

## 3.1 Pourquoi des boucles ?

### Éviter les répétitions inutiles

Jusqu'à présent, notre code ne nous permettait pas d'être très efficace : si l'on voulait afficher dix fois un message ou additionner plusieurs nombres, il fallait écrire plusieurs lignes presque identiques.

Prenons un exemple simple :

```
1 print("Bonjour")
2 print("Bonjour")
3 print("Bonjour")
4 print("Bonjour")
5 print("Bonjour")
```

Ce code fonctionne, mais il n'est ni élégant ni pratique. Et si demain on voulait l'afficher 1000 fois ? Il faudrait recopier les lignes encore et encore...

C'est précisément pour cela que les boucles existent : elles permettent de **répéter automatiquement** un bloc d'instructions plusieurs fois, sans le réécrire.

Avec les **boucles**, pour afficher 1000 fois "Bonjour" nous avons juste à écrire :

```
1 for i in range(1000):
2     print("Bonjour")
```

## 3.2 La boucle for

### Principe général

Une boucle `for` permet de parcourir une suite de valeurs, qu'on appelle une **séquence** (par exemple une chaîne de caractères ou un intervalle de nombres).

Sa forme générale est la suivante :

```
1 for valeur in séquence:
2     # bloc d'instructions à répéter
```

À chaque tour de boucle, la variable **valeur** prend une nouvelle valeur issue de la séquence, puis les instructions du bloc sont exécutées. Quand il n'y a plus de valeur, la boucle s'arrête.

### Exemple 1 — Premiers pas avec range()

En Python, la fonction `range()` permet de créer une séquence de nombres. C'est souvent la première manière d'utiliser une boucle.

```
1  for i in range(5):
2      print("Ligne numéro", i)
```

Ici, la variable `i` prend successivement les valeurs 0, 1, 2, 3 et 4. Le programme affiche donc cinq lignes, sans qu'on ait eu besoin d'écrire cinq fois la commande `print()`.

#### Affichage :

Ligne numéro 0  
Ligne numéro 1  
Ligne numéro 2  
Ligne numéro 3  
Ligne numéro 4

### ■ Les paramètres de range()

La fonction `range()` peut être utilisée de plusieurs manières :

- `range(n)` : génère les entiers de 0 à `n-1`.
- `range(debut, fin)` : va de `debut` à `fin-1`.
- `range(debut, fin, pas)` : ajoute un `pas` (positif ou négatif).

```
1  for k in range(2, 6):
2      print(k)
```

#### Affichage :

2  
3  
4  
5  
6  
4  
2

```
1  for t in range(6, 0, -2):
2      print(t)
```

#### Affichage :

6  
4  
2

### ⚠ Attention

**Attention :** la borne de fin n'est jamais incluse. Pour aller jusqu'à 10 inclus, il faut écrire `range(0, 11)`.

## 3.3 Parcourir d'autres séquences

### ■ Parcourir une chaîne

Une boucle `for` ne sert pas qu'à compter. On peut aussi l'utiliser pour parcourir directement une chaîne de caractères, c'est-à-dire "visiter" chaque caractère l'un après l'autre.

```

1 mot = "patate"
2 for lettre in mot:
3     print("La lettre vaut", lettre)

```

**Affichage :**

La lettre vaut p  
 La lettre vaut a  
 La lettre vaut t  
 La lettre vaut a  
 La lettre vaut t  
 La lettre vaut e

## 3.4 Les erreurs classiques

**⚠ Ce qu'il faut éviter**

- Oublier les deux points : après un `for` ou un `if`.
- Mauvaise indentation : le bloc à répéter doit être décalé vers la droite.
- Penser que la borne de fin de `range()` est incluse (alors qu'elle ne l'est pas).

## 3.5 À retenir

**💡 Astuce**

- Une boucle `for` permet de répéter un ensemble d'instructions automatiquement.
- Elle parcourt une séquence (nombres, texte, liste, etc.) sans qu'on ait à compter soi-même.
- Elle devient très utile quand on la combine avec des conditions pour créer des comportements variés.

