

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

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

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

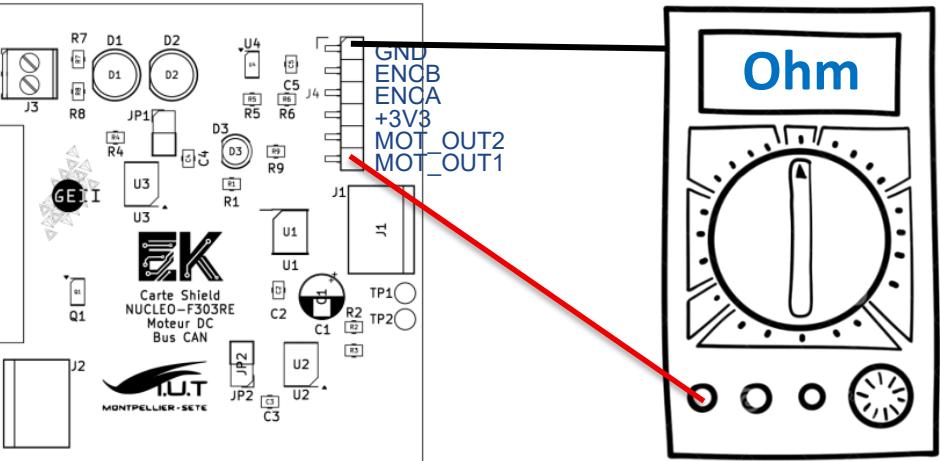
- Multimètre (mesure ohmique, courant et tension)
- Alimentation continue réglable 0–12 V (minimum)
- Oscilloscope (visualisation CAN et signaux)
- Rhéostat 100 Ω
- Carte NUCLEO STM32-F303RE
- Cordon USB compatible avec la carte NUCLEO
- Ordinateur avec STM32 Cube IDE
- Câbles de mesure / straps
- Tourne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

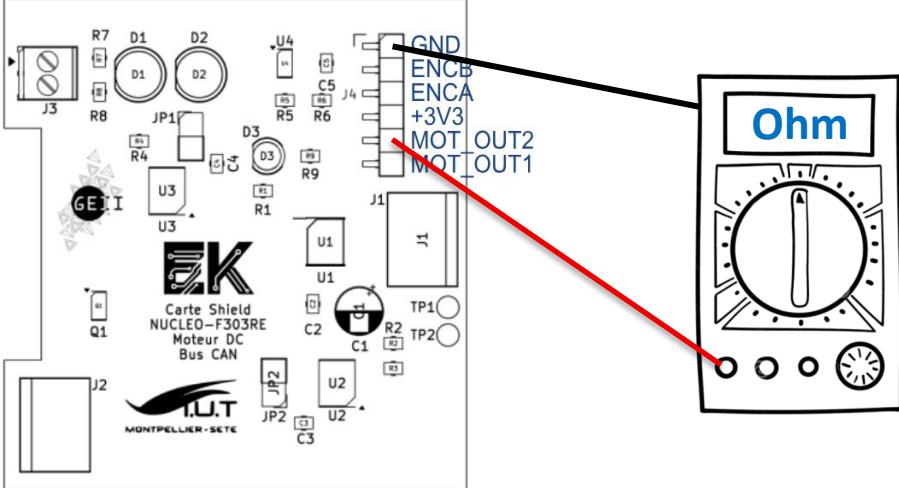
3. Tests de continuité

Objectif : vérifier l'absence de courts-circuits.

