Chapitre 6. Arcs paramétrés

Chapitre 6. Arcs paramétrés

2. Eléments de l'étude d'un arc paramétré

Symétries de la trajectoire

Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O\,,\,\vec{e}_1\,,\,\vec{e}_2)$,

Symétries de la trajectoire

Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{e}_1, \vec{e}_2)$, on considère la trajectoire Γ

Symétries de la trajectoire

Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O\,,\,\vec{e}_1\,,\,\vec{e}_2)$, on considère la trajectoire Γ de l'arc paramétré défini par $\vec{r}\,(t) = x(t)\cdot\vec{e}_1 + y(t)\cdot\vec{e}_2\,,\; t \in D\,.$

Symétries de la trajectoire

Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O\,,\,\vec{e}_1\,,\,\vec{e}_2)$, on considère la trajectoire Γ de l'arc paramétré défini par $\vec{r}\,(t) = x(t)\cdot\vec{e}_1 + y(t)\cdot\vec{e}_2\,,\ t \in D\,.$

1) Symétries déductibles de la parité des fonctions coordonnées

Symétries de la trajectoire

Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O\,,\,\vec{e}_1\,,\,\vec{e}_2)$, on considère la trajectoire Γ de l'arc paramétré défini par $\vec{r}\,(t) = x(t)\cdot\vec{e}_1 + y(t)\cdot\vec{e}_2\,,\ t \in D$.

1) Symétries déductibles de la parité des fonctions coordonnées

Soient D_x et D_y le domaine de définition des fonctions coordonnées $x(t)$ et $y(t)$.

Symétries de la trajectoire

Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O\,,\,\vec{e}_1\,,\,\vec{e}_2)$, on considère la trajectoire Γ de l'arc paramétré défini par $\vec{r}\,(t) = x(t)\cdot\vec{e}_1 + y(t)\cdot\vec{e}_2\,,\; t \in D\,.$

1) Symétries déductibles de la parité des fonctions coordonnées

Soient D_x et D_y le domaine de définition des fonctions coordonnées $x(t)$ et $y(t)$. Si ces deux domaines sont symétriques par rapport à l'origine,

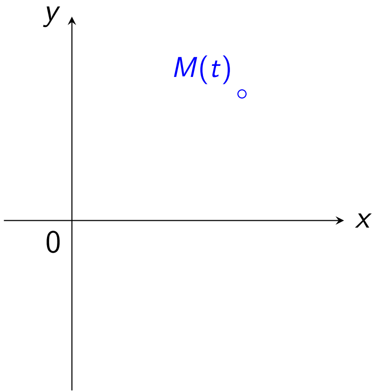
Symétries de la trajectoire

Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O\,,\,\vec{e}_1\,,\,\vec{e}_2)$, on considère la trajectoire Γ de l'arc paramétré défini par $\vec{r}\,(t) = x(t)\cdot\vec{e}_1 + y(t)\cdot\vec{e}_2\,,\; t \in D\,.$

1) Symétries déductibles de la parité des fonctions coordonnées

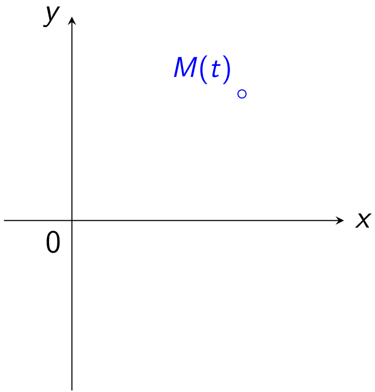
Soient D_x et D_y le domaine de définition des fonctions coordonnées $x(t)$ et $y(t)$. Si ces deux domaines sont symétriques par rapport à l'origine, on peut tester leur parité.

Symétries de la trajectoire



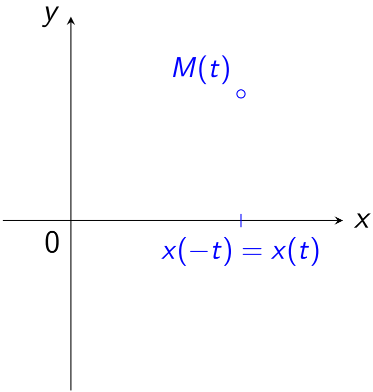
Symétries de la trajectoire

i) Si $x(t)$ est pair



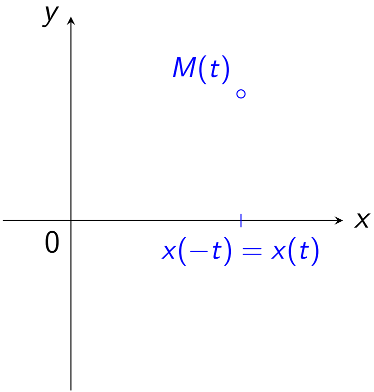
Symétries de la trajectoire

i) Si $x(t)$ est pair



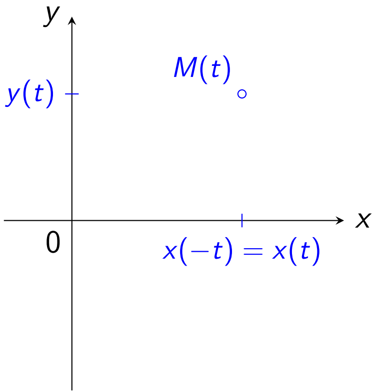
Symétries de la trajectoire

i) Si $x(t)$ est pair et $y(t)$ impair,



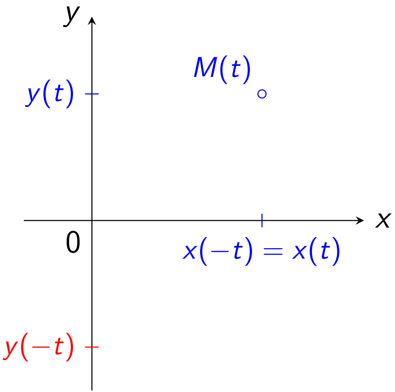
Symétries de la trajectoire

i) Si $x(t)$ est pair et $y(t)$ impair,



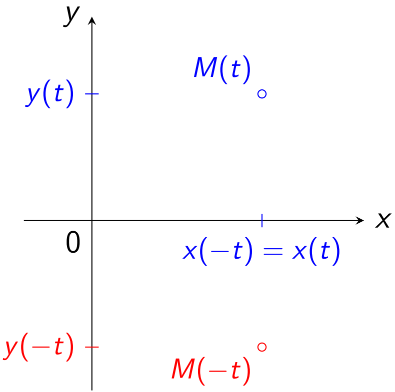
Symétries de la trajectoire

i) Si $x(t)$ est pair et $y(t)$ impair,



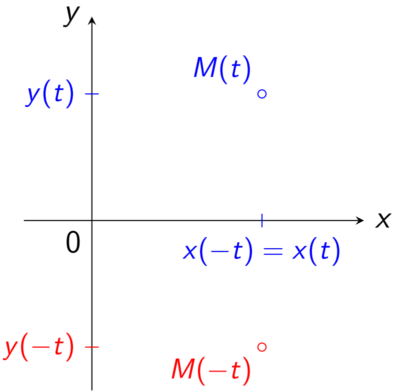
Symétries de la trajectoire

i) Si $x(t)$ est pair et $y(t)$ impair,



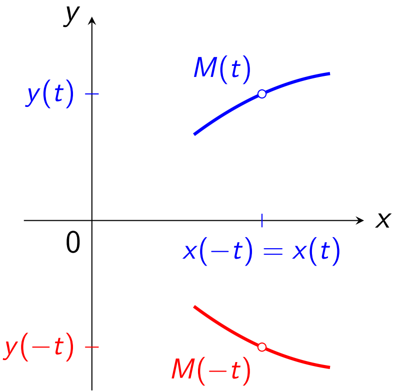
Symétries de la trajectoire

i) Si $x(t)$ est pair et $y(t)$ impair, alors Γ est symétrique par rapport à l'axe Ox.

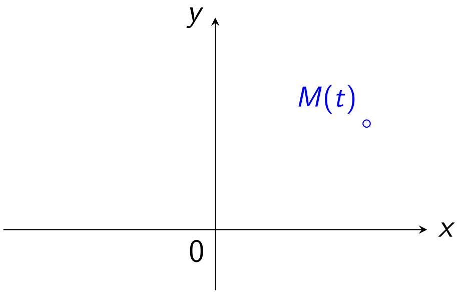


Symétries de la trajectoire

i) Si $x(t)$ est pair et $y(t)$ impair, alors Γ est symétrique par rapport à l'axe Ox.

