

```

clear all
close all
clc

format short g

% question 1 : lecture et représentation des données

aa=load('Bangweulu.txt');

t=aa(:,1);
h=aa(:,2);
e=aa(:,3);

f=figure;
subplot(221)
errorbar(t,h,e,'k')
xlabel('temps (en années)')
ylabel('hauteur d'eau (en mètres)')

% question 2 : tendance linéaire

A=[0*t+1,t];
x=A\h
modele1=A*x;

figure(f)
subplot(222)
errorbar(t,h,e,'k')
hold on
plot(t,modele1,'b','LineWidth',2)
hold off
xlabel('temps (en années)')
legend('données','modèle1',4)

% question 3 : tendance linéaire + cycle annuel + cycle semi-annuel

f1=1/1;
f2=1/(1/2);

A=[A,cos(2*pi*f1*t), sin(2*pi*f1*t), cos(2*pi*f2*t), sin(2*pi*f2*t)];
x=A\h
modele2=A*x;

figure(f)
subplot(223)
errorbar(t,h,e,'k')
hold on
plot(t,modele1,'b','LineWidth',2)
plot(t,modele2,'Color',[0 0.5 0],'LineWidth',2)
hold off
xlabel('temps (en années)')
ylabel('hauteur d'eau (en mètres)')
legend('données','modèle1','modèle2',4)

% question 4 : pondération des équations dans la matrice normale

A2=A./repmat(e,1,size(A,2));
h2=h./e;
x=A2\h2
modele3=A*x;

```

```

figure(f)
subplot(224)
errorbar(t,h,e,'k')
hold on
plot(t,modele2,'Color',[0 0.5 0],'LineWidth',2)
plot(t,modele3,'r','LineWidth',2)
hold off
xlabel('temps (en années)')
legend('données','modèle2','modèle3',4)

% question 5 (hors-programme) : incertitude sur le coefficient directeur

% calcul de la matrice de covariance des paramètres du modèle
M=var(e)*inv(A'*A);

% extraction des éléments diagonaux : écart-types sur les paramètres
I=sqrt(diag(M));

% intervalle de confiance à 95% sur le deuxième paramètre
I2=[x(2)-1.96*I(2) x(2)+1.96*I(2)]

x =

    946.19
    0.1094

x =

    703.81
    0.23045
   -0.63056
    0.20415
   -0.07047
   -0.1093

x =

    804.91
    0.17996
   -0.54103
    0.095597
   -0.035089
   -0.061498

I2 =

    0.16881    0.1911

```

