

Aide ou modes d'emploi

Le présent mode d'emploi, aussi appelé Aide, est disponible:

- au format PDF:
<https://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/packages/aide/TraceGraphiques.pdf>
- et au format NB de Mathematica:
<https://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/packages/aide/TraceGraphiques.nb>
- On peut aussi accéder à la liste des packages fournis par l'auteur:
<https://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/packages/index.html>

Package TraceGraphiques

Le package **TraceGraphiques** procure un jeu de procédures pour faciliter la confection de graphiques incluant

- des fonctions qui ne sont pas définies partout ou qui possèdent des discontinuités;
- des droites;
- des surfaces hachurées;
- etc.

Les fonctions sont définies sur une liste d'intervalles de continuité $] a_1, b_1[,] a_2, b_2[, \dots,] a_n, b_n[$ qu'en *Mathematica* on écrit sous la forme

$$\{\{a_1, b_1\}, \{a_2, b_2\}, \dots, \{a_n, b_n\}\}$$

Pour avoir accès au package, il suffit de connaître son adresse web:

```
Needs ["TraceGraphiques`",  
|nécessite  
"https://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/packages/TraceGraphiques.m"]
```

Pour ne pas oublier d'exécuter ces instructions au début de chaque session de travail, il est conseillé de déclarer les instructions **Needs** comme étant des cellules d'initialisation. Pour ce faire, sélectionnez les cellules voulues puis passez par le menu

Cell / Cell properties / Initialization cell

L'utilisateur a maintenant accès aux fonctions graphiques supplémentaires suivantes :

```
Names ["TraceGraphiques`*"]  
|noms  
{dessine, droite, fenetre, fonction, hachure, hachureHoriz}
```

Une fonction définie sur $]-\infty, \infty[$

? fenetre

fenetre[xmin, xmax, ymin, ymax] ouvre une fenêtre graphique ImageSize→{500,500}.

fenetre[xmin, xmax, ymin, ymax,{s1,s2}] ouvre une fenêtre graphique ImageSize→{s1,s2}.

? fonction

fonction[f,{{a₁, b₁}, ..., {a_n, b_n}}, options] construit le graphique de la fonction f sur chaque intervalle]a₁, b₁[, ...,]a_n, b_n[. Les options (facultatives) sont celles de Show.

? dessine

dessine[g₁, g₂, ..., g_k, options] fait apparaître les objets graphiques g₁, ..., g_k dans la fenêtre courante.

Les options (facultatives) sont celles de Show.

```
Clear[f];
```

```
efface
```

```
f[x_] := x3 - 5 x + 1
```

Liste des intervalles de continuité de f :

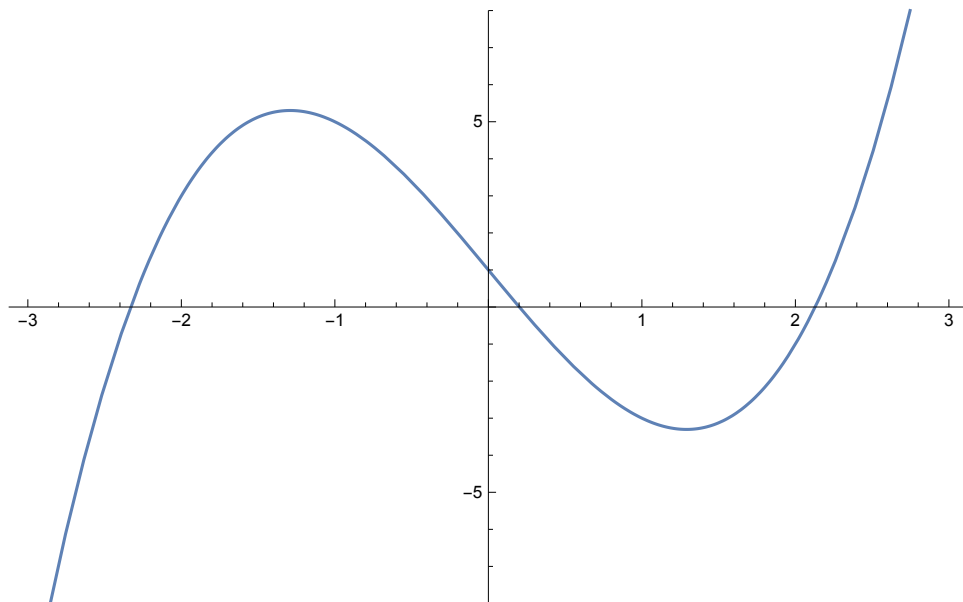
```
intCont = {{-∞, ∞}}
```

```
{{-∞, ∞}}
```

```
fenetre[-3, 3, -8, 8]
```

```
g1 = fonction[f, intCont];
```

dessine[g1]



