

## ▼ Mini-projet concernant les écoulements potentiel:

UNIVERSITE DE BATNA

POSTE GRADUATION : MECANIQUE ENERGETIQUE

superposition d'un doublet et  
écoulement uniforme

(solide de rankine):

DIRIGEE PAR :

MESSAOUDI

Dr . LAID

REALISEE PAR :

DJAMEL

HADDAD

ZOUBIR

BELKACEMI

## ▼ les différents explications des instructions:

**restart:** réinitialise toutes les variables.

**plottools:** Commandes servant à générer et à manipuler des objets graphiques.

**plots:** Commandes pour différents types de graphiques spécialisés, incluant les graphiques d'iso valeurs, les graphiques bidimensionnels et tridimensionnels de fonctions implicites, l'affichage de texte et de graphiques dans différents systèmes de coordonnées.

**(Maplets[Elements]):** sousroutine d'interface et d'acquisition des données.

**Z :** est un nombre complexe tel que:  $Z = x + i \cdot y$ .

**f\_uniforme:** la fonction complexe de l'écoulement uniforme.

**f\_double:** la fonction complexe du doublet.

**f\_uniforme\_double:** la fonction complexe de la combinaison.

**psi\_uniforme:** les lignes de courant de l'écoulement uniforme.

**psi\_doublet:** les lignes de courant du doublet.

**phi\_uniforme** : les équipotentiels de l'écoulement uniforme.  
**phi\_doublet**:les équipotentiels de l'écoulement d'un doublet.  
**u** : la vitesse radiale .  
**v**: la vitesse tangentielle .  
**cp** : coefficient de pression .  
**Im(F)** : la partie imaginaire de la fonction .  
**Re(F)**: la partie réelle de la fonction.  
  
**z\_d**:la fixe du centre du doublet. **z\_d=x\_d+I\*y\_d**  
**q0**: la vitesse de l'écoulement uniforme.  
**alpha**: l'angle d'incidence.  
**qv**: le débit de la source .  
**r**: le rayon d'un doublet:  
**rr**: le rayon Optimal Pour voir Clairement la superposition de "**l'écoulement doublet + uniforme**".  
**diff**: Pour dériver une fonction par exemple **u:=diff(psi,y)**.

## interface

```

> restart;with(plottools):with(plots):with(Maplets
  [Elements]):
Warning, the name changecoords has been redefined
Warning, the previous binding of the name arrow has been
removed and it now has an assigned value
> with(Maplets[Elements]):
  données := Maplet(Window( 'title' = "les données des
    différents écoulements ",[
      ["la vitesse de l'écoulement uniforme q0 = ",
      TextField['T1']( 5 )],
      [ "l'angle d'incidence          alpha = ",
      TextField['T2']( 5 )],
      ["le débit de l'écoulement du double qv = ",
      TextField['T3']( 5 )],
      ["le centre d'un double d(x_d    ,
      y_d)"]
      ["x_d          ",TextField['T4']( 3 ),"y_d",
      TextField['T5']( 5 )],
      Button( "OK", Shutdown( ['T1,T2,T3,T4,T5'] )
    )
  ]
)
):
données := Maplets[Display](données):
  
