

Révision	Date	Rédacteurs	Vérificateur
1	2025-08-12	PLEVENAGE Killian FABIE Eliott	

Versions du document

Révision	Date	Modifications
1	2025-08-12	Création

1. Objet.....	2
2. Matériel nécessaire.....	2
3. Tests de continuité.....	2
3.1. Test : OUT1 / GND.....	2
3.2. Test : OUT2 / GND.....	3
3.3. Test : VMOT / GND.....	3
3.4. Test : +3,3 V / GND.....	3
3.5. Test : Sorties µC / GND.....	4
3.6. Test : Sorties AOP / GND.....	4
4. Tests fonctionnels matériels (sans firmware).....	4
4.1. FP4 : Protection contre inversion polarité.....	4
4.2. FP5 : Mesure tension d'alimentation.....	5
4.3. FP9 : LED de bon fonctionnement.....	5
5. Tests fonctionnels matériels (avec firmware).....	5
5.1. FP1 / FP9 : LED Sens moteur.....	5
5.2. FP1 / FP3 : Test moteur.....	6
5.3. FP2 : Limitation courant.....	6
5.4. FP7 : Modification valeur de la limite de courant.....	7
5.5. FP8 : Tests CAN.....	7

Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	1 / 15

1. Objet

Ce document décrit de manière détaillée l'ensemble des procédures de test du **Shield Moteur CAN** dans le cadre du projet SAÉ S3. Les procédures couvrent les tests de continuité, les tests fonctionnels matériels sans firmware, et les tests fonctionnels matériels avec firmware.

2. Matériel nécessaire

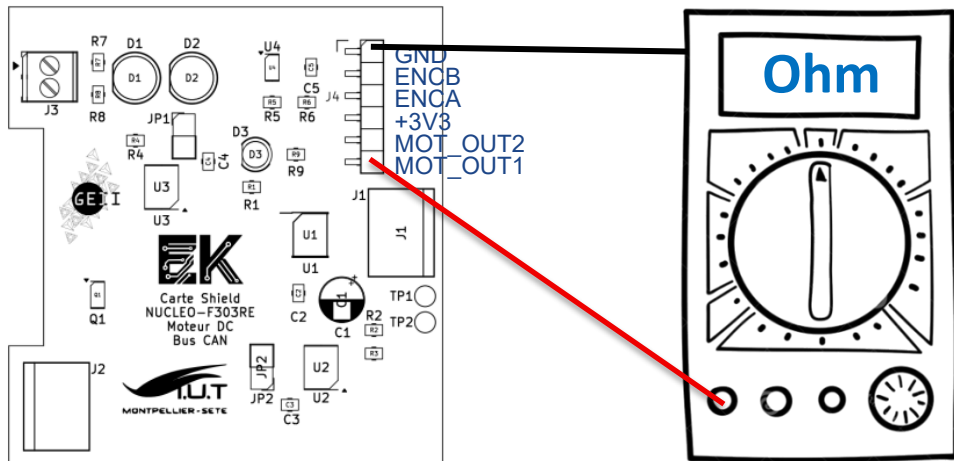
- Multimètre (mesure ohmique, courant et tension)
- Alimentation continue réglable 0–12 V (minimum)
- Oscilloscope (visualisation CAN et signaux)
- Rhéostat 100 Ω
- Carte NUCLEO STM32-F303RE
- Cordon USB compatible avec la carte NUCLEO
- Ordinateur avec STM32 Cube IDE
- Câbles de mesure / straps
- Tourne vis pour borniers
- Logiciel de visualisation CAN (CAN Hacker)
- Logiciel CAN (Tera Term VT)

Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	2 / 15

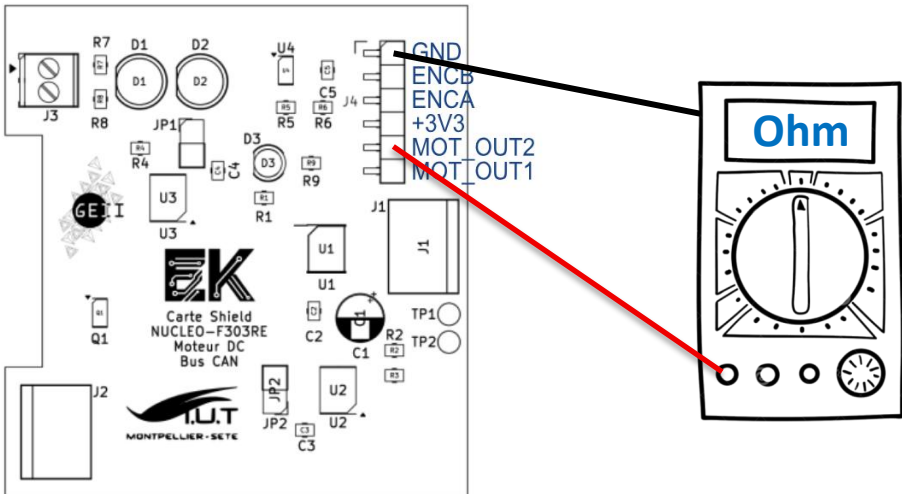
3. Tests de continuité

Objectif : vérifier l'absence de courts-circuits.

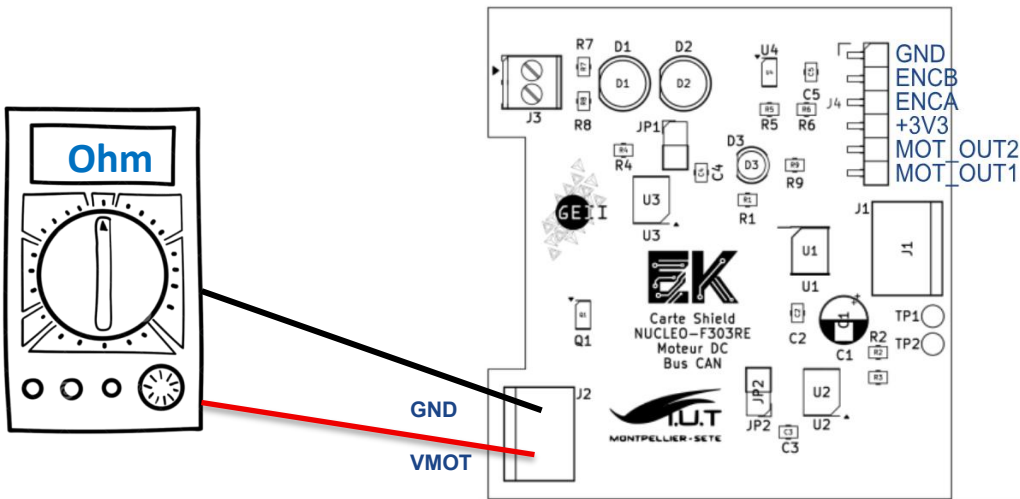
3.1. Test : OUT1 / GND

Description	Vérifier qu'aucun court-circuit n'est présent.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Couper toute alimentation. - Déconnecter la carte NUCLEO. - Mesurer la résistance avec le multimètre en position ohmmètre ou en mode « test de continuité » si disponible entre MOT_OUT1 et GND.
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - La résistance doit être élevée (absence de court-circuit) > 1 kΩ. - Si le mode « test de continuité » est présent sur le multimètre, aucun signal sonore ne doit apparaître lors du test.
Mesure	Pas de continuité
Résultat	PASS

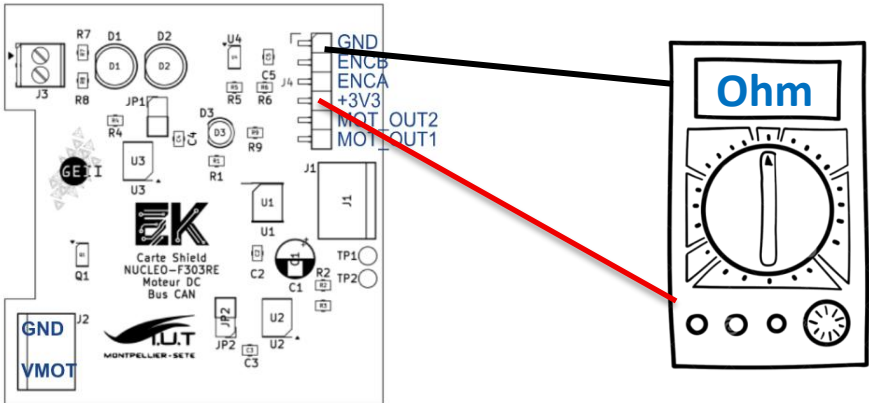
3.2. Test : OUT2 / GND

Description	Vérifier qu'aucun court-circuit n'est présent.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Couper toute alimentation. - Déconnecter la carte NUCLEO. - Mesurer la résistance avec le multimètre en position ohmmètre ou en mode « test de continuité » si disponible entre MOT_OUT2 et GND.
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - La résistance doit être élevée (absence de court-circuit) > 1 kΩ. - Si le mode « test de continuité » est présent sur le multimètre, aucun signal sonore ne doit apparaître lors du test.
Mesure	Pas de continuité
Résultat	PASS

