



## grain\_d\_usage\_labyrinthe\_sams\_0.pdf

### resolution\_de\_labyrinthe.pdf

#### idées d'algorithme pour sortir d un labyrinthe

#### [algolaby001.txt](#)

```
Initialisation :
  *1 Démarrage du robot MBot.
  *2 Activation des capteurs de distance (Yeux).
  *3 Configuration des paramètres de vitesse et de détection.
  *Détection d'obstacle :
  *4 Si la distance est supérieure à 20 cm, le robot accélère.
  *5 Si la distance est entre 20 cm et 10 cm, le robot maintient
une vitesse constante.
  *6 Si la distance est inférieure à 10 cm mais supérieure à 5 cm,
le robot ralentit.
  *7 Si la distance est inférieure à 5 cm, le robot s'arrête.
  *Orientation pour trouver la sortie :
  *8 Si le robot est arrêté à cause d'un obstacle à 5 cm, il
effectue une séquence d'orientations pour trouver la sortie.
  *9 Si après un virage à droite de 90°, il n'y a pas d'obstacle
proche, le robot avance.
  *10 Sinon, s'il effectue un demi-tour (180°) et ne détecte pas
d'obstacle proche, le robot avance.
  *11 Sinon, après un virage à gauche de 90°, le robot avance (car
il aura effectué un demi-tour).
  *Répétition du processus :
  *12 Le robot continue à avancer tout en détectant les obstacles
et ajustant sa vitesse en conséquence.
  *13 En cas d'obstacle à 5 cm, il effectue les étapes
d'orientation pour trouver la sortie.
  *Fin :
  *14 Arrêt du robot lorsque la sortie du labyrinthe est détectée.
```

#### algorithme essai

- 1- régler vitesse des moteurs entre 20% et 50%
- 2- Création de sous programmes : avancer , reculer, tourner droite 90° , tourner gauche 90°, stop, test distance
- 3- avancer jusqu'à distance obstacle < 3 cm
- 4- si distance < 3 cm ⇒ stop
- 5- Tourner à droite ⇒ test distance obstacle
- 6- si distance > 20 ⇒ avancer jusqu'à distance obstacle < 3 cm
- 7- sinon si distance < 3 cm ⇒ tourner encore à droite ( en tout depuis l'arret = 180 °)
- 8- test rotation si rotation ⇒ 180°

- 8- tourner encore de 180° ( 2 fois tourner droite)
- 8- si distance > 20 ⇒ avancer

## Code à Tester

### Laby001.ino

```
int capteurAvant = A0;
int capteurGauche = A1;
int capteurDroite = A2;

int compteurAngle = 0;

void avancer() {
  Serial.println("Avancer");
}

void tournerDroite() {
  Serial.println("Droite");
  compteurAngle -= 90;
}

void tournerGauche() {
  Serial.println("Gauche");
  compteurAngle += 90;
}

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {

  int avant = analogRead(capteurAvant);
  int gauche = analogRead(capteurGauche);
  int droite = analogRead(capteurDroite);

  bool murAvant = avant < 300;
  bool murGauche = gauche < 300;
  bool murDroite = droite < 300;

  // Si pas de mur devant et compteur = 0 → avancer
  if (!murAvant && compteurAngle == 0) {
    avancer();
  }

  // Si mur devant → suivre le mur
  else {

    if (!murDroite) {
```

```
    tournerDroite();
  }
  else if (!murAvant) {
    avancer();
  }
  else if (!murGauche) {
    tournerGauche();
  }
  else {
    tournerDroite();
    tournerDroite();
  }
}

delay(200);
}
```

## laby002.ino

```
#define trigFront 2
#define echoFront 3

#define trigLeft 4
#define echoLeft 5

#define trigRight 6
#define echoRight 7

#define ENA 9
#define IN1 8
#define IN2 10

#define ENB 11
#define IN3 12
#define IN4 13

int compteurAngle = 0;
int distanceMur = 20;

long lireDistance(int trig, int echo) {

  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(2);

  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trig, LOW);
```

```
    long duree = pulseIn(echo, HIGH);
    long distance = duree * 0.034 / 2;

    return distance;
}

void avancer() {

    digitalWrite(IN1, HIGH);
    digitalWrite(IN2, LOW);

    digitalWrite(IN3, HIGH);
    digitalWrite(IN4, LOW);

    analogWrite(ENA, 150);
    analogWrite(ENB, 150);
}

void stopRobot() {

    analogWrite(ENA, 0);
    analogWrite(ENB, 0);
}

void tournerDroite() {

    digitalWrite(IN1, HIGH);
    digitalWrite(IN2, LOW);

    digitalWrite(IN3, LOW);
    digitalWrite(IN4, HIGH);

    analogWrite(ENA, 150);
    analogWrite(ENB, 150);

    delay(400);

    compteurAngle -= 90;
}

void tournerGauche() {

    digitalWrite(IN1, LOW);
    digitalWrite(IN2, HIGH);

    digitalWrite(IN3, HIGH);
    digitalWrite(IN4, LOW);

    analogWrite(ENA, 150);
    analogWrite(ENB, 150);
```

```
    delay(400);

    compteurAngle += 90;
}

void setup() {

    pinMode(trigFront, OUTPUT);
    pinMode(echoFront, INPUT);

    pinMode(trigLeft, OUTPUT);
    pinMode(echoLeft, INPUT);

    pinMode(trigRight, OUTPUT);
    pinMode(echoRight, INPUT);

    pinMode(ENA, OUTPUT);
    pinMode(ENB, OUTPUT);

    pinMode(IN1, OUTPUT);
    pinMode(IN2, OUTPUT);
    pinMode(IN3, OUTPUT);
    pinMode(IN4, OUTPUT);

    Serial.begin(9600);
}

void loop() {

    int front = lireDistance(trigFront, echoFront);
    int left = lireDistance(trigLeft, echoLeft);
    int right = lireDistance(trigRight, echoRight);

    bool murAvant = front < distanceMur;
    bool murGauche = left < distanceMur;
    bool murDroite = right < distanceMur;

    Serial.print("Angle: ");
    Serial.println(compteurAngle);

    // mode direction principale
    if (!murAvant && compteurAngle == 0) {

        avancer();
    }

    else {

        // suivi du mur
```

```
    if (!murDroite) {
        tournerDroite();
    }

    else if (!murAvant) {
        avancer();
    }

    else if (!murGauche) {
        tournerGauche();
    }

    else {
        tournerDroite();
        tournerDroite();
    }
}

delay(50);
}
```

