

Dossier De Fabrication (DDF)

du projet

Robot Mini-Sumo (RMS)

Responsabilité documentaire

Action	NOM Prénom	Fonction	Date	Signature
Rédigé par	D. BLANCHARD	Technicien	02/10/2022	
Approuvé par	L. THEOLIER (IUT GEII Bdx)	Chef de projet	02/10/2022	
Approuvé par	F. Giamarchi Organisateur du Concours de Nîmes	Client	02/10/2022	

Suivi des révisions documentaires

Indice	Date	Nature de la révision
1	01/09/2022	Publication préliminaire du DDF, document à compléter par le Technicien.
2	02/10/2022	Première publication
3	24/10/2022	Modifications

Documents de références

Sigle	Référence	Titre	Rév.	Origine
[CDC]	RMS_CDC	Cahier des charges	1	Concours Robot

Table des matières

1. Nature du document	4
2. Documents de fabrication du produit	4
2.1. Schéma électrique	4
2.2. Nomenclature	6
2.3. Typons	8
2.4. Plan de perçage	10
2.5. Schéma d'implantation	11
2.6. Modèles de la carte fabriquée	12
3. Documents de fabrication du CNY Dual	13
3.1. Schéma électrique	13
3.2. Nomenclature	14
3.3. Typons	14
3.4. Plan de perçage	15
3.5. Schéma d'implantation	15
3.6. Modèles de la carte fabriquée	16
3.7. Raccordement des deux cartes	16
4. Processus de fabrication du produit	16

5. Programme informatique	17
6. Matrice de conformité du produit	20

1. Nature du document

Ce document est un dossier de fabrication. Il fournit les documents de fabrication du produit développé. Il regroupe le schéma électrique, la nomenclature, les typons, le plan de perçage et le schéma d'implantation du produit. Il constitue une preuve de la conformité du produit. Chaque paragraphe fait donc clairement référence aux exigences client issues du [CDC].

L'ensemble des documents de ce dossier permet également au client de produire en série le produit développé.

2. Documents de fabrication du produit

Rédacteur : D. BLANCHARD

Selecteur : L. THEOLIER

Nous avons pris soin d'archiver les fichiers de conception associés au projet. Les documents de fabrication du produit peuvent donc être exploités ou consultés en cas de besoin pendant ou après le développement du produit. L'ensemble des fichiers est disponible dans le dossier : <https://bit.ly/3cBCZTq> => 01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication

→

2.1. Schéma électrique

Référence du document : FAB01 (schéma électrique)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Selecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : EXIG_SECUR_BATT

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>
01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/carte_sumo_SAE2.pdf

Robot Mini-Sumo (RMS)

