

# Cahier d'atelier : soudure

## Index

Semaine 2 : Principes de base de la soudure	Page 1
Semaines 2 et 3 : Soudure sur picots	Page 1
Semaine 4 : Soudure sur connecteurs à coupelles	Page 4
Semaine 4 : Dessoudure et soudure de composants sur circuits imprimés	Page 4
Semaine 5 : Évaluation (soudure de fils dans un boîtier de jonction)	Page 5
Semaine 5 : Évaluation (soudure et dessoudure de composants sur un circuit imprimé)	Page 7

### **Semaine 2 : Principes de base de la soudure**

Partie 1	<p><b><u>Principes de base de la soudure :</u></b>          Démonstration par le professeur des principes de base de la soudure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Description de la soudure 60/40.</li> <li>• Dénudage des fils.</li> <li>• Importance de la propreté et de l'étamage.</li> <li>• Usage du flux.</li> <li>• Soudure (brasure, en fait).</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> Pratique par les étudiants sur des bouts de fils aéronautiques de récupération de différents calibres.</p>
Partie 2	<p><b><u>Nettoyage et dessoudage :</u></b>          Démonstration par le professeur sur une plaque de picots :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de la tresse à dessouder.</li> <li>• Utilisation de la pompe à dessouder.</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> Chaque étudiant reçoit une plaquette avec des fils soudés sur les picots. Il doit dessouder chaque fil et nettoyer chaque picot.</p> <p><input type="checkbox"/> Une fois le nettoyage terminé, il vient présenter sa plaquette pour évaluation (formative) au professeur qui lui fait part de ses commentaires et suggestions d'amélioration.</p>

### **Semaines 2 et 3 : Soudure sur picots**

#### **Soudure de fils sur des picots « têtes de clous » :**

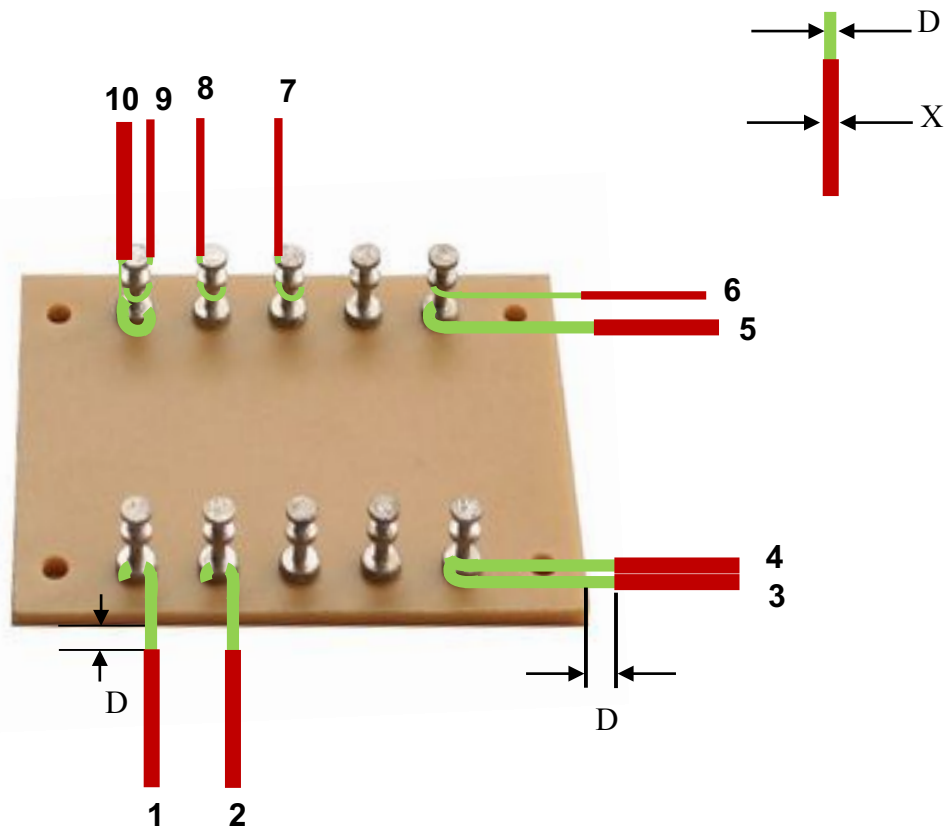
Démonstration de réalisation d'un crochet par le professeur :

- Dénudage du fil à la bonne longueur.
- Étamage du fil.
- Réalisation du crochet.
- Ajustement au picot.
- Soudure sur le picot.