### laby004.ino

```
// =====
// ROBOT LABYRINTHE PRO - FLOODFILL MICROMOUSE
// Arduino + L298N + capteurs distance
// =====

#define SIZE 16

// -----
// MOTEURS
// -----

const int ENA = 5;
const int IN1 = 6;
const int IN2 = 7;

const int ENB = 9;
const int IN3 = 10;
const int IN4 = 11;

// -----
```

```
// CAPTEURS
// -----

const int trigFront = 2;
const int echoFront = 3;

const int trigLeft = 4;
const int echoLeft = 8;

const int trigRight = 12;
const int echoRight = 13;

// -----
// STRUCTURE LABYRINTHE
// -----

struct Cell
{
    bool wallN;
    bool wallE;
    bool wallS;
    bool wallW;

    int distance;
    bool visited;
};

Cell maze[SIZE][SIZE];

// position robot

int posX = 0;
int posY = 0;

// orientation
// 0 = NORD
// 1 = EST
// 2 = SUD
// 3 = OUEST

int direction = 0;

// centre objectif

int goalX = 7;
int goalY = 7;

// -----
// SETUP
// -----
```

```
void setup()
{
    Serial.begin(9600);

    pinMode(IN1, OUTPUT);
    pinMode(IN2, OUTPUT);
    pinMode(IN3, OUTPUT);
    pinMode(IN4, OUTPUT);

    pinMode(ENA, OUTPUT);
    pinMode(ENB, OUTPUT);

    pinMode(trigFront, OUTPUT);
    pinMode(echoFront, INPUT);

    pinMode(trigLeft, OUTPUT);
    pinMode(echoLeft, INPUT);

    pinMode(trigRight, OUTPUT);
    pinMode(echoRight, INPUT);

    analogWrite(ENA, 160);
    analogWrite(ENB, 160);

    initMaze();
    floodFill();
}

// -----
// LOOP PRINCIPAL
// -----

void loop()
{
    scanWalls();

    maze[posX][posY].visited = true;

    floodFill();

    int bestDir = bestDirection();

    moveRobot(bestDir);
}

// =====
// INITIALISATION LABYRINTHE
// =====
```

```
void initMaze()
{
    for (int x = 0; x < SIZE; x++)
    {
        for (int y = 0; y < SIZE; y++)
        {
            maze[x][y].wallN = false;
            maze[x][y].wallE = false;
            maze[x][y].wallS = false;
            maze[x][y].wallW = false;

            maze[x][y].visited = false;

            maze[x][y].distance = abs(goalX - x) + abs(goalY - y);
        }
    }
}

// =====
// FLOODFILL
// =====

void floodFill()
{
    bool change = true;

    while (change)
    {
        change = false;

        for (int x = 0; x < SIZE; x++)
        {
            for (int y = 0; y < SIZE; y++)
            {
                int minNeighbour = 1000;

                if (!maze[x][y].wallN && y < SIZE - 1)
                    minNeighbour = min(minNeighbour, maze[x][y + 1].distance);

                if (!maze[x][y].wallE && x < SIZE - 1)
                    minNeighbour = min(minNeighbour, maze[x + 1][y].distance);

                if (!maze[x][y].wallS && y > 0)
                    minNeighbour = min(minNeighbour, maze[x][y - 1].distance);
            }
        }
    }
}
```

```
    if (!maze[x][y].wallW && x > 0)
        minNeighbour = min(minNeighbour, maze[x - 1][y].distance);

    if (maze[x][y].distance != minNeighbour + 1)
    {
        maze[x][y].distance = minNeighbour + 1;
        change = true;
    }
}
}
}
}

// =====
// CHOIX DIRECTION OPTIMALE
// =====

int bestDirection()
{
    int best = 1000;
    int bestDir = direction;

    int nx, ny;

    for (int d = 0; d < 4; d++)
    {
        nx = posX;
        ny = posY;

        if (d == 0)
            ny++;
        if (d == 1)
            nx++;
        if (d == 2)
            ny--;
        if (d == 3)
            nx--;