**En résumé :** une boucle permet d'écrire **moins de code** pour faire **plus d'actions**.

## 3.6 Robot dessinateur sur quadrillage

**📋 Principe général**

Vous pilotez un petit robot sur une grille. Il commence en case (1,1), oriente vers l'Est. Votre objectif est d'écrire, sur papier, des algorithmes en style Python pour tracer des motifs.

**Important :** les missions sont graduées. Utiliser uniquement les **instructions autorisées au niveau** de la mission. Les blocs Python ci-dessous servent de zone de brouillon pour écrire vos algorithmes.



## Jeu d'instructions par niveau

### Niveau 1 (missions 1 et 2) :

- Boucle `for`
- `avancer()` : avancer d'une case dans la direction actuelle.
- `marquer()` : colorier la case courante en noir.
- `tourner_gauche()` et `tourner_droite()` : pivoter de 90 degrés.

### Niveau 2 (missions M3 et M4) : les mêmes instructions que niveau 1, plus :

- `est_devant_libre()` : renvoie `True` si la case devant est libre (dans la grille).
- Conditions autorisees (`if`, `elif`, `else`).

### Exercice 1 — Frise simple (Niveau 1)

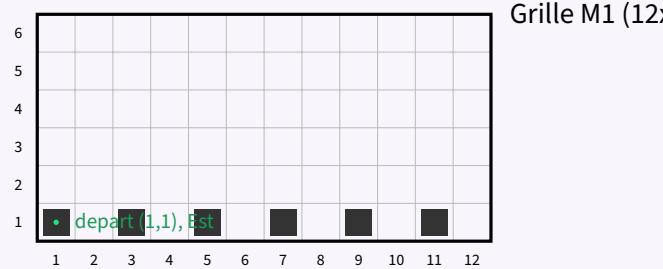
**Objectif.** Tracer des points espaces régulièrement sur la première ligne. Le robot doit marquer, puis avancer de deux cases, et recommencer, 6 fois de suite.

**Consigne.** Utiliser uniquement `marquer()`, `avancer()`.

```

1 # Depart suppose en (1,1), oriente Est.
2 # Ecrire une boucle for qui repete 6 fois :
3 #   marquer()
4 #   avancer()
5 #   avancer()
6
7 for i in range(6):
8     marquer()
9     avancer()
10    avancer()

```

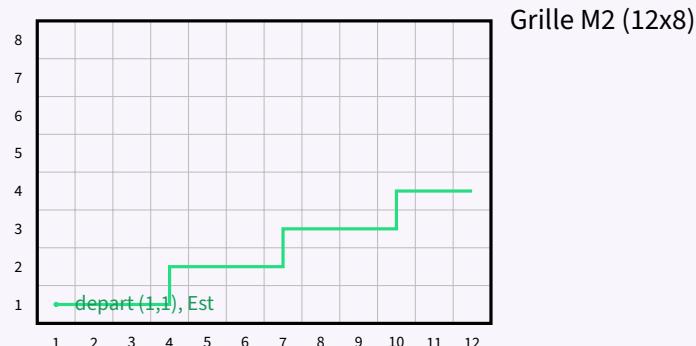


## Exercice 2 — M2 — Petit zigzag guide (Niveau 1)

**Objectif.** Dessiner un zigzag sur deux lignes : avancer en marquant vers la droite, monter d'une case, puis repartir vers la droite, et ainsi de suite, pour 4 répétitions.

**Idée de solution.** On dessine un segment vers la droite, on monte et on répète

```
1 # Exemple de solution possible (il en existe d'autres).  
2  
3 for repetition in range(4):  
4     # Aller vers la droite sur la ligne actuelle  
5     for i in range(3):  
6         marquer()  
7         avancer()  
8     # Monter d'une ligne  
9     tourner_gauche()  
10    avancer()  
11    tourner_droite()
```



### Exercice 3 — Damier 4x4 (Niveau 2)

**Objectif.** Colorier un damier 4x4 (une case sur deux) en partant d'un coin. Vous pouvez maintenant utiliser `if` pour alterner.

