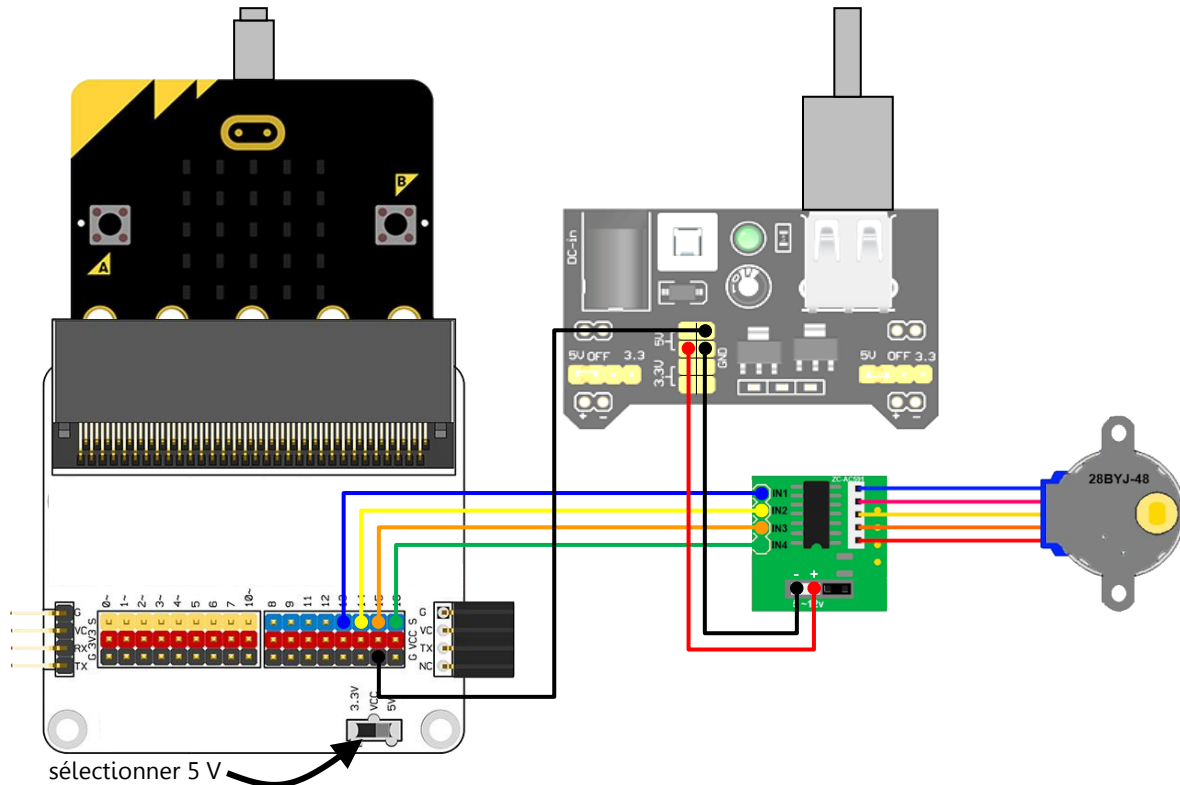


Programmation d'un moteur pas à pas

Éléments de correction

1. Schéma de montage :

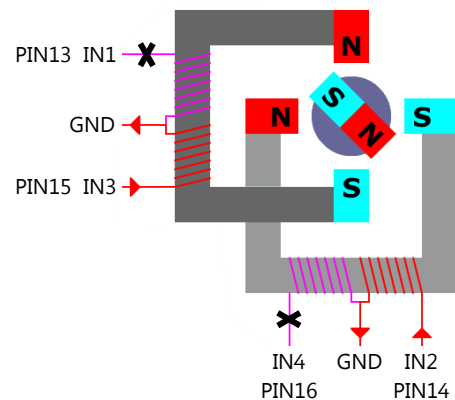


2. Programme micro:bit permettant au moteur de se placer dans la position du pas n°0 (ci-contre) :

```
from microbit import *
pin13.write_digital(1)
pin14.write_digital(1)
pin15.write_digital(0)
pin16.write_digital(0)
```

3. Programme :

```
from microbit import *
pin13.write_digital(1)
pin14.write_digital(1)
pin15.write_digital(0)
pin16.write_digital(0)
sleep(2)
pin13.write_digital(0)
pin14.write_digital(1)
pin15.write_digital(1)
pin16.write_digital(0)
```