3.1. Test : OUT1 / GND

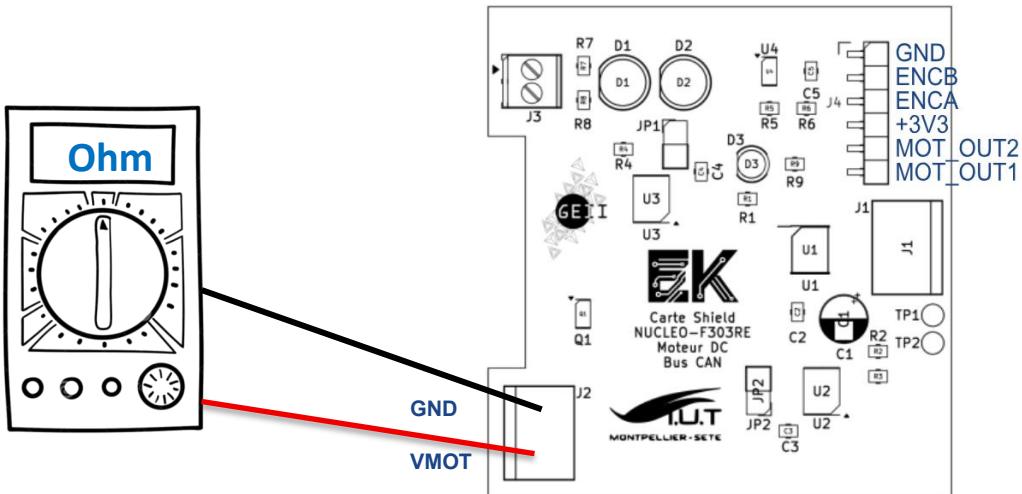
Description	Vérifier qu'aucun court-circuit n'est présent.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Couper toute alimentation. - Déconnecter la carte NUCLEO. - Mesurer la résistance avec le multimètre en position ohmmètre ou en mode « test de continuité » si disponible entre MOT_OUT1 et GND.
Condition de validation	<ul style="list-style-type: none"> - La résistance doit être élevée (absence de court-circuit) $> 1 \text{ k}\Omega$. - 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

3.2. 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) $> 1 \text{ k}\Omega$. - 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

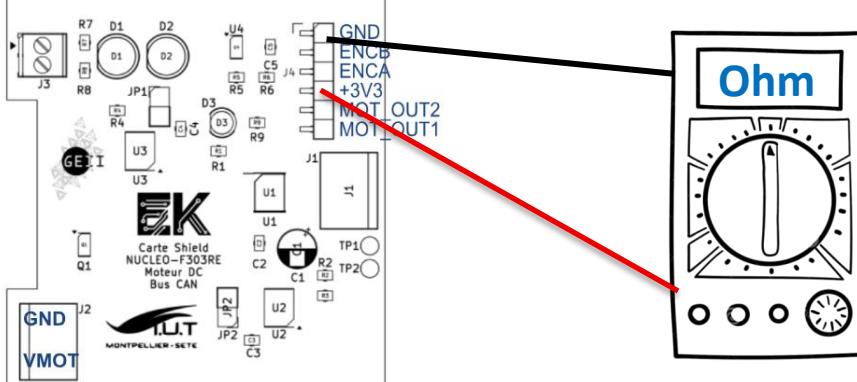
Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	4 / 15

3.3. Test : VMOT / GND

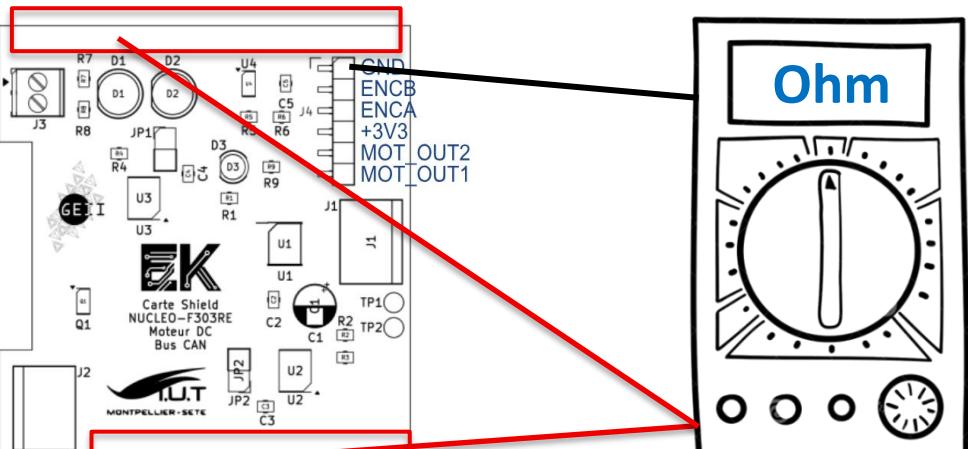
Description	Vérifier qu'aucun court-circuit n'est présent.
Schéma du banc de test	
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> - Couper toute alimentation. - Déconnecter la carte NUCLEO. - Mesurer la résistance avec le multimètre en position ohmmètre ou en mode « test de continuité » si disponible entre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

Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	5 / 15

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

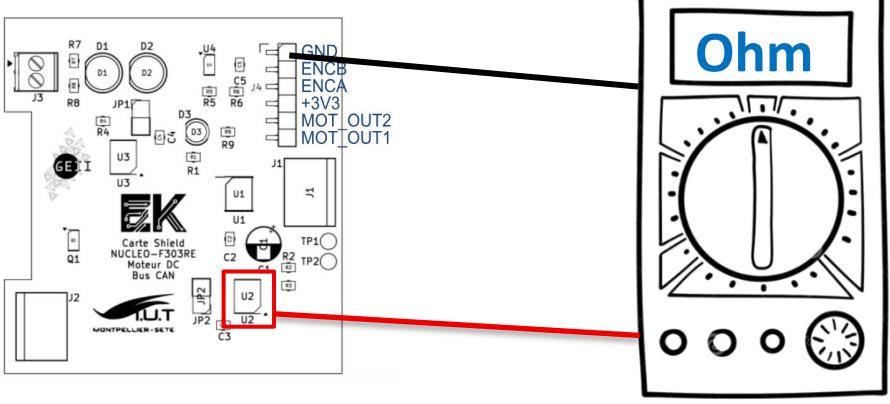
3.5. Test : Sorties µC / GND

Description	Vérifier qu'aucun pin n'est relié directement à la masse.
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 broches du µC / GND.

Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	6 / 15

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

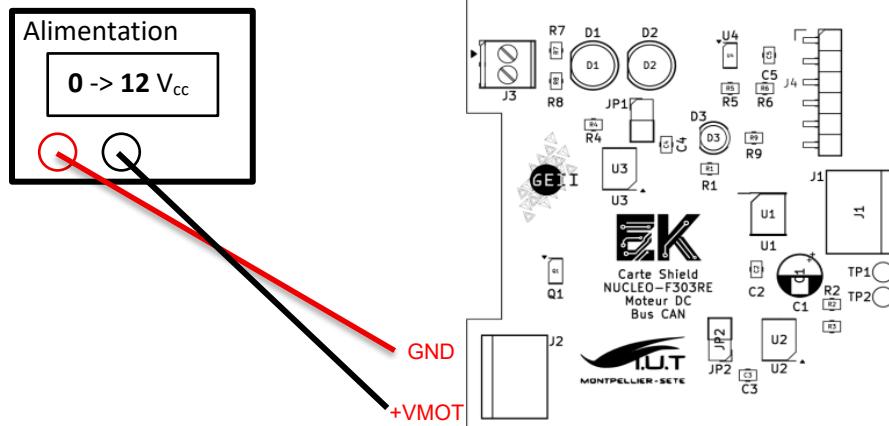
3.6. Test : Sorties AOP / GND

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) $> 1 \text{ k}\Omega$. - 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