## Semaines 2 et 3 : Soudure sur picots (suite)

- ❑ À titre de pratique, souder les fils tels que représentés sur le schéma à la page suivante.
- ❑ Avant de présenter une soudure au professeur, l'étudiant effectuera une autoévaluation.
- ❑ À tout moment, l'étudiant peut venir montrer les soudures réalisées pour évaluation (formative) au professeur qui lui fait part de ses commentaires et suggestions d'amélioration.

### Exemple #1 de schéma de réalisation (soudure sur picots « têtes de clous ») :



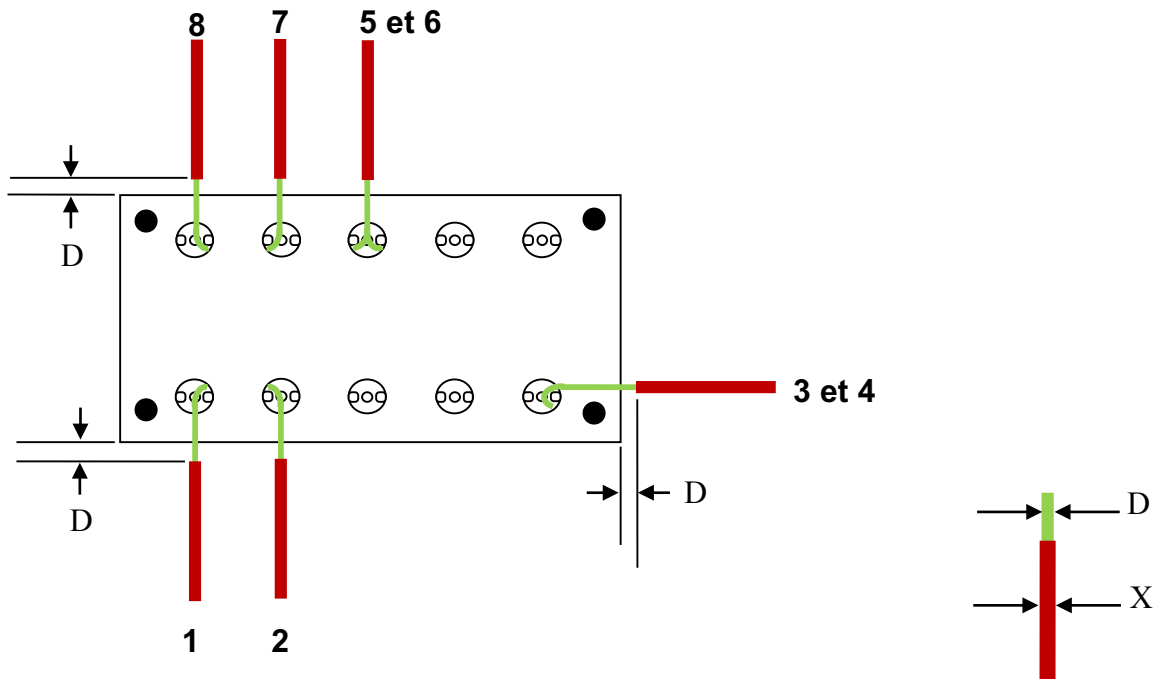
Par rapport à l'illustration ci-dessus, on vous demande de réaliser les soudures suivantes :

Fil # :	P/N du fil :	Remarque :
1 et 2	M22759/16/18	Installé sur la base du picot, crochet vers la gauche (*).
3 et 4	M22759/16/18	Installé sur la base du picot, crochet vers la droite (*).
5	M22759/16/18	Installé sur la base du picot, crochet vers la droite (*).
6	M22759/16/22	Installé en dessous du plateau intermédiaire du picot, crochet vers la droite (*).
7 et 8	M22759/16/22	Installé en dessous du plateau intermédiaire du picot, crochet vers la gauche (*).
9	M22759/16/22	Installé en dessous du plateau intermédiaire du picot, crochet vers la droite (*).
10	M22759/16/18	Installé sur la base du picot, crochet vers la gauche (*).

(\* ) Vu depuis le fil.

