

1. Structure répétitive

E.6145    On considère la suite (u_n) définie pour tout entier naturel :

$$u_0 = 115 \quad ; \quad u_{n+1} = 0.4 \cdot u_n + 120$$

On considère les trois parties d'algorithmes ci-dessous présentant chacune une fonction **terme()** prenant un entier n supérieur ou égal à 1 pour argument :

Algorithme 1	Algorithme 2	Algorithme 3
Fonction terme(n) Pour i de 1 à n $U \leftarrow 0; 4 \times U + 120$ Fin Pour Renvoyer U	Fonction terme(n) Pour i de 1 à n $U \leftarrow 115$ $U \leftarrow 0; 4 \times U + 120$ Fin Pour Renvoyer U	Fonction terme(n) $U \leftarrow 115$ Pour i de 1 à n $U \leftarrow 0; 4 \times U + 120$ Fin Pour Renvoyer U

Expliquer pourquoi les fonctions **terme()** des deux premiers algorithmes, appelées avec l'entier n , ne renvoient pas le terme de la suite (u_n) de rang n .

E.6147    On considère la suite (u_n) définie pour tout entier naturel :

$$u_0 = 50000 \quad ; \quad u_{n+1} = 0.95 \cdot u_n + 3000 \quad \text{pour tout } n \in \mathbb{N}$$

On considère les trois parties d'algorithmes présentant chacune une fonction **f** :

Fonction terme1(A) $n \leftarrow 0$ $U \leftarrow 50000$ Tant que $U < A$ $n \leftarrow n+1$ $U \leftarrow 0.95 \cdot U + 3000$ Fin Tant que Renvoyer n	Fonction terme2(n) $U \leftarrow 50000$ Pour i allant de 1 à n $U \leftarrow 0.95 \cdot U + 3000$ Fin Tant que Renvoyer U	Fonction terme3(n) $U \leftarrow 50000$ Pour i allant de 0 à n $U \leftarrow 0.95 \cdot U + 3000$ Fin Tant que Renvoyer U
---	---	---

Parmi toutes les fonctions ci-dessus, laquelle permet, par une exécution pas à pas et en observant les valeurs successives prises par la variable U , d'obtenir toutes les valeurs des termes de la suite (u_n) pour les rangs allant de 0 à n .

E.6148    On considère la suite (u_n) définie pour tout entier naturel :

$$u_0 = 5 \quad ; \quad u_{n+1} = \frac{1}{2} \cdot u_n + 1 \quad \text{pour tout } n \in \mathbb{N}$$

- ① On souhaite écrire une fonction dans un algorithme prenant pour argument un entier naturel n non nul et qui renvoie la valeur du terme de rang n de la suite (u_n)

Parmi les trois fonctions suivantes, une seule convient. Indiquer lequel et justifier pourquoi les deux autres ne peuvent donner le résultat attendu.

Algorithme 1	Algorithme 2	Algorithme 3
Fonction suite(n) $U \leftarrow 5$ Pour i de 0 à n $U \leftarrow \frac{1}{2} \times U + 1$ Fin Pour Renvoyer U	Fonction suite(n) Pour i de 0 à n $U \leftarrow 5$ $U \leftarrow \frac{1}{2} \times U + 1$ Fin Pour Renvoyer U	Fonction suite(n) $U \leftarrow 5$ Pour i de 0 à n $U \leftarrow \frac{1}{2} \times U + 1$ Renvoyer U Fin Pour

- ② En appelant la fonction **f** avec l'argument 9, la variable U se voit affecter successivement les valeurs suivantes :

5	3,5	2,75	2,375	2,185	2,0938	2,0469	2,0234	2,0117	2,0059
---	-----	------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Quelle conjecture peut-on émettre sur le sens de variation de cette suite?

2. Structure répétitive : étude de la condition d'arrêt

E.6150    On étudie l'évolution de la population d'une ville, depuis le 1^{er} janvier 2008.

On considère la population de cette ville à partir du 1^{er} janvier 2008 par la fonction f définie sur $[0; +\infty[$ par :

$$f(x) = \frac{3}{1 + 2e^{-0,05x}}$$

où x désigne le nombre d'années écoulées depuis le 1^{er} janvier 2008 et $f(x)$ le nombre d'habitants en centaines de milliers.

On admet que f est croissante sur $[0; +\infty[$

On considère l'algorithme suivant :

```

X ← 0
Tant que f(X) ≤ 2
    X ← X+1
Fin Tant que
  
```

Si on exécute cet algorithme alors en fin d'exécution la variable X aura pour valeur 28. Interpréter ce résultat dans le contexte de ce problème.

3. Structure répétitive : étude du seuil d'une suite

E.6146    On considère la suite (a_n) définie par :

$$a_0 = 2500 \quad ; \quad a_{n+1} = 0.8 \cdot a_n + 400$$

- ① On admet que le terme général de la suite (a_n) admet pour expression :

$$a_n = 500 \times 0.8^n + 2000$$

En déduire la limite de la suite (a_n) .

- ② On propose l'algorithme suivant :

```

N ← 0
A ← 2500
Tant que A - 2000 > 50
    A ← A × 0.8 + 400
  
```

```

N ← N+1
Fin Tant que

```

- a) Expliquer ce que représente la valeur de la variable N à la fin de l'exécution de cet algorithme.
- b) À l'aide de la calculatrice, déterminer la valeur de la variable N à la fin de l'exécution de cet algorithme et interpréter le résultat.