        if (nx < 0 || ny < 0 || nx >= SIZE || ny >= SIZE)
            continue;

        if (isWall(d))
            continue;

        if (maze[nx][ny].distance < best)
        {
            best = maze[nx][ny].distance;
            bestDir = d;
        }
    }
}
```

```
    }  
  }  
  
  return bestDir;  
}  
  
// =====  
// MOUVEMENT ROBOT  
// =====  
  
void moveRobot(int dir)  
{  
  
  int turn = dir - direction;  
  
  if (turn == -3)  
    turn = 1;  
  if (turn == 3)  
    turn = -1;  
  
  if (turn == 1)  
    turnRight();  
  
  if (turn == -1)  
    turnLeft();  
  
  if (turn == 2 || turn == -2)  
  {  
    turnRight();  
    turnRight();  
  }  
  
  forward();  
  
  direction = dir;  
  
  updatePosition();  
}  
  
// =====  
// POSITION  
// =====  
  
void updatePosition()  
{  
  
  if (direction == 0)  
    posY++;  
  
  if (direction == 1)
```

```
    posX++;

    if (direction == 2)
        posY--;

    if (direction == 3)
        posX--;
}

// =====
// DETECTION MURS
// =====

void scanWalls()
{
    if (wallFront())
        setWall(direction);

    if (wallLeft())
        setWall((direction + 3) % 4);

    if (wallRight())
        setWall((direction + 1) % 4);
}

void setWall(int dir)
{
    if (dir == 0)
        maze[posX][posY].wallN = true;

    if (dir == 1)
        maze[posX][posY].wallE = true;

    if (dir == 2)
        maze[posX][posY].wallS = true;

    if (dir == 3)
        maze[posX][posY].wallW = true;
}

bool isWall(int dir)
{
    if (dir == 0)
        return maze[posX][posY].wallN;

    if (dir == 1)
        return maze[posX][posY].wallE;
```

```
    if (dir == 2)
        return maze[posX][posY].wallS;

    if (dir == 3)
        return maze[posX][posY].wallW;

    return false;
}

// =====
// CAPTEURS DISTANCE
// =====

bool wallFront()
{
    return distance(trigFront, echoFront) < 15;
}

bool wallLeft()
{
    return distance(trigLeft, echoLeft) < 15;
}

bool wallRight()
{
    return distance(trigRight, echoRight) < 15;
}

int distance(int trigPin, int echoPin)
{
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);

    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);

    digitalWrite(trigPin, LOW);

    long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

    int d = duration * 0.034 / 2;

    return d;
}

// =====
// MOTEURS
// =====
```

```
void forward()
{
    digitalWrite(IN1, HIGH);
    digitalWrite(IN2, LOW);

    digitalWrite(IN3, HIGH);
    digitalWrite(IN4, LOW);

    delay(300);

    stopMotors();
}

void turnLeft()
{
    digitalWrite(IN1, LOW);
    digitalWrite(IN2, HIGH);

    digitalWrite(IN3, HIGH);
    digitalWrite(IN4, LOW);

    delay(350);

    stopMotors();
}

void turnRight()
{
    digitalWrite(IN1, HIGH);
    digitalWrite(IN2, LOW);

    digitalWrite(IN3, LOW);
    digitalWrite(IN4, HIGH);

    delay(350);

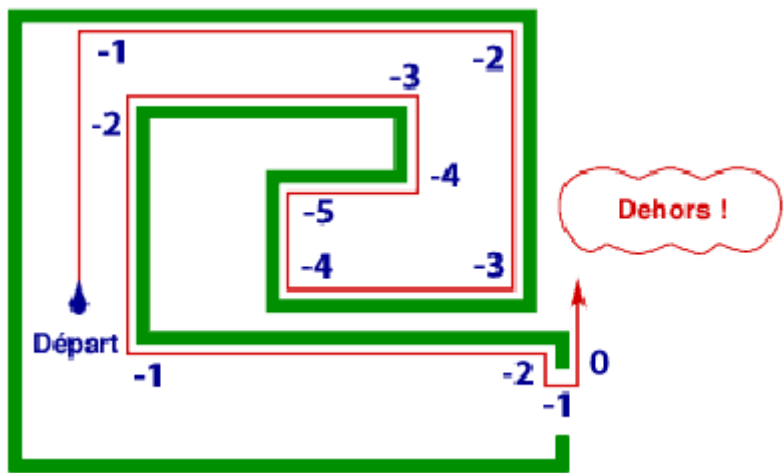
    stopMotors();
}

void stopMotors()
{
    digitalWrite(IN1, LOW);
    digitalWrite(IN2, LOW);

    digitalWrite(IN3, LOW);
    digitalWrite(IN4, LOW);
}
```

```
delay(100);  
}  
  
// =====  
// DEBUG  
// =====  
  
void printMaze()  
{  
  
  for (int y = SIZE - 1; y >= 0; y--)  
  {  
  
    for (int x = 0; x < SIZE; x++)  
    {  
  
      Serial.print(maze[x][y].distance);  
      Serial.print("\t");  
    }  
  
    Serial.println();  
  }  
  
  Serial.println();  
}
```