## Semaines 2 et 3 : Soudure sur picots (suite)

### Exemple #2 de schéma de réalisation (soudure sur picots « à fourches ») :



Fil # :	P/N du fil :	Remarque :
1	M22759/16/22	Installé sur la base du picot, crochet à 90° vers la droite (*).
2	M22759/16/22	Installé sur la base du picot, crochet à 90° vers la gauche (*).
3	M22759/16/22	Installé sur la base du picot, crochet à 180° vers la gauche (*).
4	M22759/16/22	Installé sur le fil précédent, crochet à 180° vers la gauche (*).
5	M22759/16/22	Installé sur la base du picot, crochet à 90° vers la gauche (*).
6	M22759/16/22	Installé sur la base du picot, crochet à 90° vers la droite (*); les deux fils doivent être parfaitement parallèles à la même hauteur.
7	M22759/16/18	Installé sur la base du picot, crochet à 90° vers la droite (*).
8	M22759/16/18	Installé sur la base du picot, crochet à 90° vers la gauche (*).

(\*) Vu depuis le fil.

## Semaine 3 : Soudure à crochet

### **Soudure à crochet :**

Démonstration de réalisation de soudure d'un crochet par le professeur.

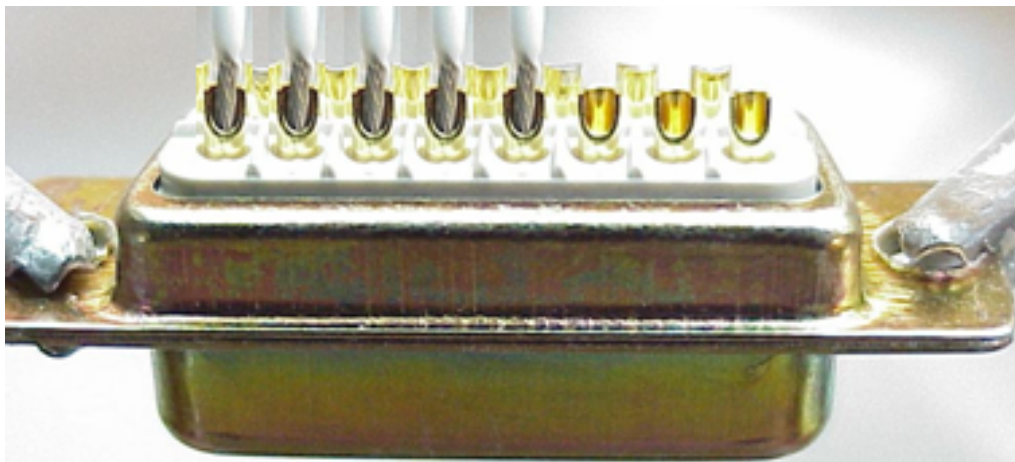
- ❑ À titre de pratique, souder les fils sur des contacts à crochets présents sur différentes sortes de composants qui vous seront proposés par le professeur.
- ❑ Avant de présenter une soudure au professeur, l'étudiant effectuera une autoévaluation.
- ❑ À tout moment, l'étudiant peut venir montrer les soudures réalisées pour évaluation (formative) au professeur qui lui fait part de ses commentaires et suggestions d'amélioration.

### **Exemples de composants nécessitant des connexions réalisées avec des crochets soudés :**



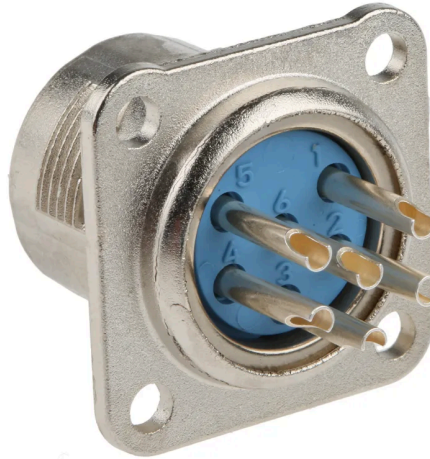
## Semaines 3 et 4 : Soudure sur connecteurs à coupelles

### **Exemple d'un connecteur Sub-D à coupelles (à souder) :**



## Semaines 3 et 4 : Soudure sur connecteurs à coupelles (suite)

### Exemple d'un connecteur circulaire à coupelles (à souder) :



### Soudure sur connecteurs à coupelles MS et Sub-D :

Démonstration de réalisation d'une soudure d'un fil à un connecteur Sub-D par le professeur :

