

0.0.1 Correction entraînement E3C (exercice 13)

Exercice 1. Au 1er janvier 2019, Antoine installe 20 m^2 de panneaux photovoltaïques à son domicile. Pour estimer la rentabilité de cette installation, il utilise la documentation suivante :

En France, 1 m^2 de panneaux photovoltaïques correctement orientés produit environ 95 kWh/an . La première année, une installation produit effectivement cette quantité et on estime que la perte de rendement est de 3% par an.

Pour tout entier $n \in \mathbb{N}$, on note u_n la quantité d'énergie produite par l'installation durant l'année $2019 + n$.

1. (a) Quelle est la quantité d'énergie produite par l'installation durant l'année 2019 ? durant l'année 2020 ?
- (b) A partir de la question précédente, donner la valeur de u_0 .
- (c) Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n .
- (d) Quelle est la nature de la suite $(u_n)_{n \geq 0}$? Préciser ses éléments caractéristiques.
2. Pour calculer les termes successifs de la suite $(u_n)_{n \geq 0}$, Antoine utilise la fonction Python ci-dessous :

```
def production(n):
    u=... %valeur initiale
    k=0
    while k<n :
        u=... %calcul par récurrence
        k=k+1
    return(u)
```

Recopier et compléter le programme de cette fonction et vérifier que lorsqu'on appelle $production(0)$ et $production(1)$ on retrouve les valeurs obtenues à la question 1.

3. Modifier la nouvelle fonction donnée ci-dessous afin qu'elle serve à déterminer à partir de quelle année l'installation aura perdu plus de la moitié de son rendement.

```
def rendement() :
    r=... %rendement initial
    n=0
    while r>.../2 :
        r=... %calcul par récurrence
        n=n+1 % compteur d'années
    return(n)
```

Correction :

La correction est plus succincte, les méthodes employées sont les mêmes que celles décrites dans les autres fiches de corrections.

1. (a) Observons d'abord que la quantité produite u_0 en 2019 vaut $u_0 = 20 \times 95 = 1\,900 \text{ kWh/an}$. L'année suivante en 2020, nous observons une diminution de 3%. Autrement dit, $u_1 = 0,97 \times u_0 = 1\,843 \text{ kWh/an}$.
- (b) Cette question a déjà été résolue précédemment.
- (c) En généralisant le procédé décrit dans la question 1, nous obtenons

$$u_{n+1} = 0,97 \times u_n/$$

- (d) Il s'agit donc d'une suite géométrique de raison $q = 0,97$ et de premier terme $u_0 = 1\,900$.
2. Pour compléter cet algorithme, il faut d'abord indiquer la valeur initiale 1 900 puis indiquer la formuler de récurrence. Celle-ci s'écrit (en langage python) $u = 0,97 * u$. Lorsque l'on exécute le programme, nous retrouvons bien les mêmes résultats que ceux obtenus dans la question 1.
3. Complétons l'algorithme, le rendement initial vaut $r = 1\,900$. Ensuite, la condition est $r > 1900/2$. Enfin, il faut indiquer de nouveau la relation de récurrence $r = 0,97 * r$.

Remarque. Le procédé décrit dans la dernière question correspond à la traduction de la manipulation décrite dans la vidéo <https://www.youtube.com/watch?v=Kza3KBjjsM0>.