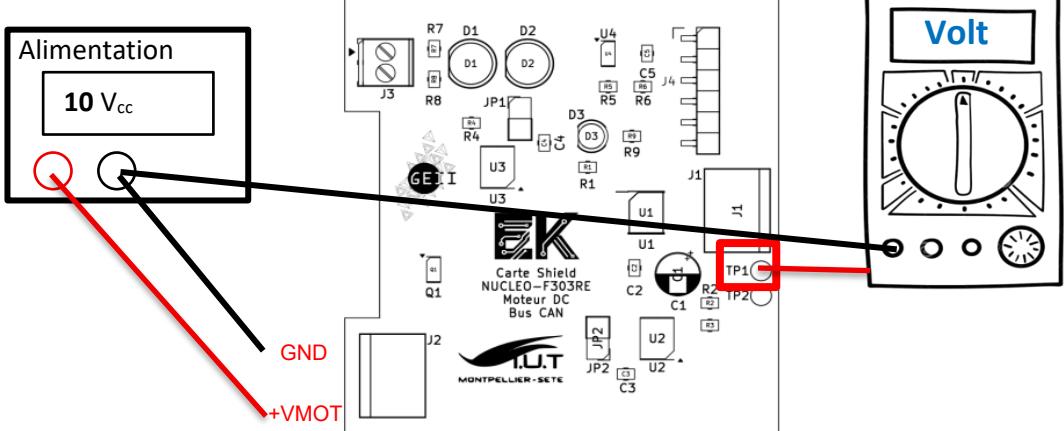
Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	7 / 15

4. Tests fonctionnels matériels (sans firmware)

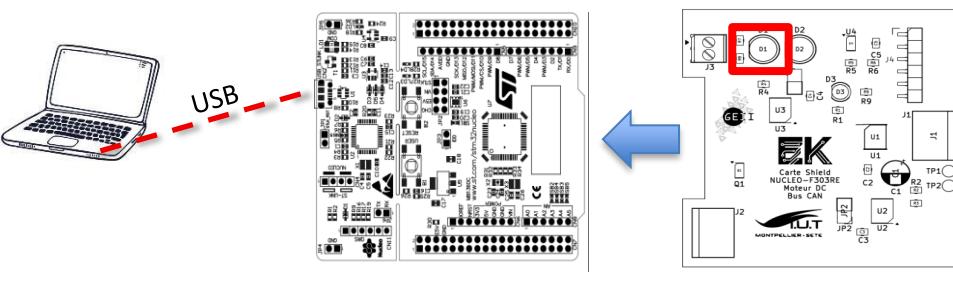
4.1. FP4 : Protection contre inversion polarité

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

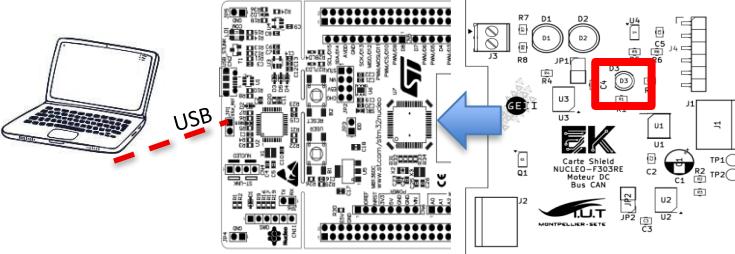
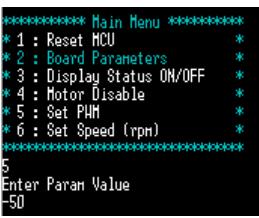
4.3. FP9 : LED de bon fonctionnement