- Dénudage du fil à la bonne longueur.
  - Étamage du fil.
  - Étamage du contact (sans faire fondre le plastique du connecteur)
  - Soudure du fil dans le contact (sans faire fondre le plastique du connecteur).
- Chaque étudiant reçoit un connecteur MS et un connecteur Sub-D.
  - À titre de pratique, dessouder et souder quelques fils tels qu'indiqués par le professeur.
  - Avant de présenter une soudure au professeur, l'étudiant effectuera une autoévaluation.
  - À tout moment, l'étudiant peut venir montrer les soudures réalisées pour évaluation (formative) au professeur qui lui fait part de ses commentaires et suggestions d'amélioration.

## Semaine 4 : Soudure et dessoudure de composants sur un circuit imprimé

### Soudure et dessoudure de composants électroniques sur un circuit imprimé double face :

Démonstration de soudure et de dessoudure d'un composant électronique sur un circuit imprimé double face par le professeur :

- Dessoudure avec la tresse ou avec la pompe.
  - Nettoyage de la pastille et vérification de son état.
  - Nettoyage du composant.
  - Soudure du composant sur le circuit imprimé.
- Chaque étudiant reçoit un circuit imprimé de pratique.
  - À titre de pratique, dessouder et ressouder les composants indiqués par le professeur.
  - Avant de présenter une soudure au professeur, l'étudiant effectuera une autoévaluation.
  - À tout moment, l'étudiant peut venir montrer les soudures réalisées pour évaluation (formative) au professeur qui lui fait part de ses commentaires et suggestions d'amélioration.

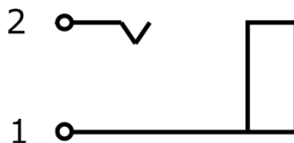
## Semaines 5 : Évaluation (12 points de la note finale) Soudure de fils dans un boîtier de jonction

### Évaluation de soudures de fils sur des composants divers dans un boîtier de jonction JB213 :

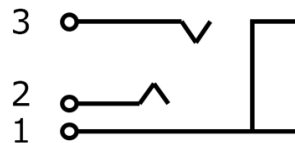
*Note : pour obtenir les critères d'évaluation, voir la grille d'évaluation disponible sur l'espace Léa ou le site Profweb du professeur.*

- ❑ Chaque étudiant reçoit un boîtier de jonction exempt de tout fil.
- ❑ Il soude tous les fils repris dans le tableau 1 selon le schéma disponible à la page suivante. Les critères suivants sont à respecter :
  - Tous les fils seront attachés avec des attaches autobloquantes en plastique (*Tie Wraps*).
  - Réaliser des soudures en crochets à tous les composants, sauf le connecteur DB9 où des soudures en coupelles sont requises.
  - L'assemblage de fils sera maintenu par l'attache coussinée #11.
  - Connecter les fils sur les composants selon les repères suivants :

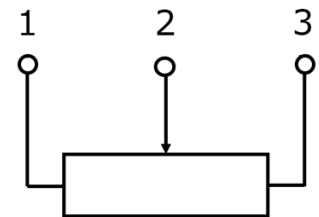
Connecteur J101 :



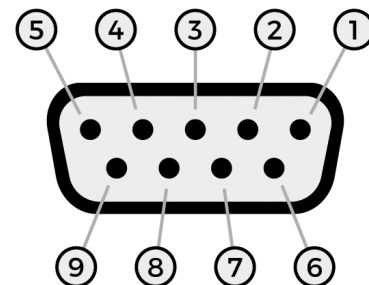
Connecteur J102 :



Potentiomètre VR191 :



- Connecter les fils sur le connecteur J201 (DB9) en respectant les numéros de contacts (voir ci contre, vue de l'arrière) :