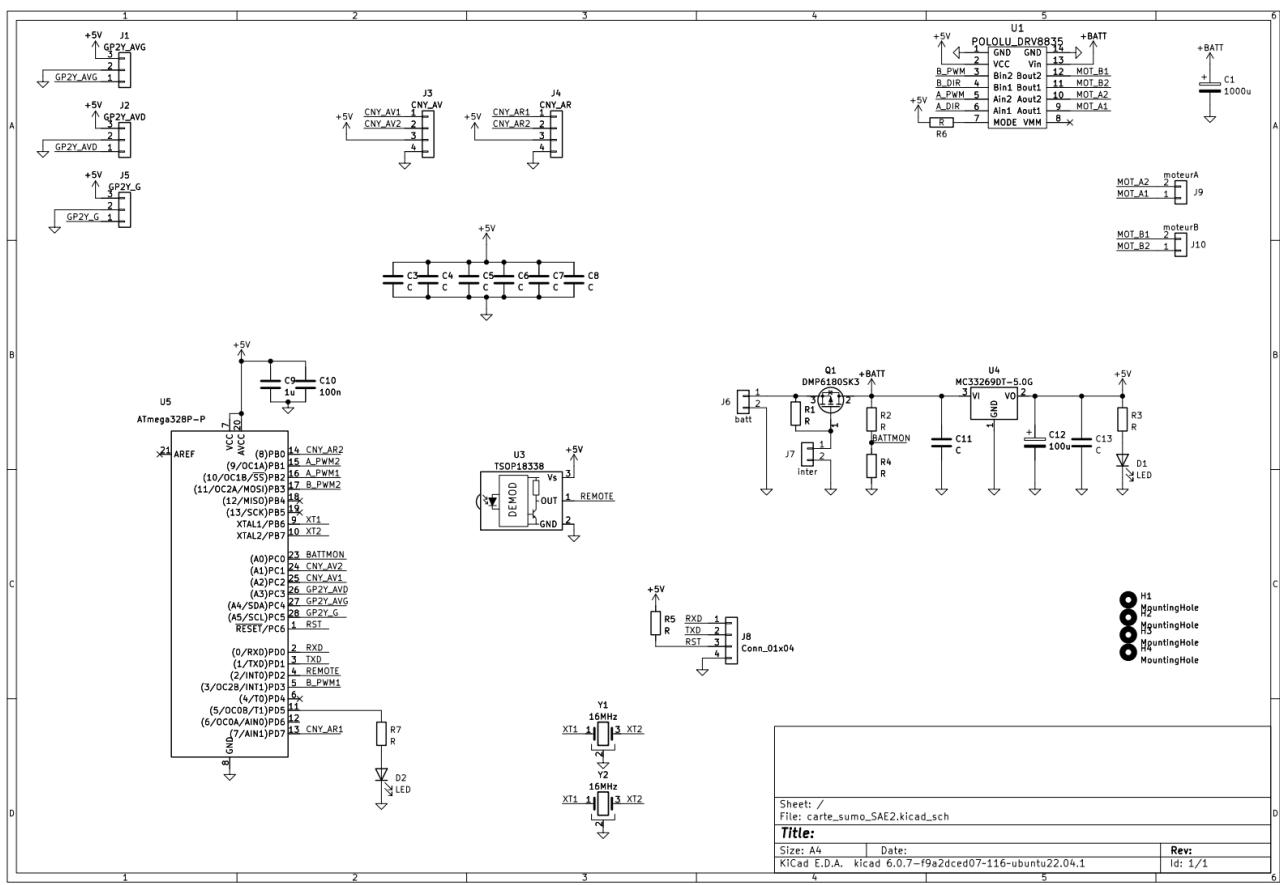


figure 1 : Schéma électrique de la carte « Robot Mini-Sumo »

2.2. Nomenclature

Référence du document : FAB02 (nomenclature)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>

01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/BoM Carte Sumo SAE2

Robot Mini-Sumo (RMS)

Schematics Reference	Quantity	Value	Manufacturer Reference	Reseller Reference	Reseller
C1	1	1000u	EEEFT1C102AP	2065974	Farnell
C12	1	100u	MCVVT016M101EA1L	2611356	Farnell
C3 C7 C8 C11	4	10u / 1206	1206X106K250CT	2497152	Farnell
C4 C5 C6 C9 C10 C13	6	1u / 1206	MCSH31B105K250CT	1856641	Farnell
D1 D2	2	LED / PLCC2	HSMH-A100-N00J1	1058394	Farnell
J1 J2 J5	3	Sharp_connector	TSM-103-01-T-SV	2779631	Farnell
J3 J4	2	CNY_connector	114020163	4007884	Farnell
J6	1	batt connector	2-1445091-2	2894425	Farnell
J7 J9 J10	3	inter connector, moteur* connector	TSM-102-01-T-SV	2984564	Farnell
J8	1	prog connector	TSM-104-01-T-SV	2856640	Farnell
Q1	1	DMP6180SK3	DMP6180SK3	3577038	Farnell
R1 R5 R6	3	10K / 1206	MCWR12X1002FTL	2447455	Farnell
R2 R3 R4 R7	4	R / 1206	??	??	Farnell
U1	2	POLOLU_DRV8835 support	SSM-107-L-SV	2984549	Farnell
U3	1	TSOP18338	TSOP18338	2889954	Farnell
U4	1	MC33269DT-5.0G	MC33269DT-5.0G	1652331	Farnell
U5	1	ATmega328P-P support	110-87-328-41-105101	702-0553	RS
Y1	1	16MHz ceramic oscillator	CSTCE16M0V53-R0	624-1077	RS
Y2	1	16MHz ceramic oscillator	AWSCR-16.00MTD-T	2101362	Farnell

figure 2 : Nomenclature de la carte « Robot Mini-Sumo »

2.3. Typons

Référence du document : FAB03 (typons)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>
/01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/sumo_SAE2_gerbers.zip

