

# L'algorithme “*marching squares*” adapté à PSTricks v0.6

Manuel Luque

14 juillet 2018

## 1 La commande `\psContourPlot[options](x1,y1)(x2,y2)`

Si vous ne connaissez pas les “*marching squares*”, l'article que Wikipedia lui consacre, très joliment illustré, me paraît très complet :

[https://en.wikipedia.org/wiki/Marching\\_squares](https://en.wikipedia.org/wiki/Marching_squares)

Il s'agit d'une adaptation de cet algorithme à PSTricks, utilisé dans la commande `\psContourPlot[options]`<sup>1</sup> qui possède les options suivantes :

1. `[function=]` : fonction implicite  $f(x,y)$  de la courbe à représenter en mode algebraic ou postscript, il faut noter que le mode postscript est le plus rapide ;
2. `(x1,y1)(x2,y2)` : les limites du cadre d'étude, comme pour `\psframe(x1,y1)(x2,y2)`, coordonnées du coin inférieur à gauche et du coin supérieur à droite ;
3. `[a=0.025]` : côté d'une cellule (carré) ;
4. `[grid=false]` : booléen pour dessiner la grille des cellules ;
5. `[Fill=false]` : booléen pour colorier l'intérieur avec l'option de PSTricks `[fillcolor]` ;
6. `[ReverseColors=false]` : le coloriage de l'intérieur n'est valable que pour un seul objet (un cercle par exemple). S'il y a plusieurs objets (voir les 2 exemples des metaballs) c'est l'extérieur qui se colorise. En activant ce booléen on corrige ce problème ;
7. `[showpoints]` : booléen pour afficher les points la la courbe (option de PSTricks) ;
8. `[ChoicePoints= liste de numéros de points]` : on place ici les points où il y aura une flèche sur la courbe, on indique une valeur négative si pour la valeur positive la flèche n'est pas dans le sens souhaité ;
9. `[WriteData]` : booléen permettant d'enregistrer les coordonnées des points, le nom du fichier peut-être choisi avec l'option `[FileName=PointsCurve]`.

Pour résoudre les 2 cas ambigus de l'algorithme, j'ai adopté la solution proposée par Xiaoqiang Zheng et Alex Pang :

<https://classes.soe.ucsc.edu/cms161/Winter14/papers/tensor/projects/contour/paper.pdf>

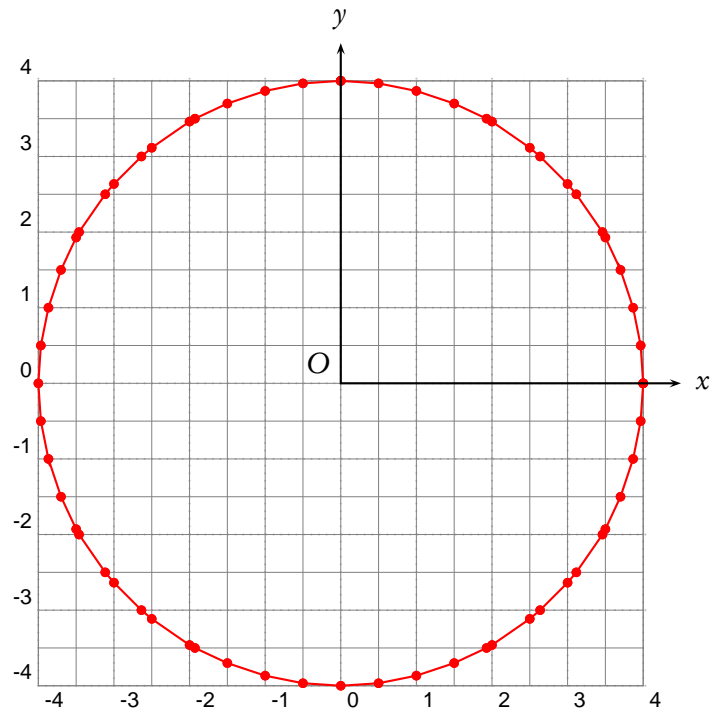
Une deuxième commande `\psReadData[FileName=...]` permet représenter la courbe enregistrée, l'option `[Fill]` n'est pas permise.