Une fonction en escalier

$$f(x) = \text{partie entière de } x = \text{Floor}[x]$$

Liste des intervalles de continuité de f :

```
intCont = Table[{i, i + 1}, {i, -2, 7}]
```

table

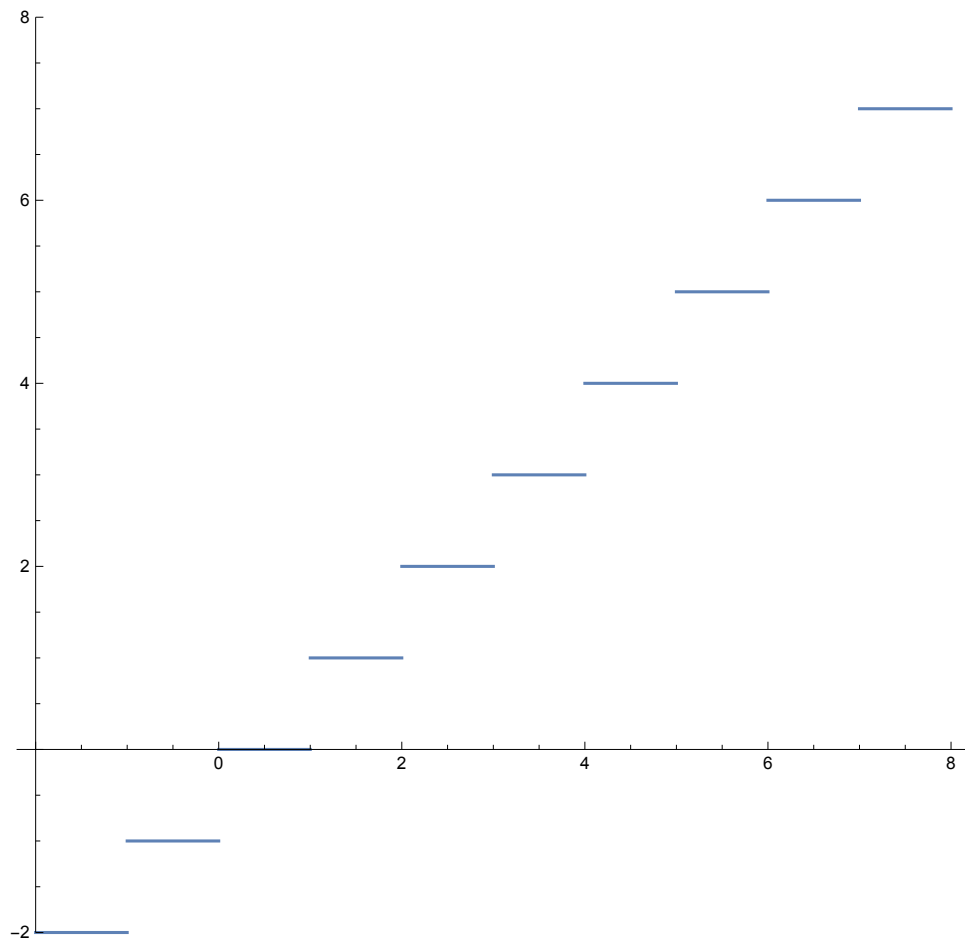
```
{{-2, -1}, {-1, 0}, {0, 1}, {1, 2}, {2, 3}, {3, 4}, {4, 5}, {5, 6}, {6, 7}, {7, 8}}
```

```
fenetre[-2, 8, -2, 8]
```

```
g1 = fonction[Floor, intCont];
```

entier inférieur

```
dessine[g1, AspectRatio -> Automatic]
  [rapport d'aspect] [automatique]
```



Une fonction avec asymptotes verticale et horizontale

```
Clear[f];
[efface]
```