```

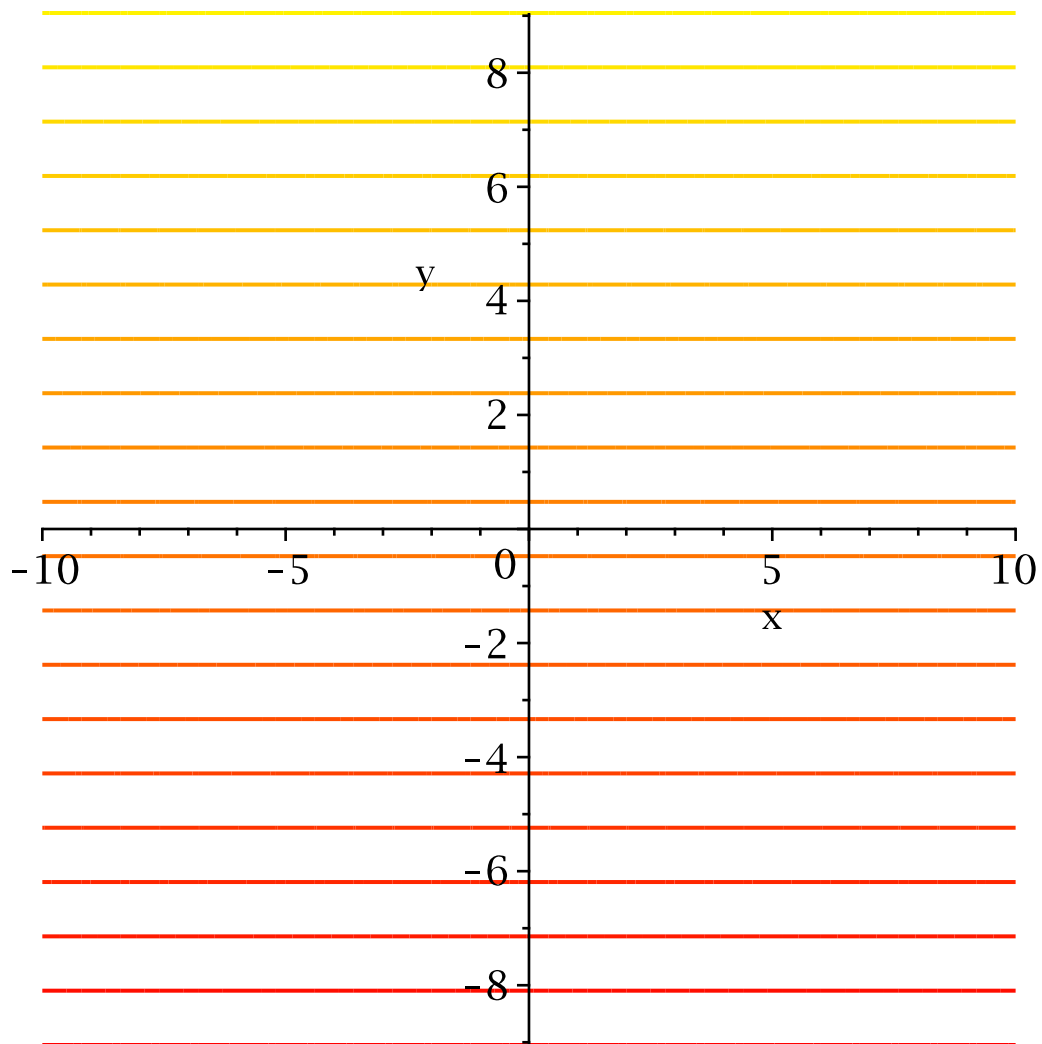
```
q0 := parse(données[1] ):
alpha := parse(données[2] ):
qv := parse(données[3] ):
x_d := parse( données[4] ):
y_d := parse(données[5] ):
```

## ▼ les données des différents écoulements:

```
> z:=x+I*y:
z_d:=x_d+I*y_d:
a:=0.00000001:
m:=sqrt(qv*a/Pi):
r:=evalf(sqrt(qv*a/(Pi*q0))):
rr:=2*r:
```

