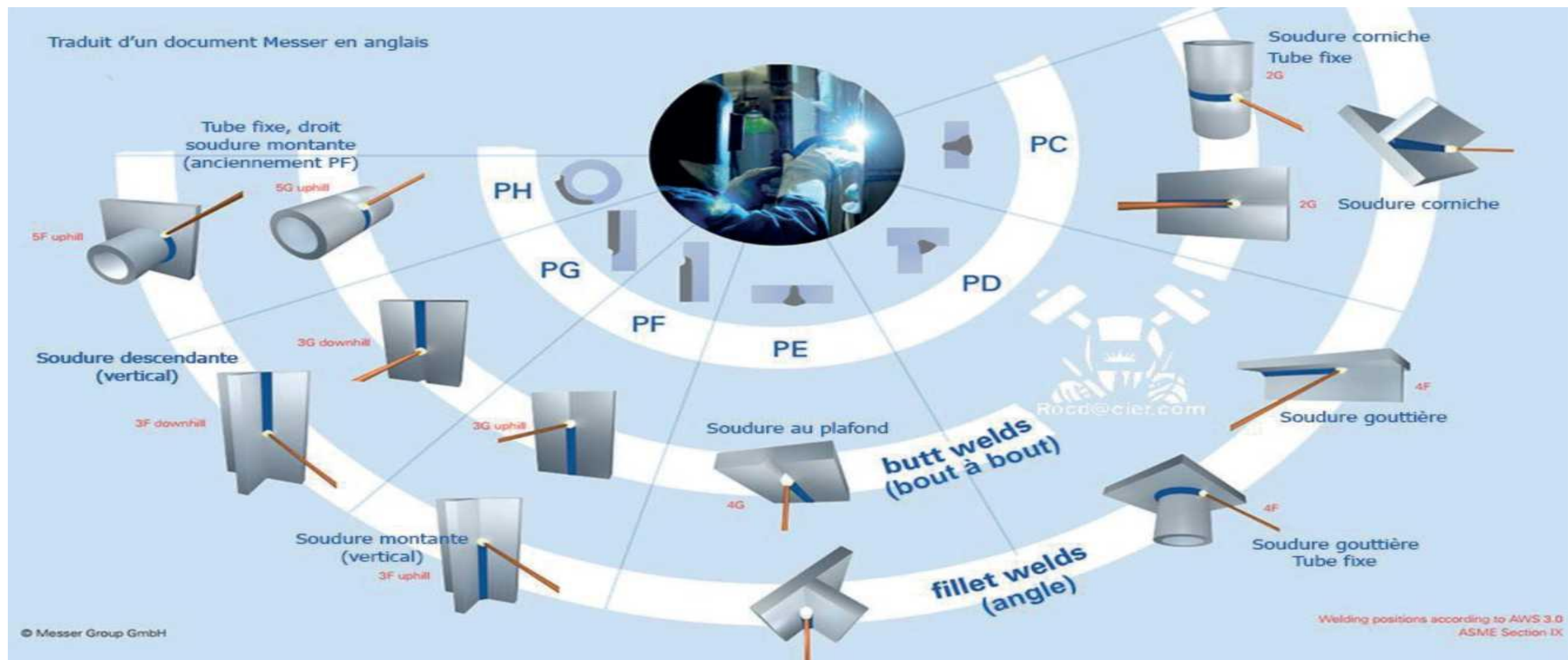
Schéma soudure bout à bout



5. Positions de soudage



Positions de soudage



6. Risque et sécurité

- ✓ Brûlure, coups de soleil (mains et corps) -> gants en cuir épais, veste et pantalon en cuir/coton (pas de matières synthétiques), chaussures de sécurité, bien recouvrir toutes les parties du corps, sinon mettre de la crème solaire.
- ✓ Radiation des yeux -> casque pour souder.
- ✓ Inhalation gaz -> Porter un masque ou avoir un extracteur d'air.
- ✓ Chute du métal -> chaussures de sécurité.
- ✓ Projectiles dans les yeux : bien mettre des lunettes lorsqu'on retire le laitier



7. 4 étapes pour préparer la soudure

1. Autres usinages (découpe, perçage, ...)
2. Meuler les pièces propres + éventuel chanfreinage
3. S'assurer que les 2 surfaces sont l'une contre l'autre (soudure angle !)
4. Pointer les pièces pour éviter des déformations pendant le cordon de soudure

→ Cordons de soudure

8. Réglage poste électrode

	0 2 mm	0 2,5 mm	0 3,2 mm	0 4 mm	0 5 mm
2 mm	60 A	70 A	90 A		
3 mm		80 A	100 A	120 A	
4 mm		90 A	110 A	130 A	160 A
5 mm		90 A	120 A	140 A	160 A
6 mm		90 A	125 A	150 A	170 A
8 mm			130 A	160 A	180 A
10 mm			130 A	170 A	190 A
12 mm			130 A	180 A	200 A
15 mm				190 A	220 A

Soudure d'angle : +10%

Réglage poste semi-automatique

			Epaisseur de la tôle													
			1,0mm		1,5mm		2,0mm		3,0mm		4,0mm		6,0mm		10,0mm	
Matériau	Fil (mm/m in)	Gaz	Vitesse (m/min)	Tension (V)	Vitesse (m/min)	Tension (V)	Vitesse (m/min)	Tension (V)	Vitesse (m/min)	Tension (V)	Vitesse (m/min)	Tension (V)	Vitesse (m/min)	Tension (V)	Vitesse (m/min)	Tension (V)
Acier	0,8	ArCO ²	3	16	6	18	7,5	19,5	11	20	14	26	18	31	24	33
	1		2	15	3	16	4	17	6	19	8	20	11,5	26,5	16	30
	1,2		1,5	16,5	2,5	17,5	3,5	18	4,5	20,5	5,5	20,5	8	29	10	32
	1,6				1	17	2	18	2,5	18,5	3	19,5	4	22	5,5	29
Acier inoxydable	1	ArCO ²	3	15	4	16	6	17	8,5	20	9	25	10	27		
	1,2		2	15	3	16	3,5	16,5	6	18	8	24	10	24	12	31
Aluminium	1	Ar	4	14,5	6	15	7,5	16	9	19	11	22	13	25	15	27
	1,2		3,5	13	5	15	8	16	9	17	10	18	13	23	15	26

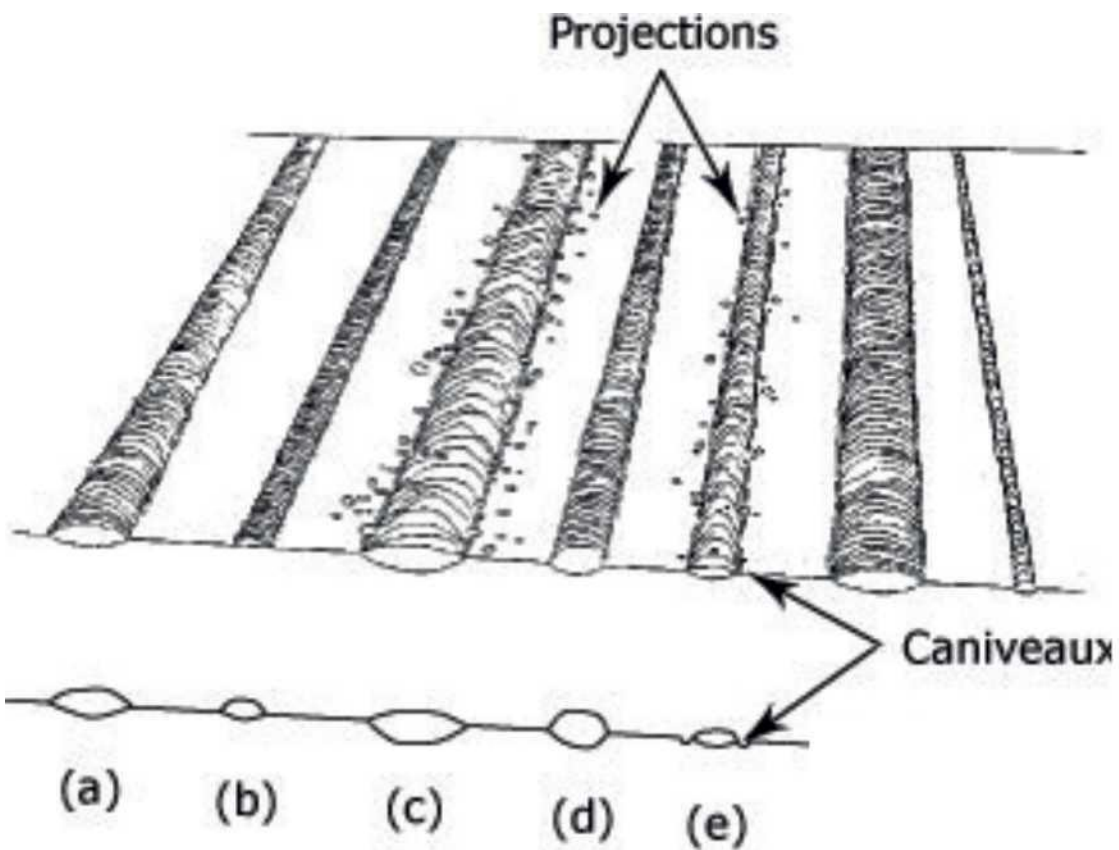
Réglage poste semi-automatique



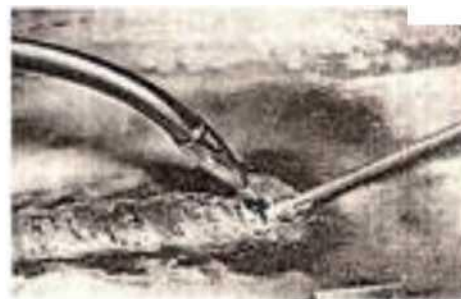
ATTENTION

Soudage semi-automatique :
belle soudure $\neq$ soudure solide

9. Comment bien souder ?



a)



