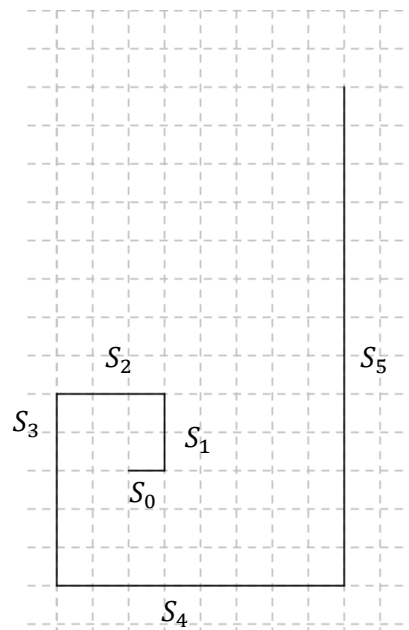


Exercice 1 : Suites et Algorithmes

On considère la spirale ci-contre sur laquelle la longueur du segment S_0 est $l_0 = 1$, celle du segment S_1 est $l_1 = 2$, celle du segment S_2 est $l_2 = 3$, celle du segment S_3 est $l_3 = 5$, celle du segment S_4 est $l_4 = 8$, etc....

- Quelle est la relation entre l_0, l_1 et l_2 ? Entre l_1, l_2 et l_3 ? Entre l_2, l_3 et l_4 ? etc.... Entre l_{n-2}, l_{n-1} et l_n ?
- Calculer l_5, l_6 et l_7 . Pensez-vous pouvoir calculer directement l_{50} ?
- Ecrire un algorithme permettant
 - d'afficher les 51 premiers termes de la suite,
 - D'afficher uniquement le 51^{ème} terme
 - Faire fonctionner ces deux algorithmes par exemple sur ALGOBOX et donner alors la valeur exacte de l_{50} .
- Que peut-on conjecturer sur le comportement de l_n lorsque n devient grand?
- Ecrire un algorithme permettant de trouver le plus petit entier n tel que $l_n \geq 1000$
- Modifier cet algorithme de telle sorte que pour tout entier p donné on puisse trouver le plus petit entier n tel que $l_n \geq 10^p$.
- Cet algorithme donne quel que soit l'entier p choisi le **rang** à partir duquel tous les termes l_n vérifient $l_n \geq 10^p$, dans la limite bien sûr des performances de votre calculateur. Aussi quel est donc la limite de l_n lorsque n tend vers $+\infty$?

**Exercice 2 : Au Baccalauréat**

Au cours de son évolution, une tornade se déplace dans un corridor de quelques centaines de mètres de large sur quelques kilomètres de long.

DOCUMENT 1 :

L'échelle de Fujita est une échelle servant à classer les tornades par ordre de gravité, en fonction des dégâts qu'elles occasionnent. Une partie de cette échelle est présentée dans le tableau ci-dessous.

Catégorie	Vitesse des vents en km.h^{-1}	Dégâts occasionnés
F0	60 à 120	Dégâts légers : dégâts sur cheminées, arbres, fenêtres,...
F1	120 à 180	Dégâts modérés : automobiles renversées, arbres déracinés,...
F2	180 à 250	Dégâts importants : toits arrachés, hangars et dépendances démolis, ...
F3	250 à 330	Dégâts considérables : murs extérieurs et toits projetés, maisons et bâtiments de métal effondrés, forêts abattues, ...
F4	330 à 420	Dégâts dévastateurs : murs effondrés, objets en acier ou en béton projetés comme des missiles, ...
F5	420 à 510	Dégâts incroyables : maisons rasées ou projetées sur de grandes distances, murs extérieurs et toits arrachés sur de gros bâtiments, ...

DOCUMENT 2 :

À partir des mesures relevées lors d'observations de phénomènes semblables, des météorologues ont admis la règle suivante : « la vitesse des vents dans les tornades diminue régulièrement de 10 % toutes les 5 minutes ».

On appelle « durée de vie » d'une tornade le temps nécessaire, depuis sa formation, pour que la vitesse des vents devienne inférieure à 120 km.h^{-1} .

Lors de la formation d'une tornade, on a mesuré la vitesse des vents par un radar météorologique et on a trouvé une vitesse initiale de 420 km.h^{-1} .

L'objectif de ce problème est d'estimer la durée de vie de cette tornade. Dans cet exercice, les résultats seront arrondis à 10 km.h^{-1} .

- Cinq minutes après la mesure initiale, la vitesse des vents est de 378 km.h^{-1} . Vérifier que ce résultat correspond à la règle admise. À quelle catégorie appartient la tornade à ce moment-là ?
 - Vérifier que, quinze minutes après la mesure initiale, cette tornade occasionne des dégâts classés comme « **dégâts considérables** ».

2. Pour déterminer la durée de vie de cette tornade, un étudiant propose de modéliser le phénomène par une suite géométrique de raison q . Il commence à élaborer l'algorithme ci-dessous.

- a. Justifier la valeur 0,9 dans la phrase « **Affecter à q la valeur 0,9** ».
- b. Donner le premier terme et la raison de la suite géométrique proposée par l'étudiant.
- c. Dans l'algorithme ci-dessus, des pointillés indiquent des parties manquantes. Recopier la partie relative au traitement et la compléter pour que l'étudiant puisse déterminer la durée de vie de cette tornade.
- d. Expliquer l'instruction « **Afficher $5 \times n$** » proposée par l'étudiant.

Variables

n : un nombre entier naturel
 v : un nombre réel
 q : un nombre réel

Initialisation

Affecter à n la valeur 0
Affecter à v la valeur 420
Affecter à q la valeur 0,9

Traitement

Tant que
.....
.....

Fin Tant que

Sortie

Afficher $5 \times n$

- 3. On désigne par (v_n) la suite géométrique proposée par l'étudiant. Exprimer v_n en fonction de n .
- 4. Déterminer la durée de vie de cette tornade au sens défini dans le **DOCUMENT 2**.