$$f[x_] := \frac{x-2}{x-3}$$

Liste des intervalles de continuité de f :

```
intCont = {{-∞, 3}, {3, ∞}}
```

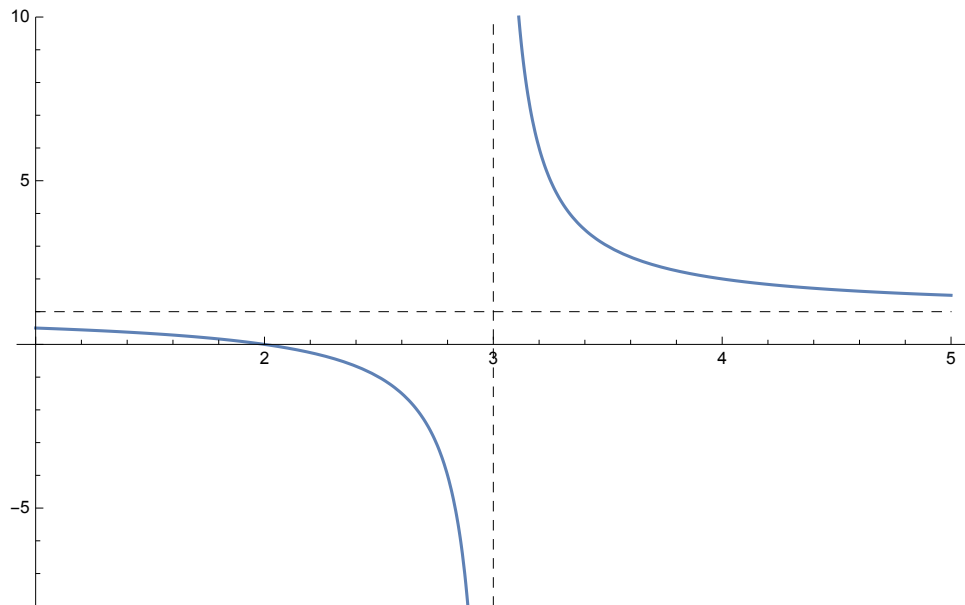
```
{{-∞, 3}, {3, ∞}}
```

```
fenetre[1, 5, -8, 10]
```

```

dessine[fonction[f, intCont],
  droite[-1, 0, 3, Dashing[{0.01, 0.01}]],
  droite[0, -1, 1, Dashing[{0.01, 0.01}]]]

```



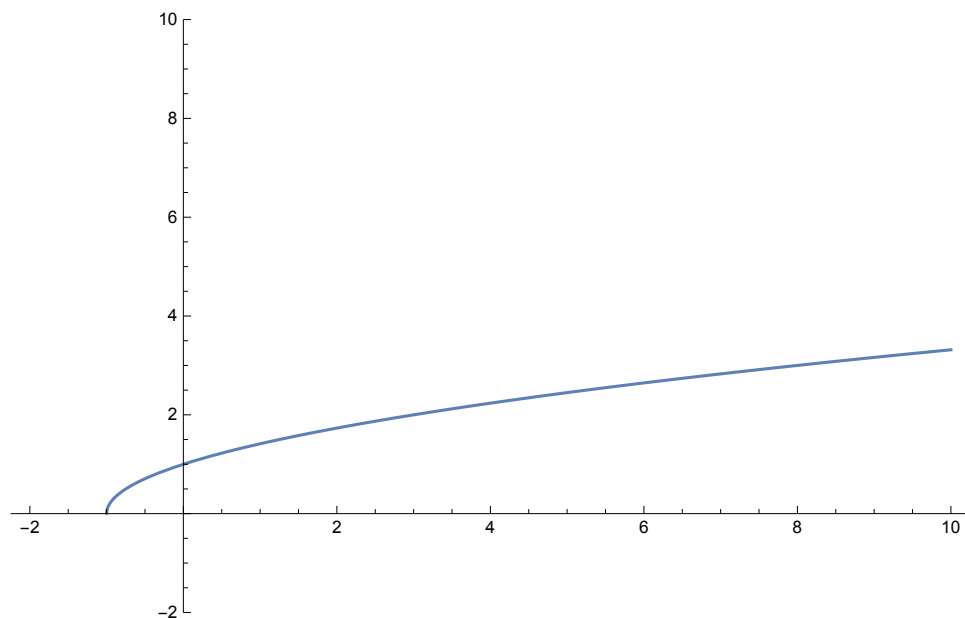
Une fonction définie sur un intervalle

```

Clear[f];
f[x_] :=  $\sqrt{x+1}$ 
Liste des intervalles de continuité de f :
intCont = {{-1,  $\infty$ }}
fenetre[-2, 10, -2, 10]
g1 = fonction[f, intCont];

```

```
dessine[g1]
```



Une fonction possédant une accumulation dénombrable de discontinuités

```
Clear[h];
```

```
[efface
```

```
h[x_] := x * Floor[ $\frac{1}{x}$ ]
```

```
[entier inférieur
```

Liste (finie) d'intervalles de continuité de h :

```
intCont = Join[Table[ $\{\frac{1}{k+1}, \frac{1}{k}\}$ , {k, 1, 100}],
```

```
[joins [table
```