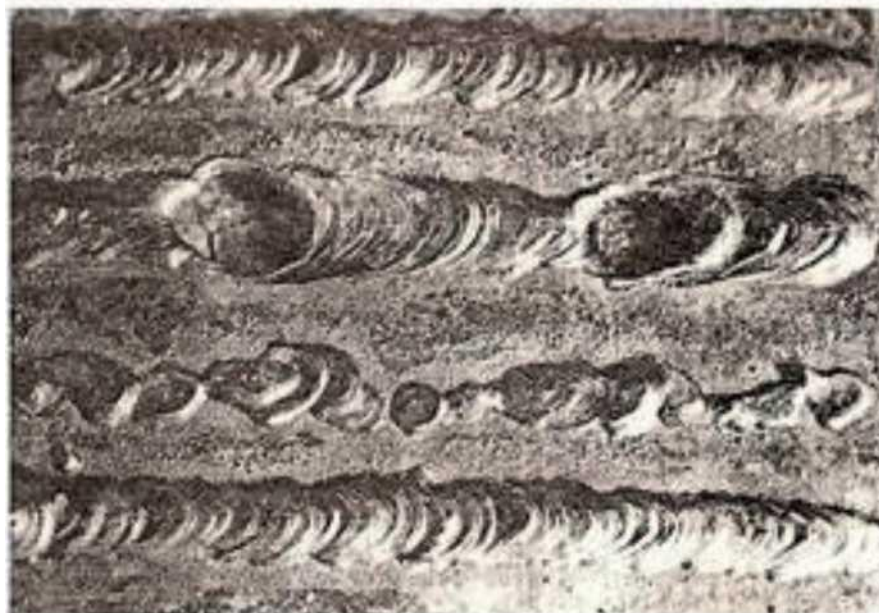
- a) Bon cordon de soudure
- b) Cordons satisfaisants mais irréguliers
- c) Chauffage excessif
- d) Vitesse trop grande d'avancement
- e) Cordons satisfaisants mais irréguliers

b)

c)

d)

e)



Comment bien souder ?

Préparation des pièces

- ✓ Pas de peinture/calamine, surfaces l'une contre l'autre...

Bon réglage du poste

- ✓ Puissance (pour la soudure à la baguette, la puissance conseillée est écrite sur l'emballage).
- ✓ Diamètre de la baguette (le diamètre de la baguette doit toujours être égale ou inférieur à l'épaisseur du métal qu'on va souder).
- ✓ Vitesse d'apport du fil (semi-automatique)

Position de la baguette/de la torche (60-70°)

- ✓ Soudure tirée : Baguette / MAG ^ plus de pénétration // electrode o soudure poussée : MAG plus plate
- ✓ Pas pour la soudure à la baguette inclusion du laitier.

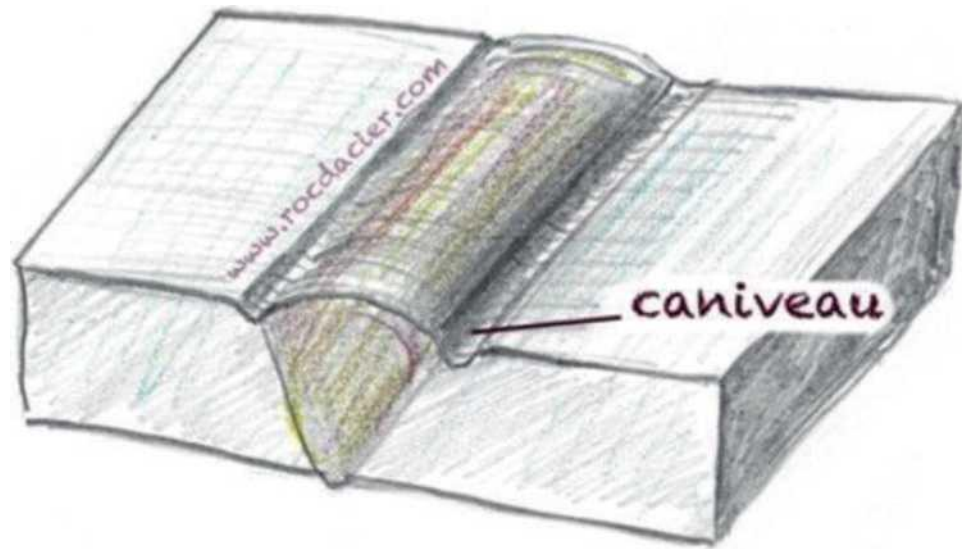
Distance baguette/torche avec pièces à souder

- ✓ Trop éloigné : soufflures

Régularité du mouvement

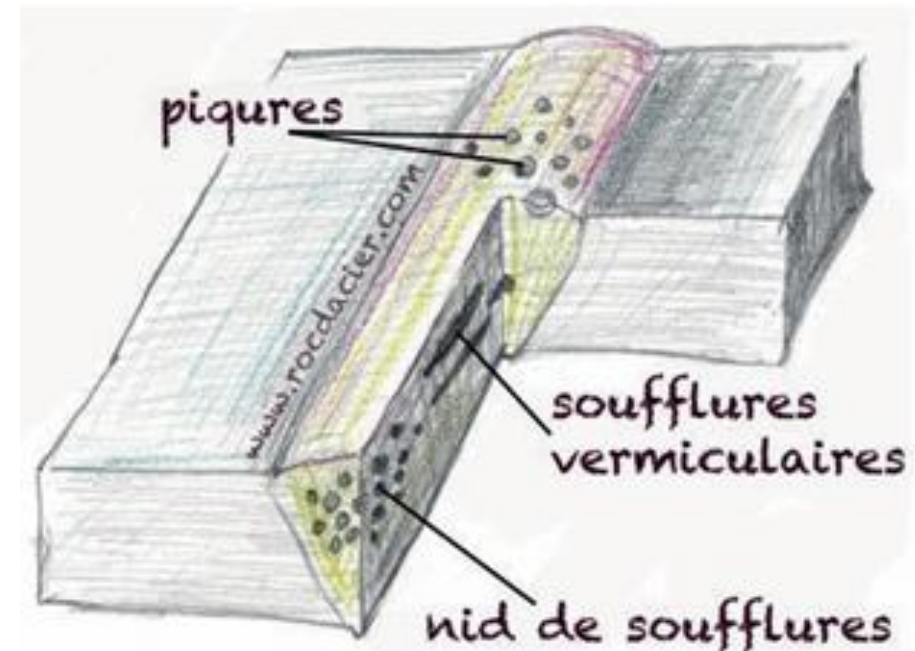
- ✓ Vitesse d'avancement o tracé d'avancement (largeur, mouvement.)

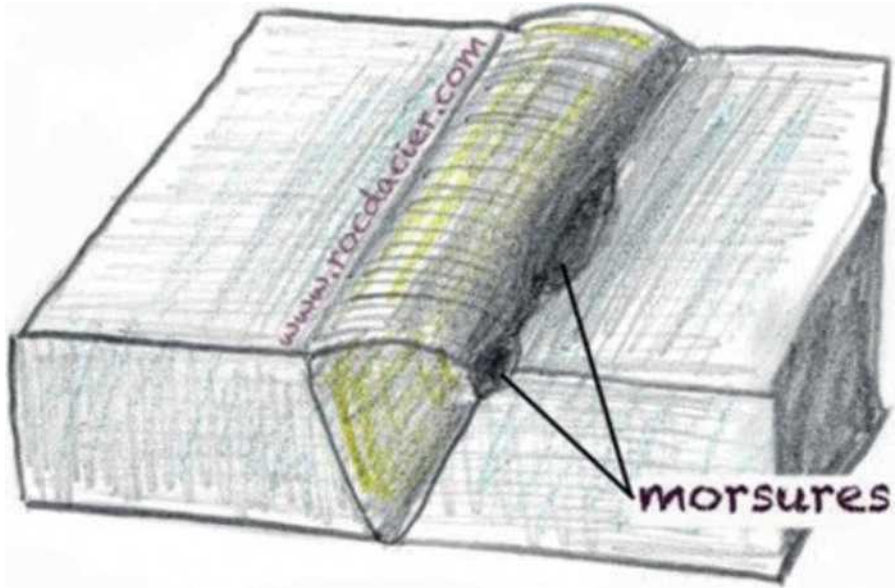
10. Exemple de mauvaises soudures



- Trop de courant
- Trop éloigné de la pièce
- Trop vite
- Electrode mal tenue

- Trop loin de la soudure
- Manque de gaz (MAG)
- Vent
- Si la baguette d'électrode est trop froide
- Bout de la baguette sans protection