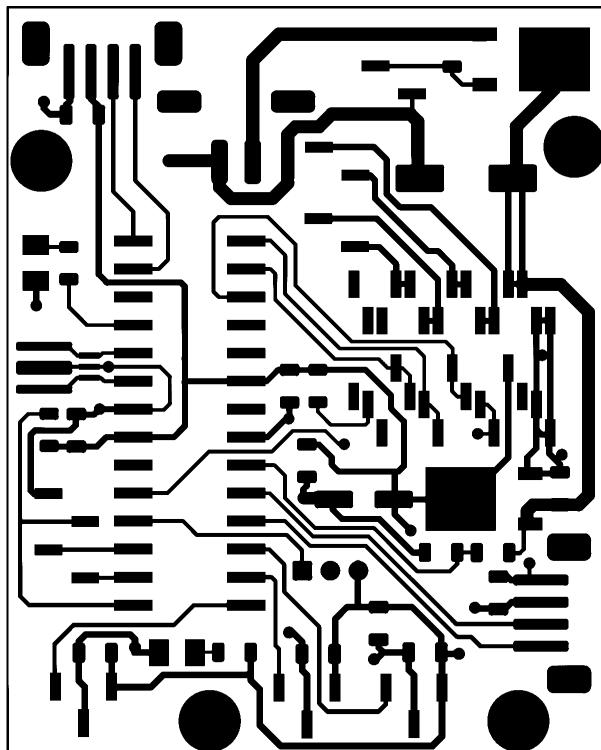


figure 3 : typon top de la carte « Robot Mini-Sumo » (avec effet miroir)

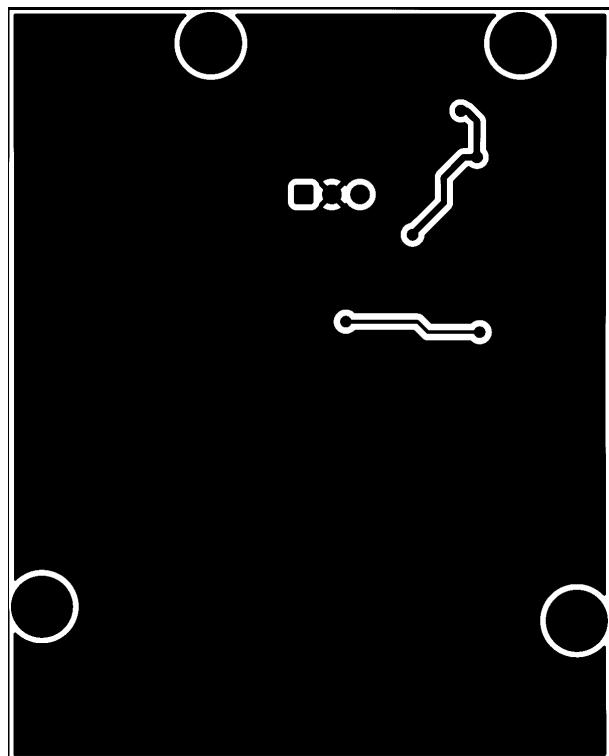


figure 4 : typon bottom de la carte « Robot Mini-Sumo » (sans effet miroir)

Commentaires sur le document : Les typons sont représentés à l'échelle 1 afin de pouvoir être utilisés comme masque de gravure pour la réalisation du circuit imprimé.

2.4. Plan de perçage

Référence du document : FAB04 (perçage)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>
/01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/sumo_SAE2_gerbers.zip