---

<sup>1</sup>Le nom de la commande est copié sur celle de Mathematica : `ContourPlot`

## 2 Exemples

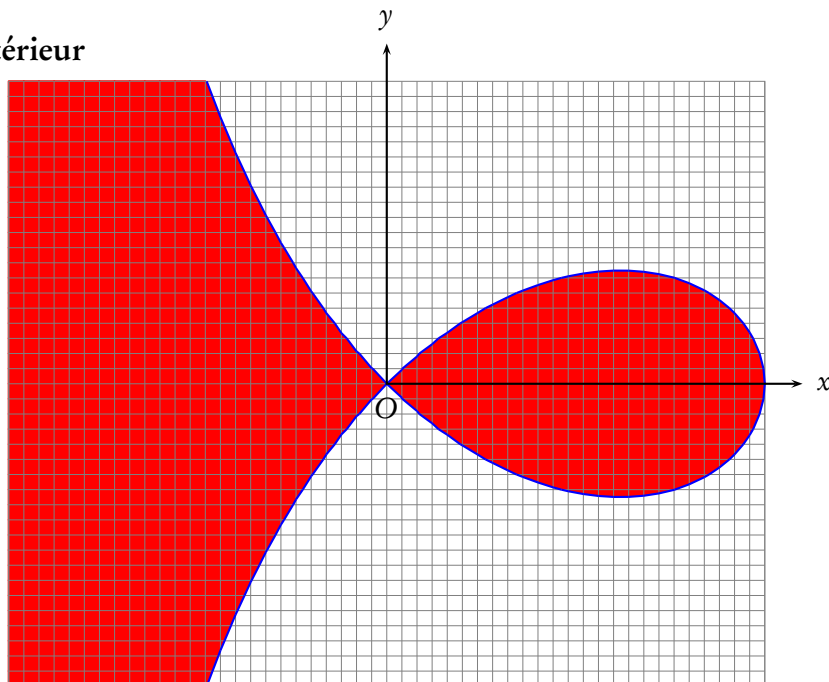
### 2.1 Un cercle



```
\psContourPlot[algebraic,a=0.5,linecolor=red,grid,function=x^2+y^2-16,,showpoints,  
ChoicePoints=-4 120 -45,WriteData,FileName=circle](-4,-4)(4,4)
```

Cette grille contient 16 cellules suivant les 2 axes, le côté de chacune vaut 0.5 cm.

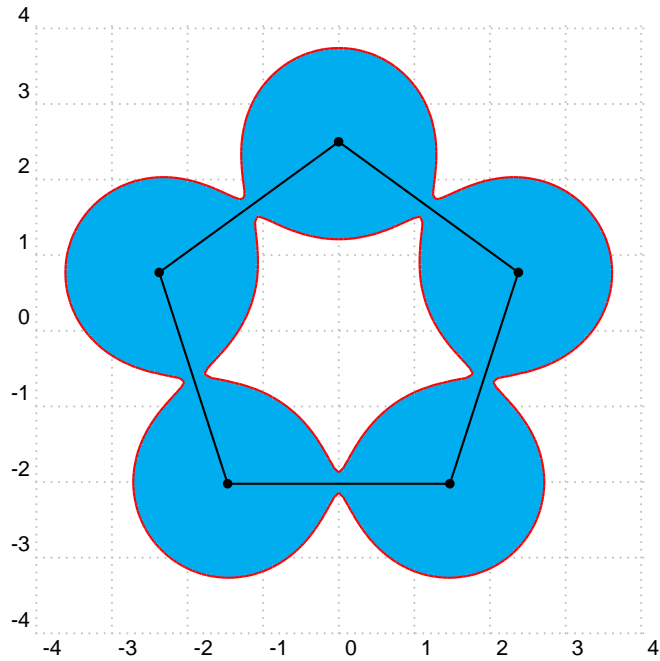
### 2.2 Colorier l'intérieur



```
\psContourPlot[unit=0.5,algebraic,a=0.4,  
linecolor=blue,Fill,fillcolor=red,  
function=x*(x^2+y^2)-10*(x^2-y^2),grid](-10,-8)(10,8)
```

## 2.3 2D metaballs

```
\begin{animateinline}[controls,palindrome,
                    begin={\begin{pspicture}(-8,-4)(8,4)},
                    end={\end{pspicture}}]{5}% 5 image/s
\multiframe{50}{r=-2+0.08}{%
\psframe*(-6.4,-4)(6.4,4)
\pstVerb{/xC \r\space def
        /FonctionMetaballs {
          1 x xC sub dup mul y dup mul add sqrt div
          0.5 x xC add dup mul y dup mul add sqrt div
          add
          1 sub
        } def}%
\psContourPlot[unit=2,a=0.1,linewidth=0.025,linecolor=red,fillcolor=cyan,Fill,ReverseColors,
              function=FonctionMetaballs](-8,-4)(8,4)
\psdots(! xC 2 mul 0)(! xC neg 2 mul 0)}
\end{animateinline}
```

