Algorithmique et programmation – Terminale spécialité

Chapitre 7 – Lire, compléter, corriger un programme (type bac)

Pr. Elakili · Algorithme · Python · TI-82 · Octobre 2026

Site web : missionmaths360.com

Méthode – les questions d'algorithmique au bac

Au bac, on demande presque toujours de **dire ce que renvoie** un programme, de le **compléter**, ou d'**interpréter** son résultat dans le contexte. Le programme est écrit en Python, mais la démarche est la même en langage naturel ou sur la TI :

1. Repérer les **valeurs initiales** : u_0, le compteur ($n = 0$, ou l'année de départ), la somme ($S = 0$).
2. Repérer la **boucle** : **Pour** (nombre de tours connu) ou **Tant que** (seuil) ; la condition d'un **Tant que** est le **contraire** de ce que l'on cherche.
3. Dans la boucle : **terme suivant**, puis **compteur** (ou somme) ; attention à l'**ordre** des lignes.
4. Repérer ce qui est **renvoyé** (`n`, `u`, `S`, une année…) et **interpréter** dans le contexte. Faire un **tableau d'exécution** en cas de doute.

Exemple résolu 1 – Que renvoie ce programme ? Que représente le résultat ?

Algorithme

$u \leftarrow 50$; $n \leftarrow 0$
Tant que $u > 1$
  $u \leftarrow u/2$
  $n \leftarrow n + 1$
Fin Tant que
Afficher n

Python

```
def mystere():
    u = 50
    n = 0
    while u > 1:
        u = u / 2
        n = n + 1
    return n
```

TI-82

```
:50→U
:0→N
:TantQue U>1
:U/2→U
:N+1→N
:Fin
:Disp N
```

Ce que calcule la boucle : la suite $u_n = 50 \times 0{,}5^n$ (on divise par 2 à chaque tour).
Valeurs : 50; 25; 12,5; 6,25; 3,125; 1,562 5; 0,781 25.
Réponse : la boucle s'arrête dès que $u \leqslant 1$, au 6^{e} tour : le programme renvoie `6`, **le plus petit entier** n **tel que** $50 \times 0{,}5^n \leqslant 1$.

Exemple résolu 2 – Compléter un programme (d'après Bac Métropole, 17 juin 2025, sujet 1, exercice 4)

La superficie (en ha) recouverte par la posidonie au 1^{er} juillet $2024 + n$ vérifie $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = -0{,}02\,u_n^2 + 1{,}3\,u_n$; la suite est croissante et converge vers 15. *Compléter le programme pour qu'il renvoie l'année à partir de laquelle la superficie dépasse* 14 *ha.*

Énoncé :

```
def seuil():
    n = 0
    u = ....
    while .........:
        u = ..............
        n = n + 1
    return ........
```

Corrigé Python :

```
def seuil():
    n = 0
    u = 1
    while u <= 14:
        u = -0.02*u**2 + 1.3*u
        n = n + 1
    return 2024 + n
```

Version TI-82 :

```
:0→N
:1→U
:TantQue U⩽14
:-0.02U^2+1.3U→U
:N+1→N
:Fin
:Disp 2024+N
```

Résultat : 2042 ($u_{17} \approx 13{,}79$ et $u_{18} \approx 14{,}12$). **La boucle s'arrête** car $\lim u_n = 15 > 14$.

Exemple résolu 3 – Trouver l'erreur Ce programme doit renvoyer $1 + 2 + \cdots + n$

```
def somme(n):
    for k in range(1, n+1):
        S = 0
        S = S + k
    return S
```

Test : `somme(5)` renvoie `5` au lieu de 15.
Erreur : `S = 0` est **dans** la boucle : la somme est remise à zéro à chaque tour, et à la fin S ne contient que le dernier k.
Correction : placer `S = 0` **avant** la boucle (TI : `0→S` avant `Pour(K,1,N)`).