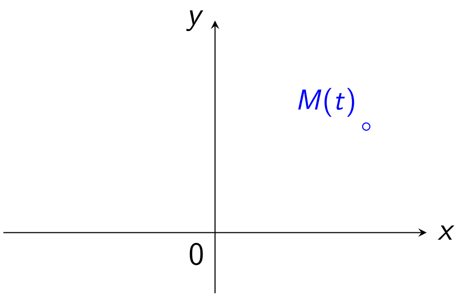


Symétries de la trajectoire



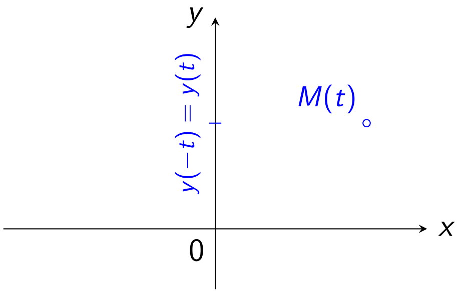
Symétries de la trajectoire

ii) Si $y(t)$ est pair



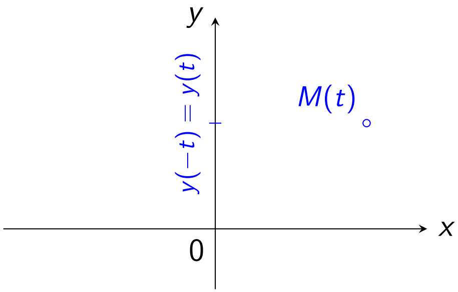
Symétries de la trajectoire

ii) Si $y(t)$ est pair



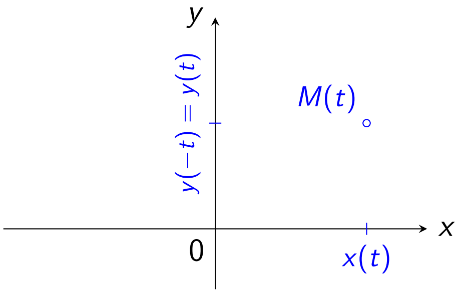
Symétries de la trajectoire

ii) Si $y(t)$ est pair et $x(t)$ impair,



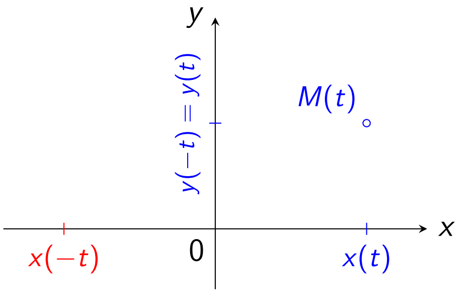
Symétries de la trajectoire

ii) Si $y(t)$ est pair et $x(t)$ impair,



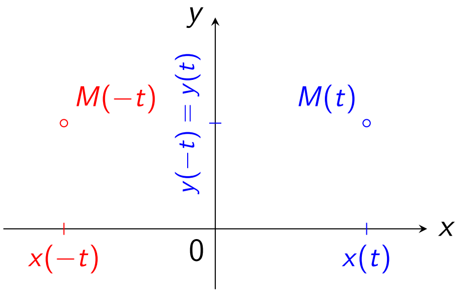
Symétries de la trajectoire

ii) Si $y(t)$ est pair et $x(t)$ impair,



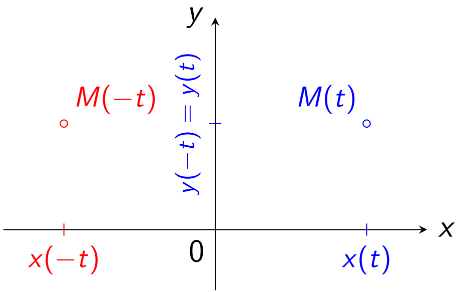
Symétries de la trajectoire

ii) Si $y(t)$ est pair et $x(t)$ impair,



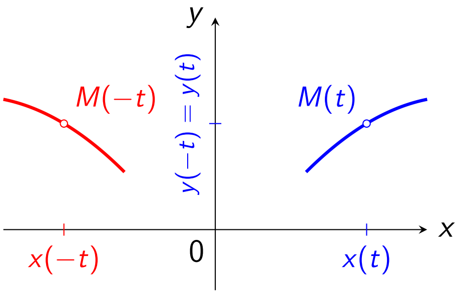
Symétries de la trajectoire

ii) Si $y(t)$ est pair et $x(t)$ impair, alors la trajectoire Γ est symétrique par rapport à l'axe Oy .

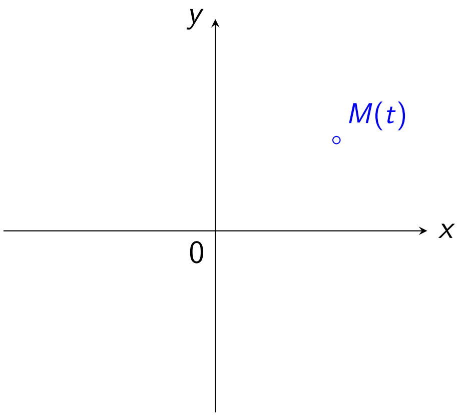


Symétries de la trajectoire

ii) Si $y(t)$ est pair et $x(t)$ impair, alors la trajectoire Γ est symétrique par rapport à l'axe Oy.

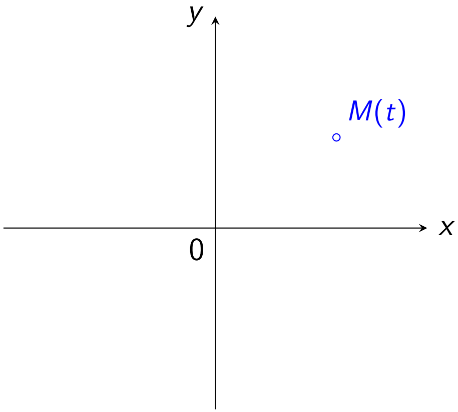


Symétries de la trajectoire



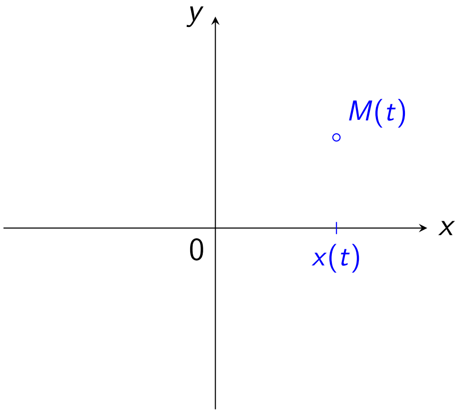
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$



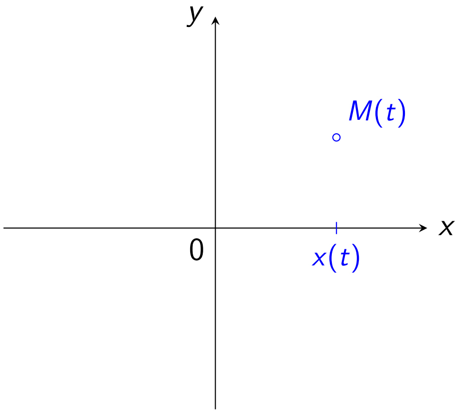
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$



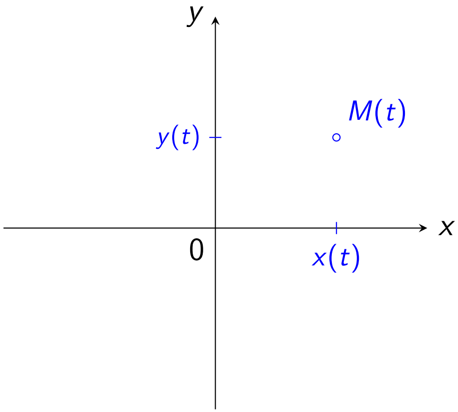
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$ et $y(t)$



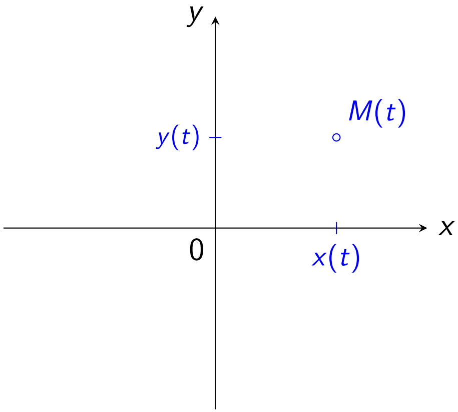
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$ et $y(t)$



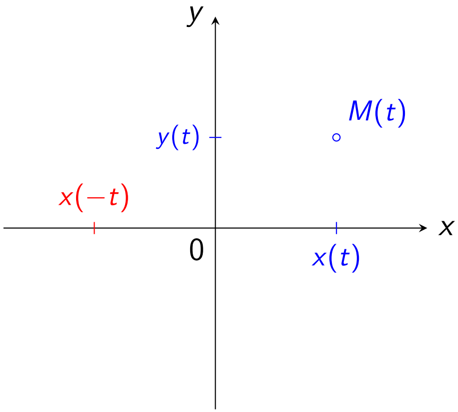
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$ et $y(t)$ sont impairs,