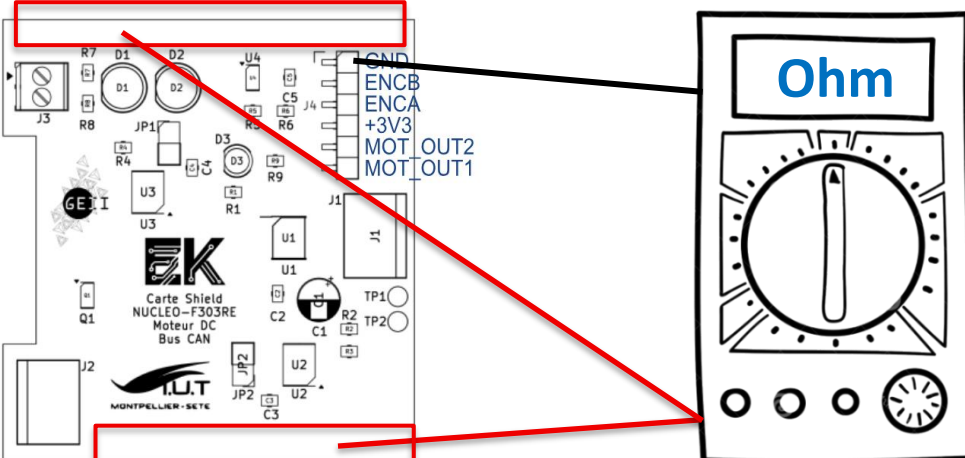
3.3. Test : VMOT / GND

Description	Vérifier qu'aucun court-circuit n'est présent.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Couper toute alimentation. - Déconnecter la carte NUCLEO. - Mesurer la résistance avec le multimètre en position ohmmètre ou en mode « test de continuité » si disponible entre VMOT et GND.
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - La résistance doit être élevée (absence de court-circuit) > 1 kΩ. - Si le mode « test de continuité » est présent sur le multimètre, aucun signal sonore ne doit apparaître lors du test.
Mesure	Pas de continuité
Résultat	PASS

3.4. Test : +3,3 V / GND

Description	Vérifier qu'aucun court-circuit n'est présent.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Couper toute alimentation. - Déconnecter la carte NUCLEO. - Mesurer la résistance avec le multimètre en position ohmmètre ou en mode « test de continuité » si disponible entre +3,3V et GND.
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - La résistance doit être élevée (absence de court-circuit) $> 1 \text{ k}\Omega$. - Si le mode « test de continuité » est présent sur le multimètre, aucun signal sonore ne doit apparaître lors du test.
Mesure	Pas de continuité
Résultat	PASS

3.5. Test : Sorties μC / GND

<p>Description</p> <p>Schéma du banc de test</p>	<p>Vérifier qu'aucun pin n'est relié directement à la masse.</p> 
<p>Procédure</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Couper toute alimentation. - Déconnecter la carte NUCLEO. - Mesurer la résistance avec le multimètre en position ohmmètre ou en mode « test de continuité » si disponible entre chacune des broches du µC / GND.

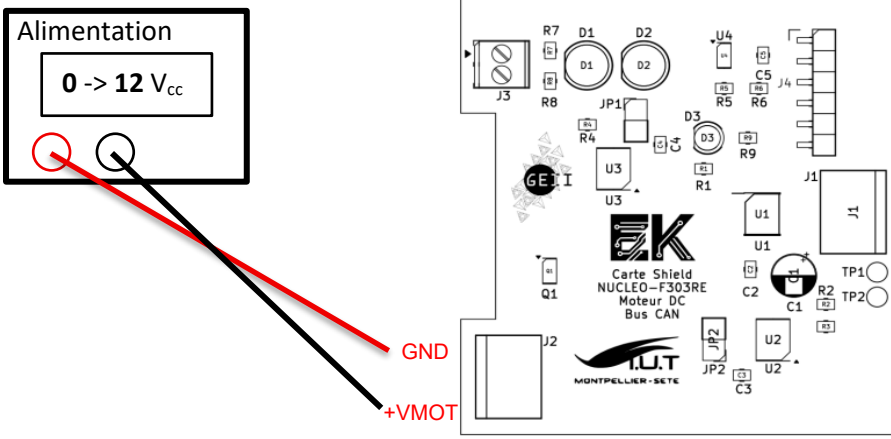
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - La résistance doit être élevée (absence de court-circuit) $> 1\text{ k}\Omega$. - Si le mode « test de continuité » est présent sur le multimètre, aucun signal sonore ne doit apparaître lors du test.
Mesure	Pas de continuité
Résultat	PASS