4. Programme :

```

from microbit import *
nb_pas = 0      # nombre de pas effectués
while nb_pas < 60:
    pin13.write_digital(1)
    pin14.write_digital(1)
    pin15.write_digital(0)
    pin16.write_digital(0)
    nb_pas = nb_pas + 1    # le nombre de pas effectués est augmenté de 1
    sleep(2)
    pin13.write_digital(0)
    pin14.write_digital(1)
    pin15.write_digital(1)
    pin16.write_digital(0)
    nb_pas = nb_pas + 1    # le nombre de pas effectués est augmenté de 1
    sleep(2)
    pin13.write_digital(0)
    pin14.write_digital(0)
    pin15.write_digital(1)
    pin16.write_digital(1)
    nb_pas = nb_pas + 1    # le nombre de pas effectués est augmenté de 1
    sleep(2)
    pin13.write_digital(1)
    pin14.write_digital(0)
    pin15.write_digital(0)
    pin16.write_digital(1)
    nb_pas = nb_pas + 1    # le nombre de pas effectués est augmenté de 1
    sleep(2)

```

Remarque : Si le moteur tourne à l'envers, intervertir les broches IN2 et IN4.

Le rotor fait 60 pas, c'est-à-dire 60 quarts de tour, c'est-à-dire 15 tours. Mais l'axe du moteur ne tourne que très peu ! C'est à cause du système de démultiplication par engrenages montré sur l'image ci-contre.

5. Pour évaluer le nombre de pas nécessaires pour que l'axe du moteur fasse un tour complet, on mesure l'angle dont a tourné l'axe du moteur lorsque le rotor fait les 60 pas du programme.

On trouve par exemple que l'axe du moteur a tourné de 11 °.

11 ° correspond à 60 pas

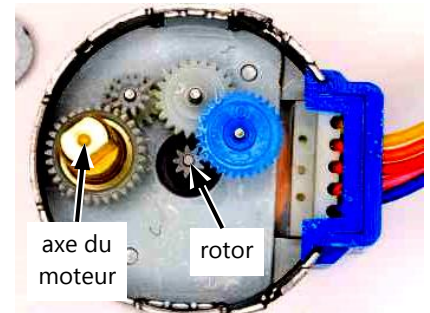
donc 1 tour (360 °) correspond à $60 \times 360 / 11 = 1963$ pas environ

6. Pour déterminer avec plus de précision le nombre de pas nécessaires pour que l'axe du moteur fasse un tour complet, il faut réaliser la mesure avec un angle plus important, en augmentant le nombre de pas. On choisit par exemple de travailler avec 1000 pas.

On trouve par exemple que l'axe du moteur a tourné de 176 °.

176 ° correspond à 1000 pas

donc 1 tour (360 °) correspond à $1000 \times 360 / 176 = 2045$ pas environ



7. Programme (avec parties complétées en bleu) :

```
from microbit import *

signaux_IN1 = [1,0,0,1]    # succession des signaux sur la broche IN1
signaux_IN2 = [1,1,0,0]    # succession des signaux sur la broche IN2
signaux_IN3 = [0,1,1,0]    # succession des signaux sur la broche IN3
signaux_IN4 = [0,0,1,1]    # succession des signaux sur la broche IN4

def position(step):        # fonction pour mettre le moteur au pas numero step_nb
    pin13.write_digital(signaux_IN1[step_nb])
    pin14.write_digital(signaux_IN2[step_nb])
    pin15.write_digital(signaux_IN3[step_nb])
    pin16.write_digital(signaux_IN4[step_nb])

pause = 2    # duree de la pause entre chaque pas
numero_pas = 1    # numero du pas (0 ou 1 ou 2 ou 3)
position(numero_pas)    # met le moteur au pas numero numero_pas

print()
print()
texte = input("Quel est l'angle actuel ? (entre 0 et 359 degrees) ")
angle_degrees = float(texte)    # angle initial (en degrees)
angle_pas = round(2048 * angle_degrees / 360)    # angle initial (en pas)

while True:
    print()
    texte = input("Quel angle souhaitez-vous ? (entre 90 et 270 degrees) ")
    consigne_degrees = float(texte)    # angle souhaité (en degrees)
    consigne_pas = round(2048 * consigne_degrees / 360)    # angle souhaité
                                                # (en pas)

    while angle_pas < consigne_pas:
        numero_pas = numero_pas + 1    # nouveau numero du pas (0 ou 1 ou 2 ou 3)
        if numero_pas > 3:
            numero_pas = 0
        angle_pas = angle_pas + 1    # nouvel angle (en pas)
        if angle_pas > 2047:
            angle_pas = 0
        position(numero_pas)    # met le moteur au pas numero numero_pas
        sleep(pause)

    while angle_pas > consigne_pas:
        numero_pas = numero_pas - 1    # nouveau numero du pas (0 ou 1 ou 2 ou 3)
        if numero_pas < 0:
            numero_pas = 3
        angle_pas = angle_pas - 1    # nouvel angle (en pas)
        if angle_pas < 0:
            angle_pas = 2047
        position(numero_pas)    # met le moteur au pas numero numero_pas
        sleep(pause)
```

Remarque : Si le moteur tourne à l'envers, intervertir les broches IN2 et IN4.