### lgorithme-de-pledge





# 1. Algorithme de la (ou main gauche)

## Principe

Le robot garde **toujours la main droite en contact avec un mur**. Tant que le labyrinthe est **simplement connexe**, il finira par trouver la sortie.

## Avantages

- Très simple à implémenter
- Peu de mémoire
- Adapté aux robots simples (Arduino, capteurs IR)

## Limites

- Ne fonctionne pas si le labyrinthe a des îlots (murs isolés)
- Pas forcément le chemin le plus court

## Pseudo-code

```
tant que sortie non trouvée :  
  si mur à droite absent :  
    tourner à droite  
    avancer  
  sinon si devant libre :  
    avancer  
  sinon :  
    tourner à gauche
```

---

# 2. Algorithme de (marquage des chemins)

## Principe

Le robot **marque les passages déjà visités** :

- 1 marque → déjà visité
- 2 marques → cul-de-sac

Il évite de repasser inutilement au même endroit.

## Avantages

- Fonctionne dans tous les labyrinthes
- Garantit de trouver la sortie

## Limites

- Besoin de mémoire (ou marquage physique)
  - Plus complexe que la main droite
- 

## 3.

### Principe

Le robot explore un chemin **jusqu'au bout**, puis revient en arrière quand il est bloqué.

### Avantages

- Simple conceptuellement
- Garantie de trouver la sortie

### Limites

- Peut être très long
- Pas le plus court chemin

### Pseudo-code simplifié

```
fonction DFS(case):  
    marquer case visitée  
    si case = sortie :  
        fin  
    pour chaque voisin libre :  
        si non visité :  
            DFS(voisin)
```

## 4.

### Principe

Le robot explore **niveau par niveau** toutes les possibilités.

### Avantages

- Trouve **le plus court chemin**
- Très fiable

### Limites

- Utilise beaucoup de mémoire
- Moins adapté aux petits robots

## 5. \* (A-star)

### Principe

Algorithme intelligent utilisant :

- le coût déjà parcouru
- une estimation de la distance jusqu'à la sortie

### Avantages

- Très rapide
- Chemin optimal
- Utilisé en robotique avancée

### Limites

- Nécessite une carte du labyrinthe
  - Plus complexe à programmer
- 

## 6. Comparatif rapide

Main droite	Très faible	<input type="checkbox"/>	Très simple
Trémaux	Faible	<input type="checkbox"/>	Simple
DFS	Moyenne	<input type="checkbox"/>	Moyenne
BFS	Élevée	<input type="checkbox"/>	Moyenne
A*	Élevée	<input type="checkbox"/>	Complexe

---

## Recommandation selon ton robot

- **Robot simple (capteurs, pas de carte)** → Main droite ou Trémaux
  - **Robot avec mémoire et carte** → BFS ou A\*
  - **Projet scolaire** → DFS ou Trémaux
- 

Voici **l'ajout de la gestion des angles et des virages précis** pour un robot de labyrinthe avec **capteurs IR / ultrasons**, adapté à un **robot à deux roues motrices (différentiel)**.

---

## ⚙️ Principe de base

Pour tourner **proprement à 90°**, le robot ne se contente pas d'un délai (delay) : il utilise soit :

- □ **le temps** (solution simple)
- □ **les encodeurs de roues** (précis)
- □ **un gyroscope (IMU)** (très précis)

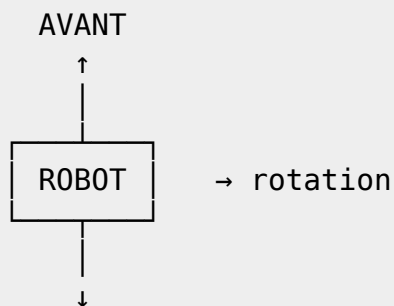
Je te montre les **3 niveaux**, du plus simple au plus avancé.

---

## □ Schéma de rotation du robot

### Virage à 90° à droite

Vue de dessus



Roue gauche : AVANCE

Roue droite : RECULE (ou arrêt)

---

## □ NIVEAU 1 - Rotation par le TEMPS (simple)

### Schéma logique

Tourner à droite :

- Moteur gauche : ON
- Moteur droit : OFF
- Temps  $\approx$  400 ms  $\rightarrow$  90°

### Pseudo-code

```
void tournerDroite90() {  
    moteurGauche(AVANCE);  
    moteurDroit(ARRET);  
    delay(400); // à calibrer  
    arret();  
}
```

### □ Avantages

- Très simple
- Suffisant pour projets scolaires

## ☐ Limites

- Dépend de la batterie et du sol

## ☐ NIVEAU 2 - Rotation avec ENCODEURS (précis)

### Principe

Chaque roue a un encodeur → nombre de ticks = angle.

### Schéma

Angle = (ticks mesurés / ticks par tour) × 360°

### Pseudo-code

```
void tournerDroite90() {
    resetEncodeurs();
    moteurGauche(AVANCE);
    moteurDroit(RECULE);

    while (encodeurGauche < TICKS_90) {
        // attendre
    }
    arret();
}
```

## ☐ Avantages

- Bonne précision
- Indépendant du sol

## ☐ NIVEAU 3 - Rotation avec GYROSCOPE (IMU)

### Principe

Le robot mesure directement l'angle de rotation (yaw).