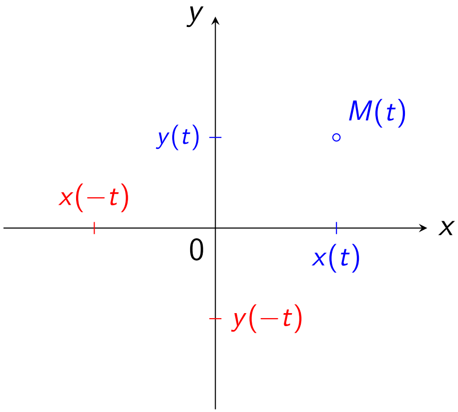
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$ et $y(t)$ sont impairs,



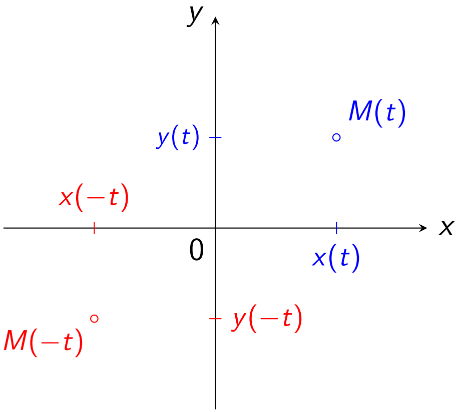
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$ et $y(t)$ sont impairs,



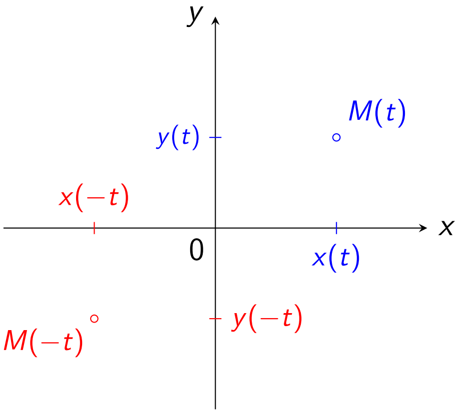
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$ et $y(t)$ sont impairs,



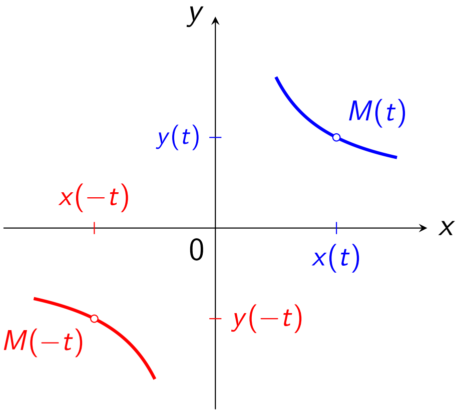
Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$ et $y(t)$ sont impairs, alors Γ est symétrique par rapport à l'origine O.



Symétries de la trajectoire

iii) Si $x(t)$ et $y(t)$ sont impairs,
alors Γ est symétrique
par rapport à l'origine O.



Restriction du domaine d'étude

Remarques :

Restriction du domaine d’étude

Remarques :

- Si la trajectoire Γ admet une telle symétrie,

Restriction du domaine d'étude

Remarques :

- Si la trajectoire Γ admet une telle symétrie, on restreint le domaine d'étude à la partie positive

Restriction du domaine d'étude

Remarques :

- Si la trajectoire Γ admet une telle symétrie, on restreint le domaine d'étude à la partie positive ou négative du domaine initial.

Restriction du domaine d'étude

Remarques :

- Si la trajectoire Γ admet une telle symétrie, on restreint le domaine d'étude à la partie positive ou négative du domaine initial.
- De plus, si la fonction vectorielle $\vec{r}(t)$ est périodique,

Restriction du domaine d'étude

Remarques :

- Si la trajectoire Γ admet une telle symétrie, on restreint le domaine d'étude à la partie positive ou négative du domaine initial.
- De plus, si la fonction vectorielle $\vec{r}(t)$ est périodique, c'est à dire si les fonctions coordonnées $x(t)$ et $y(t)$ admettent une période commune,

Restriction du domaine d'étude

Remarques :

- Si la trajectoire Γ admet une telle symétrie, on restreint le domaine d'étude à la partie positive ou négative du domaine initial.
- De plus, si la fonction vectorielle $\vec{r}(t)$ est périodique, c'est à dire si les fonctions coordonnées $x(t)$ et $y(t)$ admettent une période commune, alors on peut encore restreindre le domaine d'étude.

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par Γ : $\begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}\,.$

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par Γ : $\begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}\,.$

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré,

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}\,.$

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par Γ : $\begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}\,.$

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}$.

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$ est $T_x = \pi$,

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}\,.$

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$ est $T_x = \pi$, celle de $y(t)$

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par Γ : $\begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$ est $T_x = \pi$, celle de $y(t)$ est $T_y = \frac{2\pi}{3}$.

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$ est $T_x = \pi$, celle de $y(t)$ est $T_y = \frac{2\pi}{3}$.

  La période T de $\vec{r}\,(t)$

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par Γ : $\begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$ est $T_x = \pi$, celle de $y(t)$ est $T_y = \frac{2\pi}{3}$.

  La période T de $\vec{r}\,(t)$ est le PPCM

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}\,.$

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$ est $T_x = \pi$, celle de $y(t)$ est $T_y = \frac{2\pi}{3}$.

  La période T de $\vec{r}\,(t)$ est le PPCM (plus petit multiple commun)

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par Γ : $\left\{ \begin{array}{l} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{array} \right. \qquad t \in \mathbb{R}$.

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$ est $T_x = \pi$, celle de $y(t)$ est $T_y = \frac{2\,\pi}{3}$.

  La période T de $\vec{r}\,(t)$ est le PPCM (plus petit multiple commun) de T_x et T_y ,

Restriction du domaine d'étude

Exemple :

On considère l'arc paramétré défini par Γ : $\begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

Sur quel domaine étudier cet arc paramétré, pour éviter trop de redondances ?

- On commence par étudier la périodicité de $\vec{r}\,(t)$.

  La période de $x(t)$ est $T_x = \pi$, celle de $y(t)$ est $T_y = \frac{2\pi}{3}$.

  La période T de $\vec{r}\,(t)$ est le PPCM (plus petit multiple commun) de T_x et T_y, d'où $T = 2\pi$.

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées,

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi]$.

- Parité des fonctions coordonnées

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

  $x(-t)$

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

  $x(-t) = \cos^3(-2t)$

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi]$.

- Parité des fonctions coordonnées

$x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t)$

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi]$.

- Parité des fonctions coordonnées

  $x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,, \quad \forall\; t \in [-\pi\,,\,\pi]\,,$

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

  $x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,,\quad \forall\ t \in [-\pi\,,\,\pi\,]\,,\quad x(t)$ est paire.

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

$x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,,\quad \forall\; t \in [-\pi\,,\,\pi\,]\,,\quad x(t)$ est paire.

$y(-t)$

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

$x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,,\quad \forall\ t \in [-\pi\,,\,\pi\,]\,,\quad x(t)$ est paire.

$y(-t) = \sin(-3t)$

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

$x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,, \quad \forall\; t \in [-\pi\,,\,\pi\,], \quad x(t)$ est paire.

$y(-t) = \sin(-3t) = -\sin(3t)$

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

$x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,,\quad \forall\; t \in [-\pi\,,\,\pi\,]\,,\quad x(t)$ est paire.

$y(-t) = \sin(-3t) = -\sin(3t) = -y(t)\,,\quad \forall\; t \in [-\pi\,,\,\pi\,]\,,$

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

  $x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,,\quad \forall\ t \in [-\pi\,,\,\pi\,],\quad x(t)$ est paire.

  $y(-t) = \sin(-3t) = -\sin(3t) = -y(t)\,,\quad \forall\ t \in [-\pi\,,\,\pi\,],\quad y(t)$ est impaire.

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

$x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,,\quad \forall\ t \in [-\pi\,,\,\pi\,],\quad x(t)$ est paire.

$y(-t) = \sin(-3t) = -\sin(3t) = -y(t)\,,\quad \forall\ t \in [-\pi\,,\,\pi\,],\quad y(t)$ est impaire.

La courbe Γ est donc symétrique par rapport à l'axe Ox

Restriction du domaine d'étude

On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à un intervalle de longueur $T = 2\pi$.

Pour pouvoir tester la parité des fonctions coordonnées, on choisit l'intervalle centré à l'origine $[-\pi\,,\,\pi\,]$.