3.6. Test : Sorties AOP / GND

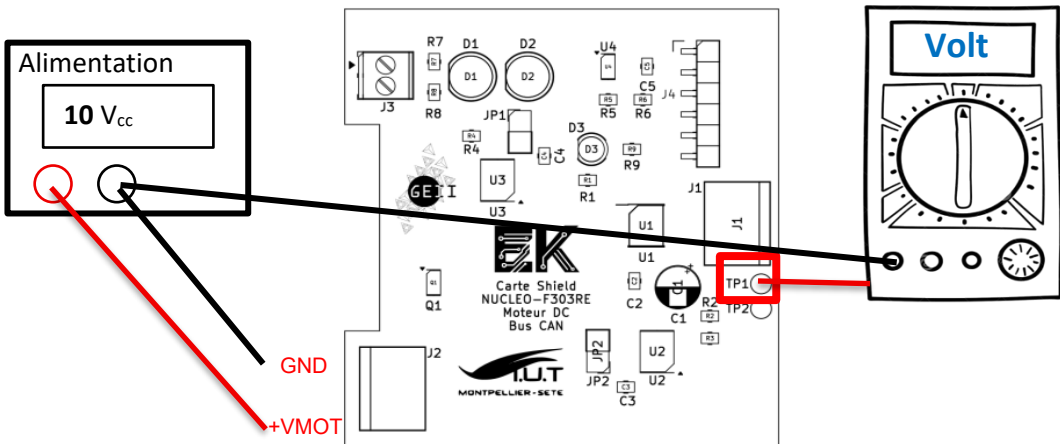
Description	Vérifier qu'aucun court-circuit n'est présent.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Couper toute alimentation. - Déconnecter la carte NUCLEO. - Mesurer la résistance avec le multimètre en position ohmmètre ou en mode « test de continuité » si disponible entre chacune des sorties AOP / GND.
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - La résistance doit être élevée (absence de court-circuit) > 1 kΩ. - Si le mode « test de continuité » est présent sur le multimètre, aucun signal sonore ne doit apparaître lors du test.
Mesure	Pas de continuité
Résultat	PASS

4. Tests fonctionnels matériels (sans firmware)

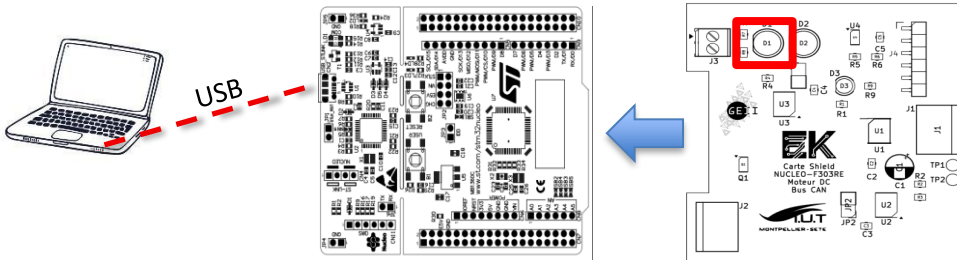
4.1. FP4 : Protection contre inversion polarité

Description	Vérifier que la carte ne s'endommage pas en cas d'inversion d'alimentation.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Déconnecter la carte NUCLEO. - Inverser +VMOT et GND sur le connecteur J2. - Appliquer une tension croissante jusqu'à 12 V.
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - Aucun courant. - Aucun échauffement.
Mesure	I mesurer = 0A, pas de courant en inverse.
Résultat	PASS