### Schéma

Angle cible = angle actuel ± 90°

### Pseudo-code

```
void tournerDroite90() {
    float angleInitial = lireYaw();
```

```
moteurGauche(AVANCE);  
moteurDroit(RECULE);  
  
while (lireYaw() < angleInitial + 90) {  
    // rotation  
}  
arret();  
}
```

## □ Avantages

- Très grande précision
- Utilisé en robotique avancée

## □ Correction de trajectoire (ligne droite)

### Schéma

Mur à droite trop proche → corriger à gauche  
Mur à droite trop loin → corriger à droite

### Pseudo-code

```
erreur = distanceD - distanceConsigne;  
  
vG = vBase - Kp * erreur;  
vD = vBase + Kp * erreur;
```

□ C'est un **contrôle proportionnel (P)**.

## □ Schéma global mis à jour

```
Lire capteurs  
↓  
Décision (droite / avant / gauche)  
↓  
Si virage :  
    → rotation 90° précise  
Sinon :  
    → avance + correction mur  
↓  
Répéter
```

## ☐ Conseils pratiques

- Calibrer les **90°** une seule fois
- Utiliser **encodeurs OU gyroscope** si possible
- Toujours arrêter les moteurs après rotation
- Ajouter un petit délai de stabilisation (50 ms)

## ☐ Résumé

Temps	☐☐	☐
Encodeurs	☐☐☐☐	☐☐☐
Gyroscope	☐☐☐☐☐	☐☐☐☐

Voici un **code Arduino COMPLET** pour un **robot résolveur de labyrinthe** utilisant :

- ☐ **Algorithme : main droite**
- ☐ **Capteurs : ultrasons (HC-SR04) ou IR**
- ⚙️ **Virages précis à 90° par encodeurs** (*je t'indique aussi où adapter si tu n'as PAS d'encodeurs*)

## ☐ Matériel supposé

- Arduino UNO
- 2 moteurs DC + **pont en H L298N**
- 2 capteurs ultrasons (avant + droit)
- 2 encodeurs de roues
- Robot à **2 roues motrices**

## ☐ Connexions (exemple)

### Moteurs (L298N)

```
ENA → pin 5 (PWM)
IN1 → pin 6
IN2 → pin 7
ENB → pin 9 (PWM)
IN3 → pin 10
IN4 → pin 11
```

## Capteurs ultrasons

```
Avant : TRIG → 2   ECHO → 3  
Droit : TRIG → 4   ECHO → 8
```

## Encodeurs

```
Encodeur gauche → pin 18 (INT)  
Encodeur droit  → pin 19 (INT)
```

## ⚙️ Constantes importantes

```
#define DIST_MUR 15      // cm  
#define VITESSE 150  
#define TICKS_90 120    // À CALIBRER
```

## 📄 CODE ARDUINO COMPLET

```
// ===== MOTEURS =====  
#define ENA 5  
#define IN1 6  
#define IN2 7  
#define ENB 9  
#define IN3 10  
#define IN4 11  
  
// ===== ULTRASONNS =====  
#define TRIG_AV 2  
#define ECHO_AV 3  
#define TRIG_D 4  
#define ECHO_D 8  
  
// ===== ENCODEURS =====  
volatile long ticksG = 0;  
volatile long ticksD = 0;  
  
#define DIST_MUR 15  
#define VITESSE 150  
#define TICKS_90 120  
  
// ===== FONCTIONS ENCODEURS =====  
void isrG() { ticksG++; }  
void isrD() { ticksD++; }
```

```
// ===== SETUP =====  
void setup() {  
  pinMode(ENA, OUTPUT);  
  pinMode(IN1, OUTPUT);  
  pinMode(IN2, OUTPUT);  
  pinMode(ENB, OUTPUT);  
  pinMode(IN3, OUTPUT);  
  pinMode(IN4, OUTPUT);  
  
  pinMode(TRIG_AV, OUTPUT);  
  pinMode(ECHO_AV, INPUT);  
  pinMode(TRIG_D, OUTPUT);  
  pinMode(ECHO_D, INPUT);  
  
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(18), isrG, RISING);  
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(19), isrD, RISING);  
}  
  
// ===== ULTRASON =====  
long distanceCM(int trig, int echo) {  
  digitalWrite(trig, LOW);  
  delayMicroseconds(2);  
  digitalWrite(trig, HIGH);  
  delayMicroseconds(10);  
  digitalWrite(trig, LOW);  
  
  long duree = pulseIn(echo, HIGH, 20000);  
  return duree * 0.034 / 2;  
}  
  
// ===== MOTEURS =====  
void avance(int v) {  
  digitalWrite(IN1, HIGH);  
  digitalWrite(IN2, LOW);  
  digitalWrite(IN3, HIGH);  
  digitalWrite(IN4, LOW);  
  analogWrite(ENA, v);  
  analogWrite(ENB, v);  
}  
  
void recule(int v) {  
  digitalWrite(IN1, LOW);  
  digitalWrite(IN2, HIGH);  
  digitalWrite(IN3, LOW);  
  digitalWrite(IN4, HIGH);  
  analogWrite(ENA, v);  
  analogWrite(ENB, v);  
}  
  
void stopMot() {
```

```
    analogWrite(ENA, 0);
    analogWrite(ENB, 0);
}

// ===== ROTATION PRECISE =====
void tournerDroite90() {
    ticksG = 0;
    ticksD = 0;

    digitalWrite(IN1, HIGH);
    digitalWrite(IN2, LOW);
    digitalWrite(IN3, LOW);
    digitalWrite(IN4, HIGH);

    analogWrite(ENA, VITESSE);
    analogWrite(ENB, VITESSE);

    while (ticksG < TICKS_90) {}

    stopMot();
    delay(50);
}

void tournerGauche90() {
    ticksG = 0;
    ticksD = 0;

    digitalWrite(IN1, LOW);
    digitalWrite(IN2, HIGH);
    digitalWrite(IN3, HIGH);
    digitalWrite(IN4, LOW);

    analogWrite(ENA, VITESSE);
    analogWrite(ENB, VITESSE);

    while (ticksD < TICKS_90) {}

    stopMot();
    delay(50);
}

// ===== BOUCLE PRINCIPALE =====
void loop() {
    long dAvant = distanceCM(TRIG_AV, ECHO_AV);
    long dDroit = distanceCM(TRIG_D, ECHO_D);

    if (dDroit > DIST_MUR) {
        tournerDroite90();
        avance(VITESSE);
    }
    else if (dAvant > DIST_MUR) {
```

```
    avance(VITESSE);  
  }  
  else {  
    tournerGauche90();  
  }  
  
  delay(20);  
}
```

