

## TP5 Analyse de la compétence d'un canal

### 1 acte

Dans la vidéo n°2, nous avons montré comment construire une fonction.

Un exemple a été donné, comment calculer le débit en fonction des caractéristiques du canal.

Nous avons construit la fonction suivante.

```
function [ Q ] = q_manning(K,b,h,I,t)
r=h*tand(t);
d=sqrt(h.^2+r.^2);
P=b+2*d;
S=(b+r).*h;
R=S./P;
Q=K*S*R^(2/3)*I^(1/2);;
end
```

Vous remarquez que j'ai modifié 'tan' en 'tand' pour utiliser l'angle d'inclinaison en degré et pas en radian.

### 2<sup>ème</sup> Acte

Dans la vidéo 3, nous avons adapté la fonction pour qu'elle s'applique à une liste de hauteurs d'eau. Exemple  $h=0 :H_{max}/50 :H_{max}$  ( $H_{max}$  étant la hauteur maximale du canal).

La fonction modifiée est :

```
function [ Q ] = q_manning(K,b,h,I,t)
r=h*tand(t);
d=sqrt(h.^2+r.^2);
P=b+2*d;
S=(b+r).*h;
R=S./P;
Q=K*S.*R^(2/3)*I^(1/2);
end
```

### 3<sup>ème</sup> Acte

Dans la suite nous supposons que la largeur du canal et la pente de fond sont des paramètres fixes. On veut examiner la compétence du canal en fonction du coefficient de Manning et de l'inclinaison des berges.

Ecrire un script permettant de tracer la courbe de tarage donnant les débits en fonction des hauteurs d'eau. Enregistrer le script sous le nom : **Courbe\_Tarage**

1°) Ecrire un script permettant d'introduire les paramètres fixes caractérisant la géométrie d'un canal.

Nous avons choisi d'enregistrer le script sous le nom : **Parametres Fixes**

```

clc
b=input('Entrer la largeur du fond, b= ');
I=input('Entrer la pente du fond, I= ');
Hmax=input('Entrer la hauteur d'eau maximale, Hmax= ');

```

2°) Ecrire un script permettant le tracé de la courbe de tarage. Le script est enregistré sous le nom : **Courbe\_Tarage**

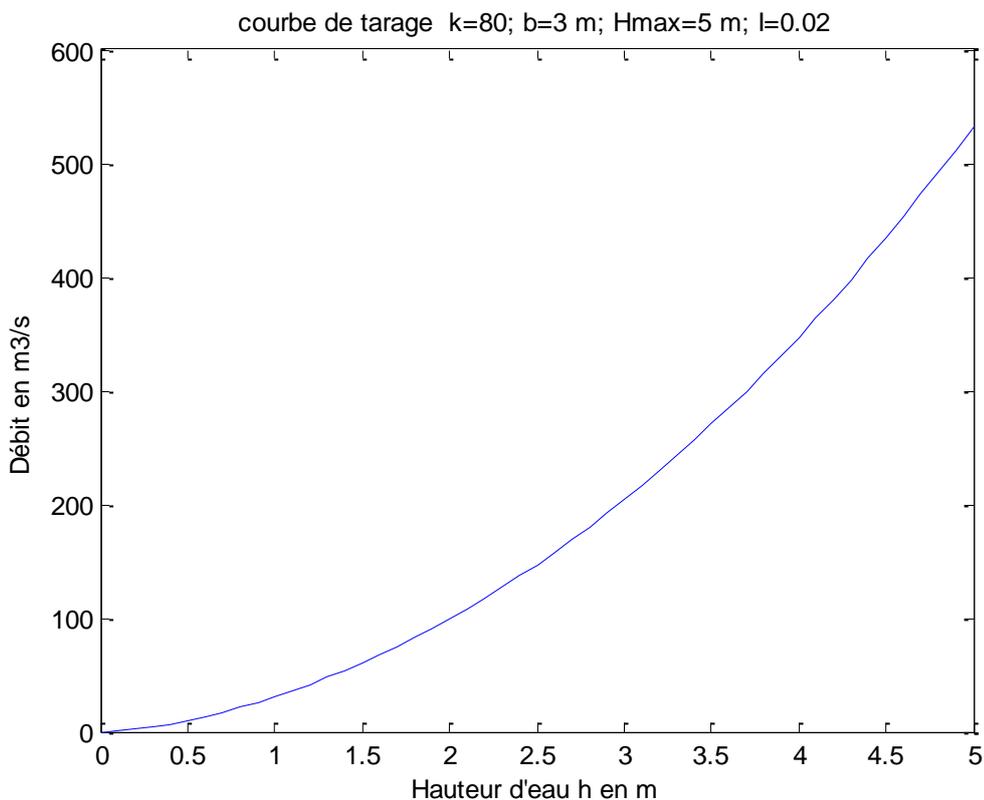
```

clc
Parametres_Fixes
K=input('Entrer le coefficient de Manning k= ');
t=input('Entrer l'angle d'inclinaison de la berge t= ');
h=0:Hmax/50:Hmax;
Q=q_manning(K,b,h,I,t);
plot(h,Q)
title(['courbe de tarage ' 'k=' num2str(K) ' ; ' 'b=' num2str(b)
' m' ' ; ' 'Hmax=' num2str(Hmax) ' m' ' ; ' 'I=' num2str(I) ])
xlabel('Hauteur d'eau h en m')
ylabel('Débit en m3/s')