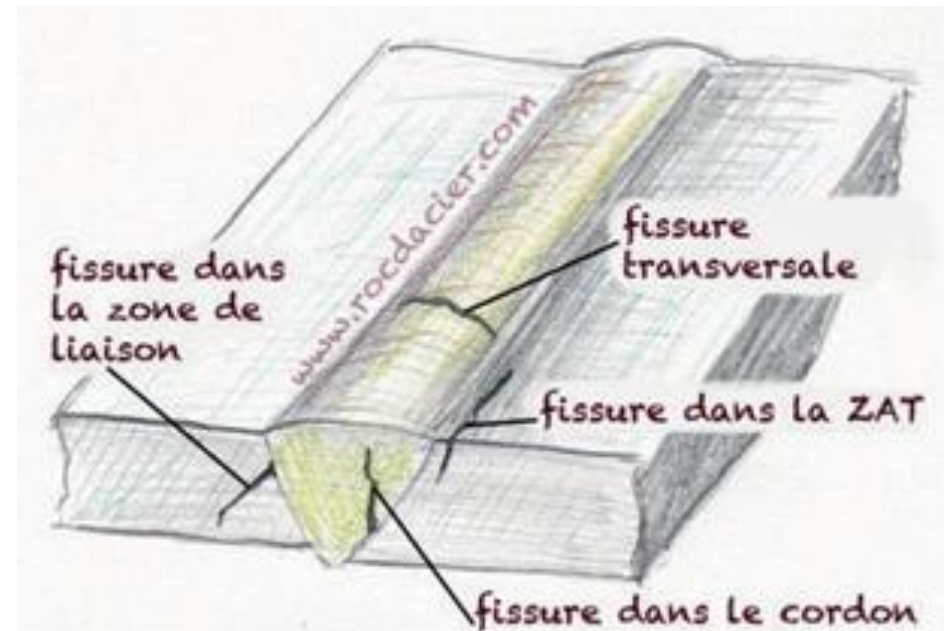


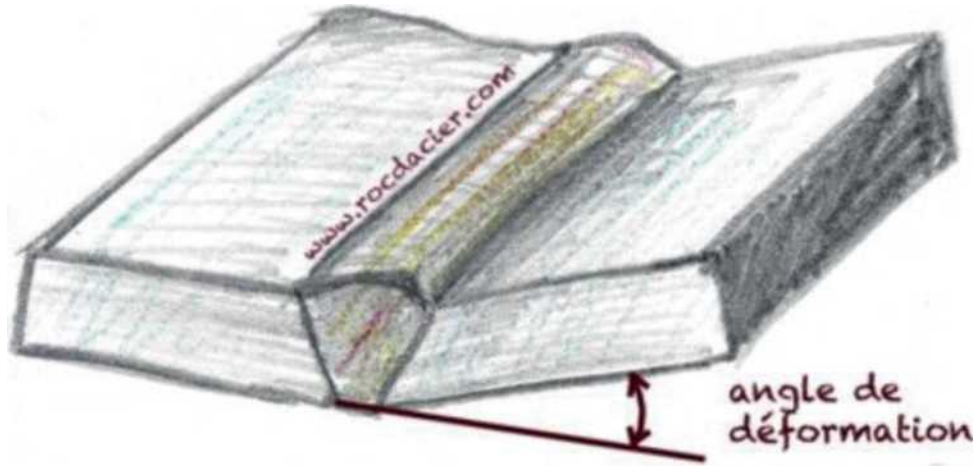


- Mauvaise inclinaison de la baguette
- Trop loin/trop proche
- Trop vite
- Trop grande énergie apportée pendant la soudure (réduire l'intensité)

Fissures : contraintes excessives pendant le soudage :

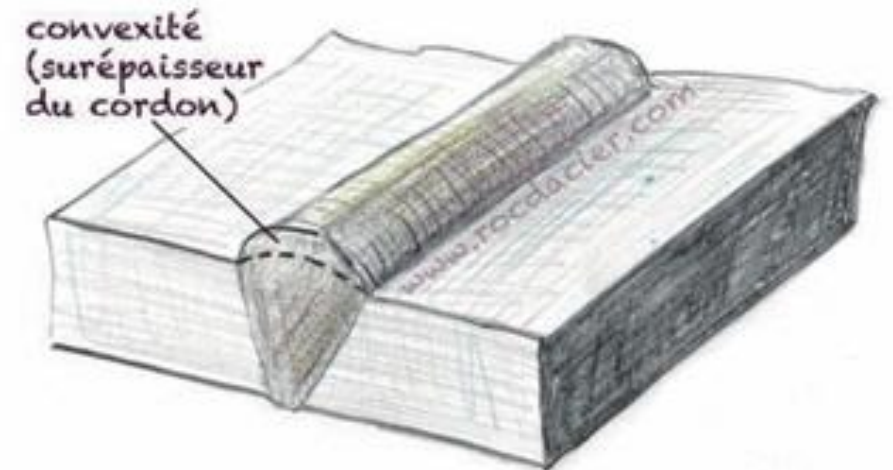
- Energie trop élevée
- Refroidissement trop rapide
- Métal d'apport non adapté
- Souvent pour la fonte

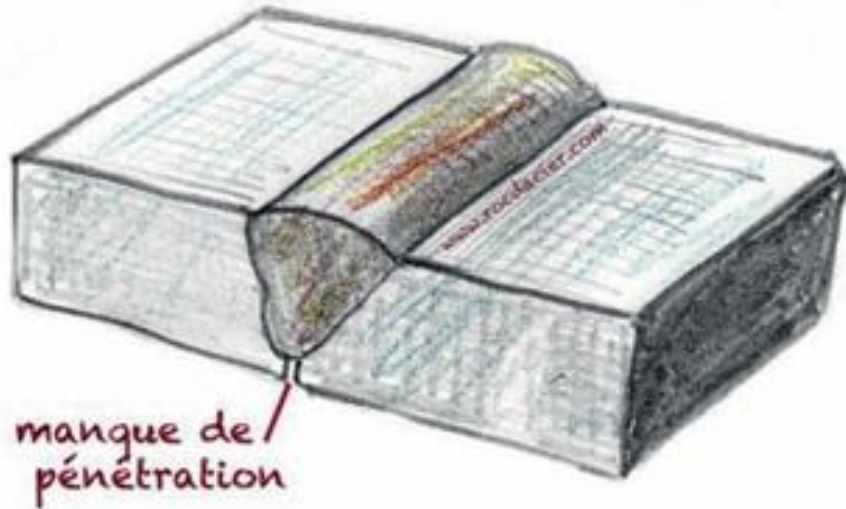




- Pour éviter cela, il faut pointer + alterner les côtés soudés
- Brider l'ensemble avant soudage

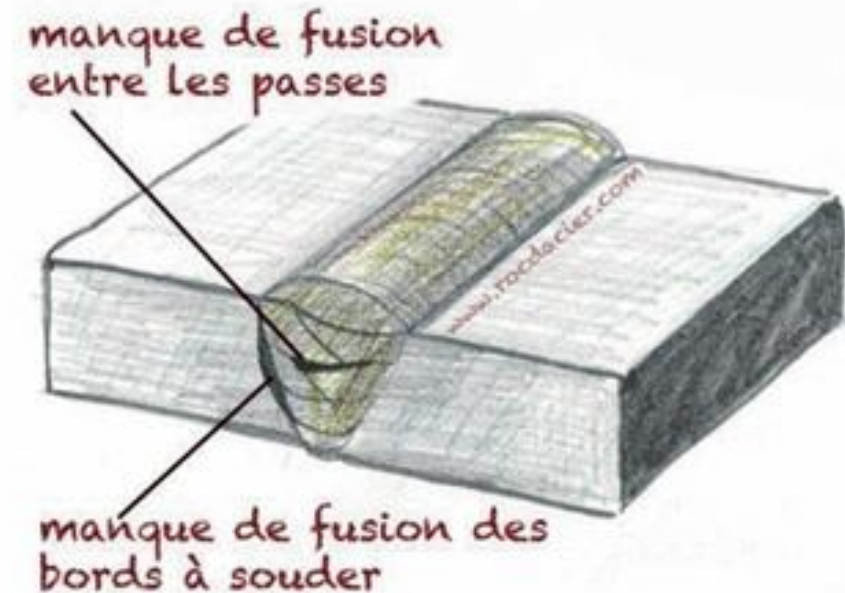
- On est trop lent/rapide en fonction de la puissance
- Il n'y a pas assez de puissance.

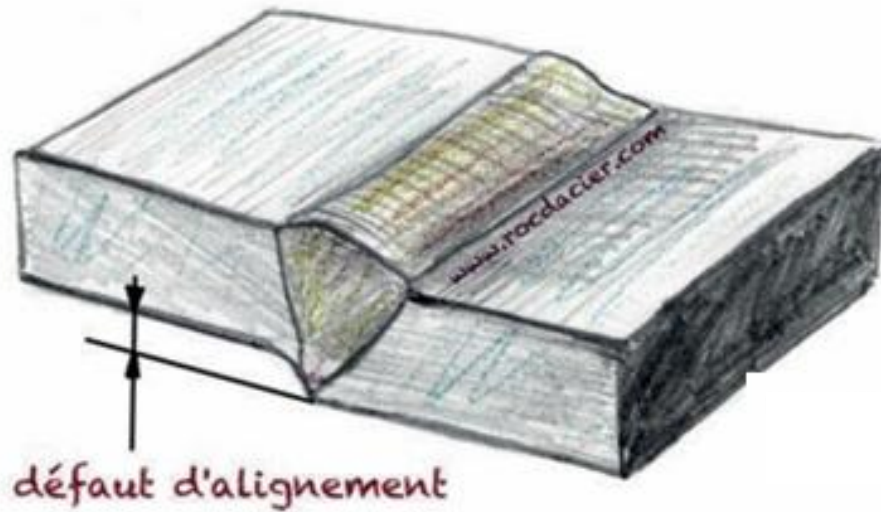




- Pas assez de puissance
- Trop rapide
- Mauvaise position de l'électrode

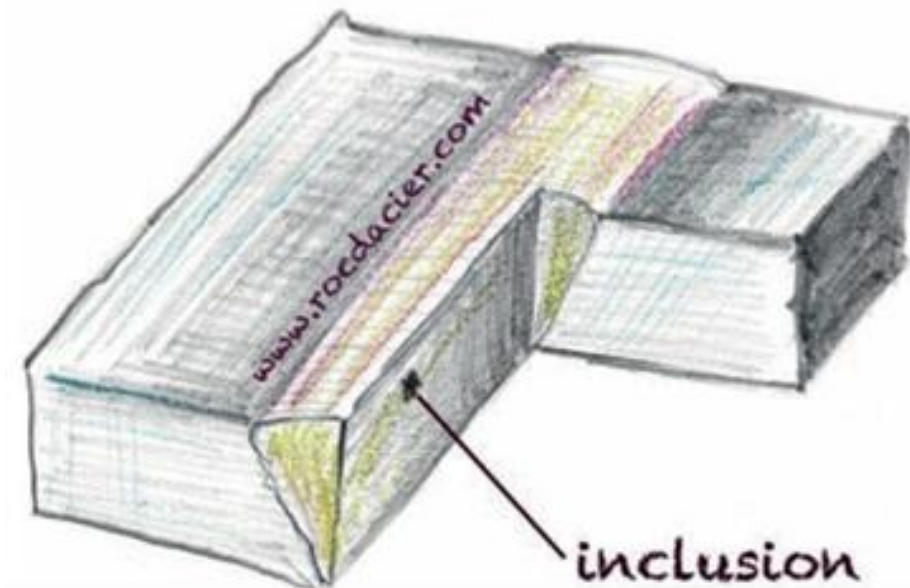
- Chanfrein trop épais
- Chanfrein pas assez écarté
- Trop loin du trou
- Pas assez de puissance
- Position de la baguette en poussée