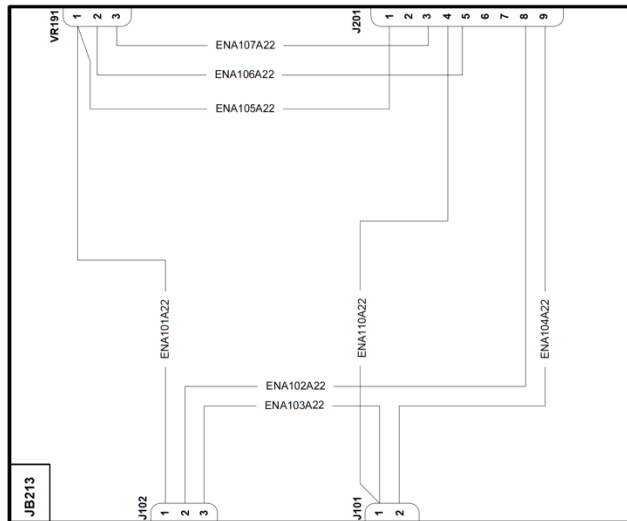
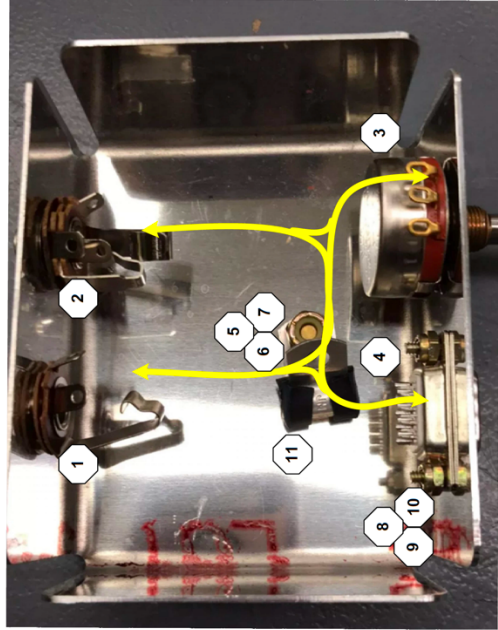


- ❑ Avant de présenter son travail au professeur, l'étudiant effectuera une autoévaluation.
- ❑ Une fois le travail terminé, il présente son boîtier de jonction JB213 câblé au professeur qui procède à l'évaluation du travail de soudure réalisé par l'étudiant.



# Semaine 5 : Évaluation (suite)

- NOTES:**
1. Tous les fils simples doivent répondre à la spécification MZ2759H16 ou toute autre spécification équivalente ou supérieure.
  2. Passage du faisceau électrique suggéré.
  3. Tous les fils doivent passer au travers de l'attache cousinée, item #11.
  4. Le faisceau électrique doit être sécurisé avec des attaches en nylon de type «Ty-Rap ».
  5. Longueur fournis. Le technicien doit couper les fils à la longueur requise pour le montage.



Boîtier de contrôle secondaire

<b>ÉNA</b> ÉCOLE NATIONALE D'AÉROTECHNIQUE	
<b>Montage électrique du boîtier de jonction JB213</b>	
REV: 200213	INC
SCALE: N/A	SHEET: 1 OF 1
DATE: Jan 2021	DRAWING NO: ENA213-JB213-001

QTE	NO. DE PIÈCE	DESCRIPTION	NOTE
1	4906620	MIC JACK MONO	(M64116-1)
1	4906621	MIC JACK STEREO	(M64115-1) ou JJ-033
1	4204010	POTENTIOMÈTRE	
1	4904292	CONNECTEUR DB9	
1	5166221	MS24683-S272 Screw Flat	10-32x1/2
1	5170886	NUT SELF LOCKING	MS20365-1032
1	5222669	NAST1149D0363H WASHER	3/16 AN960D10
2	5172256	MS35206-215 SCREW PAN	4-40 X 3/8
2	5171507	MS21044N04 NUT SELF LOCKING	MS20365-440 4-40
2	5222647	NAST1149FN432P WASHER	#4 AN980-4
1	5163841	ATTACHE COUSSINÉE MS21919DG2	C CLAMP

**5** TABLEAU 1

ITEM	Longueur (")	NO. IDENTIFICATION	AWG
1	12	ENA101A22	22
2	12	ENA102A22	22
3	12	ENA103A22	22
4	12	ENA104A22	22
5	12	ENA105A22	22
6	12	ENA106A22	22
7	12	ENA107A22	22
8	12	ENA108A22	22