---

## ☐ SI TU N'AS PAS D'ENCODEURS

Remplace les fonctions `tournerDroite90()` et `tournerGauche90()` par :

```
delay(400); // à calibrer
```

---

## ☐ Calibration indispensable

1. Tester un virage à 90°
2. Ajuster `TICKS_90`
3. Ajuster `DIST_MUR` (12-20 cm)
4. Ajuster `VITESSE`

---

## ☐ Résultat

☐ Le robot :

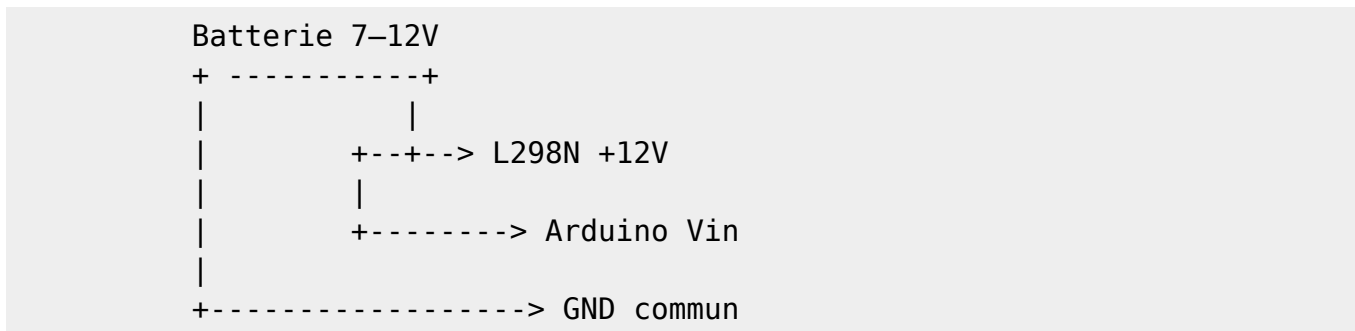
- suit le mur droit
- prend des virages précis
- sort du labyrinthe automatiquement

---

Parfait ☐ Voici un **schéma électrique détaillé (texte + explications claires)** pour ton **robot résolveur de labyrinthe Arduino** avec :

- Arduino UNO
- Pont en H **L298N**
- 2 moteurs DC
- 2 capteurs ultrasons **HC-SR04**
- 2 encodeurs de roues
- Alimentation batterie

