## Ex 18 L'année porte-bonheur.

Version rapide mais roublarde :
Pour chercher une expression de $u_n$ on cherche à résoudre avec une suite géométrique $q^n$. On a $q^4=q^3+q^2+q+1$.
Étudions les zéros de la fonction $f(q)=q^4-q^3-q^2-q-1$.

## Ex 18 L'année porte-bonheur.

Version rapide mais roublarde :
Pour chercher une expression de $u_n$ on cherche à résoudre avec une suite géométrique $q^n$. On a $q^4=q^3+q^2+q+1$.
Étudions les zéros de la fonction $f(q)=q^4-q^3-q^2-q-1$.
$f(-2)=21$  $f(-1)=1$  $f(0)=-1$  $f(1)=-3$  $f(2)=1$  $f(3) = 41$.
Nous avons deux zéros $q_1$ entre 1 et 2 et $q_2$ entre -1 et 0.
Supposons qu'il y ait 2 solutions complexes $q_3=a+ib$ et $q_4=a-ib$
$q_1+q_2+q_3+q_4=1$ donc $q_1+q_2+2a=1$ or $0<q_1+q_2<2$ donc $0<1-2a<2$ d'où $-0,5<a<0,5$.

## Ex 18 L'année porte-bonheur.

Version rapide mais roublarde :
Pour chercher une expression de $u_n$ on cherche à résoudre avec une suite géométrique $q^n$. On a $q^4=q^3+q^2+q+1$.
Étudions les zéros de la fonction $f(q)=q^4-q^3-q^2-q-1$.
$f(-2)=21$ $f(-1)=1$ $f(0)=-1$ $f(1)=-3$ $f(2)=1$ $f(3) = 41$.
Nous avons deux zéros $q_1$ entre 1 et 2 et $q_2$ entre -1 et 0.
Supposons qu'il y ait 2 solutions complexes $q_3=a+ib$ et $q_4=a-ib$
$q_1+q_2+q_3+q_4=1$ donc $q_1+q_2+2a=1$ or $0<q_1+q_2<2$ donc $0<1-2a<2$ d'où $-0,5<a<0,5$.
$u_n=c.q_1^n+d.q_2^n+e.q_3^n+f.q_4^n$.
abs(q1)>1 ; abs(q2)<1 et abs(a)<1. Donc pour n grand, $u_n$ est de la taille de $c.q_1^n$ .

## Ex 18 L'année porte-bonheur.

Version rapide mais roublarde :
Pour chercher une expression de $u_n$ on cherche à résoudre avec une suite géométrique $q^n$. On a $q^4=q^3+q^2+q+1$.
Étudions les zéros de la fonction $f(q)=q^4-q^3-q^2-q-1$.
$f(-2)=21$  $f(-1)=1$  $f(0)=-1$  $f(1)=-3$  $f(2)=1$  $f(3) = 41$.
Nous avons deux zéros $q_1$ entre 1 et 2 et $q_2$ entre -1 et 0.
Supposons qu'il y ait 2 solutions complexes $q_3=a+ib$ et $q_4=a-ib$
$q_1+q_2+q_3+q_4=1$ donc $q_1+q_2+2a=1$ or $0<q_1+q_2<2$ donc $0<1-2a<2$ d'où $-0{,}5<a<0{,}5$.
$u_n=c.q_1^n+d.q_2^n+e.q_3^n+f.q_4^n$.
abs(q1)>1 ; abs(q2)<1 et abs(a)<1. Donc pour n grand, $u_n$ est de la taille de $c.q_1^n$ .
Le nombre de chiffres d'un nombre N est donnée par la formule ent( log(N) )+1.
$\mathrm{Log}(u_{2014})=\log(c)+2014\times\log(q_1)$.

## Ex 18 L'année porte-bonheur.

Version rapide mais roublarde :
Pour chercher une expression de $u_n$ on cherche à résoudre avec une suite géométrique $q^n$. On a $q^4=q^3+q^2+q+1$.
Étudions les zéros de la fonction $f(q)=q^4-q^3-q^2-q-1$.
$f(-2)=21$  $f(-1)=1$  $f(0)=-1$  $f(1)=-3$  $f(2)=1$  $f(3) = 41$.
Nous avons deux zéros $q_1$ entre 1 et 2 et $q_2$ entre -1 et 0.
Supposons qu'il y ait 2 solutions complexes $q_3=a+ib$ et $q_4=a-ib$
$q_1+q_2+q_3+q_4=1$ donc $q_1+q_2+2a=1$ or $0<q_1+q_2<2$ donc $0<1-2a<2$ d'où $-0,5<a<0,5$.
$u_n=c.q_1^n+d.q_2^n+e.q_3^n+f.q_4^n$.
abs(q1)>1 ; abs(q2)<1 et abs(a)<1. Donc pour n grand, $u_n$ est de la taille de $c.q_1^n$ .
Le nombre de chiffres d'un nombre N est donnée par la formule ent( log(N) )+1.
$\text{Log}(u_{2014})=\log(c)+2014\times\log(q_1)$.
La roublardise consiste à prendre 1,928 pour $q_1$ et 8,748 pour c puisque ce sont des valeurs données dans l'énoncé.
$\text{Log}(u_{2014})=\log(8,748)+2014\times\log(1,928)=0,942+2014\times0,285=574,932\approx575$.
575+1=576. Ce nombre a 576 chiffres.