## **Semaines 6 : Évaluation (8 points de la note finale)**

### **Dessoudure et soudure de composants sur un circuit imprimé**

#### **Évaluation de dessoudure et soudure de composants électroniques sur un circuit imprimé double face :**

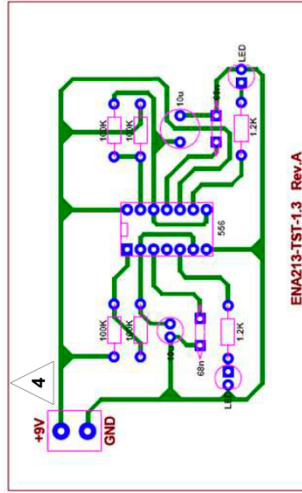
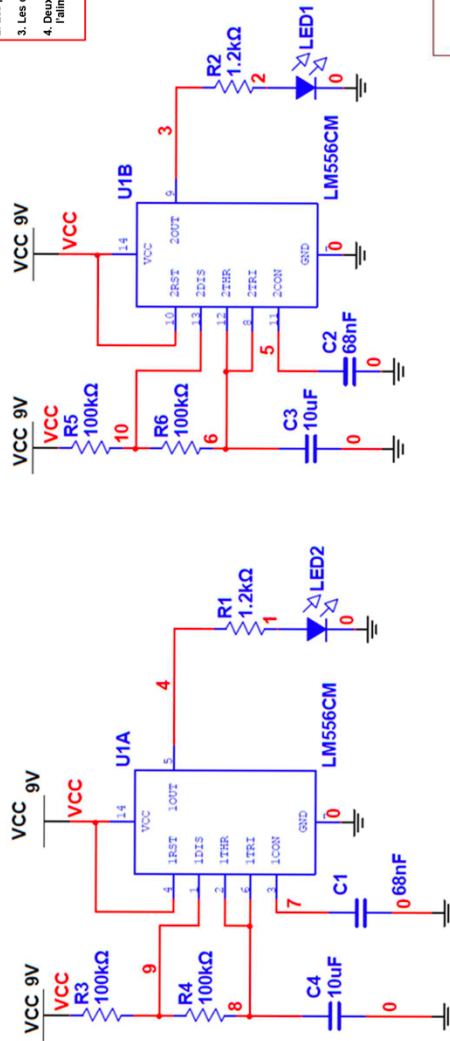
*Note : pour obtenir les critères d'évaluation, voir la grille d'évaluation disponible sur l'espace Léa ou le site Profweb du professeur.*

- Chaque étudiant reçoit un circuit imprimé vierge.
- Il soude tous les composants sur son circuit imprimé en respectant les emplacements et la polarité des composants selon le schéma disponible à la page suivante.
- Une fois le travail terminé, il présente son circuit imprimé au professeur qui vérifie son fonctionnement et procède à l'évaluation du travail de soudure réalisé par l'étudiant.
- Il doit ensuite dessouder tous les composants du circuit sans endommager les pastilles et les pistes du circuit imprimé.
- Il doit nettoyer les pastilles du circuit imprimé.
- Avant de présenter son travail au professeur, l'étudiant effectuera une autoévaluation.
- Il présente son circuit imprimé nettoyé au professeur pour évaluation.



# Semaine 6 : Évaluation (suite)

- NOTES:**
1. Vous assurer de la polarité de chacun des composants avant de souder.
  2. Les pattes des composants doivent être coupées adéquatement.
  3. Les composants doivent être bien insérés sur la plaquette.
  4. Deux fils de couleurs différentes de AWG22 doivent être installés et soudés pour assurer l'alimentation du circuit.



ITEM	QTÉ	NO. DE PIÈCE	DESCRIPTION	NOTE
1	1	4705025	PCB ENA213-TST-1.3	Rev.A
2	2	4301143	COND 68nF	
3	2	4301204	COND 10µF	
4	1	4402349	TTL 556	
5	1	4100389	Résistance 1.2kohm	
6	1	4100612	Résistance 100kOhm	
7	2	4903137	DEL rouge	
8	2	S/O	Fils AWG22 longueur = 15cm	Idéalement de deux couleurs différentes



**ÉCOLE NATIONALE D'AÉROTECHNIQUE**

Département Avionique  
555, rue de l'ÉNA  
J3Y 8Y9

Montage sur plaquette simple face

REV	DESCRIPTION	SCALE	N/A
B	ENAZ13-TST-1.3-001	JFR	SHEET
REV	EFFECTIVITÉ	JFR	SHEET
0	001-13-14-14		1 OF 1

Pour les pédagogiques uniquement pour le cours  
555, rue de l'ÉNA  
J3Y 8Y9  
National de Aérotechnique

DATE: Jan-2023