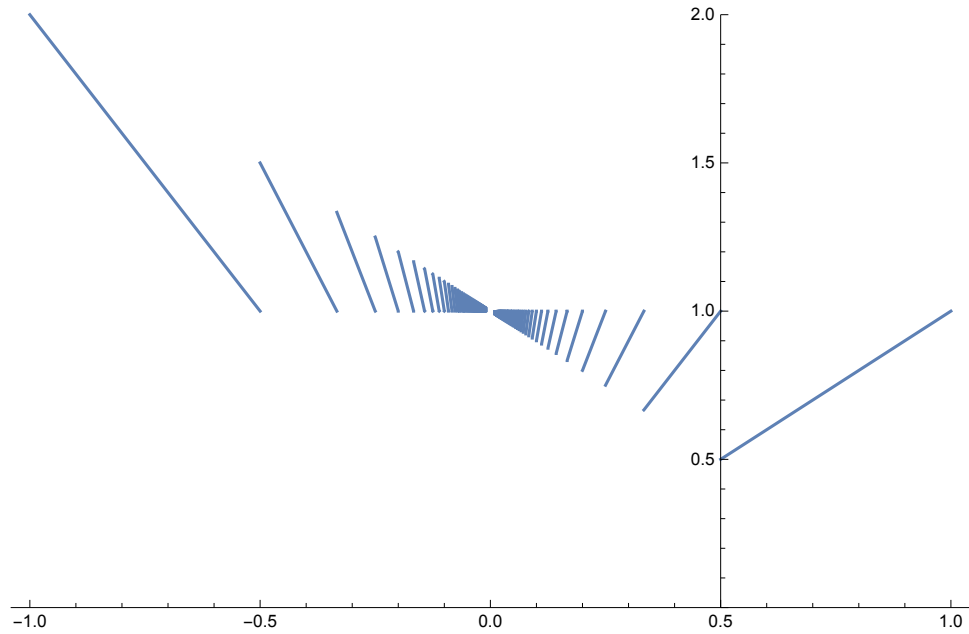
```
Table[ $\{\frac{-1}{k}, \frac{-1}{k+1}\}$ , {k, 1, 100}]]];
```

```
[table
```

```
fenetre[-1, 1, 0, 2]
```

```
g1 = fonction[h, intCont];
```

```
dessine[g1]
```



Graphique de plusieurs fonctions dont l'une en traitillé :

```
Clear[f, g];
```

```
|efface
```

```
f[x_] := x2 +  $\frac{1}{x}$ ;
```

```
g[x_] := x2
```

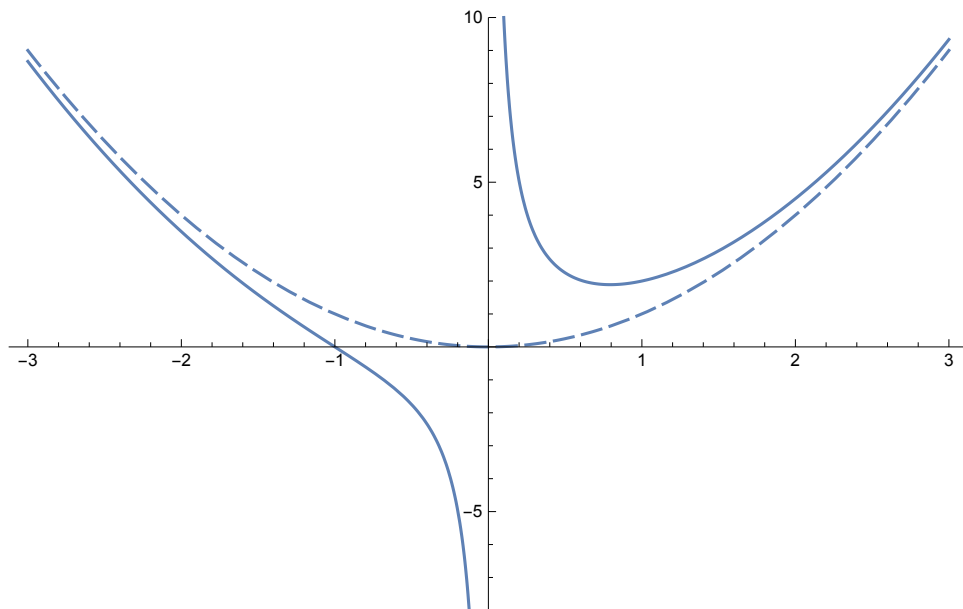
```
fenetre[-3, 3, -8, 10]
```

```

dessine[fonction[f, {{-∞, 0}, {0, ∞}},
fonction[g, {{-∞, ∞}}, PlotStyle → Dashing[{0.02, 0.01}]]]

```

[style de tracé](#) [style de rayures](#)