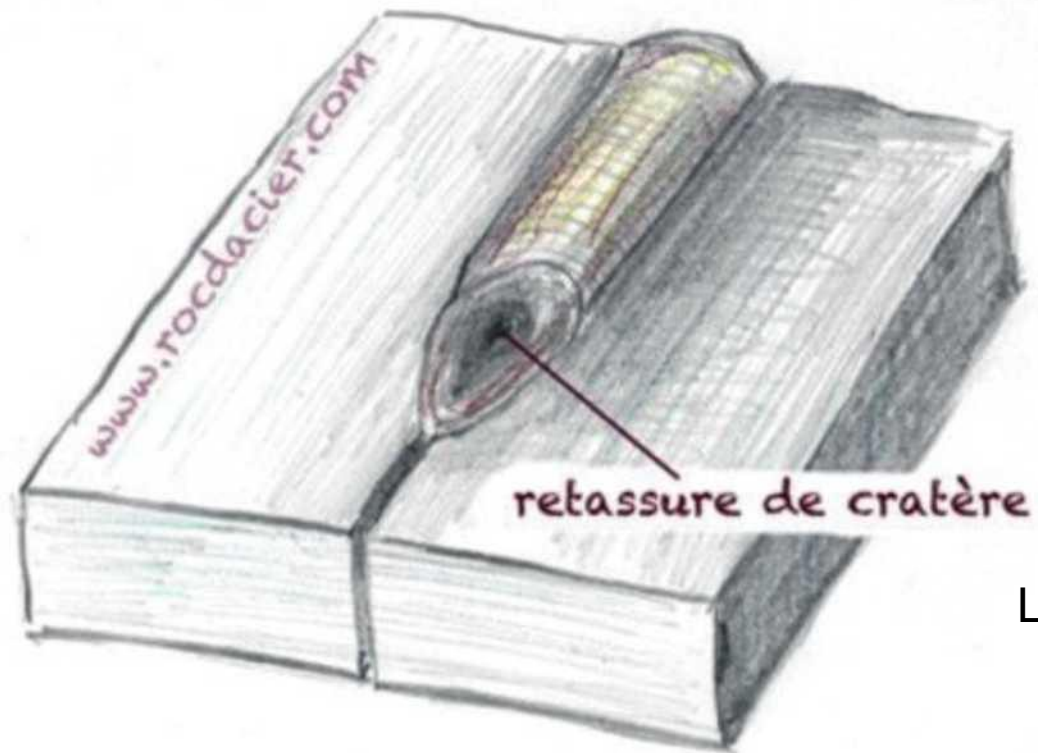




- Il ne faut pas ressouder sur du laitier, ne jamais repasser dans sa soudure lorsqu'on soude à la baguette.
- Il ne faut pas pousser avec la baguette mais tirer.
- Manque de puissance
- Chanfrein trop mince
- Mauvaise polarité +-
- Pièces mal positionnées avant de commencer.

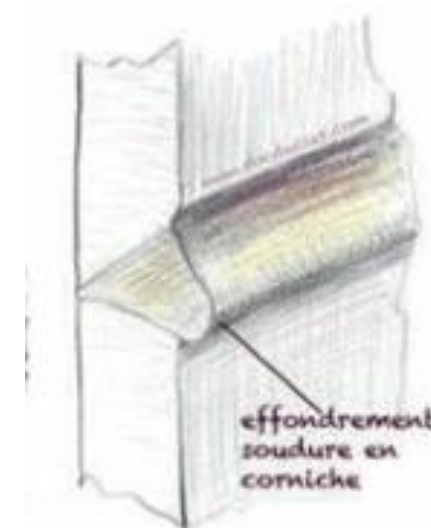
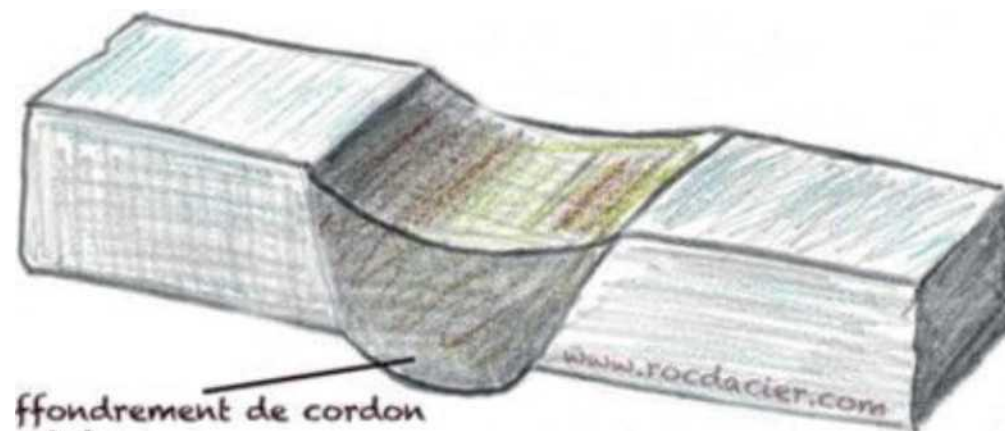
Laitier incrusté dans la soudure





Lorsqu'on termine le cordon de manière trop brusque

- Trop de puissance
- Rester trop longtemps
- Trop écarté
- Inclinaison de la baguette



Positions de soudage (plafond / face / ...)

!! Lutter contre la gravité !!

Par couches cordons de soudure sur lequel il est possible de souder sans que la soudure s'effondre

✓ 2 passages !

✓ Même passage en « e », en « A » ou ...

Par étalement : afin d'éviter que le métal ne chauffe trop et ne s'effondre

Par intermittence : afin d'éviter que le métal ne chauffe trop et ne s'effondre

Paramètres : diminuer un peu la puissance, afin d'éviter que à la même vitesse d'avancement. OU augmenter la puissance de l'électrode pour pouvoir aller beaucoup plus vite et ne pas laisser le temps au métal de s'effondrer.

Par rythme : plus longtemps en haut pour remplir où cela s'effondre

Par position de la torche : davantage vers le haut, pour envoyer plus de métal d'apport en haut, qui tombe après vers le bas.

11. Meuleuses et disques

Disque à tronçonner



Les disques à tronçonner sont destinés à couper le métal ou les matériaux. Il s'utilisent perpendiculairement à la pièce à couper.

Disque à ébarber (grossier)



Les disques à ébarber, plus épais que les disques à tronçonner, vont servir à retirer les excédents et bavures présents à la surface de la pièce. Ils ne servent pas à polir une surface.

Disque à poncer (finition)



Les disques à lamelles vont servir pour le meulage, le ponçage et la finition.

12. Bonnes pratiques et sécurité

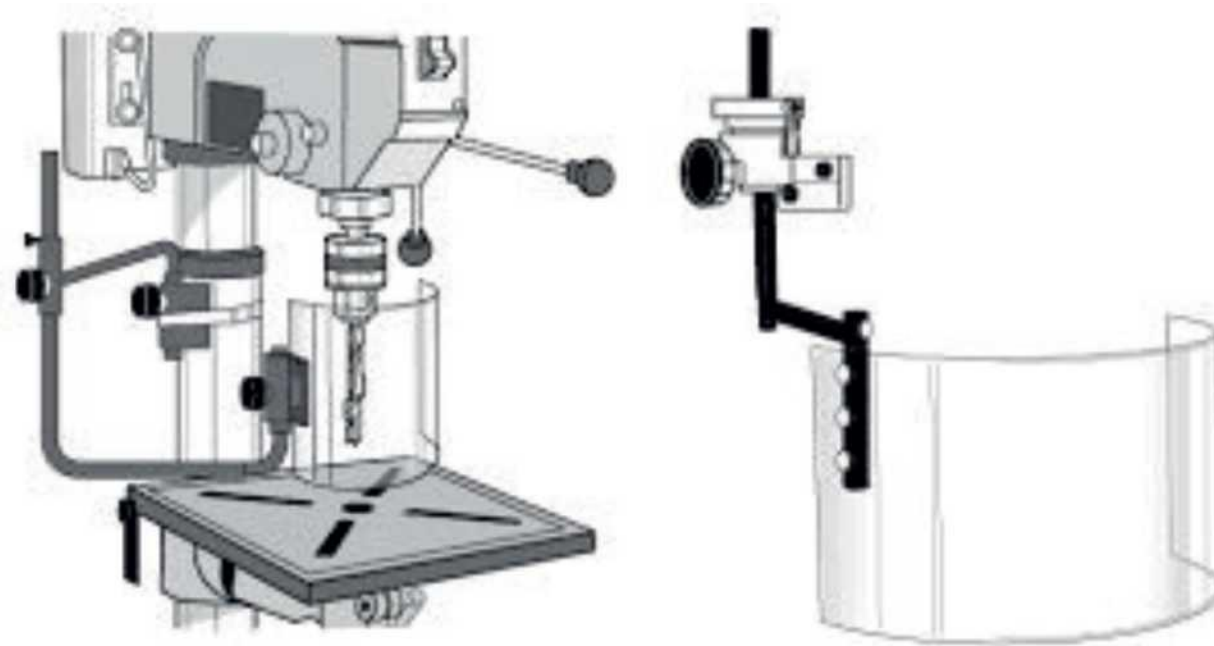
Pour tronçonner, maintenez le disque parallèle à l'axe de coupe, et restez bien dans l'axe, pas de mouvement de gauche à droite, pour éviter que le disque ne se casse.