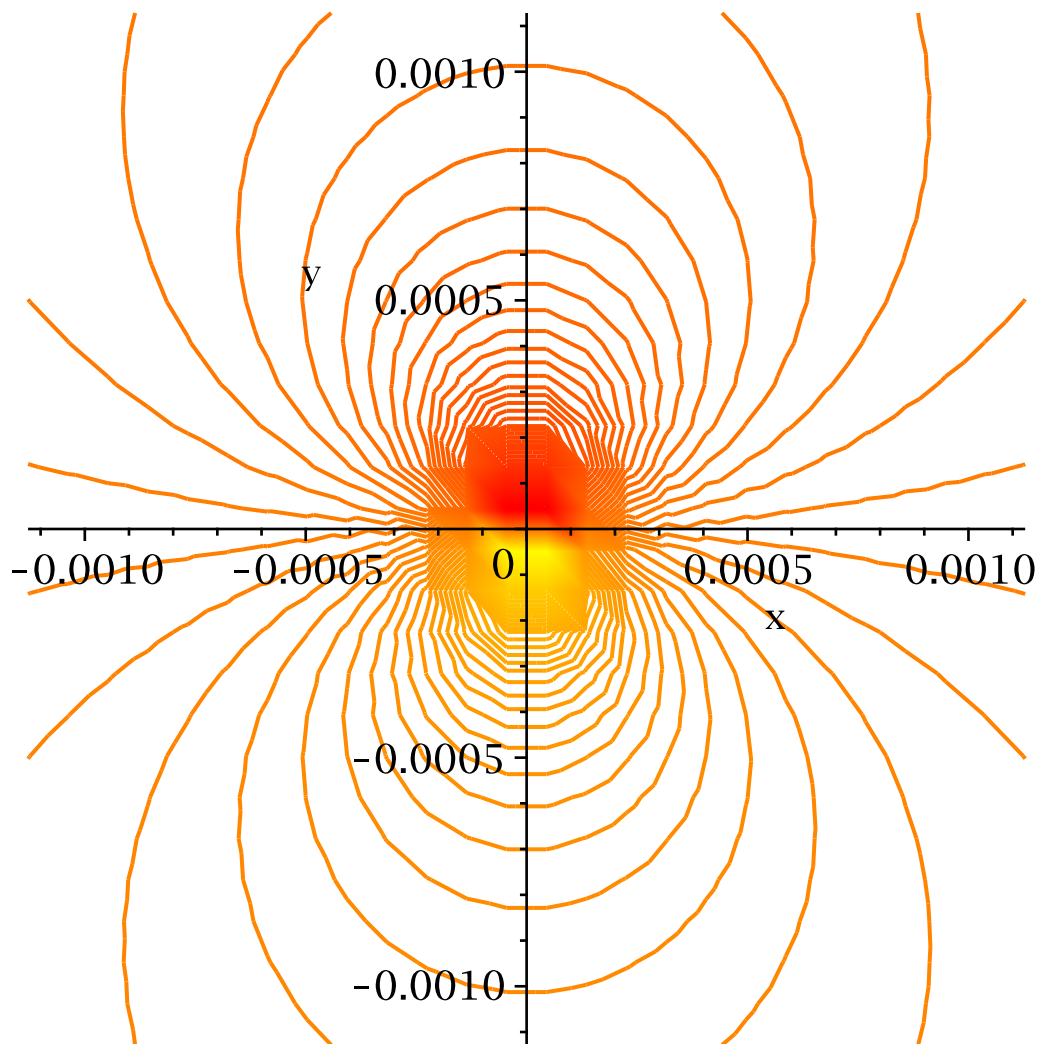
## ▼ écoulement uniforme:

```
> f_uniforme:=q0*z*exp(-I*alpha):
> psi_uniforme:=Im(f_uniforme):
contourplot(psi_uniforme,x=-10..10,y=-10..10,contours=20)
;
```



