

La totalité du devoir doit tenir sur une copie simple.

---

On administre à un patient un médicament par injection intraveineuse à l'aide d'une machine. La quantité de médicament dans le sang diminue en fonction du temps. La machine effectue à l'instant 0 une injection de 10 mL de médicament. On estime que 20 % du médicament est éliminé par minute. Lorsque la quantité de médicament tombe en dessous de 5 mL, la machine réinjecte 4 mL de produit.

Pour tout entier naturel  $n$ , on note  $u_n$  la quantité de médicament, en mL, restant dans le sang à la minute  $n$ . Ainsi  $u_0 = 10$ .

1°) Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ . On distinguera deux cas.

2°) Rentrer la suite dans la calculatrice. On utilisera les conditions sur calculatrice. Aucune trace n'est attendue sur la copie pour cette question.

3°) Déterminer la quantité de médicament restant dans le sang à la 20<sup>e</sup> minute.

4°) Afficher le nuage de points sur calculatrice.

# Conseils

Lire les fiches suivantes :

- Utilisation de la calculatrice pour les suites
- Conditions sur calculatrice (notion booléenne)

# Corrigé du DM pour le 16-9-2016

1°)

$$u_{n+1} = 0,8u_n \text{ si } 0,8u_n \geq 5$$

$$u_{n+1} = 0,8u_n + 4 \text{ si } 0,8u_n < 5$$

Remarque :

La condition  $0,8u_n \geq 5$  est équivalente à  $u_n < 6,25$ .

On n'est pas obligé de faire cette transformation pour rentrer la suite dans la calculatrice.

2°)

$$\begin{aligned} n\text{Min} &= 0 \\ u(n) &= 0.8u(n-1) + 4(0.8u(n-1) < 5) \\ u(n\text{Min}) &= \{10\} \end{aligned}$$

Remarque :

L'expression  $(0.8u(n-1) < 5)$  en facteur du 4 désigne une quantité qui prend la valeur 1 si la condition  $0.8u(n-1) < 5$  est vérifiée et 0 sinon.

Il s'agit d'une expression « booléenne ».

3°)

Pour  $n = 20$ , on obtient l'affichage : 6.554541996.

On peut donc écrire  $u_{20} = 6,55454199\dots$

À la 20<sup>e</sup> minute, il reste donc environ 6,55 mL de médicament dans le sang.

4°) Pour afficher le nuage de points correspondant sur la calculatrice (on tape sur   puis on choisit  $f(n)$  ; le choix Esc ne convient pas).

On règle la fenêtre d'affichage ainsi :

$$\begin{aligned} n\text{Min} &= 0 \\ n\text{Max} &= 25 \\ \text{PremPoint} &= 1 \\ X\text{min} &= 0 \\ X\text{max} &= 40 \\ X\text{grad} &= 1 \\ Y\text{min} &= 0 \\ Y\text{max} &= 10 \\ Y\text{grad} &= 1 \end{aligned}$$

On observe qu'il y a une injection toutes les 3 minutes à partir de la minute 4 (minute 4, minute 7, minute 10 etc....).