Graphique d'une famille de fonctions

```

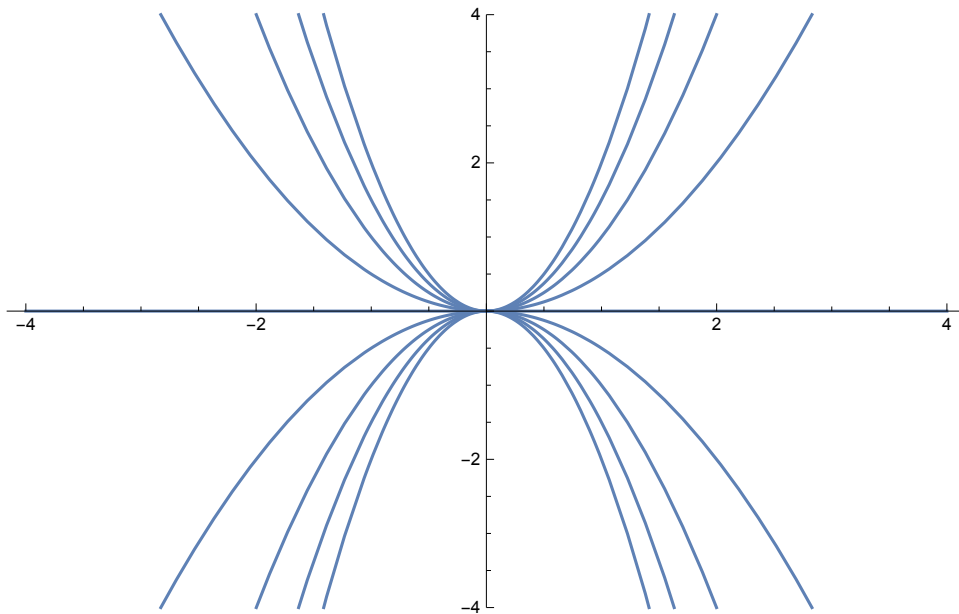
Clear[f, m];
f
f[x_] := m x^2
fenetre[-4, 4, -4, 4]

```



```
dessine[Table[fonction[f, {{-∞, ∞}}, {m, -2, 2,  $\frac{1}{2}}$ ]]]

```



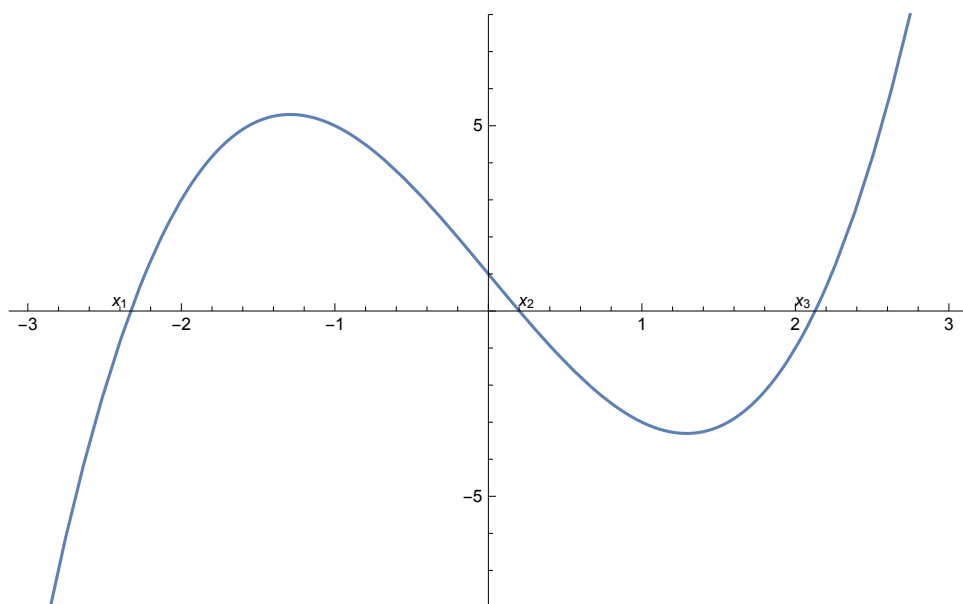
Graphique avec textes

La fonction `dessine` accepte tous les objets *Mathematica* de type `Graphics`.

```
Clear[f];
efface
f[x_] := x3 - 5 x + 1
fenetre[-3, 3, -8, 8]
g1 = fonction[f, {{-∞, ∞}}];
g2 = Graphics[{{Text["x1", {-2.4, 0}, {0, -1}],
graphique
  Text["x2", {0.25, 0}, {0, -1}],
  Texte
  Text["x3", {2.05, 0}, {0, -1}]}];

```

dessine[g1, g2]



Hachures

Motivation

Les surfaces grisées passent mal à la photocopieuse.

Par contre, les surfaces hachurées passent sans problème.

```
Clear[f, g];
```

```
|efface
```

```
f[x_] := x/2 - 1;
```

```
g[x_] := 4 - x^2
```

```
fenetre[-3, 3, -2, 4]
```

? hachure

hachure[f, g, a, b] construit des hachures verticales entre la fonction inférieure f et la fonction supérieure g entre les bornes a et b.

hachure[g, a, b] construit des hachures entre l'axe des x

et la fonction positive g entre les bornes a et b.