- ✓ Pour ébarber, maintenez le disque avec un angle de 30° par rapport à la pièce.
- ✓ Équipement : Lunettes, casque anti-bruit et gants en cuir.
- ✓ Débrancher la meuleuse quand on change de disque!
- ✓ Si le disque est abîmé, ou périmé (date indiquée dessus) on le jette.

Plus d'infos sur les disques :

<https://comptoir.bricozor.com/disques-a-tronconner-ou-a-ebarber-ce-que-vous-devez-savoir.html>

13. Perceuse à colonne



vitesse de rotation = $6000 / \text{diamètre foret (mm)}$

14. Perçage

- ✓ Bien laisser la mèche couper le métal, accompagner la mèche, ne pas forcer sinon la mèche se dégrade et ne coupe plus
- ✓ La vitesse de rotation dépend du diamètre de la mèche (petit diamètre, grande vitesse, grand diamètre, petite vitesse). Pour l'acier qu'on utilise en atelier : Nombre de tour par minute : $6000 / \text{diamètre de la mèche en mm}$.
- ✓ Choix du diamètre : d'abord sous 6 mm (petite âme), ensuite uniquement mèche dont l'âme est plus petite que le trou précédent

15. Affutage manuel de forêts

Pour qu'une mèche coupe bien, les deux parties tranchantes doivent être bien aiguës, être de longueur égales et les coins doivent être bien pointus.

Le cul de la mèche doit être plus bas que le tranchant.

L'angle entre les deux tranchants doit être compris entre 118 ° et 120 °, on peut souder deux écrous cotes à cotes pour directement tester l'angle de la mèche.

- ✓ Touret à meuler : meule de bonne qualité
- ✓ Jauge à forêts

Affutage manuel de forêts

Géométrie de pointe des forêts

Arête de pointe : bout de l'âme du foret

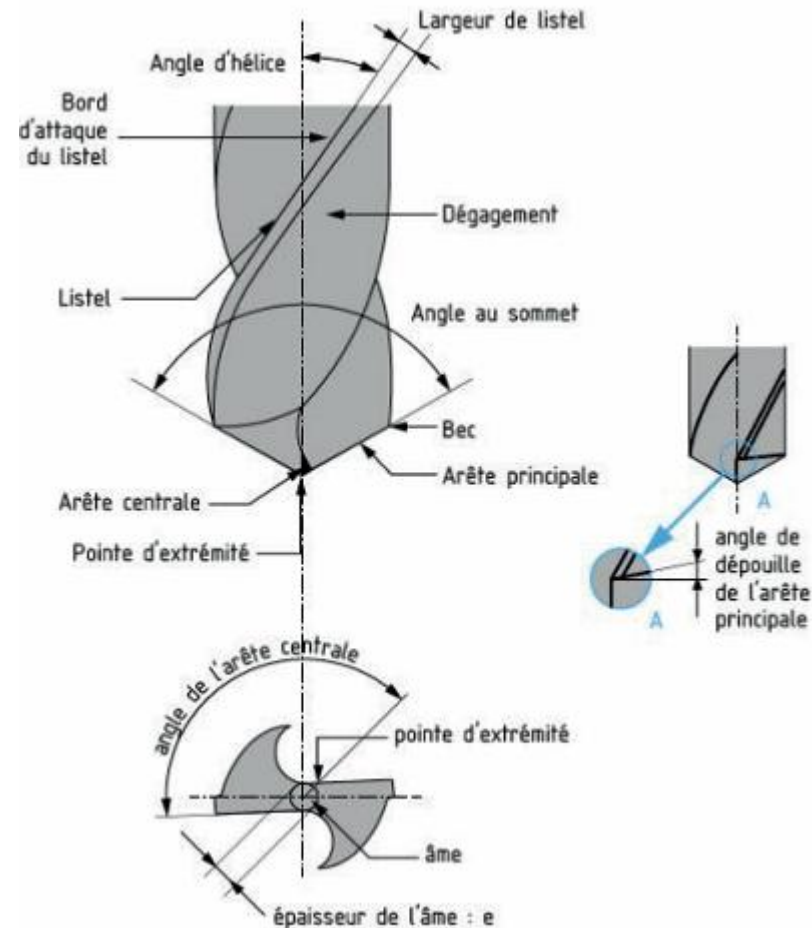
- ✓ Au centre et bien droite
- ✓ À 45° par rapport aux lèvres tranchantes

Lèvres tranchantes (2), prélève le copeau

- ✓ Tranchante
- ✓ Angle de 59° par rapport à l'axe du foret
- ✓ De longueur égale

Détalonnage

- ✓ Suffisant



Affutage manuel de forêts

- Procédé
 - Un côté puis l'autre
- Mouvement
 - Forêt dans le sens de sa longueur, à l'horizontale
 - Lèvres tranchantes à l'horizontale
 - Angle à 59 ° par rapport à la meule
 - On pousse (forêt plus haut que centre de la meule) et on pivote (sans tourner)
 - 2^{ème} côté : contrôlé aussi centrage de l'arête de pointe
- Contrôle
 - Angularité (écrous ou jauge)
 - Centrage arête de pointe (2x équerre)
 - Perçage (copeaux, diamètre, marques de frottement sur le forêt)

16. Mesurer / Tracer / Pointer

Mesurer : Prendre les dimensions d'une pièce dans le but de transformer cette pièce pour la suite (exemple: la couper, la percer, la plier, la souder, etc...) La capacité et la précision sont indiqués sur les outils.

Tracer: Après avoir pris les dimensions d'une pièce, il est important de tracer les repères mesurés afin de transformer la pièce avec précision.

Pointer: Marquer le centre, à l'aide d'un pointeau et d'un marteau, d'un futur trou pour percer la pièce à l'endroit précis voulu. Le point aide également la mèche pour forer à ne pas glisser sur le métal.

Quel outil utilisé quand ?

On choisit l'outil pour mesurer et tracer en fonction du besoin de précision finale, en fonction de la dimension de la pièce à mesurer (je ne peux pas mesurer une pièce de 3m avec une règle métallique ou un pied à coulisse) et aussi en fonction de la forme de la pièce (diamètre extérieur et intérieur d'un tube, plus précis avec un pied à coulisse qu'un mètre, par exemple.)

Mesurer / Tracer / Pointer

Les outils pour mesurer et tracer :

- La règle métallique
Capacité : 300 mm
Précision : 0,5 mm
- Le pied à coulisse
Capacité : 150 mm
Précision 0,05 mm
- L'équerre et l'équerre à chapeau



Mesurer / Tracer / Pointer

Les outils pour tracer :

- La pointe à tracer



Mesurer / Tracer / Pointer

Les outils pour mesurer :

- Le mètre ruban

Capacité : 7,5 mm

Précision : 1 mm

- Le mètre pliant

Capacité : 2mm

Précision : 1 mm

Mesurer / Tracer / Pointer

Les outils pour pointer :

- Le pointeau
- Le marteau



17. Traitement des métaux

La corrosion des métaux dégrade l'état de la surface, et avec le temps, également leurs caractéristiques mécaniques

Rouille : oxydation des métaux en conditions humides

Méthodes de lutte contre la corrosion :

- Revêtement non métalliques : peinture, vernis
- Revêtements métalliques : galvanisation (en usine)
- Métaux et alliages résistants

18. Revêtements non métalliques

Peinture, laque, vernis

Sensible aux coups, détériorations locales du revêtement

Bonne adhésion au métal nécessaire:

- Dégraissage minutieux !
- Plusieurs fines couches plutôt qu'une couche épaisse (pistolet)
- Donner une texture au métal (sablage, ponçage,...)

Choix du produit : produits anti-rouille

Revêtements métalliques

Couche fine résistante à la corrosion

- Galvanisation à chaud : très durable dans le temps, à sous traiter
- Galvanisation à froid : spray (problème d'adhérence)
- Métallisation, électrolyse,...

Métaux et alliages résistants à la corrosion

Métaux purs :

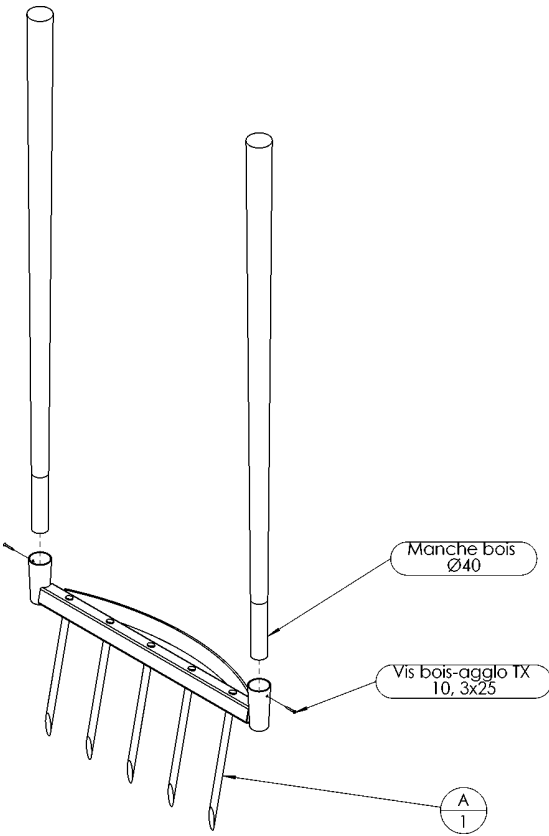
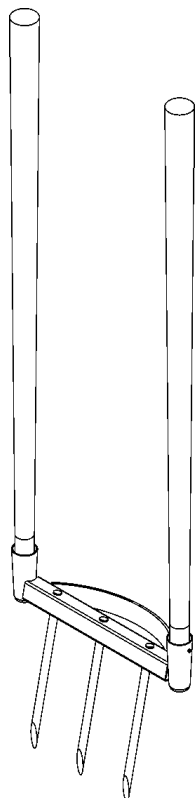
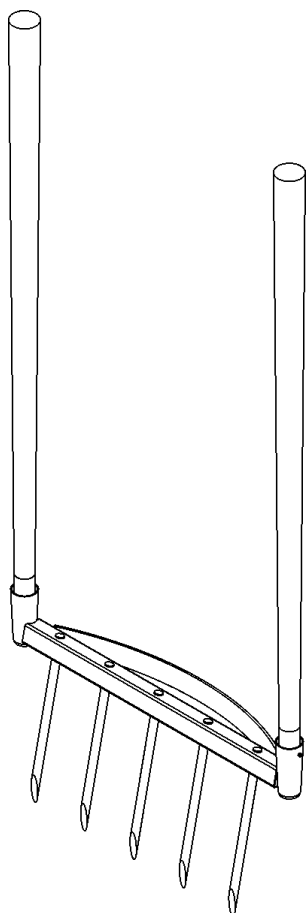
- Aluminium (difficile à souder)
- Plomb, titane, nickel (pas d'application agricole)