```

Le script fait appel au script **Parametres\_Fixes**.

L'exécution permet de tracer la courbe :



**Fig.1 : Courbe de tarage**

#### 4<sup>ème</sup> Acte

Ecrire un script permettant de tracer dans une même figure les courbes de tarages pour  $t=0, 15, 30, 45$  et  $60^\circ$ . Enregistrer le script sous le nom : **Tarage\_diff\_Inc**

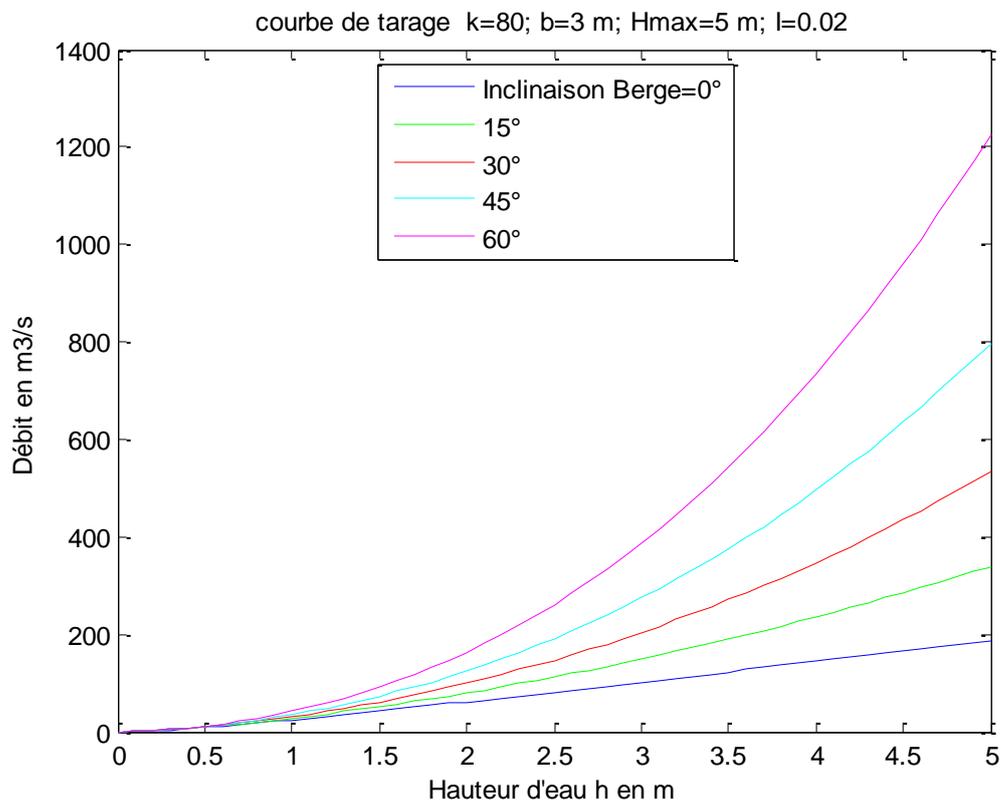
```
clc
Parametres_Fixes
K=input('Entrer le coefficient de Manning K= ');
h=0:Hmax/50:Hmax;
C = ['b','g','r','c','m','y']; i=1;
% -----
% La variable C est la liste des codes des couleurs : 'b' est pour le
% bleu ; 'g' : vert ; 'r' : rouge ; 'c': cayen; 'k': noir et
% 'y' : % jaune
% -----

for t=0:15:60
    Q=q_manning(K,b,h,I,t);
    plot(h,Q,C(i))
    hold on
    i=i+1;
end
% L'instruction 'hold on' permet la superposition des courbes dans la
% même figure. 'hold off' annule l'instruction 'hold on'
title(['courbe de tarage ' 'k=' num2str(K) ' ; ' 'b=' num2str(b) ' m' ' ; ' 'Hmax=' num2str(Hmax) '
m' ' ; ' 'I=' num2str(I)])
xlabel('Hauteur d'eau h en m')
ylabel('Débit en m3/s')
% -----
% La légende est affectée à la variable Position
% -----

Position=legend('Inclinaison Berge=0°','15°','30°','45°','60°');
set(Position, 'Location', 'North');
% -----
% l'instruction set permet de préciser la localisation de la légende dans le Nort c'est-à-
dire le % haut de la figure. 'Northoutside' pour positionner en haut et en dehors du
%graphe. Même instruction avec 'south' pour le bas.

% -----
% Fin du script
```