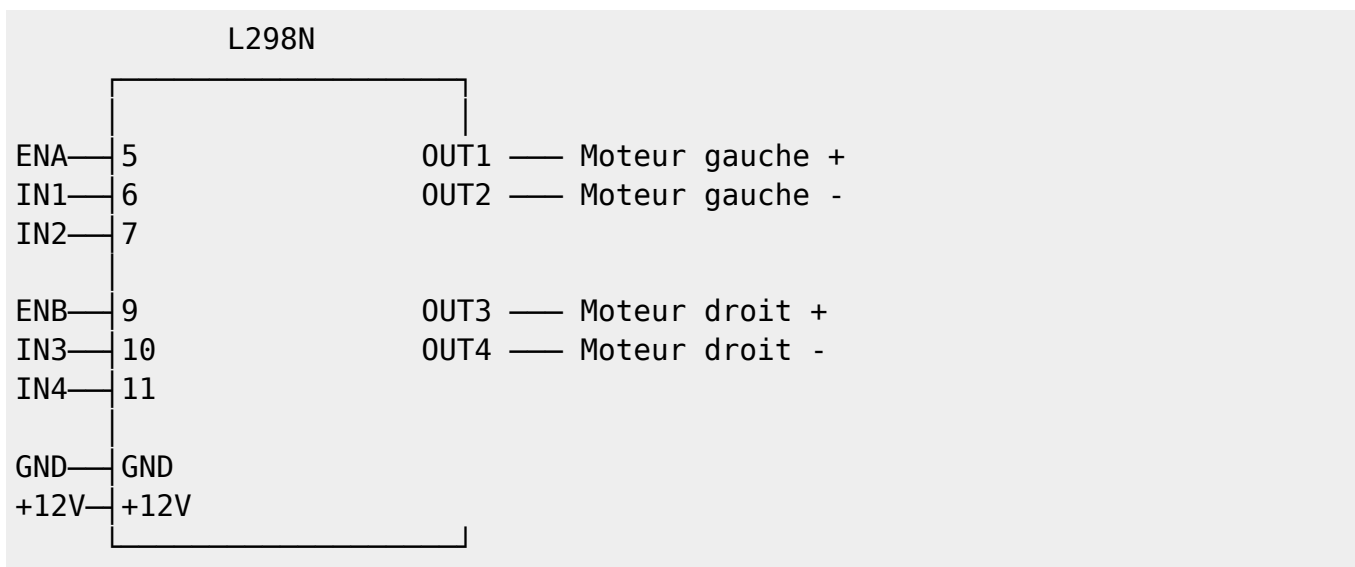
# 1. Alimentation (TRÈS IMPORTANT)