Alliages :

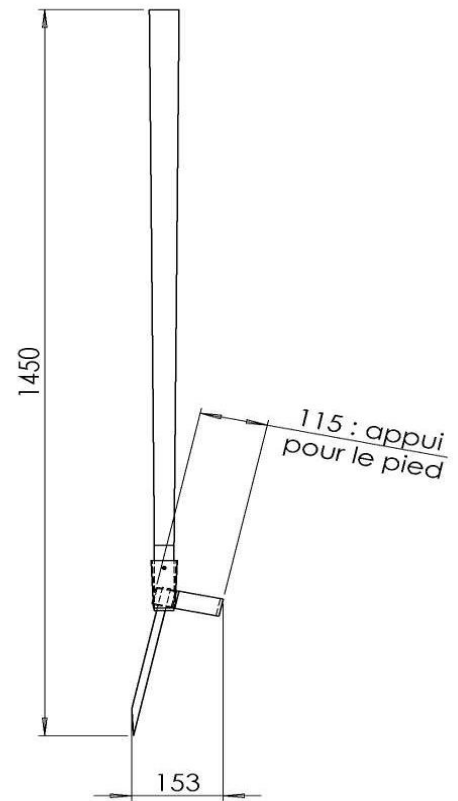
- Chromé (> 12% de chrome)
- Inox (>18% chrome et 8% nickel)

L'inox est soudable à l'électrode, mais très cher. Application agro-alimentaire.

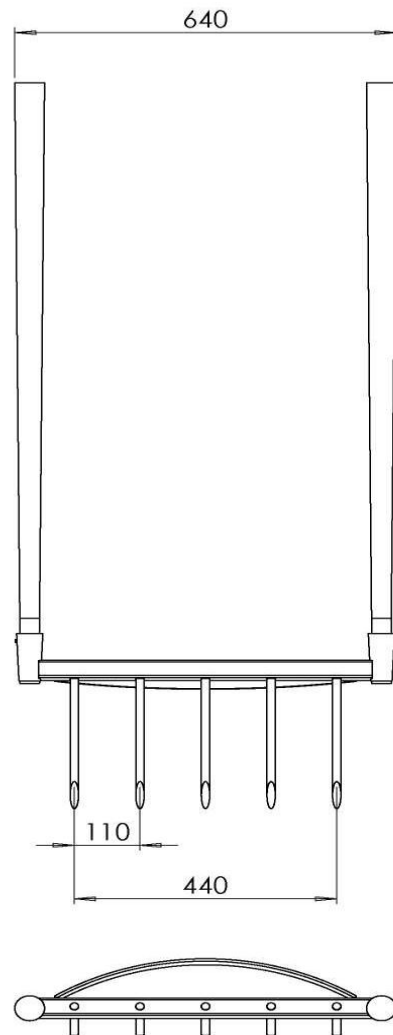
Fourche à bêcher



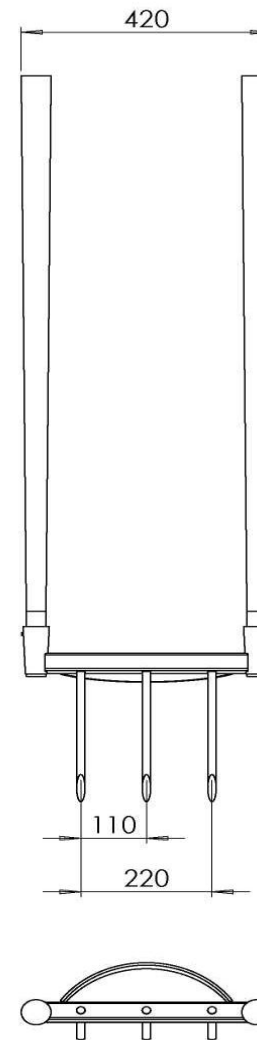
Repère	Désignation	Quantité
A	Dents de fourche	1
Manche bois	Manche de bois 040	2
Vis bois-agio TX	Vis bois-agglo TX 10, 3x25	2

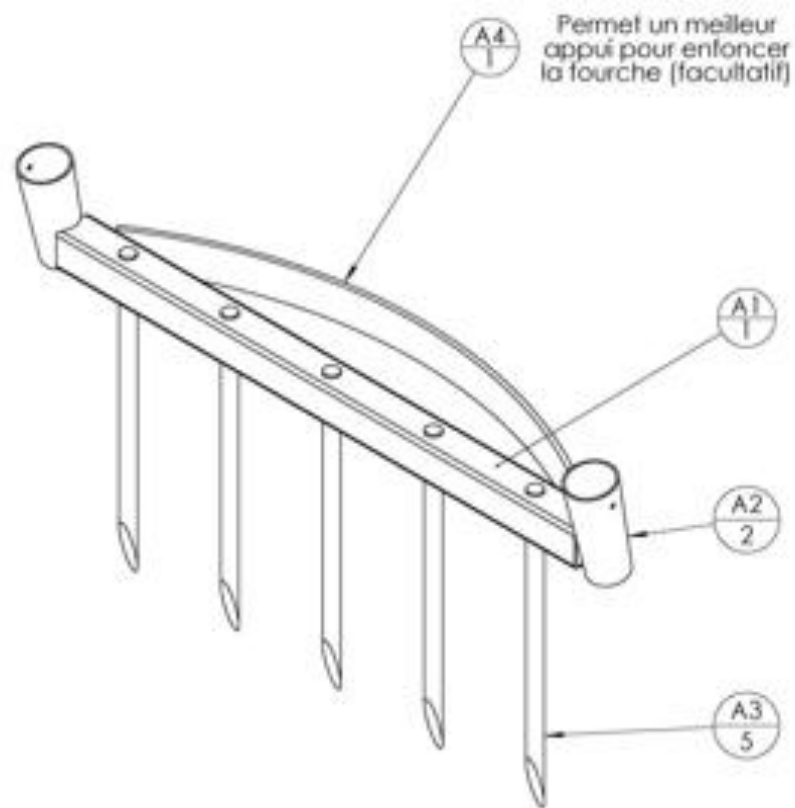


Fourche à bêcher 500

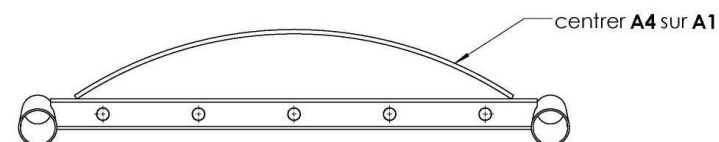
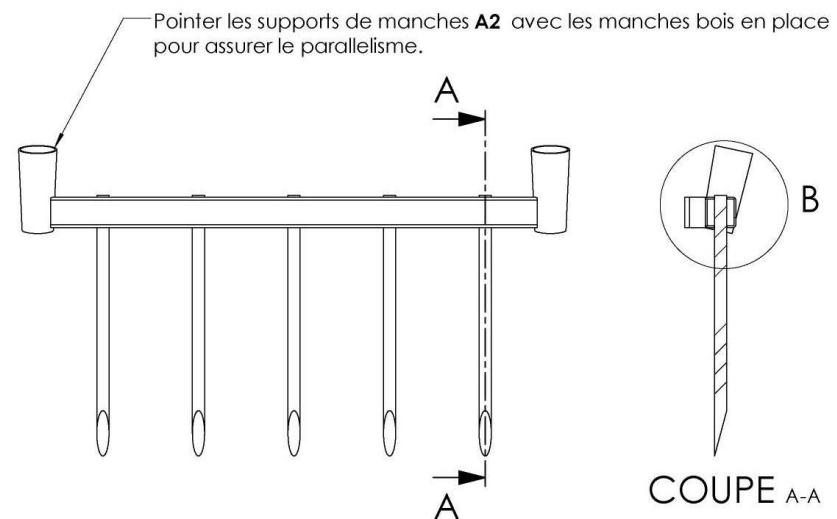