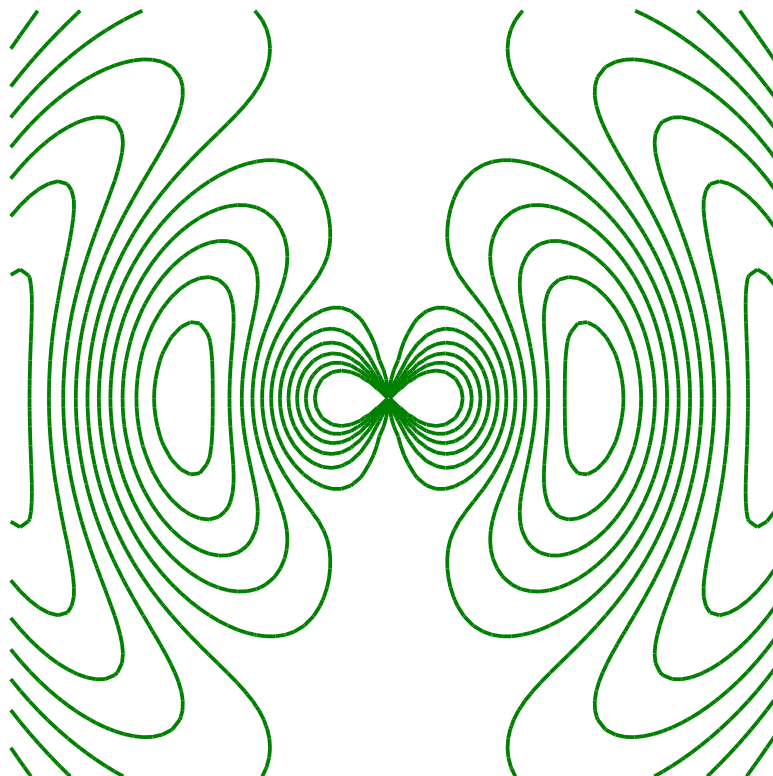


```

% 5 metaballs
\begin{center}
% 1/((x-0.0001)^2+(y-1)^2)^2+
% 1/((x-0.95)^2+(y-0.309)^2)^2+
% 1/((x+0.5878)^2+(y+0.809)^2)^2+
% 1/((x-0.5878)^2+(y+0.809)^2)^2+
% 1/((x+0.95)^2+(y-0.309)^2)^2
% -17
\begin{pspicture}[showgrid](-4,-4)(4,4)
\psset{unit=2.5}
\pstVerb{/FonctionMetaballs {
    1 x 0.0001 sub dup mul y 1 sub dup mul add dup mul div
    1 x 0.95 sub dup mul y 0.309 sub dup mul add dup mul div add
    1 x 0.5878 sub dup mul y 0.809 add dup mul add dup mul div add
    1 x 0.5878 add dup mul y 0.809 add dup mul add dup mul div add
    1 x 0.95 add dup mul y 0.309 sub dup mul add dup mul div add
    17 sub
} def}%
\psContourPlot[a=0.05,linecolor=red,fillcolor=cyan,Fill,ReverseColors,
function=FonctionMetaballs](-4,-4)(4,4)
\psdots(0,1)(0.95,0.309)(-0.95,0.309)(-0.5878,-0.809)(0.5878,-0.809)
\pspolygon(0,1)(-0.95,0.309)(-0.5878,-0.809)(0.5878,-0.809)(0.95,0.309)
\end{pspicture}

```

## 2.4 Les lignes de champ d'un dipôle hertzien



```
\pstVerb{/t 0 def /k0 2 PI mul def}%  
\multido{\rc=-1.1+0.2}{11}{  
\psContourPlot[unit=5,a=0.025,linewidth=0.01,linecolor={[rgb]{0 0.5 0}},  
function=/r x dup mul y dup mul add sqrt k0 mul def  
/theta x y atan def  
r t sub COS r t sub SIN r div add theta sin dup mul mul \rc\space sub](-1,-1)(1,1)}
```

## 3 Compléments

Des exemples sont inclus dans la documentation, mais vous trouverez d'autres exemples sur le blog :

<http://pstricks.blogspot.com/>

et comme application dédiée à la physique, le tracé des lignes de champ magnétique de fils parallèles :

<http://pstricks.blogspot.com/2018/07/champs-magnetiques-crees-par-des-fils.html>