- Parité des fonctions coordonnées

$x(-t) = \cos^3(-2t) = \cos^3(2t) = x(t)\,,\quad \forall\; t \in [-\pi\,,\,\pi\,]\,,\quad x(t)$ est paire.

$y(-t) = \sin(-3t) = -\sin(3t) = -y(t)\,,\quad \forall\; t \in [-\pi\,,\,\pi\,]\,,\quad y(t)$ est impaire.

La courbe Γ est donc symétrique par rapport à l'axe Ox et on peut restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à l'intervalle $[\,0\,,\,\pi\,]$.

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $x(\pi - t)$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $x(\pi - t) = \cos^3 [2 (\pi - t)]$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $x(\pi - t) = \cos^3\left[2\left(\pi - t\right)\right] = \cos^3(2t)$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $$x(\pi - t) = \cos^3\left[2\,(\pi - t)\right] = \cos^3(2t) = x(t)\,, \quad \forall\ t \in [\,0\,,\,\pi\,]\,,$$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $x(\pi - t) = \cos^3\left[2\left(\pi - t\right)\right] = \cos^3(2t) = x(t)\,, \quad \forall\ t \in [\,0\,,\,\pi\,]\,,$

  $y(\pi - t)$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $x(\pi - t) = \cos^3[2(\pi - t)] = \cos^3(2t) = x(t), \quad \forall\, t \in [0, \pi],$

  $y(\pi - t) = \sin[3(\pi - t)]$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $x(\pi - t) = \cos^3[2(\pi - t)] = \cos^3(2t) = x(t)\,, \quad \forall\, t \in [0\,,\pi]\,,$

  $y(\pi - t) = \sin[3(\pi - t)] = \sin(3t)$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $$x(\pi - t) = \cos^3 [2(\pi - t)] = \cos^3(2t) = x(t)\,, \quad \forall\, t \in [\,0\,,\,\pi\,]\,,$$

  $$y(\pi - t) = \sin [3(\pi - t)] = \sin(3t) = y(t)\,, \quad \forall\, t \in [\,0\,,\,\pi\,]\,.$$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $$x(\pi - t) = \cos^3[2(\pi - t)] = \cos^3(2t) = x(t), \quad \forall\, t \in [0, \pi],$$

  $$y(\pi - t) = \sin[3(\pi - t)] = \sin(3t) = y(t), \quad \forall\, t \in [0, \pi].$$

  En d'autres termes :

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $$x(\pi - t) = \cos^3[2(\pi - t)] = \cos^3(2t) = x(t)\,, \quad \forall\, t \in [\,0\,,\,\pi\,]\,,$$

  $$y(\pi - t) = \sin[3(\pi - t)] = \sin(3t) = y(t)\,, \quad \forall\, t \in [\,0\,,\,\pi\,]\,.$$

  En d'autres termes : $\quad x(\frac{\pi}{2} + t) = x(\frac{\pi}{2} - t)$

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $$x(\pi - t) = \cos^3[2(\pi - t)] = \cos^3(2t) = x(t), \quad \forall\, t \in [0, \pi],$$

  $$y(\pi - t) = \sin[3(\pi - t)] = \sin(3t) = y(t), \quad \forall\, t \in [0, \pi].$$

  En d'autres termes : $x(\frac{\pi}{2} + t) = x(\frac{\pi}{2} - t)$ et $y(\frac{\pi}{2} + t) = y(\frac{\pi}{2} - t)$.

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $$x(\pi - t) = \cos^3[2(\pi - t)] = \cos^3(2t) = x(t), \quad \forall\, t \in [0, \pi],$$

  $$y(\pi - t) = \sin[3(\pi - t)] = \sin(3t) = y(t), \quad \forall\, t \in [0, \pi].$$

  En d'autres termes : $x(\frac{\pi}{2} + t) = x(\frac{\pi}{2} - t)$ et $y(\frac{\pi}{2} + t) = y(\frac{\pi}{2} - t)$.

  On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}(t)$ à l'intervalle $[0, \frac{\pi}{2}]$,

Restriction du domaine d'étude

Les fonctions trigonométriques peuvent admettre d'autres invariances que celles liées à la parité ou à la périodicité :

- Evaluation en $\pi - t$:

  $x(\pi - t) = \cos^3[2(\pi - t)] = \cos^3(2t) = x(t)\,, \quad \forall\ t \in [\,0\,,\,\pi\,]\,,$

  $y(\pi - t) = \sin[3(\pi - t)] = \sin(3t) = y(t)\,, \quad \forall\ t \in [\,0\,,\,\pi\,]\,.$

  En d'autres termes : $\quad x(\frac{\pi}{2} + t) = x(\frac{\pi}{2} - t) \quad$ et $\quad y(\frac{\pi}{2} + t) = y(\frac{\pi}{2} - t)\,.$

  On peut donc restreindre l'étude de $\vec{r}\,(t)$ à l'intervalle $[\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$, car

$$\vec{r}\,(\tfrac{\pi}{2} + t) = \vec{r}\,(\tfrac{\pi}{2} - t)\,, \quad t \in [\,0\,,\,\tfrac{\pi}{2}\,]\,.$$

Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

Restriction du domaine d'étude

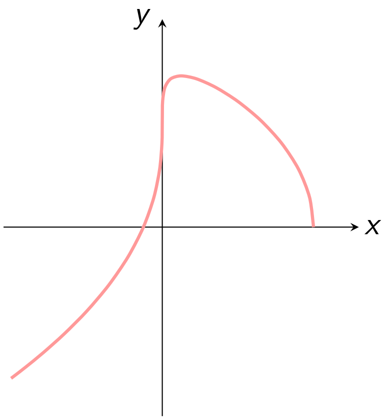
En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in \left[0\,,\,\frac{\pi}{2}\right]$,

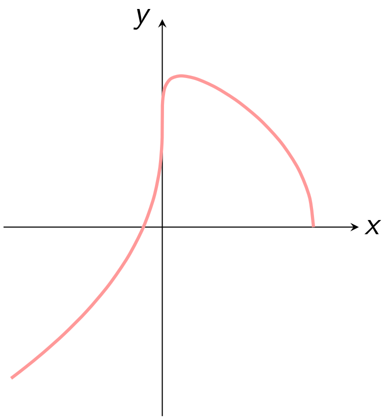


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

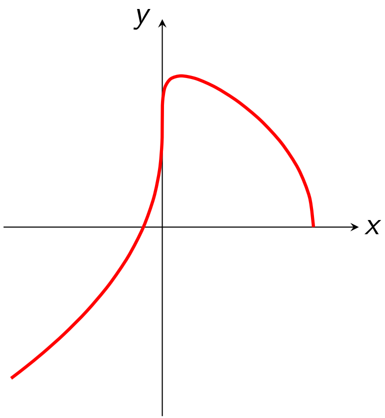
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

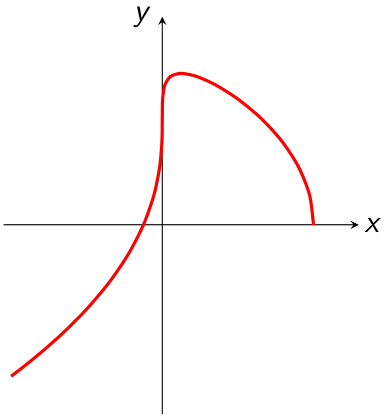
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

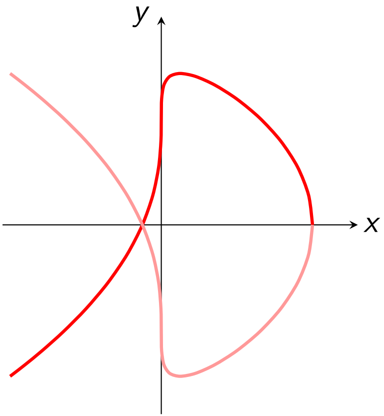
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

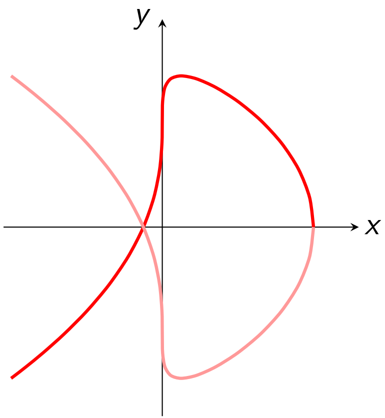
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

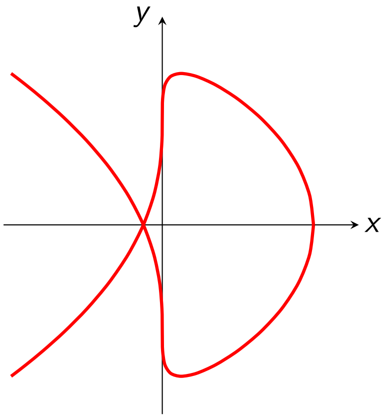
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