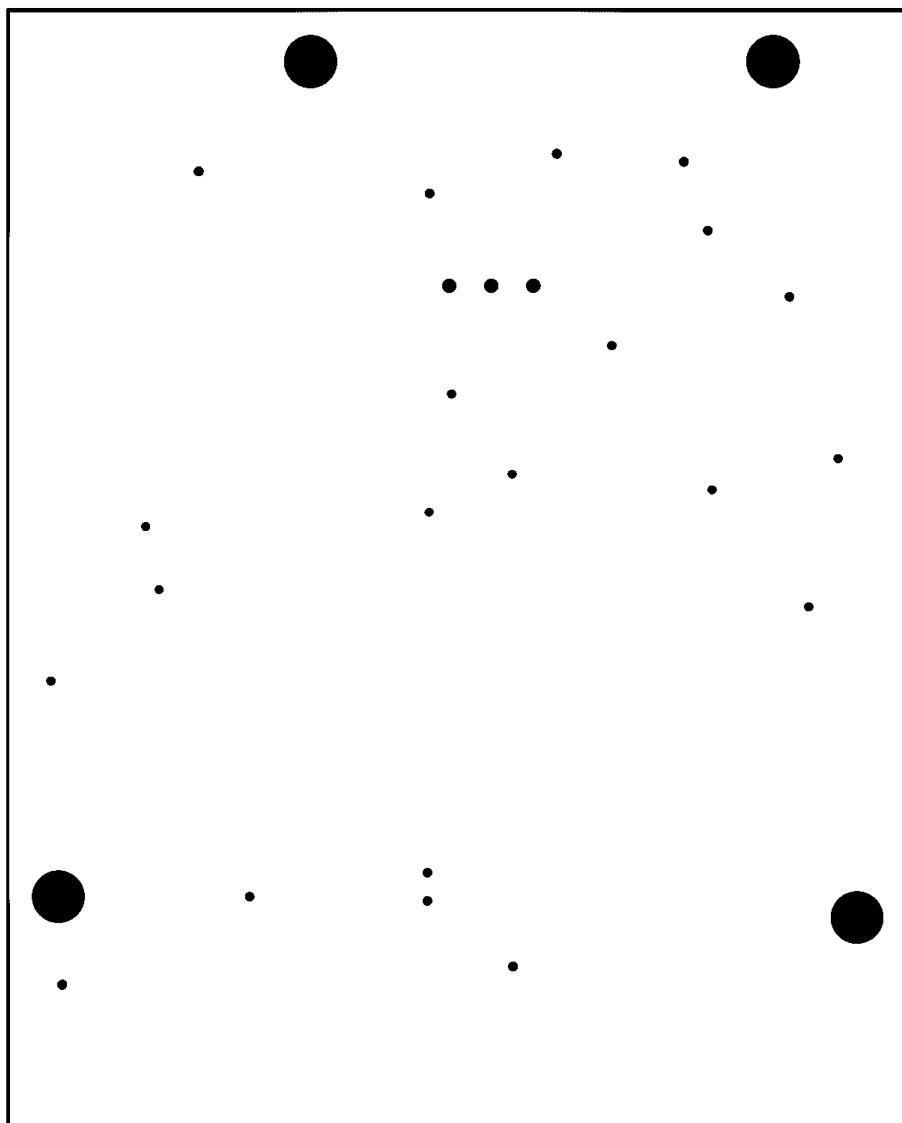


figure 5 : plan de perçage de la carte « Robot Mini-Sumo »

Commentaires sur le document : 30th \approx 0,8mm ; 40th \approx 1mm. Les 4 trous de 3 mm servent de trous de maintien sur le châssis du robot.

2.5. Schéma d'implantation

Référence du document : FAB05 (implantation)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet.