4.2. FP5 : Mesure tension d'alimentation

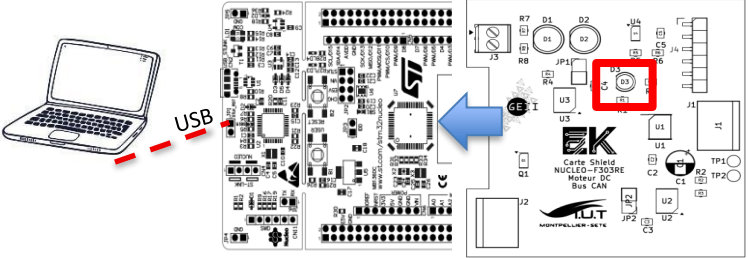
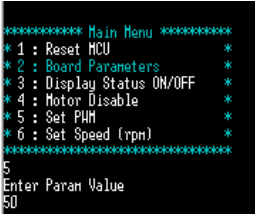
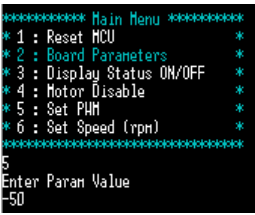
Description	Vérifier la cohérence du pont diviseur sur VADC0.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Alimenter VMOT à 10 V. - Mesurer la tension VADC0 au multimètre sur le point de test TP1.
Condition de validation	- La tension VADC0 doit être égal à 2 V \pm 10 %. (PASS si entre 1.8 et 2.2 V)
Mesure	2.01V
Résultat	PASS

4.3. FP9 : LED de bon fonctionnement

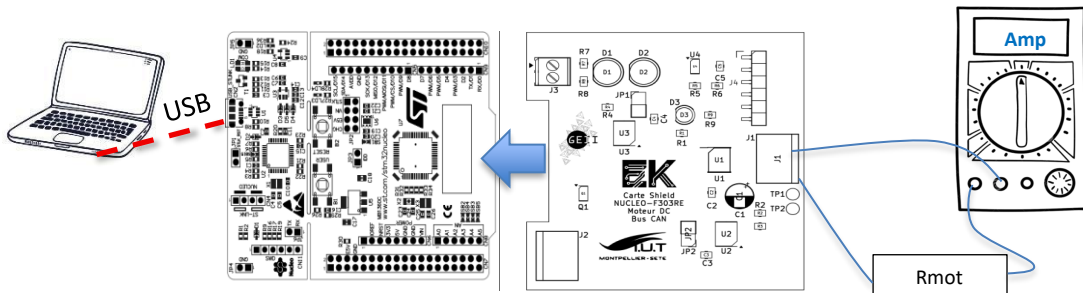
Description	Vérifier l'indication correcte du statut système.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Relier la carte NUCLEO en USB à un ordinateur. - Placer le firmware dans le disque correspondant à la NUCLEO. - Placer le Shield sur la NUCLEO. - Alimenter le Shield. - Observer la LED.
Condition de validation	- La LED doit suivre le comportement prévu : clignotement sans interruption.
Mesure	La LED D1 clignote
Résultat	PASS