Plus précisément, la surface hachurée est, respectivement,

$$S = \{(x, y) \mid a \leq x \leq b \wedge f(x) \leq y \leq g(x)\} \cap ([x_{\min}, x_{\max}] \times [y_{\min}, y_{\max}])$$

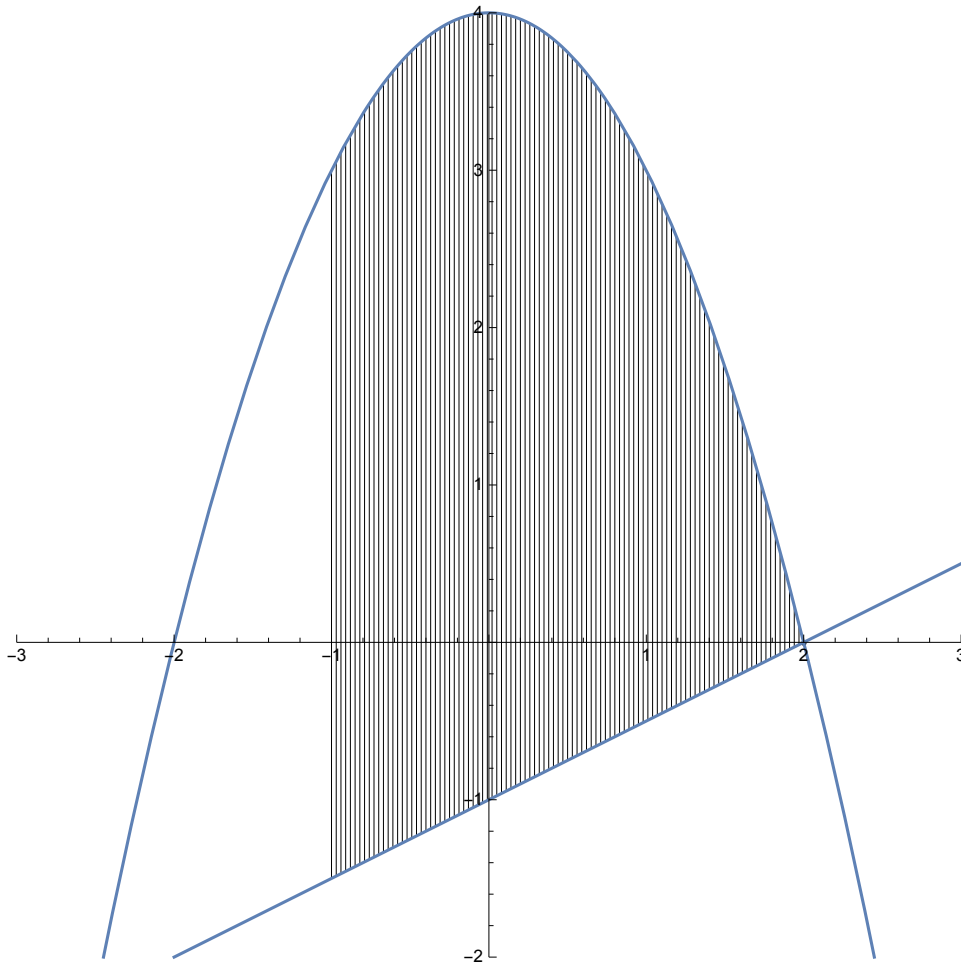
$$S = \{(x, y) \mid a \leq x \leq b \wedge \theta \leq y \leq g(x)\} \cap ([x_{\min}, x_{\max}] \times [y_{\min}, y_{\max}])$$

g1 = hachure[f, g, -1, ∞];

g2 = fonction[f, {{-∞, ∞}}];

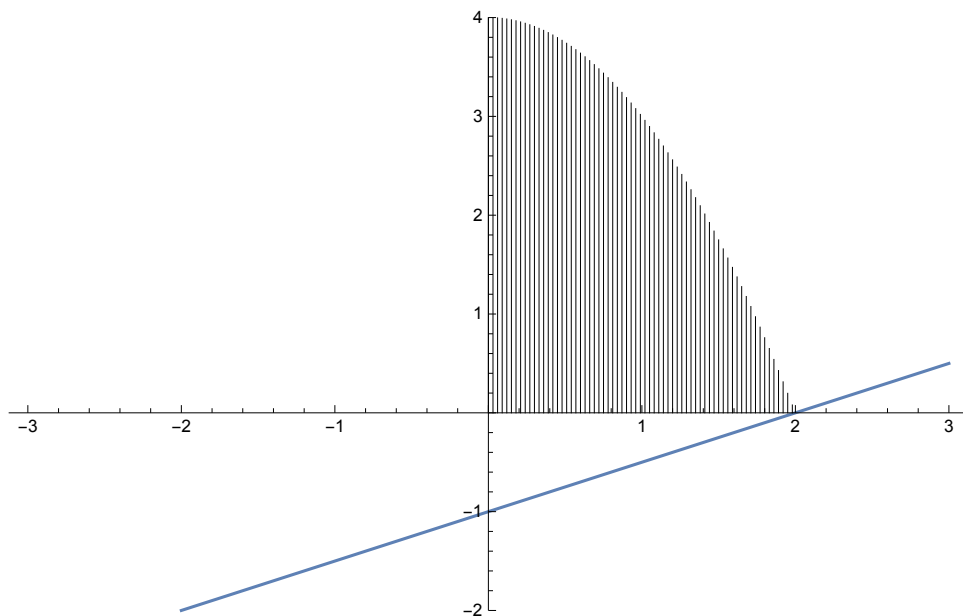
g3 = fonction[g, {{-∞, ∞}}];