### ▼ écoulement d'un doublet :

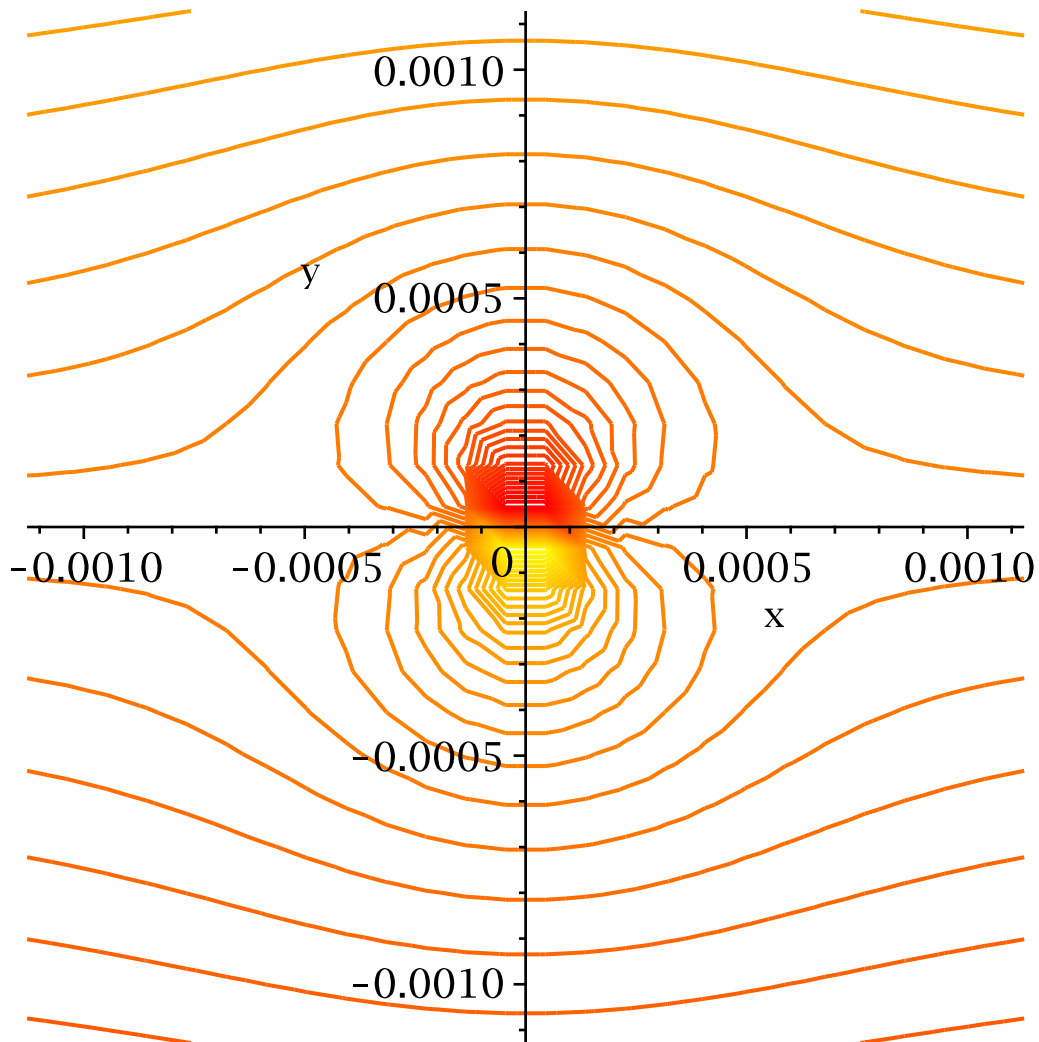
```
> f_doublet:=(m^2)*exp(-I*alpha)/(z-z_d):
psi_doublet:=Im(f_doublet):
contourplot(psi_doublet,x=x_d-rr..x_d+rr,y=y_d-rr..y_d+
rr,contours=100);
```



▼ **superposition d'un doublet et un écoulement uniforme:**

```
> f_uniforme_doublet:=(f_uniforme)+(f_doublet):
   psi_uniforme_doublet:=Im(f_uniforme_doublet):

contourplot(psi_uniforme_doublet,x=x_d-rr..x_d+rr,y=y_d-rr..y_d+rr,contours=40);
```



```

> x:=x_d+rayon*cos(theta):
> y:=y_d+rayon*sin(theta):
> f:=simplify(evalc(factor(f_uniforme+f_doublet))):
> psi:=simplify(evalc(factor(Im(f)))):
> phi:=simplify(evalc(factor(Re(f)))):
> u:=simplify(evalf(factor(diff(phi,rayon)))):
> v:=simplify(evalc(factor((diff(phi,theta))/rayon))):
> rayon:=r:
> cp[theta]:=simplify(evalf(combine((1-((v^2)/(q0^2))))));
       $cp_\theta := -1. + 2.\cos(2.\theta)$ 
> "coefficient de pression";
plot(cp[theta],theta=0..Pi);
      "coefficient de pression"

```