5. Tests fonctionnels matériels (avec firmware)

5.1. FP1 / FP9 : LED Sens moteur

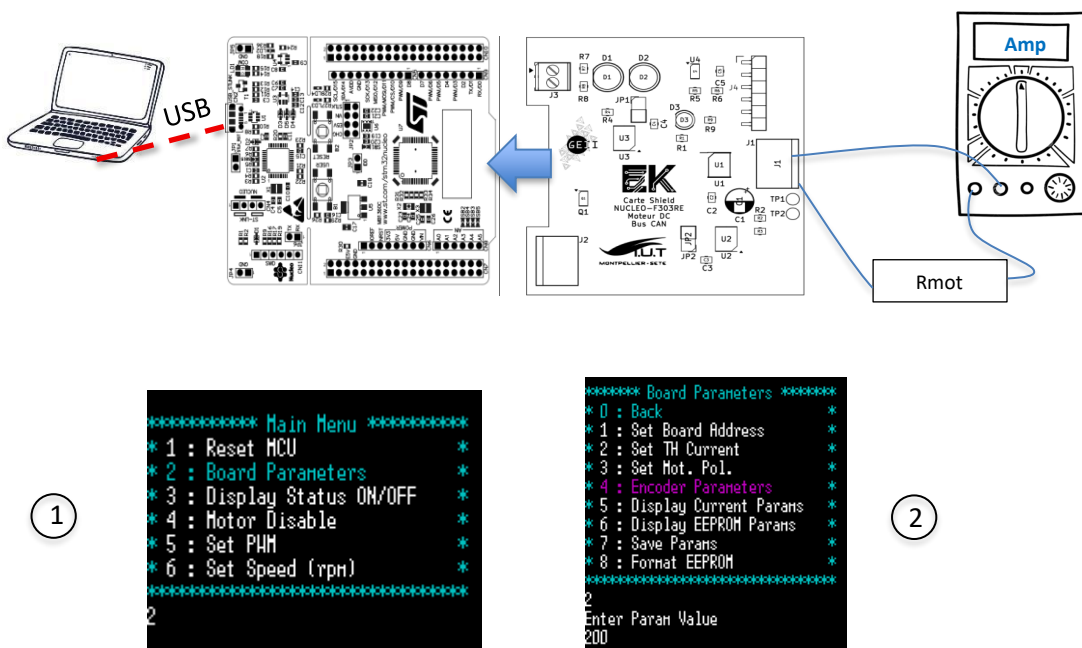
Description	Vérifier que la LED bicolore reflète correctement la commande moteur.								
Schéma du banc de test	 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>①</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>②</p>  </div> </div>								
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Relier la carte NUCLEO en USB à un ordinateur et placer le firmware de test. - Placer le Shield sur la NUCLEO. - Alimenter le Shield (VMOT = 12V). - Ouvrir le logiciel Tera Term > Fichier > Nouvelle connexion > cocher « série » > choisir le port COM correspondant à la NUCLEO. - Dans Configuration > général > Sérial Port > choisir : <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Vitesse</td><td>115200 bits/s</td></tr> <tr> <td>Nombre de bits de données</td><td>8</td></tr> <tr> <td>Parité</td><td>« None »</td></tr> <tr> <td>Nombre de bits de stop</td><td>1</td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Lancer la connexion - Suivre les indications du menu pour modifier le PWM de commande du moteur : Choisir '5' et saisir une valeur positive (voir figure 1 du schéma) - Observer la LED bicolore. - Choisir '5' et saisir une valeur négative (voir figure 2 du schéma) - Observer la LED bicolore. 	Vitesse	115200 bits/s	Nombre de bits de données	8	Parité	« None »	Nombre de bits de stop	1
Vitesse	115200 bits/s								
Nombre de bits de données	8								
Parité	« None »								
Nombre de bits de stop	1								
Condition de validation	- La LED doit indiquer correctement la direction : une couleur pour $\alpha = 50\%$ et une autre pour $\alpha = -50\%$.								
Mesure	Nous constatons un changement de couleur de la LED								
Résultat	PASS								

5.2. FP1 / FP3 : Test moteur

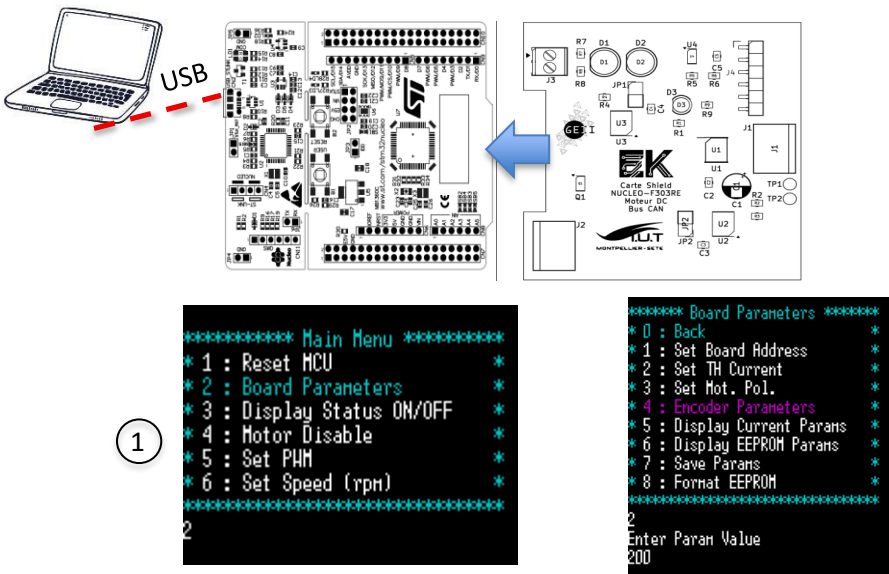
Description	Validation du courant moteur.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Relier la carte NUCLEO en USB à un ordinateur et y placer le firmware de test. - Placer le Shield sur la NUCLEO. - Brancher RMOT=100 Ω en série avec un ampèremètre. - Alimenter VMOT=10 V. - Mettre le rapport cyclique à 100 % - Mesurer IMOT.
Condition de validation	- Un courant d'au moins $IMOT = (\alpha * VMOT) / RMOT$ doit être mesuré.
Mesure	120mA (à $\alpha = 100\%$) $IMOT = 1 * 10 / 100 = 100mA$
Résultat	PASS

Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	11 / 15

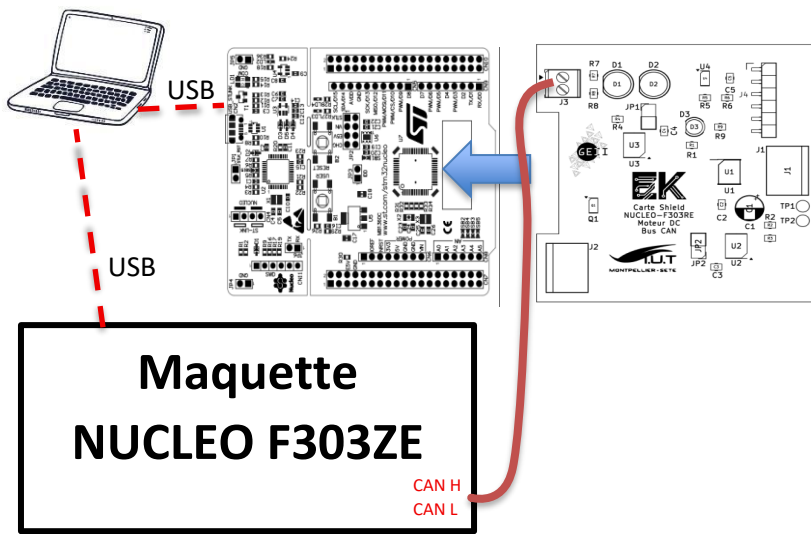
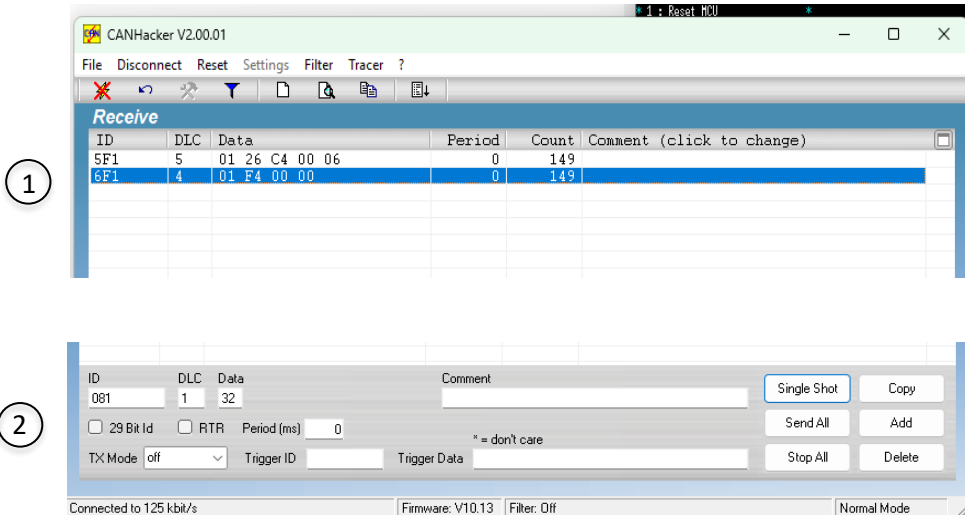