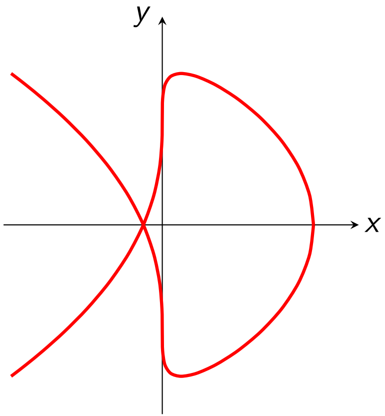
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

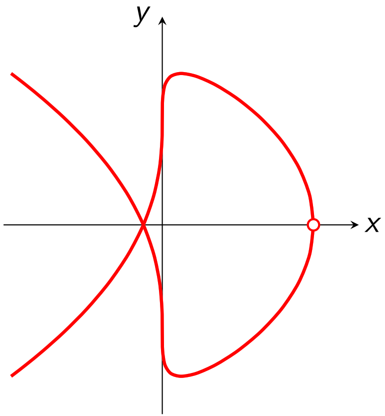
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\, \frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\, \pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\, \frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\, 2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

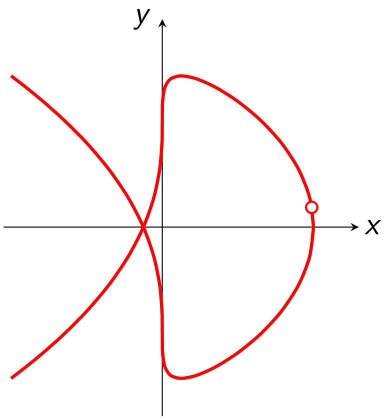
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

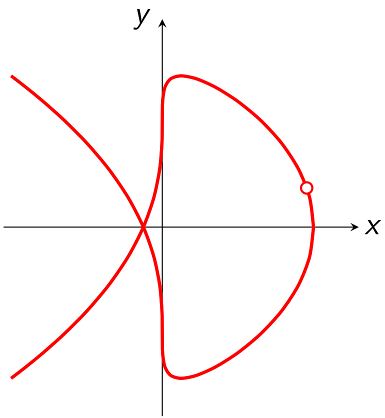
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

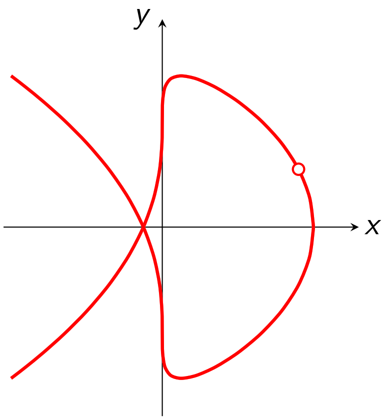
- parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

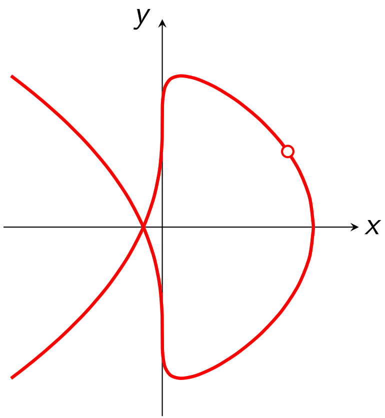
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

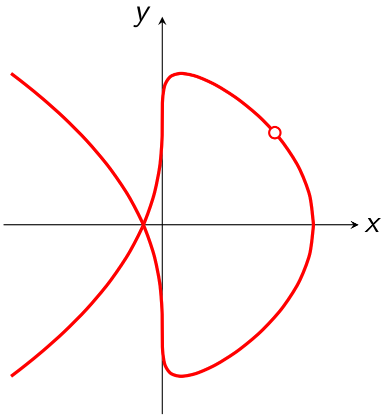
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

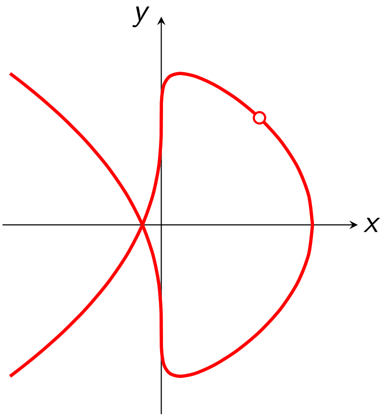
* $*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* $*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

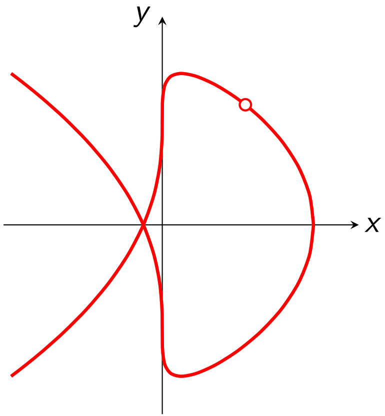
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

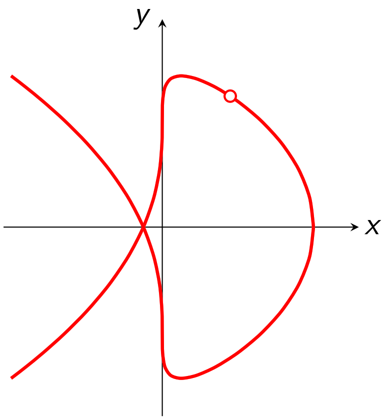
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

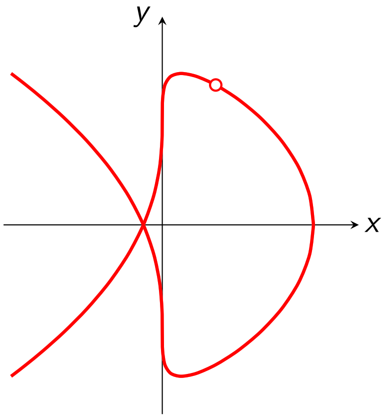
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

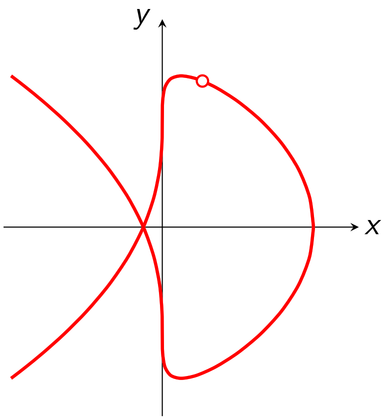


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

- parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

  etc ...



Restriction du domaine d'étude

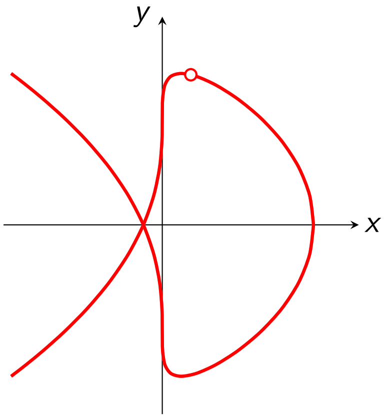
En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

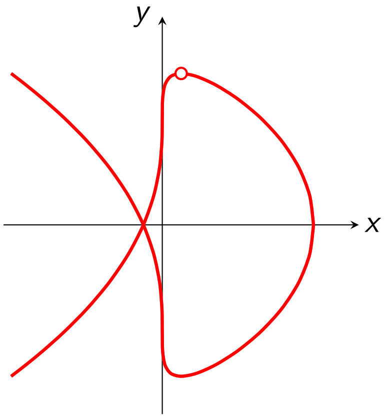
∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

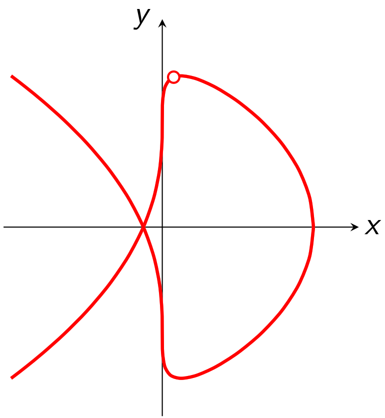
$*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

$*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

etc ...