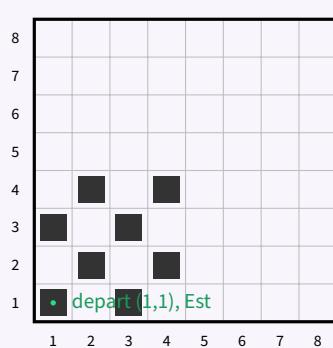
#### Pistes.

- On peut utiliser la parité de la ligne pour savoir ce qu'on doit faire.
- On peut aussi utiliser une variable de test qui alterne entre 0 et 1.

```

1 colorier = True
2
3 for ligne in range(4):
4     for col in range(4):
5         if colorier:
6             marquer()
7             colorier = not colorier
8             avancer()
9
# Fin de ligne : descendre et repartir dans l'autre sens
10    tourner_gauche()
11    avancer()
12    tourner_gauche()
13
# On a change de sens, on inverse encore pour garder l'alternance
14    colorier = not colorier

```



Grille M3 (8x8, zone utile 4x4)

### Exercice 4 — Bordure de la grille (Niveau 2)

**Objectif.** Tracer uniquement la bordure de la grille, vous devez utiliser la fonction `est_devant_libre()` pour progresser.

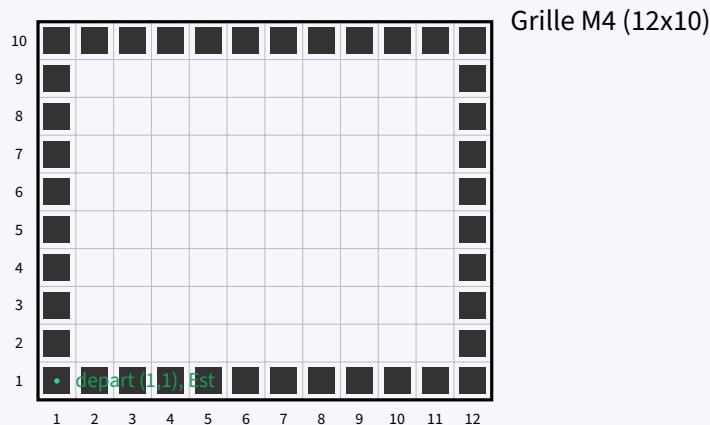
#### Pistes.

- Commencer déjà par écrire le code qui permet de dessiner un rectangle fixe.
- Puis généraliser avec `est_devant_libre()`.

```

1 # On parcourt le contour du rectangle.
2 # Si case devant est libre, on marque et on avance.
3 # Arrive au bout, on tourne à gauche et on recommence, 4 fois.
4
5 for cote in range(4):
6     for i in range(20):
7         if est_devant_libre():
8             marquer()
9             avancer()
10    # Dernière case atteinte sur ce côté
11    marquer()
12    tourner_gauche()

```

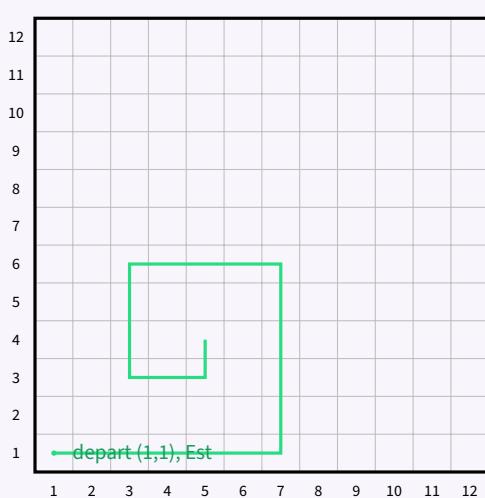


### Exercice 5 — Spirale carree

**Objectif.** Realiser une spirale avec des longueurs decroissantes : 6,5,4,3,2,1.

**Piste.** Utiliser une boucle `for` sur la liste des longueurs. Pour chaque longueur  $L$ , repeter `marquer()`+`avancer()`  $L$  fois, puis tourner a gauche.

```
1  
2  
3 for L in range(6,0,-1):  
4     for i in range(L):  
5         marquer()  
6         avancer()  
7         tourner_gauche()
```



Grille M5 (12x12)