dessine[g1, g2, g3]



g4 = hachure[g, 0, ∞];

dessine[g2, g4]



Remarque

Attention, les surfaces hachurées produisent des fichiers volumineux !

Hachures délimitées par des familles de fonctions

On peut remplacer la fonction inférieure ou supérieure par une liste de fonctions $\{f_1, f_2, \dots\}$, $\{g_1, g_2, \dots\}$.

$$S = \{(x, y) \mid a \leq x \leq b \wedge f_1(x) \leq y \wedge f_2(x) \leq y \wedge \dots \wedge y \leq g_1(x) \wedge y \leq g_2(x) \wedge \dots\} \cap ([x_{\min}, x_{\max}] \times [y_{\min}, y_{\max}])$$

$$S = \{(x, y) \mid a \leq x \leq b \wedge 0 \leq y \wedge y \leq g_1(x) \wedge y \leq g_2(x) \wedge \dots\} \cap ([x_{\min}, x_{\max}] \times [y_{\min}, y_{\max}])$$

Il n'est ainsi pas nécessaire de calculer les points d'intersections.

```
Clear[f, g, h];
```

```
Efface
```

```
f[x_] := 4 - x;
```

```
g[x_] := 3 x + 6;
```

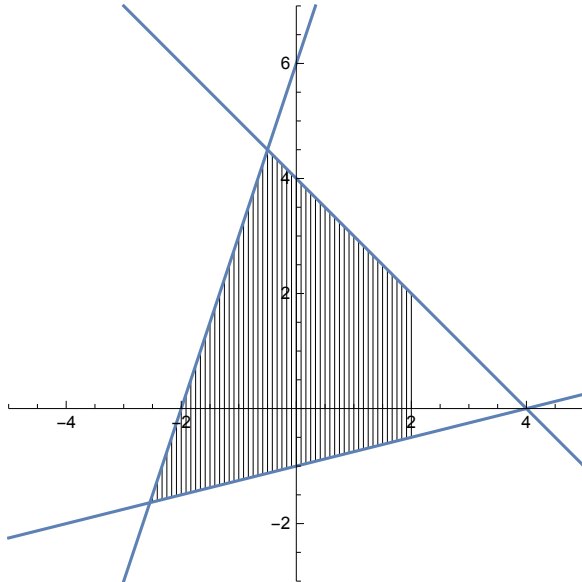
```
h[x_] :=  $\frac{1}{4} x - 1$ ;
```

```

fenetre[-5, 5, -3, 7, {300, 300}];
dessine[hachure[h, {f, g}, -∞, 2],
        fonction[f, {{-∞, ∞}}],
        fonction[g, {{-∞, ∞}}],
        fonction[h, {{-∞, ∞}}],
        AspectRatio → Automatic]

```

[\[rapport d'aspect\]](#) [\[automatique\]](#)



Hachures horizontales délimitées par deux ensembles d'équations

```
eg[x_, y_] := y == g[x]
```

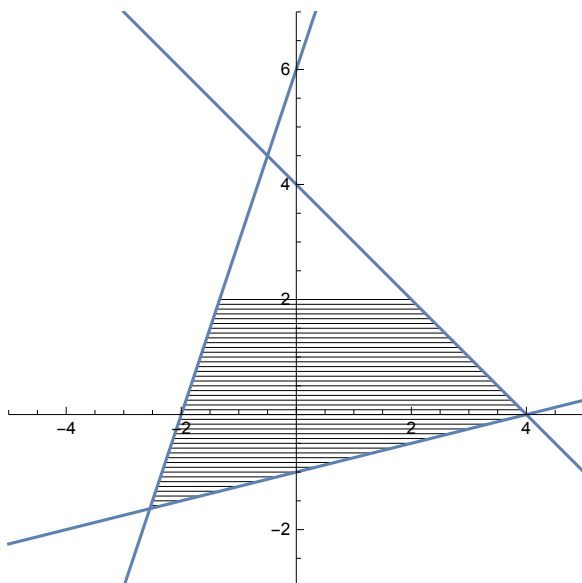
```
ed[x_, y_] := y == f[x] ∨ y == h[x]
```

```

fenetre[-5, 5, -3, 7, {300, 300}];
dessine[hachureHoriz[eg, ed, -∞, 2],
        fonction[f, {{-∞, ∞}}],
        fonction[g, {{-∞, ∞}}],
        fonction[h, {{-∞, ∞}}],
        AspectRatio → Automatic]