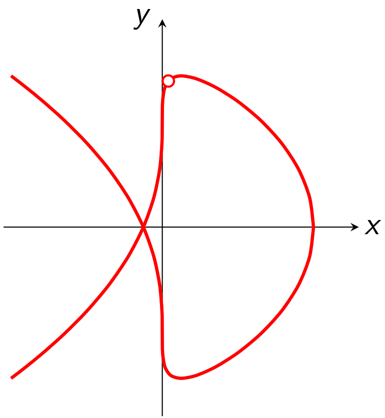


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

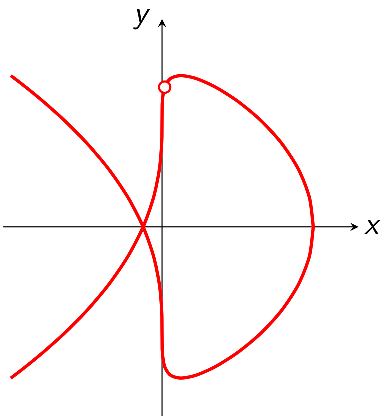
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

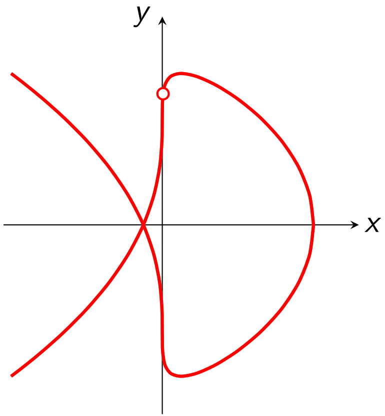
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\, \frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

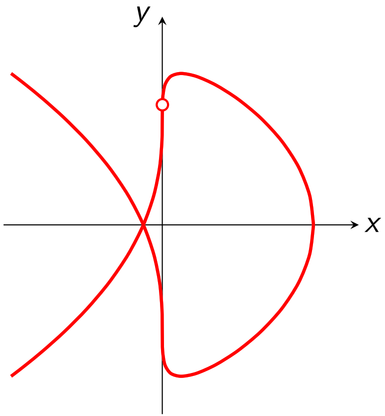
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

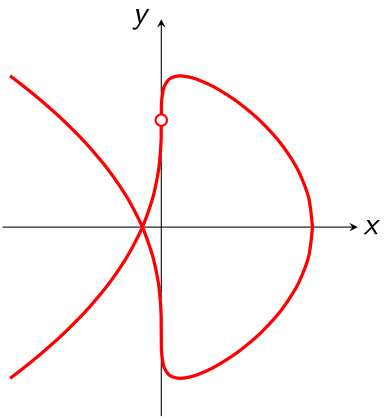
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

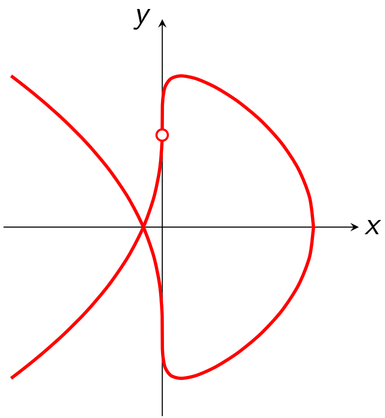
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

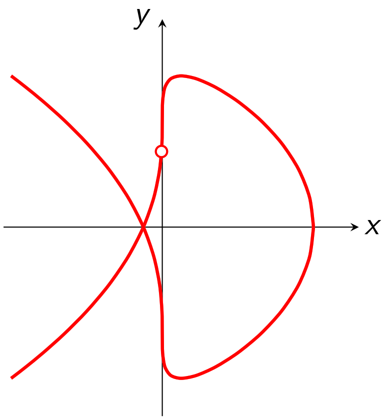
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

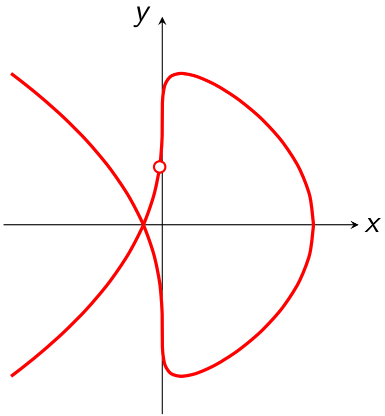
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

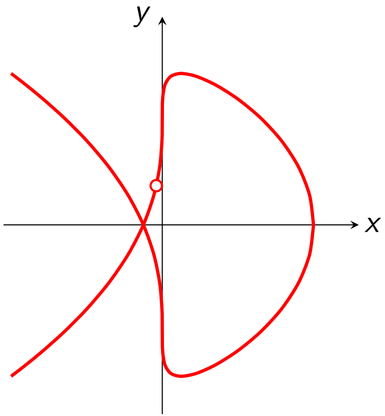
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

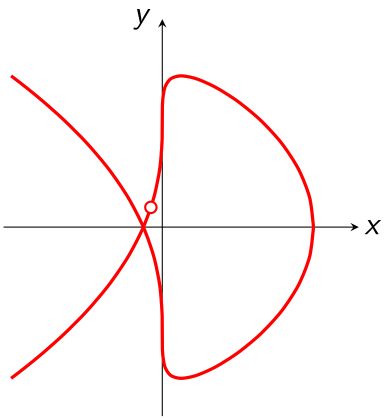
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

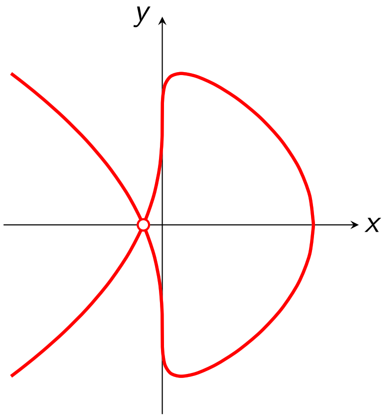
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

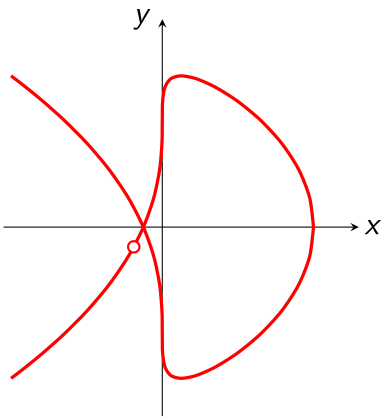
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

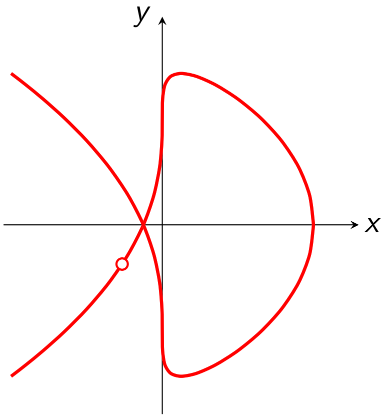
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

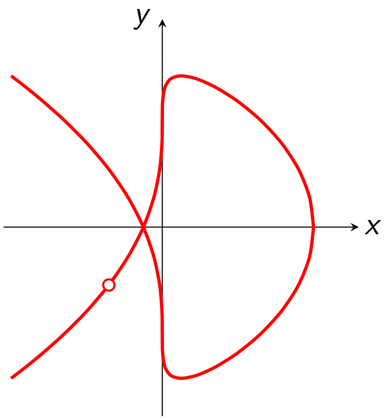
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

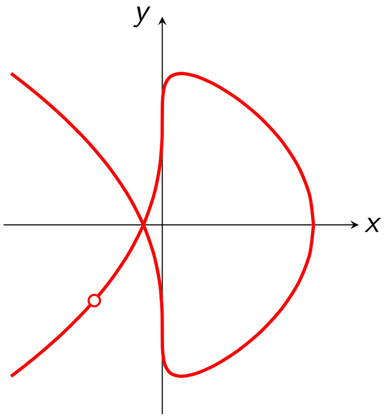
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

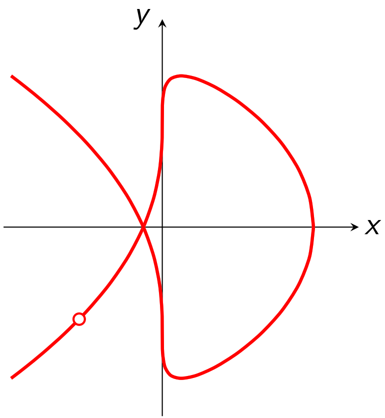
∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

etc ...