Fourche à bêcher 300



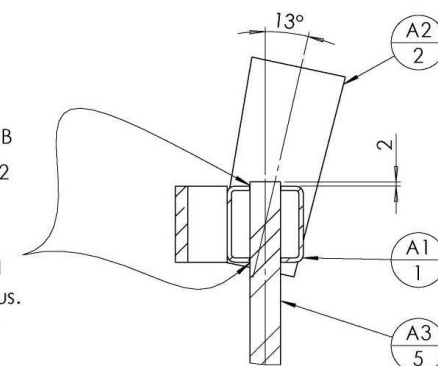


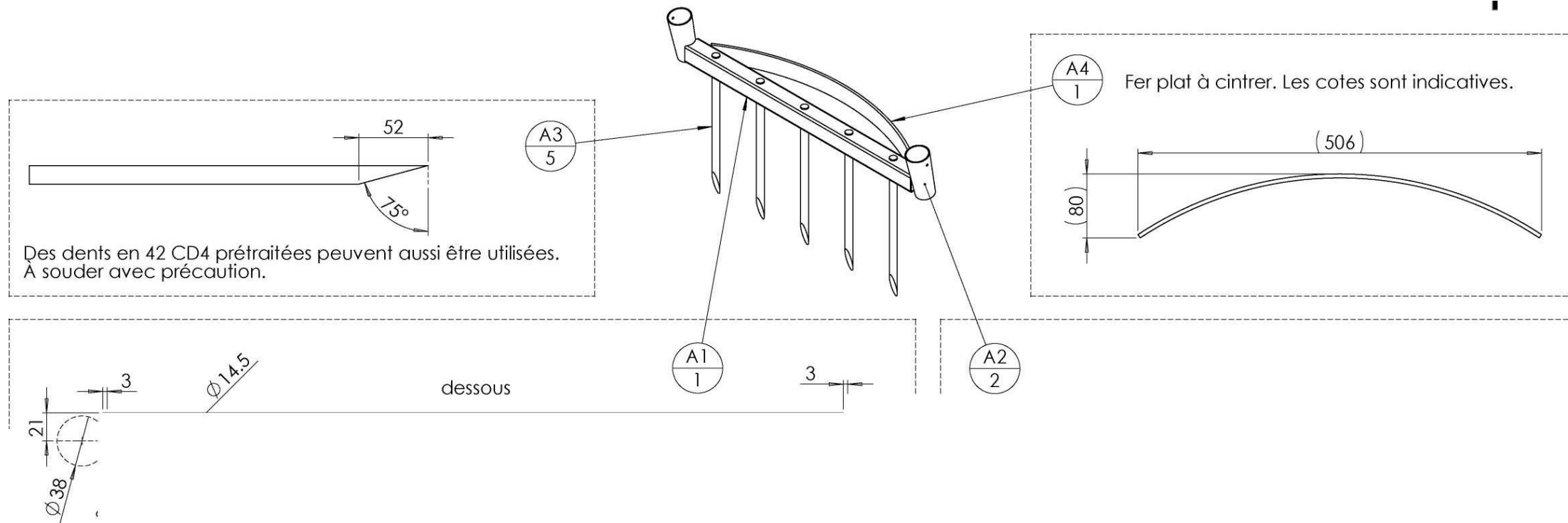
repère	Désignation	ANGLE1	ANGLE2	p	Longueur	MASSE	Epaisseur de tôle	Qté
A1	tube carré 35 x 2	0°	-	10x Ø14,5 ;	560	1086		1
A2	tube rond 50 x 2			1x Ø4 ;	95	177		2
A3	étiré rond Ø14	75°	0°		300	329		5
A4	fer plat 35 x 5	-	-		532	727		1



DÉTAIL B
ECHELLE 1 : 2

Enfoncer les dents **A3** dans le tube carré **A1** en laissant dépasser environ 2 mm au dessus. Souder dessus et dessous avec précaution, en veillant à ce que toutes les dents soient sur le même plan.





Ce tronc de cône est fabriqué en enlevant un trapèze dans un bout de tube 050 x 2 .

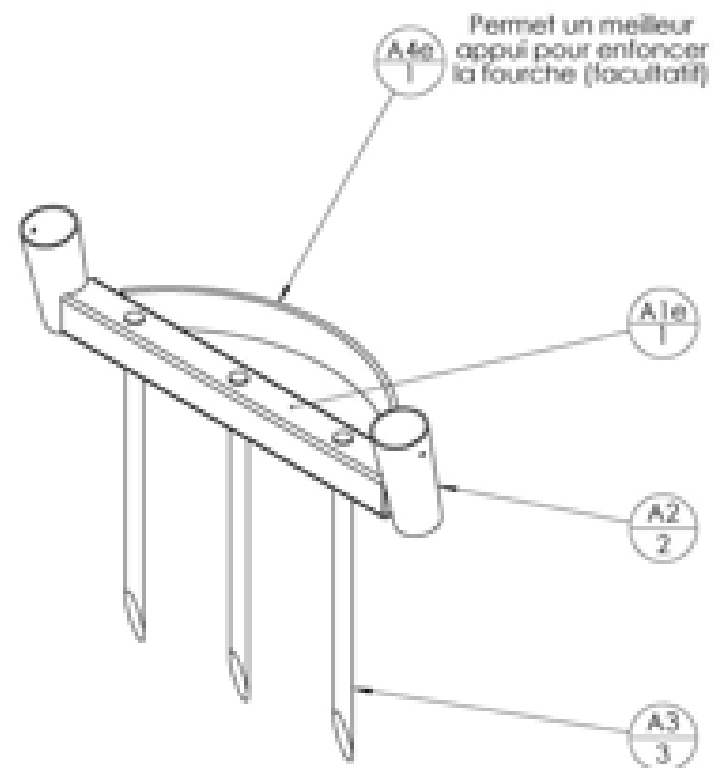
Le détails de la découpe est décrit ci-dessous :

Perçages 14,5 traversant centrés sur la face du tube (possible aussi de percer 015 mais attention à l'assemblage : veiller à ce que toutes les dents soient sur la même plan).

Pour les gueules de loup : percer les faces dessus 041 et dessous 038 comme indiqué en traçant les tangentes pour s'aider, puis meuler légèrement les angles supérieures de la face de devant. Vérifier que les troncs de cône s'emboite bien.

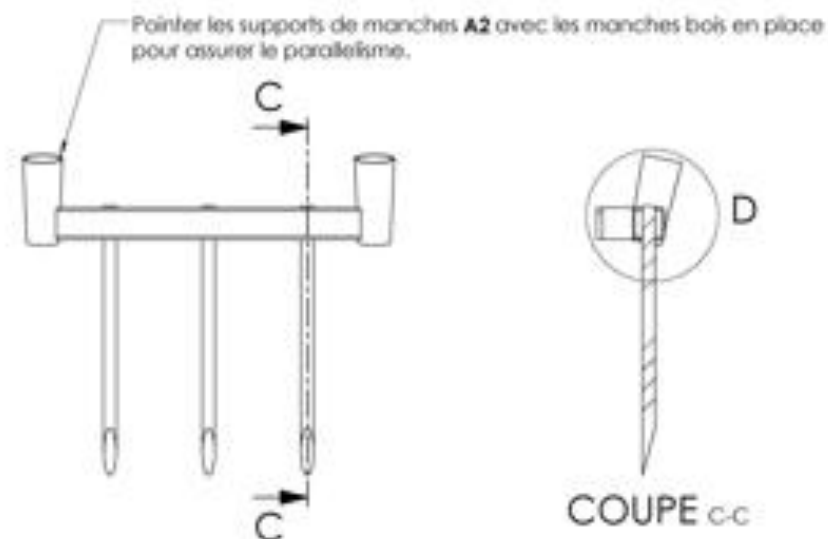
Pour former les cônes après découpe, il est utile d'avoir une matrice à mettre à l'intérieur et de le marteler pour bien venir plaquer. Il est aussi possible de le faire sans gabarit.

Dans ce cas, il faut fermer le tube découpé, le souder puis le marteler pour lui donner une forme régulière.



répère	Désignation	ANGLE1	ANGLE2	p	Longueur	MASSSE	Epaisseur de tôle	Qté
A1e	tube carré 35 x 2	0°	-	4x Ø14,5 ;	340	658		1
A2	tube rond 50 x 2			1x Ø24 ;	95	177		2
A3	épié rond Ø14	75°	0°		300	329		3
A4e	fer plat 35 x 5	-	-		336	458		1