```

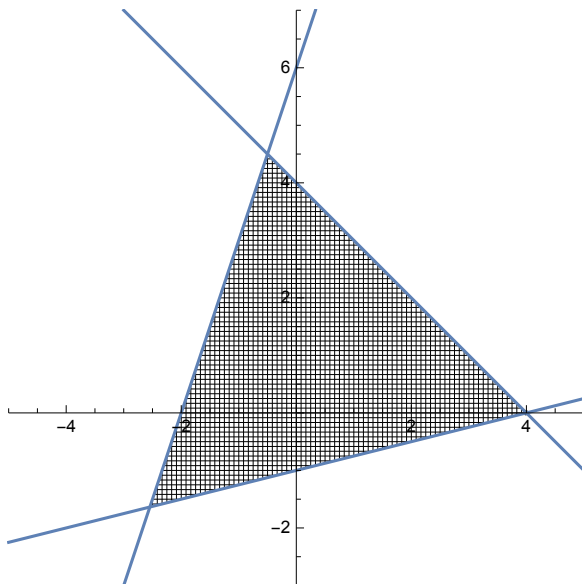
[\[rapport d'aspect\]](#) [\[automatique\]](#)



```

fenetre[-5, 5, -3, 7, {300, 300}];
dessine[hachure[h, {f, g}, -∞, ∞],
        hachureHoriz[eg, ed, -∞, ∞],
        fonction[f, {{-∞, ∞}}],
        fonction[g, {{-∞, ∞}}],
        fonction[h, {{-∞, ∞}}],
        AspectRatio → Automatic]

```



Taille de l'image

Par défaut, la taille de l'image est

```
ImageSize→{500,500}
```

On peut modifier cette taille à l'ouverture d'une nouvelle fenêtre.

La trame du hachurage s'adapte automatiquement à la dimension de la fenêtre.

```
Clear[f, g];
```

```
|efface
```

```
f[x_] := x/2 - 1;
```

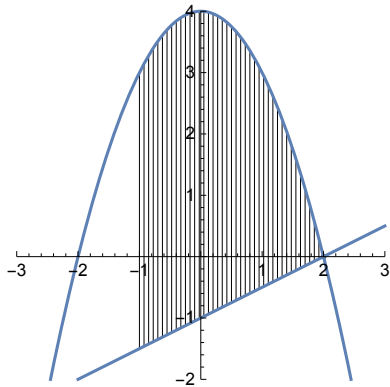
```
g[x_] := 4 - x^2
```

```
fenetre[-3, 3, -2, 4, {200, 200}];
```

```

dessine[ hachure[f, g, -1, ∞],
         fonction[f, {{-∞, ∞}}],
         fonction[g, {{-∞, ∞}}]
       ]

```



```
Clear[f, g, ed, eg];
```

```
\[efface
```

$$f[x_] := -\sqrt{1 - \left(x - \frac{1}{2}\right)^2};$$

$$g[x_] := \sqrt{1 - \left(x - \frac{1}{2}\right)^2};$$

$$eg[x_, y_] := x == -\frac{1}{2} - \sqrt{1 - y^2};$$

$$ed[x_, y_] := x == -\frac{1}{2} + \sqrt{1 - y^2};$$

```
fenetre[-2, 2, -1, 1, {400, 200}];
```

```
dessine[hachure[f, g,  $\frac{1}{2} - 1$ ,  $\frac{1}{2} + 1$ ],
```

```
        hachureHoriz[eg, ed, -1, 1],
```

```
        Graphics[{{Circle[{- $\frac{1}{2}$ , 0}, 1], Circle[ $\frac{1}{2}$ , 0}, 1],
```

```
                 \[graphique \[cercle
```

```
                 \[cercle
```

```
                 Text["A", {-0.75, 0}], Text["B", {0.75, 0}], Text["A∩B", {0, 0}]}],
```

```
                 \[texte
```

```
                 \[texte
```

```
                 \[texte
```

```
                 Axes → None, AspectRatio → Automatic]
```

```
                 \[axes
```

```
                 \[aucun
```

```
                 \[rapport d'aspect
```

```
                 \[automatique
```