L'exécution du script affiche la figure suivante :



**Fig. 2 : Courbe de tarage pour différentes inclinaisons des berges**

5<sup>ème</sup> Acte

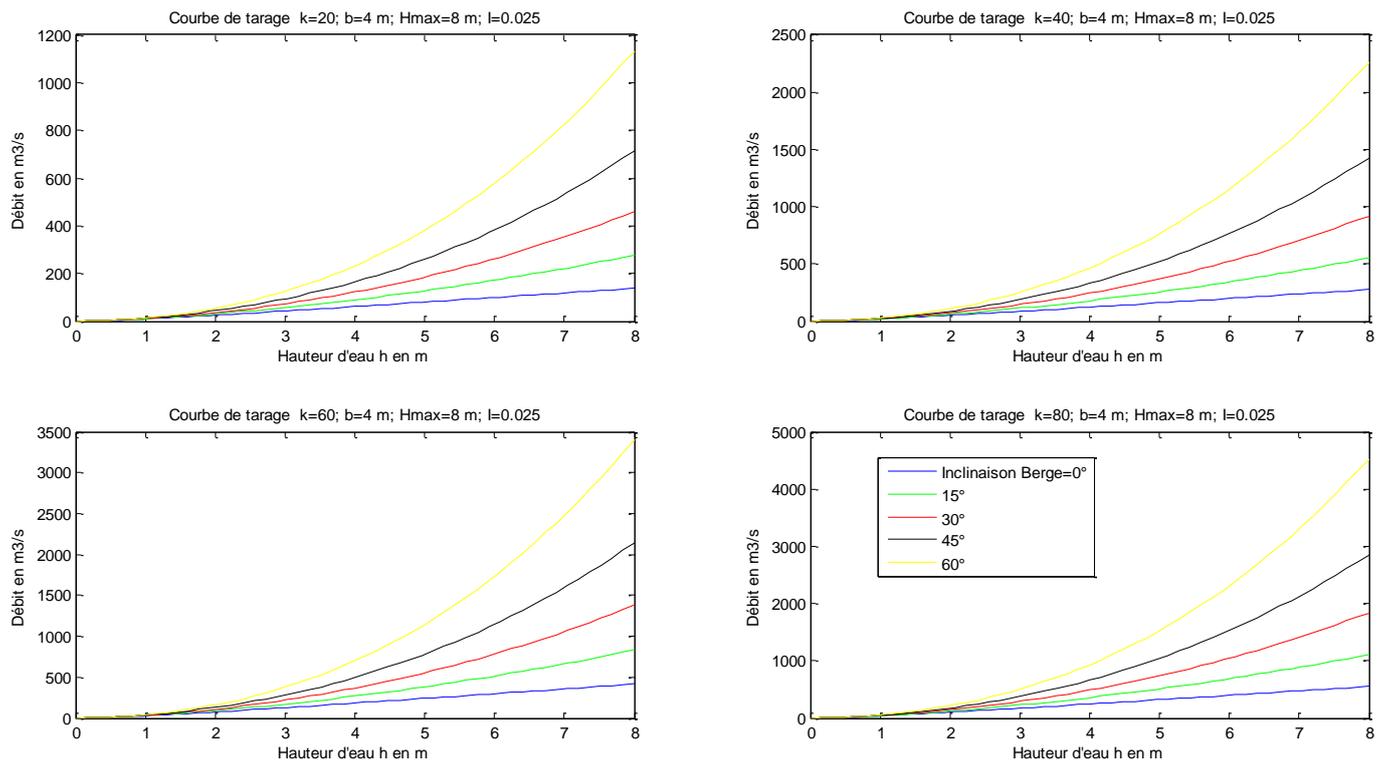
Ecrire un nouveau script sous le nom : **Competence\_Canal** permettant de tracer 4 figures pour 4 coefficients de Manning  $k=20, 40, 60, 80$ . Les figures sont tracées dans un tableau de 2 lignes et 2 colonnes. Chaque figure présente les courbes de tarage pour différentes inclinaisons de berge  $t=0, 15, 30, 45, 60$ .

```

1. clc
2. close all
3. Parametres_Fixes;
4. K=20;
5. C = ['b', 'g', 'r', 'k', 'y'];
6. h=0:Hmax/50:Hmax;
7. for j=1:4
8.     i=1;
9.     subplot(2,2,j)
10.    for t=0:15:60
11.        Q=q_manning(K,b,h,I,t);
12.        plot(h,Q,C(i))
13.        title(['Courbe de tarage ' 'k=' num2str(K) ' '; ' 'b=' num2str(b) ' m'
14.            ' '; ' 'Hmax=' num2str(Hmax) ' m' '; ' 'I=' num2str(I)])
15.        xlabel('Hauteur d'eau h en m')
16.        ylabel('Débit en m3/s')
17.        hold on
18.        i=i+1;
19.    end
20.    hold off
21.    K=K+20;
22. end