⚠ Toutes les masses (GND) DOIVENT être communes

# 2. Pont en H L298N (moteurs)

## Schéma logique



## Connexions Arduino → L298N

5 (PWM)	ENA
6	IN1
7	IN2
9 (PWM)	ENB
10	IN3
11	IN4
GND	GND

## 3. Capteurs ultrasons HC-SR04

### Schéma capteur

HC - SR04

VCC	→	5V
TRIG	→	Dx
ECHO	→	Dx
GND	→	GND

### Connexions

#### Capteur AVANT

VCC	5V
TRIG	D2
ECHO	D3
GND	GND

#### Capteur DROIT

VCC	5V
TRIG	D4
ECHO	D8
GND	GND

## 4. Encodeurs de roues

### Schéma simplifié

Encodeur

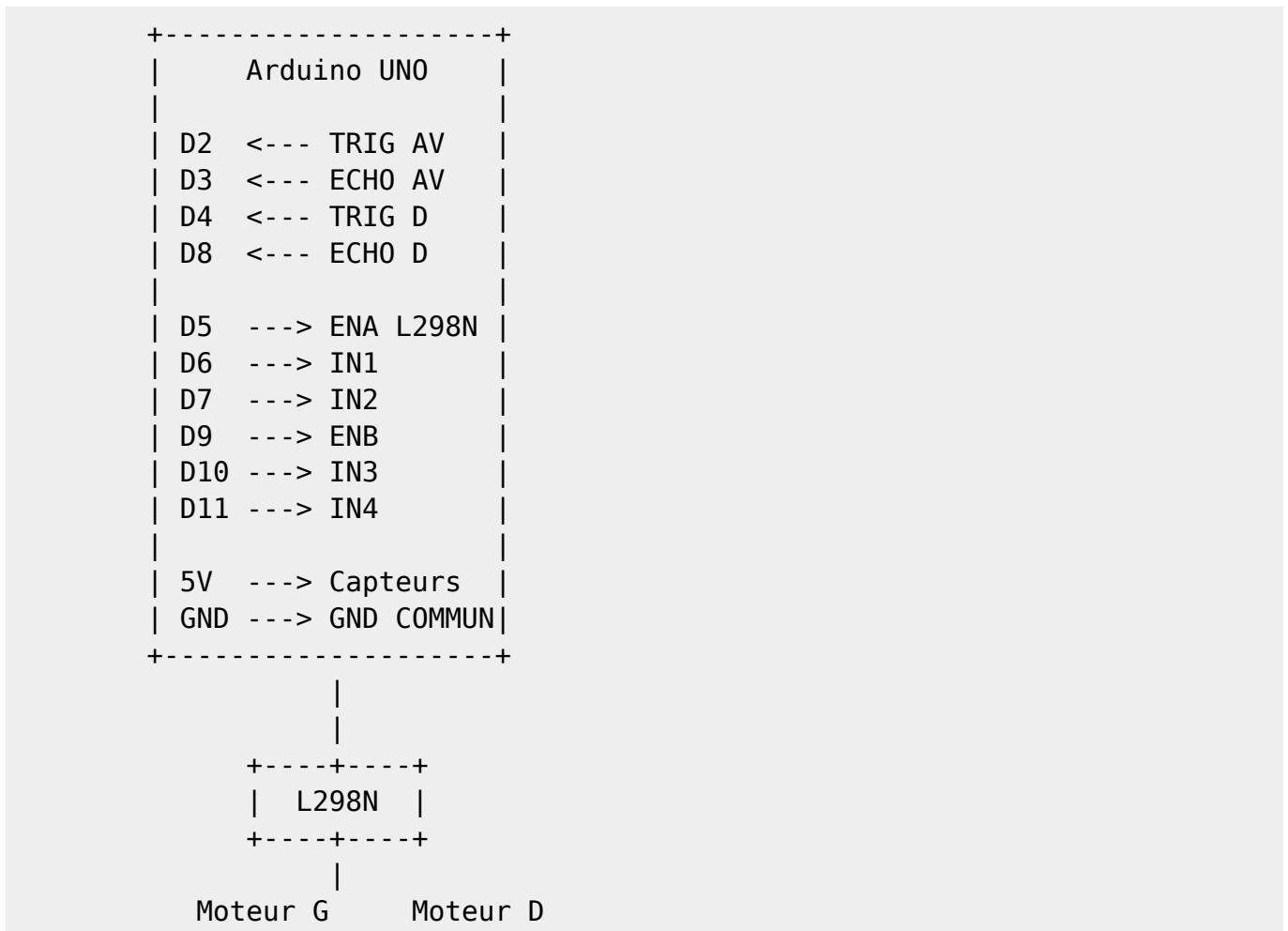
VCC	→	5V
GND	→	GND
OUT	→	INT

### Connexions

Gauche OUT	D18 (INT)
Droit OUT	D19 (INT)
VCC	5V
GND	GND

△ D18 et D19 = **Arduino MEGA** □ Si tu as **UNO**, utilise D2 et D3 (changer le code).

## □ 5. Schéma global (vue d'ensemble)



## ⚠ Points critiques à respecter

✓ Masse commune partout ✓ Ne pas alimenter moteurs depuis le 5V Arduino ✓ Mettre le jumper **ENA/ENB** (ou PWM Arduino) ✓ Batterie assez puissante ( $\geq 1500$  mAh)

## □ Pour un rendu PRO (optionnel)

- Interrupteur général sur la batterie
- Condensateurs 100 nF sur moteurs
- Régulateur 5V externe (LM2596)

## □ Résumé

Ce schéma permet :

- contrôle précis des moteurs
- lecture fiable des capteurs
- virages à 90° propres
- robot stable et robuste

---

la **version texte simulée des blocs mBlock**

---

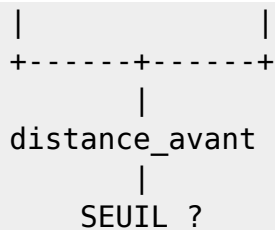
## □ Programme principal - Capture simulée

```
+-----+
| [quand Arduino démarre] |
| +-----+ |
| | [répéter indéfiniment] | | | |
| | +-----+ | |
| | | [mettre distance_avant à (ultrason D2/D3)] | |
| | | [mettre distance_droite à (ultrason D4/D8)] | |
| | | [si (distance_droite > SEUIL)] | |
| | | +-----+ | |
| | | | [tourner_droite_90] | |
| | | | [avancer] | |
| | | +-----+ | |
| | | [sinon] | |
| | | +-----+ | |
| | | | [si (distance_avant > SEUIL)] | |
| | | | [avancer] | |
| | | | [sinon] | |
| | | | [tourner_gauche_90] | |
| | | +-----+ | |
| | | [attendre 0.02 s] | |
| | +-----+ |
| +-----+ |
+-----+
```

## □ Correspondance logique

1. Priorité à **la droite**
2. Sinon, **tout droit**
3. Sinon, **tourner à gauche**
4. Boucle infinie, avec un petit délai pour stabilité





## 1 Lecture des distances

- `distance_avant` → mesure devant le robot
- `distance_droite` → mesure sur le côté droit

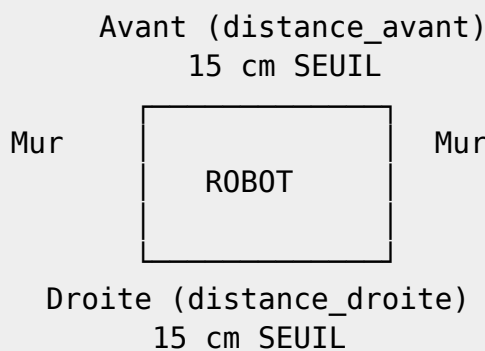
## 2 Comparaison avec SEUIL

Droite Mur proche Mur libre	Tourner à droite si libre
Avant Mur proche Voie libre	Avancer si libre

## 3 Exemple de décision

Si `distance_droite > SEUIL` → tourner à droite puis avancer  
Sinon si `distance_avant > SEUIL` → avancer  
Sinon → tourner à gauche

## 4 Visualisation de l'espace autour du robot



- Si **droite** > **SEUIL** → espace libre → priorité à droite
- Si **avant** > **SEUIL** → espace libre devant → avancer
- Sinon → mur devant et droite bloquée → tourner à gauche

## Résumé

- **SEUIL = distance critique** pour détecter un mur
- **Plus le robot est rapide**, plus SEUIL doit être grand
- Ce système simple permet au robot de **sortir automatiquement du labyrinthe** avec

## l'algorithme "main droite"

---

From:

<https://chanterie37.fr/fablab37110/> - **Castel'Lab le Fablab MJC de Château-Renault**

Permanent link:

<https://chanterie37.fr/fablab37110/doku.php?id=vittascience:labyrinthe&rev=1772797583>

Last update: **2026/03/06 12:46**