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

Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	9 / 15

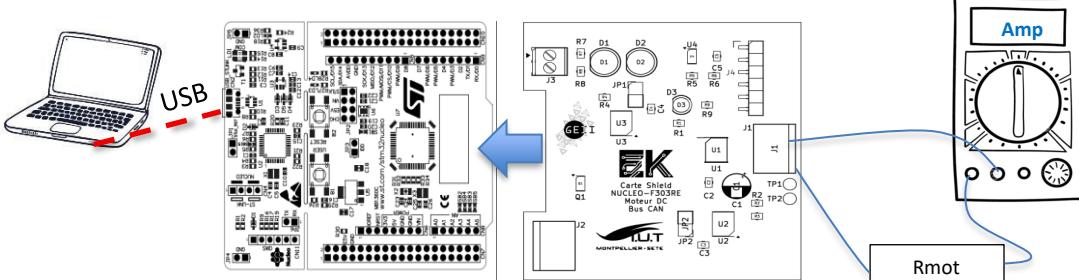
5. Tests fonctionnels matériels (avec firmware)

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; margin-top: 10px;"> <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: 20px;"> <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								

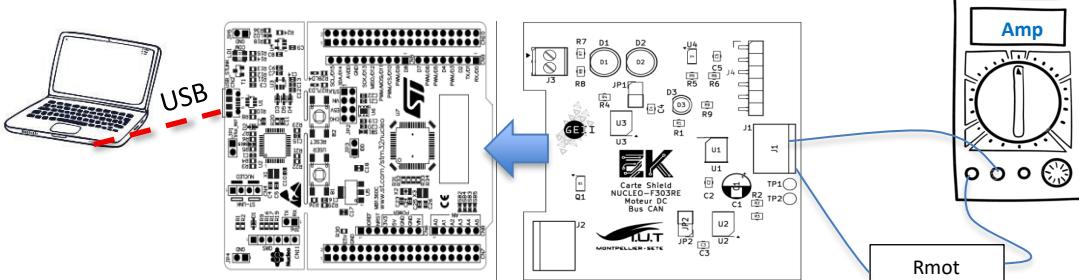
Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	10 / 15

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	<ul style="list-style-type: none"> - Un courant d'au moins $IMOT = (\alpha * VMOT) / RMOT$ doit être mesuré.
Mesure	120mA (à $\alpha = 100\%$) $IMOT = 1 * 10 / 100 = 100mA$
Résultat	PASS

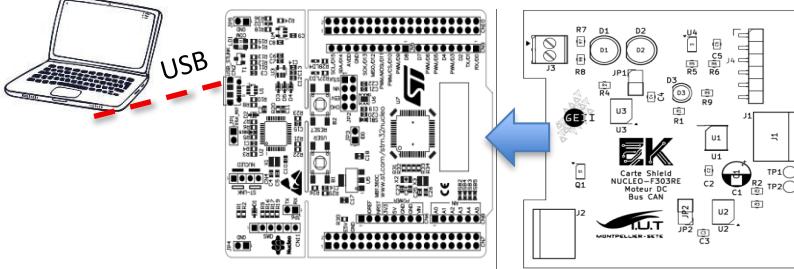
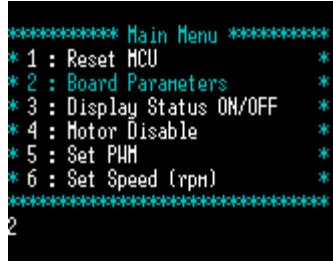
Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	11 / 15

5.3. FP2 : Limitation courant

Description	Validation du courant moteur.
Schéma du banc de test	 <p>Diagram illustrating the test setup. A laptop is connected to a NUCLEO board via a USB cable. The NUCLEO board is connected to a RMOT (Raspberry Pi Motor Test) board. The RMOT board is connected to an ammeter labeled 'Amp'. A blue arrow points from the NUCLEO board to the RMOT board.</p>
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