23. Position=legend('Inclinaison Berge=0°', '15°', '30°', '45°', '60°');
24. rec=[0.55 0.250 0.25 0.20];
25. set(Position, 'Position', rec);

```

Exécution du script permet d'afficher la figure suivante :



**Fig. 3 : Compétence du canal pour différents coefficients de Manning et différentes inclinaisons des berges**

## Exercice

**Exercice 1.** Réécrire la fonction **q\_manning** ainsi que les 4 scripts :

- Parametres\_Fixes ;
- Courbe\_Tarage ;
- Tarage\_diff\_Inc ;
- Competence\_Canal

**Exercice 2 :** Les caractéristiques géométriques de deux canaux sont données dans le tableau suivant

		1 <sup>er</sup> canal	2 <sup>ème</sup> canal
Coefficient de Manning	K	75	75
Pente de fond	I	0.02	0.02
Hauteur d'eau maximale	Hmax	5	5
Largeur du fond	b	5	3
Inclinaison des berges	t	0	45

a) En utilisant la fonction '**q\_manning**', comparer les débits des deux canaux pour les hauteurs d'eau : 1, 2 et 3m. Donner une conclusion

b) Modifier le script Courbe-Tarage pour écrire un nouveau script permettant de tracer sur un même graphe les courbes représentant les deux canaux. Le résultat affiche la figure suivante :