E.7007    On considère la suite (u_n) est définie par $u_0 = 5700$ et pour tout entier naturel n par : $u_{n+1} = 1,015 \cdot u_n - 300$

On considère l'algorithme suivant :

```

u ← 5700
n ← 0
Tant que u > 4500
    u ← 1;015 × u - 300
    n ← n + 1
Fin Tant que

```

- 1) Recopier et compléter le tableau ci-dessous en ajoutant autant de colonnes que nécessaire entre la deuxième et la dernière colonne.

Valeur de u	5700			
Valeur de n	0			
$u > 4500$ (vrai/faux)	vrai		vrai	faux

- 2) À la fin de l'exécution de l'algorithme, quelle est la valeur de la variable n ?
Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.

E.7017    On considère l'algorithme suivant :

```

U ← 4
N ← 0
Tant que U < 40
    U ← 0;92 × U + 8
    N ← N + 1
Fin Tant que

```

- 1) Recopier le tableau suivant et le compléter en ajoutant

autant de colonnes que nécessaire.

Les valeurs de U seront arrondies au dixième.

Valeur de U	4	...	...
Valeur de N	0	...	...
Condition $U < 40$	vraie	...	...

- 2) Donner la valeur de la variable N à la fin de l'exécution de cet algorithme.

E.7855    Maya possède 20€ dans sa tirelire au 1^{er} juin 2018.

À partir de cette date, chaque mois, elle dépense un quart du contenu de sa tirelire puis y place 20€ supplémentaires.

Pour tout entier naturel n , on note u_n la somme d'argent contenue dans la tirelire de Maya à la fin du n -ième mois. On a : $u_0 = 20$.

On admet que pour tout entier naturel n :

$$u_{n+1} = 0,75 \cdot u_n + 20$$

On considère l'algorithme suivant :

```

U ← 20
N ← 0
Tant que U < 70
    U ← 0;75 × U + 20
    N ← N + 1
Fin Tant que
Afficher N

```

- 1) Recopier et compléter le tableau ci-dessous qui retrace les différentes étapes de l'exécution de l'algorithme. On ajoutera autant de colonnes que nécessaire à la place de celle laissée en pointillés. Arrondir les résultats au centième.

Valeur de U	20			
Valeur de N	0			
Condition $U < 70$	vrai		vrai	faux

- 2) Quelle valeur est affichée à la fin de l'exécution de cet algorithme?
Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.

4. Structure répétitive : trouver la condition d'arrêt

E.6149    On considère la suite (u_n) définie par :

$$u_0 = 20 \quad ; \quad u_{n+1} = 0,92 \cdot u_n + 3$$

- 1) On admet que le terme général de la suite (u_n) admet pour expression :

$$u_n = -17,5 \times 0,92^n + 37,5$$

En déduire la limite de la suite (u_n) .

- 2) a) Recopier et compléter l'algorithme suivant afin qu'à la fin de son exécution la variable N représente le rang à partir duquel les termes de la suite auront une valeur supérieure ou égale à 25.

```

U ← 20
N ← 0
Tant que ...
    U ← 0;92 × U + 3
    N ← N + 1
Fin Tant que

```

- b) À l'aide de la calculatrice, déterminer le rang à partir duquel les termes de la suite (u_n) seront pour la première fois supérieur ou égal à 25.

E.6151



- 1 Déterminer par le calcul la plus petite valeur de l'entier naturel n telle que :

$$250 + 1250 \times 0,8^n < 500$$

- 2 On considère la suite (u_n) définie par :

$$u_0 = 1500 \quad ; \quad u_{n+1} = 0,8 \cdot u_n + 50 \quad \text{pour tout } n \in \mathbb{N}$$

Compléter l'algorithme ci-dessous afin qu'à la fin de son exécution la variable u a pour valeur la solution obtenue à la question précédente :

```

u ← 1500
n ← 0
Tant que ..... faire
    u ← .....
    n ← .....
Fin Tant que
  
```

E.7856



On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 65$ et pour tout entier naturel n : $u_{n+1} = 0,8 \cdot u_n + 18$

On admet que : $u_n = 90 - 25 \times 0,8^n$

On considère l'algorithme ci-dessous :

```

ligne 1 u ← 65
ligne 2 n ← 0
ligne 3 Tant que .....
ligne 4     n ← n+1
ligne 5     u ← 0;8 × u+18
ligne 6 Fin Tant que
  
```

- 1 Recopier et compléter la ligne 3 de cet algorithme afin qu'il détermine le plus petit entier naturel n tel que :
- $$u_n \geq 85.$$

- 2 Quelle est la valeur de la variable n à la fin de l'exécution

de l'algorithme?

- 3 Retrouver par le calcul le résultat de la question précédente en résolvant l'inéquation $u_n \geq 85$

E.7854



Une société propose des contrats annuels d'entretien de photocopieurs. Le directeur de cette société remarque que, chaque année, 14 % des contrats supplémentaires sont souscrits et 7 sont résiliés.

En 2017, l'entreprise dénombrait 120 contrats souscrits.

On modélise la situation par une suite (u_n) où u_n est le nombre de contrats souscrits l'année $2017+n$.

Ainsi, on a : $u_0 = 120$

- 1 Justifier que, pour tout entier naturel n , on a :

$$u_{n+1} = 1,14 \cdot u_n - 7$$

- 2 Compte tenu de ses capacités structurelles actuelles, l'entreprise ne peut prendre en charge que 190 contrats. Au-delà, l'entreprise devra embaucher davantage de personnel.

On cherche donc à savoir en quelle année l'entreprise devra embaucher.

Pour cela, on utilise l'algorithme suivant :

```

n ← 0
u ← 120
Tant que .....
    n ← n+1
    .....
Fin Tant que
Af fiche 2017+n
  
```

- a Recopier et compléter l'algorithme ci-dessus.
- b Quelle est l'année affichée en sortie d'algorithme? Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.