Restriction du domaine d'étude

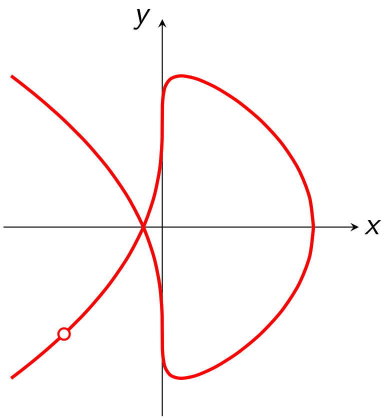
En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

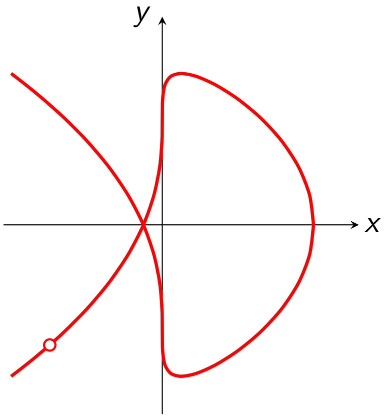
∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

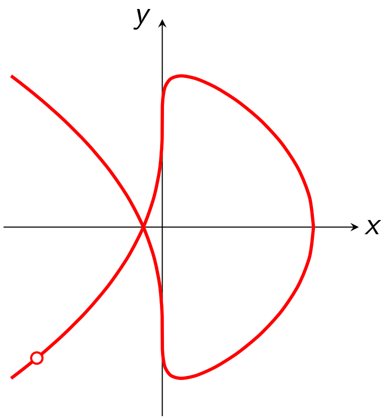
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

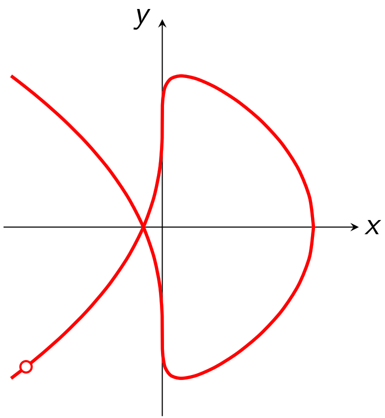


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* $*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* $*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

etc ...

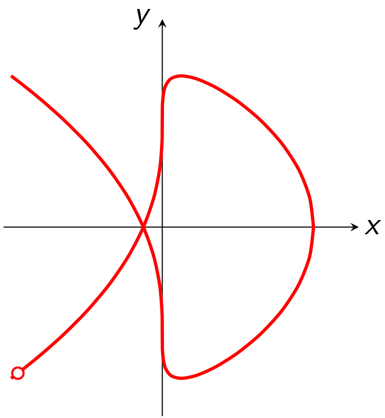


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

etc ...

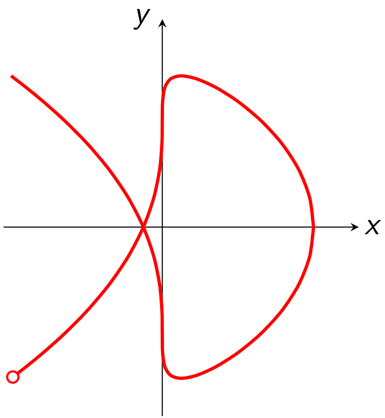


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

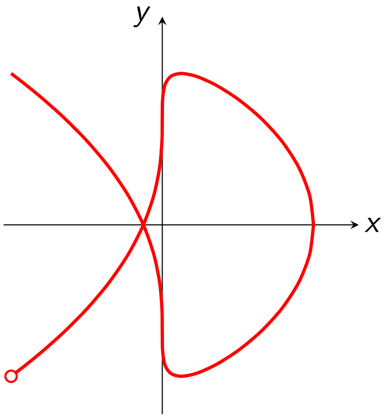
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

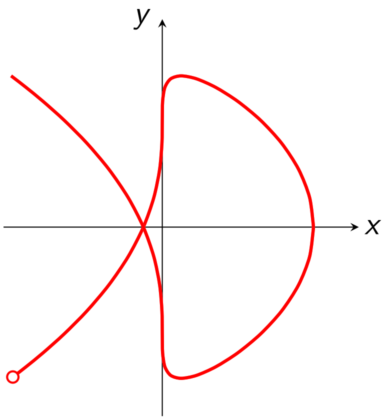
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

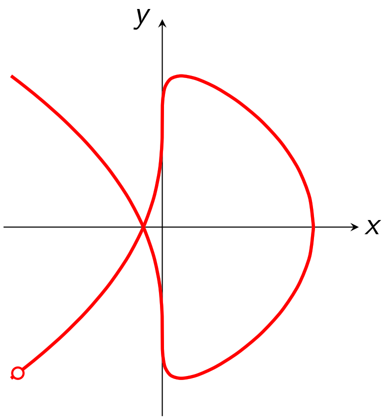
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

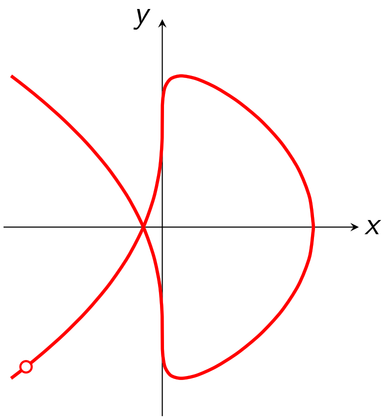
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

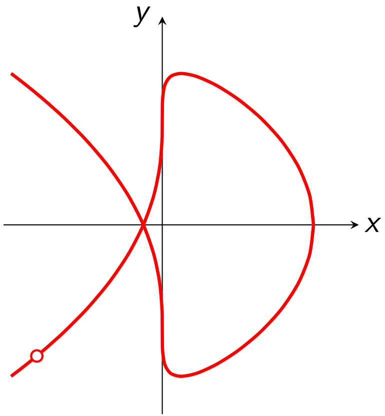
- ∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- ∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

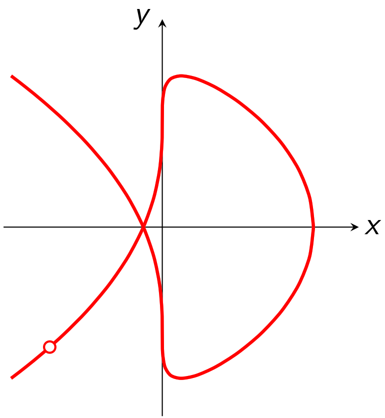


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

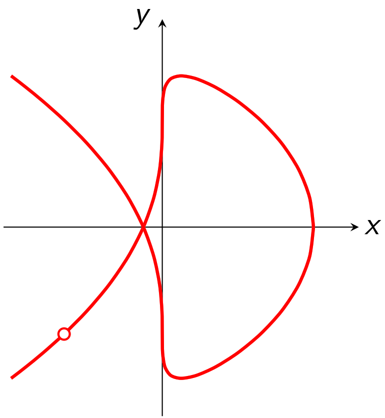
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

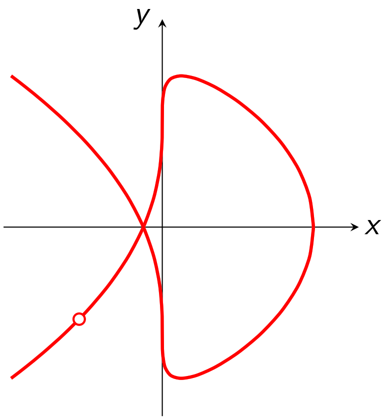
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

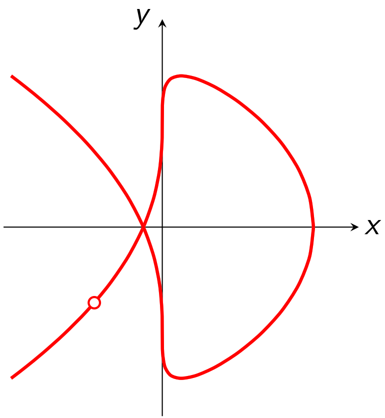
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

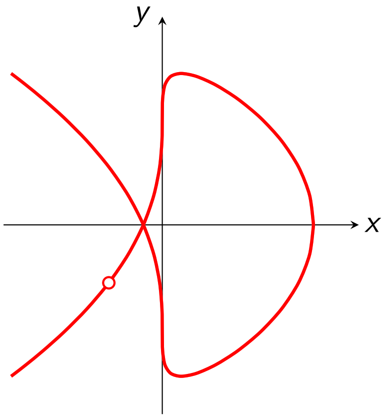
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

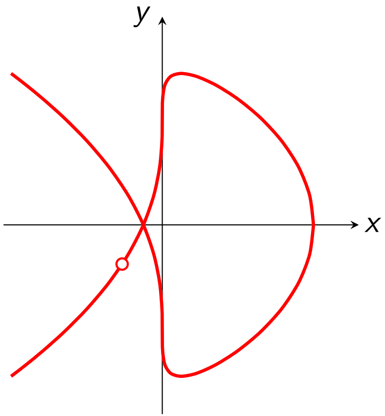
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

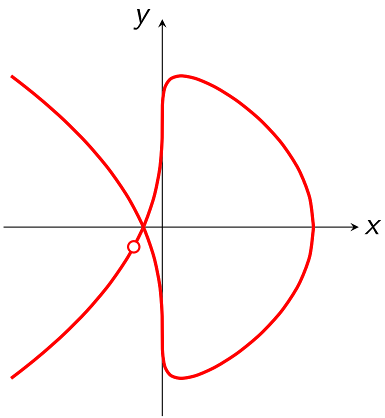
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

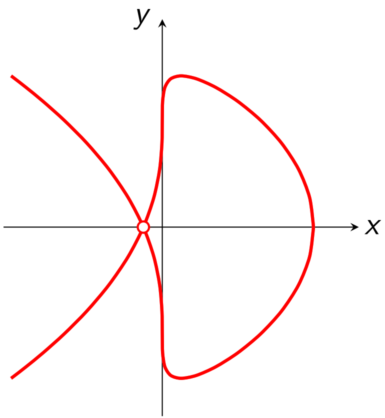
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

- ∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\, 0 \,,\, \frac{\pi}{2} \,]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\, \frac{\pi}{2} \,,\, \pi \,]$,
- ∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\, \pi \,,\, \frac{3\pi}{2} \,]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\, \frac{3\pi}{2} \,,\, 2\pi \,]$ etc ...