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>

/01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/sumo_SAE2_gerbers.zip

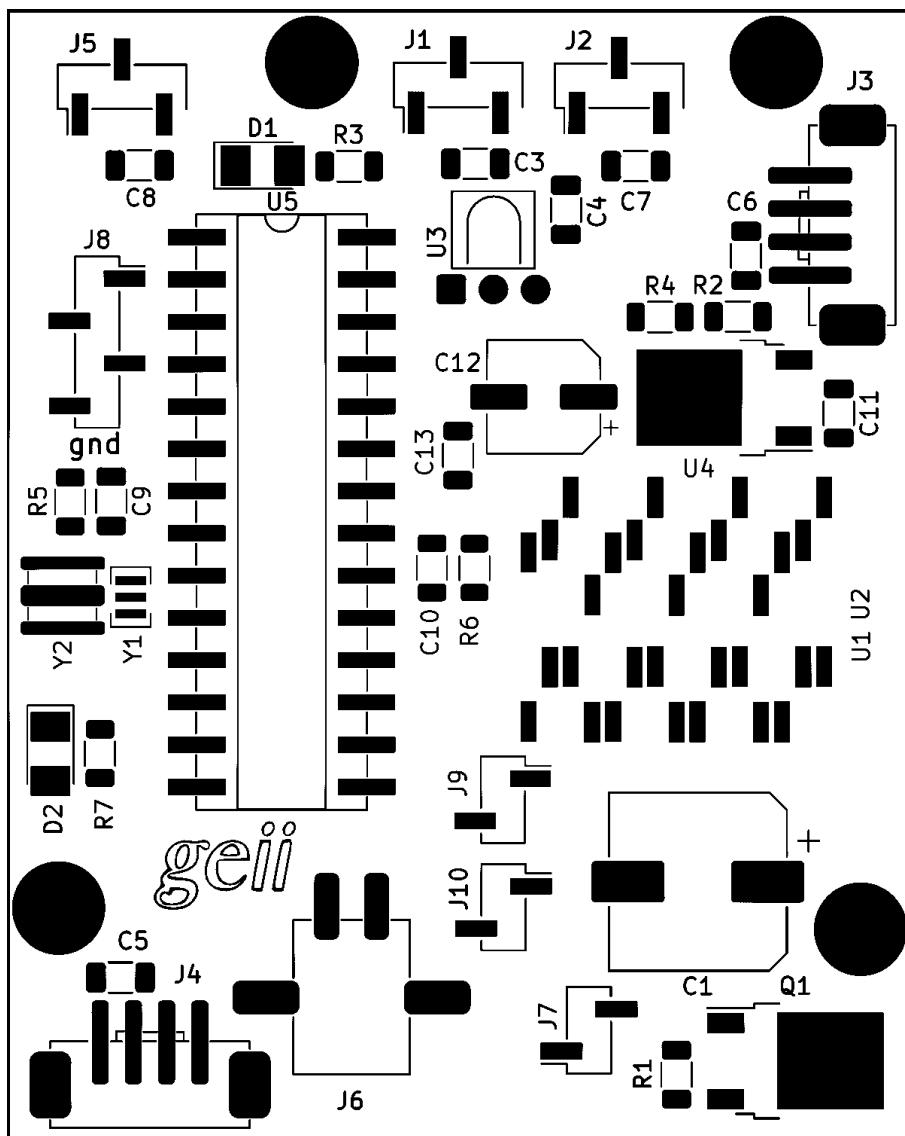


figure 6 : schéma d'implantation de la carte « Robot Mini-Sumo »

Commentaires sur le document : Il y a 2 résonateurs pour résoudre des problèmes d'approvisionnement.

2.6. Modèles de la carte fabriquée

Référence du document : FAB06 (image)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>
/01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/sumo_SAE2_gerbers.zip

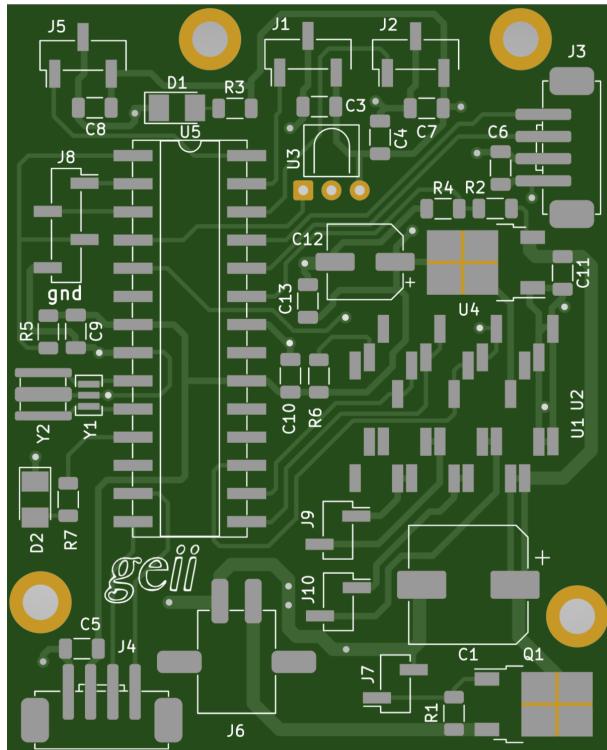


figure 7 : Modèle de la face top de la carte
« Robot Mini-Sumo »



figure 8 : Modèle de la face bottom de la carte
« Robot Mini-Sumo »

3. Documents de fabrication du CNY Dual

3.1. Schéma électrique

Référence du document : FAB01 (schéma électrique)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>