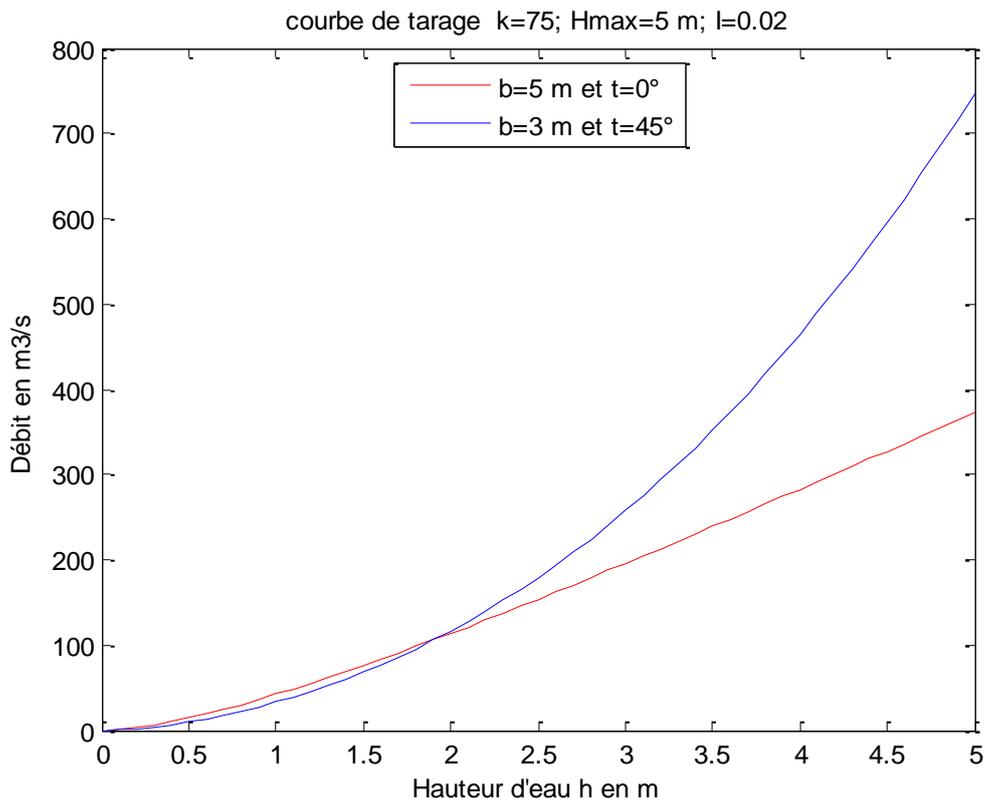


Fig.4 : Comparaison de deux courbes de tarage

3°) Vous remarquez que pour  $h > 2$  le canal2 devient plus compétent avec des débits supérieurs à ceux du canal1. Etablir un script permettant de calculer la hauteur critique (le point d'intersection des deux courbes).

### Exercice n°3

1°) Réécrire le script Acte 5, dans une figure n°2, pour des  $K= 30 ; 60 ; 70$ . Présenter les graphes dans un tableau à 3 lignes et 1 colonne.

2 Réécrire le script Acte 5, dans une figure n°3, pour les inclinaisons de berges  $t= 0 :10 : 50$ .

3°) Quel est le rôle de l'instruction ligne 8 ' $i=i+1$ '.

4°) Si on écrit l'instruction ligne 8 ' $i=i+1$ ' avant la ligne 6, expliquer le nouveau script !

5°) Si on supprime l'instruction ligne 16 'hold on', que sera le résultat du script.

6°) L'instruction ligne 19 'hold off' est- elle nécessaire ? Justifier votre réponse.