

Plaquette 3 – Suites et seuils : boucles bornées et non bornées

Algorithmique et Python — Terminale STI2D

Exercices

Méthode

Une seule question décide de la boucle à écrire : **sait-on combien de tours faire ?** Si oui — calculer u_{20} , additionner 10 termes — c'est une boucle *for*. Si non — « au bout de combien d'années... ? » — c'est une boucle *while*, et la variable qui compte les tours est la réponse cherchée.

Exercice 1 – Une suite arithmétique

Que renvoie *terme(12)* ? Retrouver le résultat par la formule du cours.

```
def terme(n):  
    u = 250  
    for i in range(n):  
        u = u + 18  
    return u
```

Exercice 2 – Une suite géométrique

Un capital de 1 500 € est placé à 4 % par an.

- Écrire une fonction qui renvoie le capital au bout de n années.
- Calculer le capital au bout de 10 ans, arrondi au centime.

Exercice 3 – Une suite définie par récurrence

Une suite est définie par $u_0 = 200$ et $u_{n+1} = 0,8u_n + 30$.

- Écrire une fonction Python qui renvoie u_n .
- Calculer u_1 , u_2 et u_5 .

Exercice 4 – Franchir un seuil vers le haut

Un capital de 5 000 € est placé à 3,5 % par an. Au bout de combien d'années dépasse-t-il 8 000 € ?

Écrire la fonction et donner la réponse.

Exercice 5 – Franchir un seuil vers le bas

Un véhicule acheté 12 000 € perd 15 % de sa valeur chaque année. Au bout de combien d'années vaut-il moins de 4 000 € ?

Exercice 6 – Accumuler une somme

Une personne place 1 200 € la première année, puis augmente son versement de 2,5 % chaque année. Que renvoie ce programme ? Retrouver le résultat par la formule du cours.

```
def total():
    v = 1200
    s = 0
    for i in range(10):
        s = s + v
        v = v * 1.025
    return s
```

Exercice 7 - Deux placements qui se croisent

Placement A : 4 000 € auxquels s'ajoutent 300 € chaque année. Placement B : 4 000 € placés à 6 % par an.

Écrire un programme qui renvoie la première année où B dépasse A, et donner cette année.

Exercice 8 - Afficher un tableau de valeurs

Quelles lignes ce programme affiche-t-il ?

```
u = 64
for n in range(4):
    print(n, u)
    u = u / 2
```

Exercice 9 - Rembourser un emprunt

Un emprunt de 15 000 € porte un intérêt mensuel de 0,4 %. L'emprunteur rembourse 450 € par mois.

- Écrire la relation de récurrence donnant le capital restant dû.
- Écrire la fonction qui renvoie le nombre de mensualités, et donner sa valeur.

Exercice 10 - Vers une valeur limite

Une suite est définie par $u_0 = 200$ et $u_{n+1} = 0,8u_n + 30$.

- Calculer la valeur L vers laquelle la suite se stabilise.
- Écrire un programme qui renvoie le premier rang pour lequel $u_n < 155$.

Exercice 11 - Doubler un capital

Au bout de combien d'années un capital placé à 7 % par an double-t-il ? Justifier que le résultat ne dépend pas du capital initial.

Exercice 12 - Choisir la bonne boucle

Pour chacune des deux questions, dire quelle boucle utiliser et pourquoi.

- « Calculer la valeur du stock au bout de 8 trimestres. »
- « Au bout de combien de trimestres le stock passe-t-il sous 500 unités ? »

Exercice 13 - Deux populations

Une ville A compte 8 000 habitants et perd 2 % par an ; une ville B en compte 5 000 et gagne 4 % par an.

Écrire un programme qui renvoie la première année où B dépasse A, et donner la réponse.

Exercice 14 - Concentration d'un médicament

Un patient a 100 mg de principe actif dans le sang. Toutes les 6 heures, l'organisme en élimine 30 %, puis le patient prend une dose de 40 mg.

- Écrire la relation de récurrence.
- Calculer les trois premières valeurs.
- Vers quelle valeur la concentration se stabilise-t-elle ?

Exercice 15 - Un modèle de population avec prélèvement

Une population de poissons de 3 000 individus croît de 12 % par an, mais 250 poissons sont pêchés chaque année.

- Écrire la relation de récurrence et calculer les deux premières valeurs.
- Écrire le programme donnant la première année où la population dépasse 5 000, et donner la réponse.

Exercice 16 - Synthèse : renouveler un parc de machines

Un atelier possède 80 machines. Chaque année, 12 % des machines sont mises au rebut et l'atelier en achète 7 neuves. On note m_n le nombre de machines au bout de n années, avec $m_0 = 80$.

- Justifier que $m_{n+1} = 0,88 m_n + 7$ et calculer m_1 et m_2 .
- Écrire une fonction $parc(n)$ qui renvoie m_n .
- Vers quelle valeur le parc se stabilise-t-il ? Ce nombre dépend-il de l'effectif initial ?
- L'atelier veut maintenir au moins 70 machines à l'équilibre. Combien d'achats annuels faut-il prévoir ?