01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/GERBER_CNY_dual_v3.zip

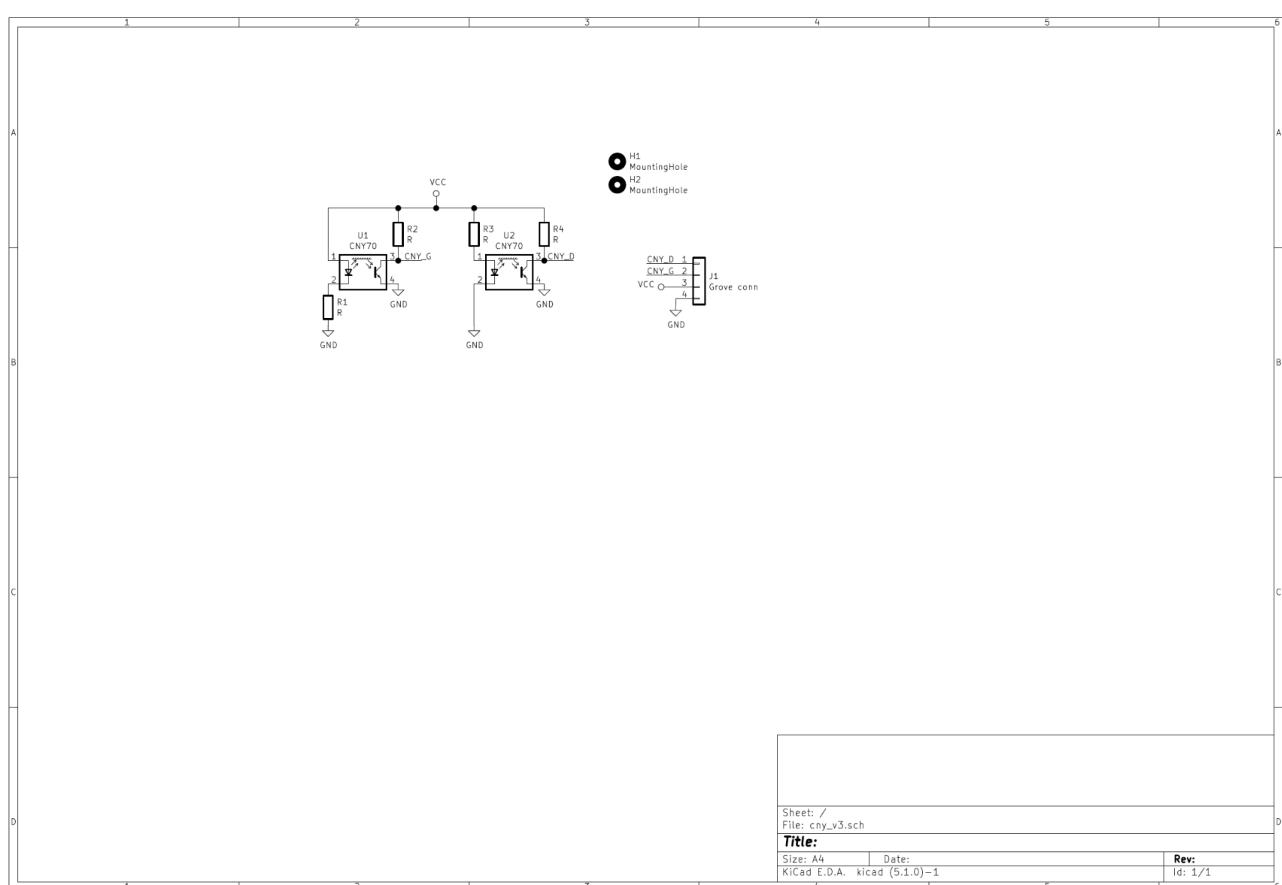


figure 10 : Schéma électrique de la carte « CNY_dual_v3 »

3.2. Nomenclature

Référence du document : FAB02 (nomenclature)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>

01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/BoM Carte CNY SAE2

Schematics Reference	Quantity	Value	Manufacturer Reference	Reseller Reference	Reseller
J1 J2	2	CNY_* connector	Connecteur Grove coudé	31234	Gotronic
R1 R3	2	R / 1206	??	??	Farnell
R2 R4	2	R / 1206	??	??	Farnell
U1 U2	2	CNY_70	CNY70	1470063	Farnell

figure 11 : Nomenclature de la carte « CNY_dual_v3 »

3.3. Typons

Référence du document : FAB03 (typons)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>

/01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/GERBER_CNY_dual_v3.zip



figure 12 : typon top de la carte « CNY_dual_v3 » (avec effet miroir)

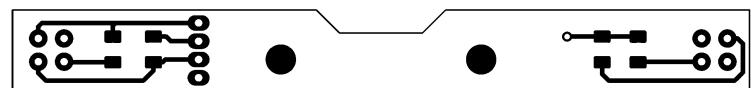


figure 13 : typon bottom de la carte « CNY_dual_v3 » (sans effet miroir)

Commentaires sur le document : Les typons sont représentés à l'échelle 1 afin de pouvoir être utilisés comme masque de gravure pour la réalisation du circuit imprimé.

3.4. Plan de perçage

Référence du document : FAB04 (perçage)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>
/01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/GERBER_CNY_dual_v3.zip

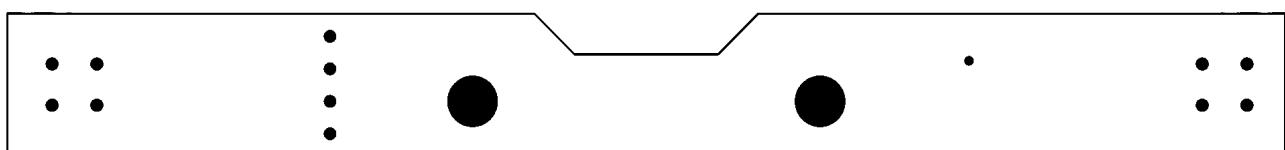


figure 14 : plan de perçage de la carte « CNY_dual_v3 »

3.5. Schéma d'implantation

Référence du document : FAB05 (implantation)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet.