Exercices de synthèse

Exercice 1 – Lire un programme ★☆☆☆

```
def f(n):
    u = 1
    for k in range(n):
        u = u + k
    return u
```

1. Que renvoie `f(4)` ? `f(10)` ? (faire un tableau d'exécution)
2. Exprimer `f(n)` à l'aide d'une somme, puis en fonction de n.
3. Écrire la version en langage naturel et la version TI-82.

Exercice 2 – Compléter un programme TI-82 ★★☆☆

```
:0→N
:100→U
:TantQue ..........
:..........→U
:N+1→N
:Fin
:Disp N
```

Un capital de 100 € perd 10 % de sa valeur chaque année.

1. Compléter le programme pour qu'il affiche le nombre d'années au bout duquel le capital devient inférieur à 1 €.
2. Que s'affiche-t-il ? Justifier que la boucle s'arrête.
3. Traduire ce programme en Python.

Exercice 3 – Compléter une dichotomie ★★★☆

```
def racine():
    a, b = 1, 2
    while b - a > ....:
        m = (a + b) / 2
        if m**2 - 2 < 0:
            ......
        else:
            ......
    return a, b
```

1. Justifier que l'équation $x^2 - 2 = 0$ admet une unique solution sur $[1\,;2]$.
2. Compléter le script pour qu'il renvoie un encadrement de $\sqrt{2}$ d'amplitude au plus 0,01.
3. Que renvoie-t-il ? Combien de tours fait la boucle ?
4. Écrire la version TI-82 (avec `Y1=X^2-2`).

Exercice 4 – Trouver et corriger l'erreur ★★★★

```
def seuil():
    u = 1
    n = 0
    while u > 100:
        u = 1.5*u
        n = n + 1
    return n
```

Ce programme doit renvoyer le plus petit entier n tel que $1{,}5^n > 100$.

1. Que renvoie-t-il ? Pourquoi ?
2. Corriger le programme, puis donner le résultat attendu.
3. Écrire la version corrigée pour la TI-82.

Exercice 5 – Écrire un programme complet ★★★★

Soit $u_0 = 0$ et $u_{n+1} = \sqrt{u_n + 6}$. On admet que (u_n) est croissante et converge vers 3.

1. Calculer u_1, u_2 à la calculatrice (mode Suite : `u(n)=√u(n-1)+6`, avec $\sqrt{\ }$: 2nde x²).
2. Écrire, en langage naturel, en Python (`from math import sqrt`) et sur la TI-82, un programme qui renvoie le plus petit n tel que $3 - u_n < 10^{-4}$. Justifier qu'il s'arrête, et donner le résultat.

Réponses

Ex. 1. `f(4)` $= 1+0+1+2+3 = 7$; `f(10)` $= 46$. On a $f(n) = 1 + \sum_{k=0}^{n-1} k = 1 + \frac{n(n-1)}{2}$. TI : `:Prompt N :1→U :Pour(K,0,N-1) :U+K→U :Fin :Disp U`. **Ex. 2.** `TantQue U≥1` et `0.9U→U` ; il s'affiche 44. La suite géométrique de raison $0{,}9 \in]-1\,;1[$ tend vers $0 < 1$, donc la boucle s'arrête. **Ex. 3.** $x \mapsto x^2 - 2$ est continue, strictement croissante sur $[1\,;2]$, $-1 < 0 < 2$. Compléter par `0.01`, `a = m`, `b = m` ; 7 tours ; le script renvoie `(1.4140625, 1.421875)` : $1{,}414 \leqslant \sqrt{2} \leqslant 1{,}422$. **Ex. 4.** Il renvoie 0 : la condition est inversée ($u = 1$ n'est pas > 100, on n'entre jamais dans la boucle). Correction : `while u <= 100:` ; il renvoie alors 12. TI : `TantQue U≤100`. **Ex. 5.** $u_1 = \sqrt{6} \approx 2{,}449$, $u_2 \approx 2{,}907$; boucle **Tant que** $3 - u \geqslant 10^{-4}$, corps $u \leftarrow \sqrt{u+6}$ et $n \leftarrow n+1$; elle s'arrête car $\lim u_n = 3$; résultat : $n = 6$ ($u_6 \approx 2{,}999\,93$).