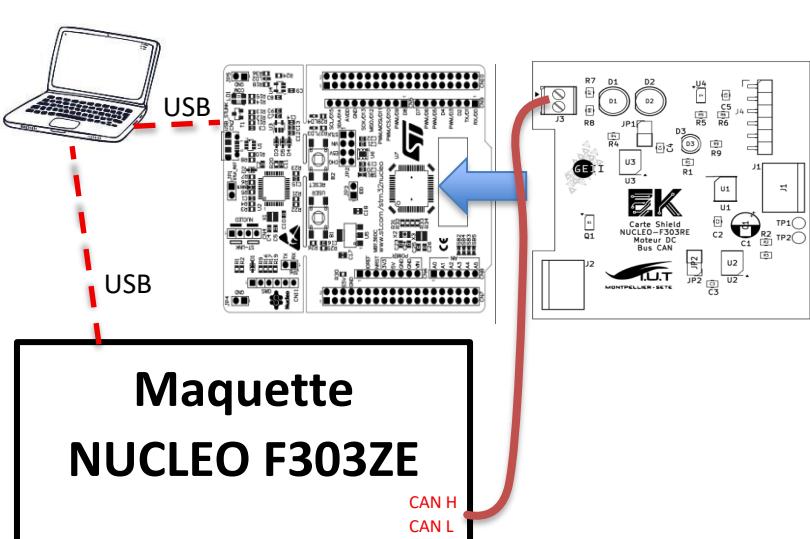
Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	12 / 15

5.4. FP7 : teste du stockage des paramètres

Description	Vérifier la présence de la nouvelle limite de courant.
Schéma du banc de test	 <p>Diagram illustrating the test setup. A laptop is connected to a NUCLEO board via a USB cable. The NUCLEO board is connected to a motor driver shield (ZK). The ZK shield is connected to a power source and a motor. A blue arrow points from the NUCLEO board to the ZK shield.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1</p> <pre>***** Main Menu ***** * 1 : Reset MCU * 2 : Board Parameters * 3 : Display Status ON/OFF * 4 : Motor Disable * 5 : Set PUM * 6 : Set Speed (rpm) *****</pre> <p>2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2</p> <pre>***** Board Parameters ***** * 0 : Back * 1 : Set Board Address * 2 : Set TH Current * 3 : Set Mot. Pol. * 4 : Encoder Parameters * 5 : Display Current Params * 6 : Display EEPROM Params * 7 : Save Params * 8 : Format EEPROM *****</pre> <p>Enter Param Value 200</p> <p>2</p> </div> </div>
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

Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	13 / 15

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> <p>The screenshot shows the CANHacker V2.00.01 software interface. It has three main sections:</p> <ol style="list-style-type: none"> Receive: Shows two received CAN messages: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>DLC</th> <th>Data</th> <th>Period</th> <th>Count</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5F1</td> <td>5</td> <td>01 26 C4 00 06</td> <td>0</td> <td>149</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6F1</td> <td>4</td> <td>01 F4 00 00</td> <td>0</td> <td>149</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Transmit: A configuration window for sending CAN messages. It shows an ID of 081, a DLC of 1, and a data field of 32. Buttons for "Single Shot", "Copy", "Send All", "Add", "Stop All", and "Delete" are available. Log: A text window displaying the transmitted message: "New CAN Message : 00704661: 0081 1 32 [2] [appCanMessageHandler][129] PWM Mode dc = 50". 	ID	DLC	Data	Period	Count	Comment	5F1	5	01 26 C4 00 06	0	149		6F1	4	01 F4 00 00	0	149	
ID	DLC	Data	Period	Count	Comment														
5F1	5	01 26 C4 00 06	0	149															
6F1	4	01 F4 00 00	0	149															

Titre du document :	Procédure de test du Shield Moteur CAN		
Révision :	1	Page	14 / 15

	 <p>4</p> <p>5</p> <p>New CAN Message : 00729284: 0081 1 CE [2] [appCanMessageHandler][129] PWM Mode dc = -50</p>								
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 NUCLEO F303ZE à 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 paramétrier la communication comme ceci : <table border="1"> <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'envoie d'une trame CAN. 								
Mesure	<ul style="list-style-type: none"> - Une trame est lue - Le changement de PWM fonctionne par l'envoie de trame CAN. 								
Résultat	PASS								

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