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>
/01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/GERBER_CNY_dual_v3.zip



figure 15 : schéma d'implantation bottom de la carte « CNY_dual_v3 »



figure 16 : schéma d'implantation top de la carte « CNY_dual_v3 »

3.6. Modèles de la carte fabriquée

Référence du document : FAB06 (image)

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Exigences client vérifiées : Sans objet

Fichier : <https://bit.ly/3cBCZTq> =>

/01_Document/06_DDF_Dossier de Fabrication/GERBER_CNY_dual_v3.zip



figure 7 : Modèle de la face top de la carte
« CNY_dual_v3 »



figure 8 : Modèle de la face bottom de la carte
« CNY_dual_v3 »

3.7. Raccordement des deux cartes

Les capteurs de lignes sont reliés à la carte électronique contenant le microcontrôleur par 4 câbles:

- Masse
- +5V
- CNY1 = capteur de ligne avant
- CNY2 = capteur de ligne arrière

Les broches CNY1 et CNY2 permettent de récupérer l'état des capteurs.

4. Processus de fabrication du produit

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

L'ensemble des tâches à effectuer afin de fabriquer entièrement le produit et de s'assurer du niveau de qualité attendue est décrit dans les 3 vidéos suivantes :

<https://eqrcode.co/a/ZPtBe1> => BUT 1ère Année/Semestre 1/Ressource n°4 - Comment fabriquer une carte électronique (composants THD) ?

<https://eqrcode.co/a/ZPtBe1> => BUT 1ère Année/Semestre 2/Ressource n°31 - Comment placer et router un circuit imprimé SMD ?

<https://eqrcode.co/a/ZPtBe1> => BUT 1ère Année/Semestre 2/Ressource n°32 - Comment fabriquer une carte électronique (composants SMD) ?

5. Programme informatique

Pour faire fonctionner le code, il faut ajouter la bibliothèque IRremote.h

```
#include "IRremote.h"
#include <arduino.h>

//Pin capteurs
#define BATTMON A0 // Pin pont diviseur de tension
#define seuil 685 // Seuil de coupure des moteurs
#define GP2Y_AVG A4 // Pin capteur avant gauche
#define GP2Y_AVD A3 // Pin capteur avant droit
#define GP2Y_G A5 // Pin capteur gauche
#define CNY_AV A1 // Pin capteur de ligne avant
#define CNY_AR A2 // Pin capteur de ligne arrière
#define REMOTE 2 // Broche du récepteur IR

//Moteur droit
#define MOT_DROIT_xPHASE 11
#define MOT_DROIT_xENABLE 10

//Moteur gauche
#define MOT_GAUCHE_xPHASE 9
#define MOT_GAUCHE_xENABLE 8

IRrecv receiver(REMOTE); // create a receiver object of the IRrecv class
decode_results results; // create a results object of the decode_results class

//Variables capteurs
int val_BATTMON = 0; // Pont diviseur de tension
int val_GP2Y_AVG = 0; // Capteur avant gauche
int val_GP2Y_AVD = 0; // Capteur avant droit
int val_GP2Y_G = 0; // Capteur gauche
int val_CNY_AV = 0; // Capteur de ligne avant
int val_CNY_AR = 0; // Capteur de ligne arrière
int info;
int Start = 0;
```

```

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  receiver.enableIRIn(); // enable the receiver
  receiver.blink13(true); // enable blinking of the built-in LED when an IR signal is received
}

void loop() {
  val_BATTMON = analogRead(BATTMON); // Pont diviseur de tension

  if (receiver.decode(&results)) { // decode the received signal and store it in results
    if (results.value != 4294967295) {
      info = results.value;
    }
    receiver.resume(); // reset the receiver for the next code
  }
  Serial.println(info);
  if (info == -22441 && val_BATTMON > seuil) {
    Start = 1;
    info = 0;
  }

  if (Start == 1) {
    func();
  }

  if (info == 10421 || val_BATTMON < seuil){ //Si bat < seuil stop
    Start = 0;
    digitalWrite(MOT_DROIT_xPHASE, LOW); //xPHASE = Direction
    analogWrite(MOT_DROIT_xENABLE, 0); //xENABLE = Vitesse
    analogWrite(MOT_GAUCHE_xPHASE, 0); //xENABLE = Vitesse
    digitalWrite(MOT_GAUCHE_xENABLE, LOW); //xPHASE = Direction
  }
}

void func() {
  int var;
  val_GP2Y_AVG = analogRead(GP2Y_AVG); // Capteur avant gauche
  val_GP2Y_AVD = analogRead(GP2Y_AVD); // Capteur avant droit
  val_GP2Y_G = analogRead(GP2Y_G); // Capteur gauche
  val_CNY_AV = analogRead(CNY_AV); // Capteur de ligne avant
  val_CNY_AR = analogRead(CNY_AR); // Capteur de ligne arrière:
}