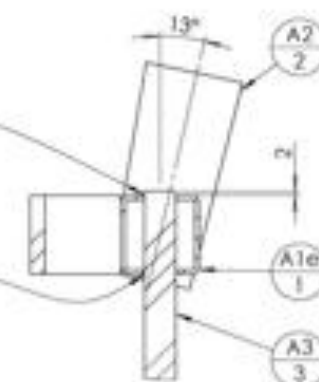
Assemblage

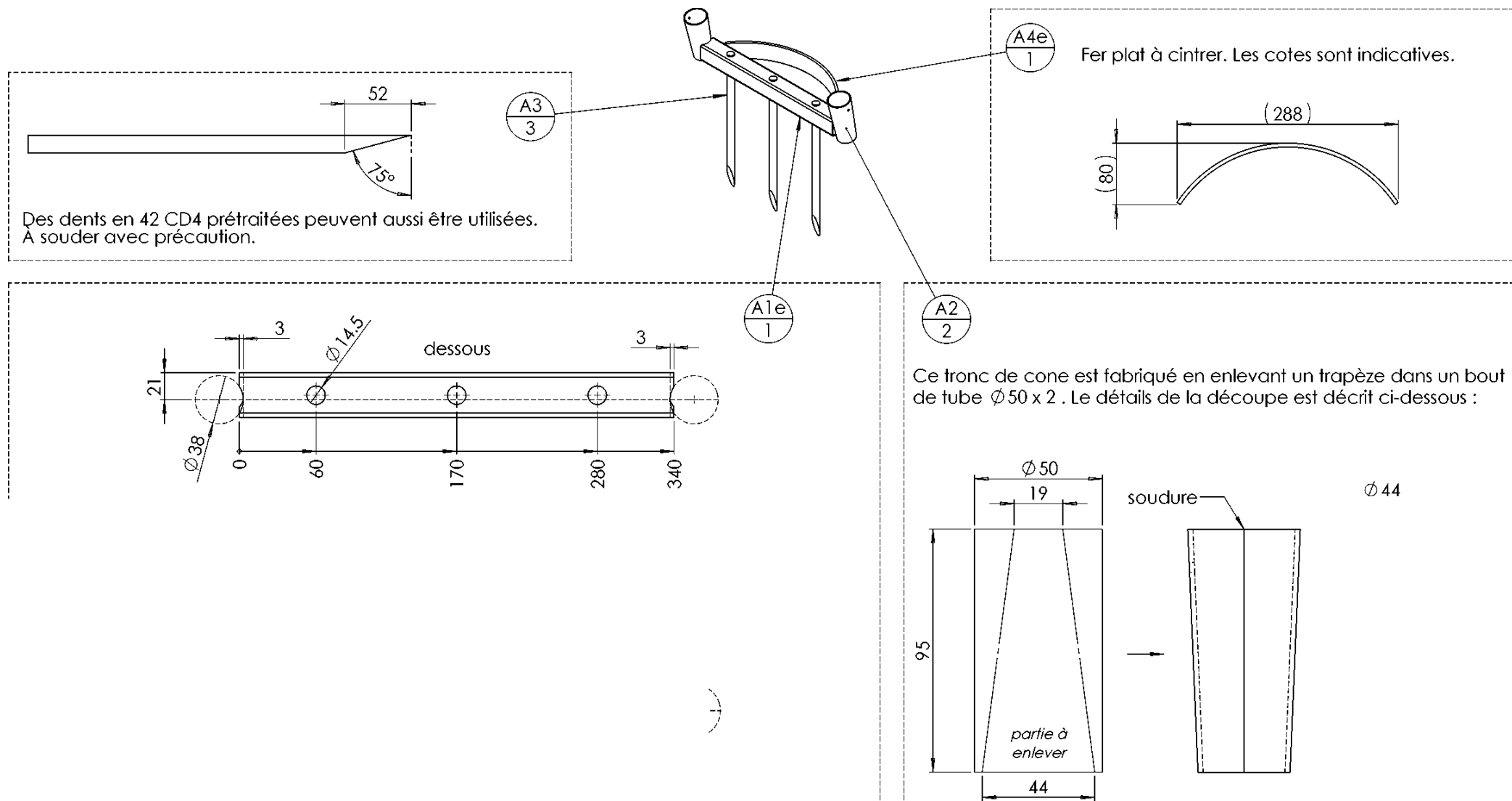


DÉTAIL D

ECHELLE 1 : 2

Enfoncer les dents A3 dans le tube carré A1e en laissant dépasser environ 2 mm au dessus. Souder dessus et dessous avec précaution, en veillant à ce que toutes les dents soient sur le même plan.





Perçages 14,5 traversant centrés sur la face du tube (possible aussi de percer 015 mais attention à l'assemblage : veiller à ce que toutes les dents soient sur la même plan).

Pour les gueules de loup : percer les faces dessus 041 et dessous 038 comme indiqué en traçant les tangentes pour s'aider, puis meuler légèrement les angles supérieures de la face de devant. Vérifier que les troncs de cône s'emboîte bien.

Pour former les cônes après découpe, il est utile d'avoir une matrice à mettre à l'intérieur et de le marteler pour bien venir plaquer. Il est aussi possible de le faire sans gabarit.

Dans ce cas, il faut fermer le tube découpé, le souder puis le marteler pour lui donner une forme régulière.

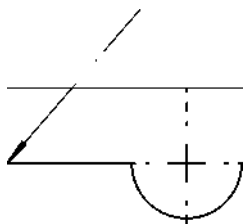
Pour faciliter les découpes et perçage de A1 et Aie, il y a plusieurs possibilités :

- ✓ Tracer les tangentes avant de réaliser les perçages (voir page précédente).
- ✓ Utiliser ces gabarits papier (voir instructions ci-dessous).
- ✓ utiliser un gabarit en tube métallique (voir page suivante).

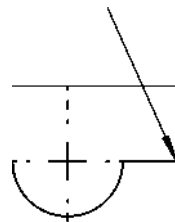
Utilisation du gabarit papier pour les gueules de loup de Ai et Aie :

- ✓ Imprimez cette page à l'échelle 1 (format A3) et vérifiez la taille des gabarits (80 x 134 mm);
- ✓ Découpez et enroulez les gabarits sur le tube carré. Les deux extrémités sont symétriques, donc deux gabarits symétriques sont à disposition.
- ✓ Tracez les contours, puis suivez le trait à la meuleuse (disque à tronçonner puis disque à ébarber).

Arête à placer sur le haut du tube, au milieu

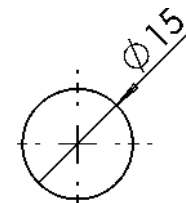


80 80

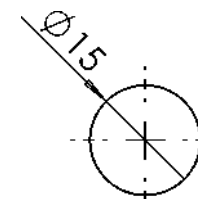


Gabarit pour Ai et Aie (gauche)
Fourche à bêcher

Dessous



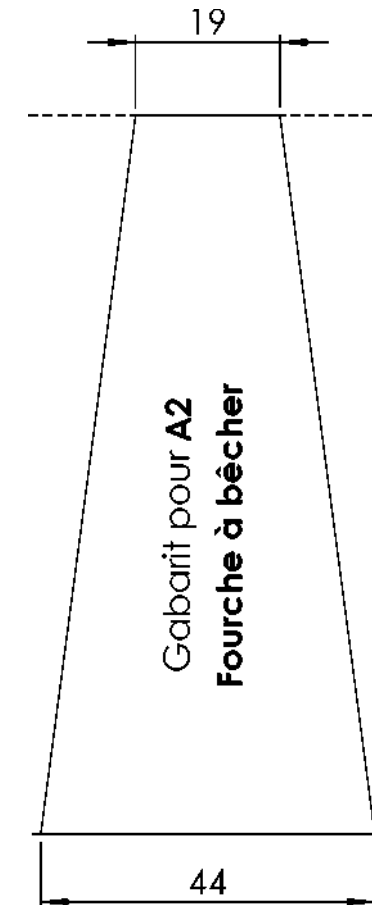
Gabarit pour Ai et Aie (droite)
Fourche à bêcher



Dessous

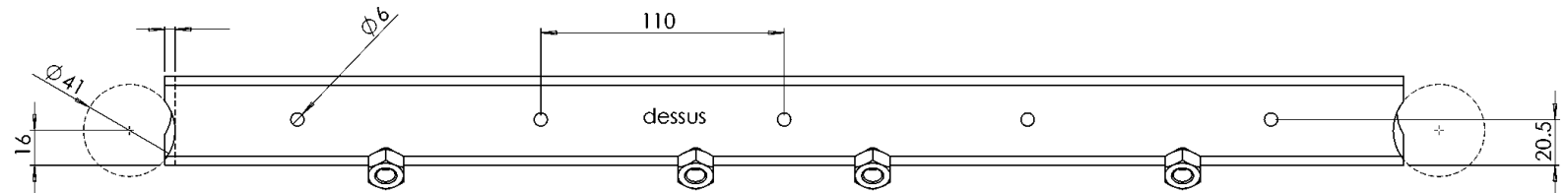
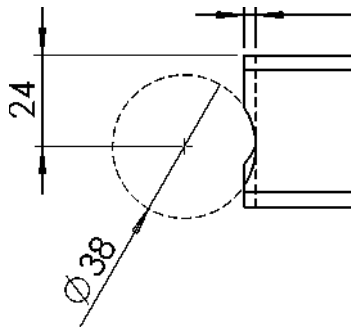
Utilisation du gabarit papier pour réaliser le tronc de cône A2 :

1. Imprimez cette page à l'échelle 1 (format A3) et vérifiez la taille du gabarit (19 x 44 x 95x mm).
2. découpez le trapèze et enroulez le gabarit sur le tube rond.
3. tracez les contours du trapèze, puis suivez le trait à la meuleuse.
4. Refermez puis soudez le tube. Essayez de lui donner une forme régulière.



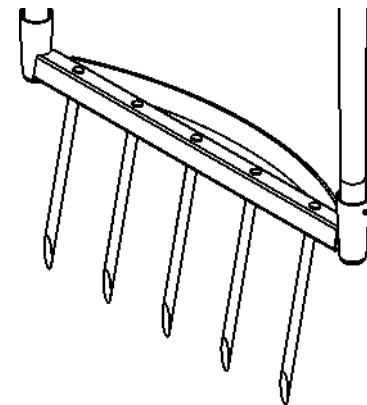
Utilisation du gabarit en tube métallique, pour A1 ou Aie :

1. Placer le tube à l'intérieur du gabarit et bloquez le avec 2 vis. (écrous les plus éloignés pour Ai ou deux écrous proches pour Aie)
2. Pointer l'emplacement des perçages, à la perceuse à colonne avec un foret de 6.
3. Tracer à la pointe à tracer les découpes à faire aux extrémités du tube. Pour Aie faire une extrémité puis l'autre. Pour replacer le gabarit de l'autre côté, aligner les perçages du tube et du gabarit.
4. Enlever le tube du gabarit et percer les pré perçages au bon diamètre.
5. Découper les extrémités au disque fin et au disque à ébarber.



Fourche à bêcher 500-

repère	Désignation	ANGLE1	ANGLE2	P	LONGUEUR	MASSE	MATERIAU	Epaisseur de tôle	Quantité
A1	tube carré 35 x 2	0°	-	10x 014,5 ;	560	1086	Acier S235		1
A2	tube rond 50 x 2			1x 04 ;	95	177	Acier S235		2
A3	étiré rond 014	75°	0°		300	329	Acier E355		5
A4	fer plat 35 x 5	-	-		532	727	Acier S235		1
Manche bois	Manche bois 040				STD	884.11	Hêtre		2
Vis bois-agglo TX	Vis bois-agglo TX 10, 3x25				STD	1	Acier Zingué		2



Fourche à bêcher 300 -

repère	Désignation	ANGLE1	ANGLE2	P	LONGUEUR	MASSE	MATERIAU	Epaisseur de tôle	Quantité
A1e	tube carré 35 x 2	0°	-	6x 014,5 ;	340	658	Acier S235		1
A2	tube rond 50 x 2			1x 04 ;	95	177	Acier S235		2
A3	étiré rond 014	75°	0°		300	329	Acier E355		3
A4e	fer plat 35 x 5	-	-		336	458	Acier S235		1
Manche bois	Manche bois 040				STD	884.11	Hêtre		2
Vis bois-agglo TX	Vis bois-agglo TX 10, 3x25				STD	1	Acier Zingué		2