5.3. FP2 : Limitation courant

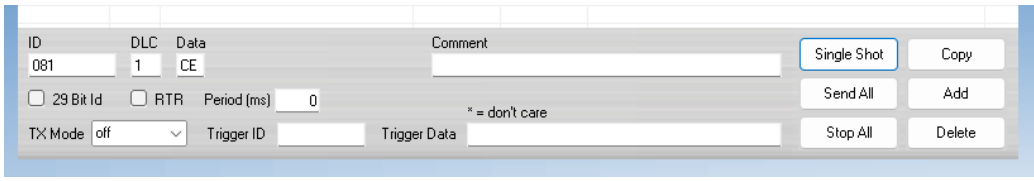
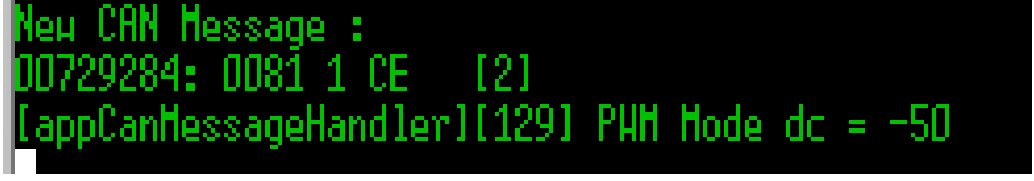
Description	Validation du courant moteur.
Schéma du banc de test	
Procédure	<p>Relier la carte NUCLEO en USB à un ordinateur et y placer le firmware de test.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Placer le Shield sur la NUCLEO. - Brancher RMOT et en série avec un ampèremètre. - Mettre le rapport cyclique à 100 % - dans le menu sur Tera Term (figure 1) > choisir « board parameters » '2' > choisir « Set TH Current » '2' (figure 2)> et saisir 200mA. - Alimenter progressivement VMOT de 0 à 12V - Mettre RMOT = 40 Ohms. - Faire varier VMOT de 0 à 12 V. - Observer IMOT.
Condition de validation	- La limite du courant doit s'activer autour de 200 mA quel que soit la valeur de VMOT appliquée.
Mesure	Le courant atteint une valeur limite d'environ 190mA
Résultat	PASS

5.4. FP7 : teste du stockage des paramètres

Description	Vérifier la présence de la nouvelle limite de courant.
Schéma du banc de test	
Procédure	<p>Relier la carte NUCLEO en USB à un ordinateur et y placer le firmware de test.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Placer le Shield sur la NUCLEO. - dans le menu sur Tera Term (figure 1) > choisir « board parameters » '2' > choisir « Set TH Current » '2' > et saisir 100mA. - choisir « Save Params » '7' (figure 2). - appuyer sur le bouton reset sur la NUCLEO (BP Noir) - observer le paramètre « TH Current » sur Tera Term qui doit être égal à 100mA
Condition de validation	- La limite du courant doit s'activer autour de 100mA après reset de la carte.
Mesure	Après reset de la carte, la limite en courant correspond bien à celle enregistrée.
Résultat	PASS

5.5. FP8 : Tests CAN

Description	Vérifier l'émission et réception CAN.
Schéma du banc de test	 <p>Maquette NUCLEO F303ZE</p> <p>CAN H CAN L</p>  

	<div data-bbox="343 414 391 470">4</div>  <div data-bbox="343 638 391 694">5</div> 								
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Relier la carte NUCLEO en USB à un ordinateur et y placer le firmware de test. - Placer le Shield sur la NUCLEO. - Relier la carte maquette NCLEO F303ZE a un ordinateur et y placer le firmware « Nucleo_Emul_CAN_USB_Lawicel_F303ZE » - Relier les 2 cartes par leur connecteur CAN - Ouvrir CanHacker, choisir le port COM correspondant à la NUCLEO F303ZE et paramétrer la communication comme ceci : <table border="1" data-bbox="379 1093 1010 1238"> <tr> <td>Vitesse</td><td>115200 bits/s</td></tr> <tr> <td>Nombre de bits de données</td><td>8</td></tr> <tr> <td>Parité</td><td>« None »</td></tr> <tr> <td>Nombre de bits de stop</td><td>1</td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Cliquer sur le bouton « Connect » dans le menu supérieur - Observer la trame reçue (figure 1) - Fixer le PWM à 50% en envoyant la trame (figure 2) puis presser « single shot » - Vérifier l'affectation du changement sur Tera Term (figure 3). - Fixer le PWM à - 50% en envoyant la trame (figure 4) puis presser « single shot » - Vérifier l'affectation du changement sur Tera Term (figure 5). 	Vitesse	115200 bits/s	Nombre de bits de données	8	Parité	« None »	Nombre de bits de stop	1
Vitesse	115200 bits/s								
Nombre de bits de données	8								
Parité	« None »								
Nombre de bits de stop	1								
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - Les trames doivent être reçues sur CanHacker. - Il est possible de modifier des paramètres par l'envoi d'une trame CAN. 								
Mesure	<ul style="list-style-type: none"> - Une trame est lue - Le changement de PWM fonctionne par l'envoi de trame CAN. 								
Résultat	PASS								