```

```

val_GP2Y_AVG = map(val_GP2Y_AVG, 0, 1023, 0, 255); // Capteur avant gauche
val_GP2Y_AVD = map(val_GP2Y_AVD, 0, 1023, 0, 255); // Capteur avant droit
val_GP2Y_G = map(val_GP2Y_G, 0, 1023, 0, 255); // Capteur gauche
val_CNY_AV = map(val_CNY_AV, 0, 1023, 0, 255); // Capteur de ligne avant
val_CNY_AR = map(val_CNY_AR, 0, 1023, 0, 255); // Capteur de ligne arrière

if (val_GP2Y_G > 11 && val_GP2Y_AVG < 10 && val_GP2Y_AVD < 10 ) { //Ennemi détecté à
gauche
    var = 1;
}
if (val_GP2Y_G < 10 && val_GP2Y_AVG < 10 && val_GP2Y_AVD < 10 ) { //Tourner sur lui même
pour trouver l'ennemi
    var = 2;
}
if (val_GP2Y_AVG > 11 && val_GP2Y_AVD > 11 && val_GP2Y_G < 10 ) { //Avancer vers l'ennemi
    var = 3;
}
if (val_CNY_AR ==0) { //Avancer vers l'ennemi
    var = 3;
}

/*
if (val_CNY_AV ==0) { //Avancer vers l'ennemi
var = 4;
}
*/
switch (var) {
    case 1: //Tourner gauche
digitalWrite(MOT_DROIT_xPHASE, LOW); //xPHASE = BIN1 = Direction
analogWrite(MOT_DROIT_xENABLE, 100); //xENABLE = BIN2 = Vitesse
analogWrite(MOT_GAUCHE_xPHASE, 100); //xENABLE = BIN1 = Vitesse
digitalWrite(MOT_GAUCHE_xENABLE, HIGH); //xPHASE = BIN2 = Direction
break;
    case 2: //Tourner droite
digitalWrite(MOT_DROIT_xPHASE, HIGH); //xPHASE = BIN1
analogWrite(MOT_DROIT_xENABLE, 100); //xENABLE = BIN2
analogWrite(MOT_GAUCHE_xPHASE, 100); //xENABLE = BIN1
digitalWrite(MOT_GAUCHE_xENABLE, LOW); //xPHASE = BIN2
break;
    case 3: //Avancer
digitalWrite(MOT_DROIT_xPHASE, LOW); //xPHASE = Direction

```

```

analogWrite(MOT_DROIT_xENABLE, 250); //xENABLE = Vitesse
analogWrite(MOT_GAUCHE_xPHASE, 250); //xENABLE = Vitesse
digitalWrite(MOT_GAUCHE_xENABLE, LOW); //xPHASE = Direction
break;
case 4 ://Reculer
digitalWrite(MOT_DROIT_xPHASE, HIGH); //xPHASE = Direction
analogWrite(MOT_DROIT_xENABLE, 250); //xENABLE = Vitesse
analogWrite(MOT_GAUCHE_xPHASE, 250); //xENABLE = Vitesse
digitalWrite(MOT_GAUCHE_xENABLE, HIGH); //xPHASE = Direction
break;
case 5 ://Arrêt moteur
digitalWrite(MOT_DROIT_xPHASE, LOW); //xPHASE = Direction
analogWrite(MOT_DROIT_xENABLE, 0); //xENABLE = Vitesse
analogWrite(MOT_GAUCHE_xPHASE, 0); //xENABLE = Vitesse
digitalWrite(MOT_GAUCHE_xENABLE, LOW); //xPHASE = Direction
break;
}
return ;
}

```

6. Matrice de conformité du produit

Rédacteur : D. BLANCHARD

Relecteur : L. THEOLIER

Ce chapitre synthétise par l'intermédiaire d'un tableau la conformité du produit développé par rapport aux exigences issues du Cahier des Charges.

Exigence	Méthodes Vérification	Eléments vérifiant l'exigence	Statut
Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
EXIG_SECUR_BATT	Schéma électrique	Schéma électrique	conforme

Toutes les exigences requises dans le DDF sont conformes.