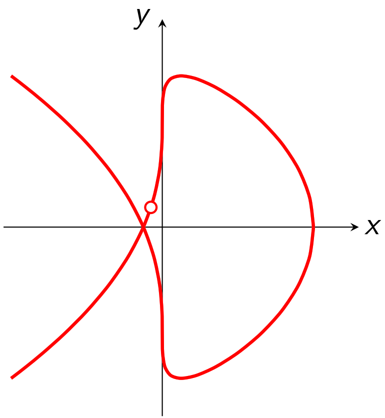


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

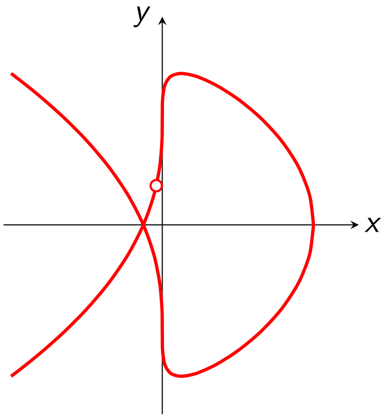
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

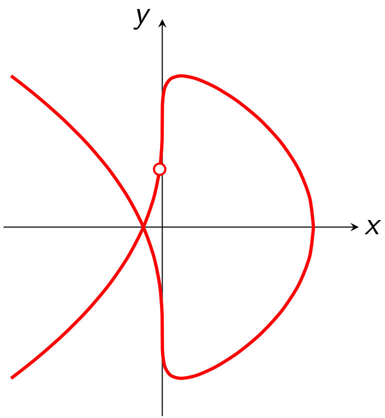
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

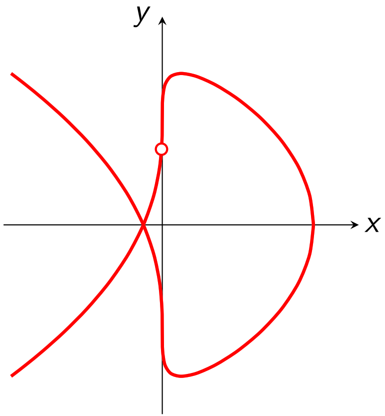
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

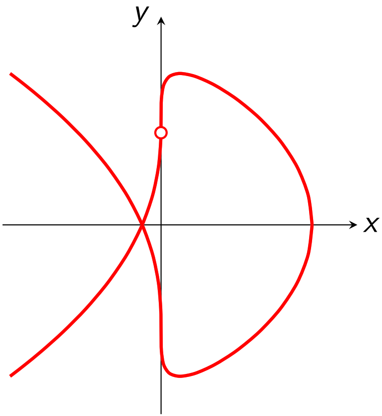
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

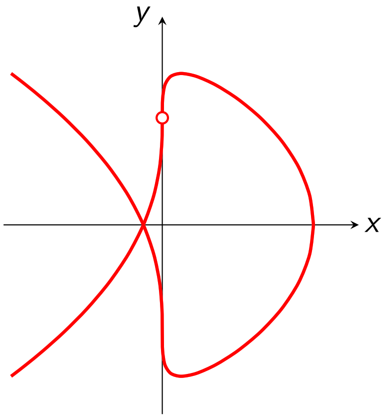
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

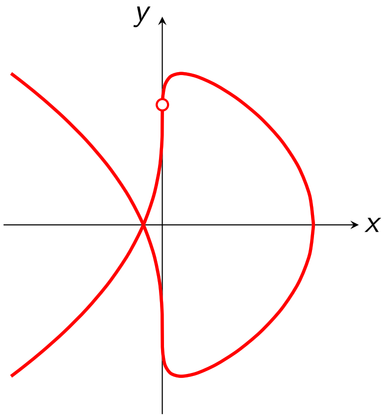
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

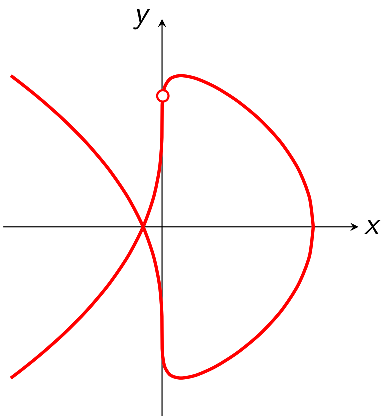
- $*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- $*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

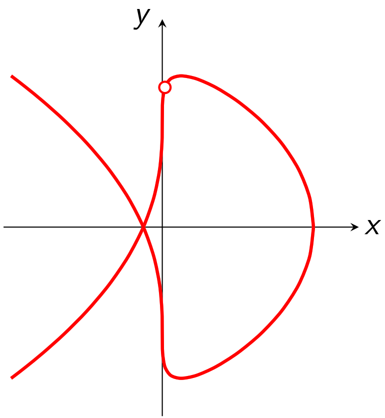
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

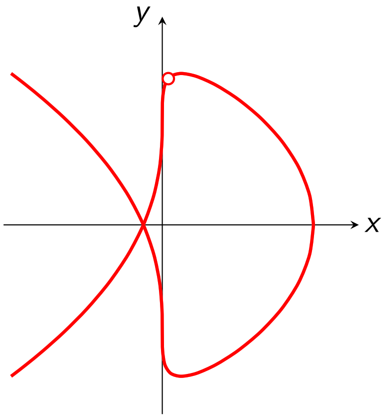
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

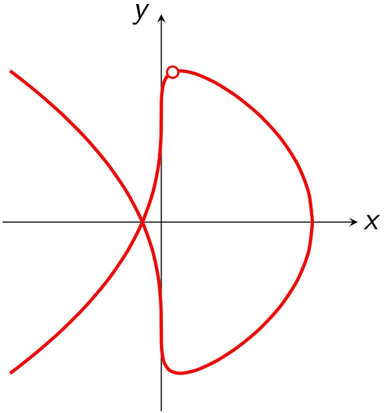
En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

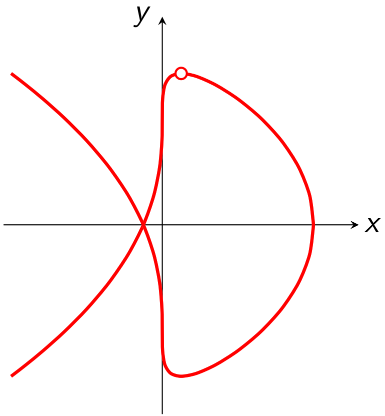
En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

$*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

$*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

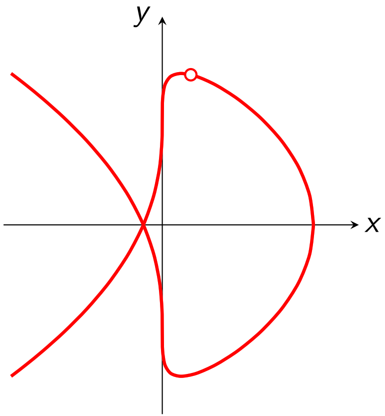
$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

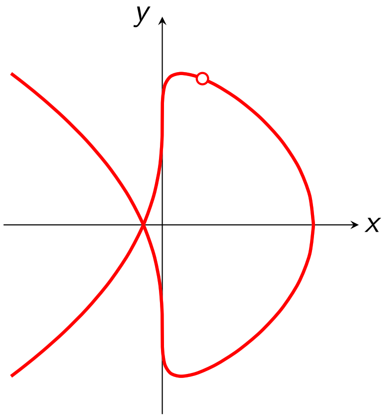
$*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

$*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

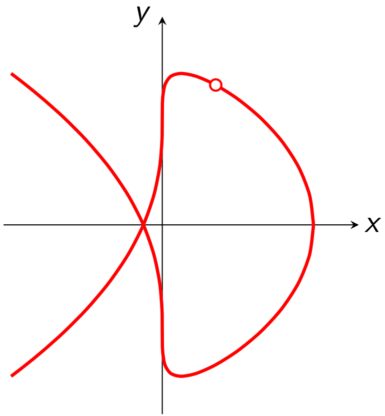
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

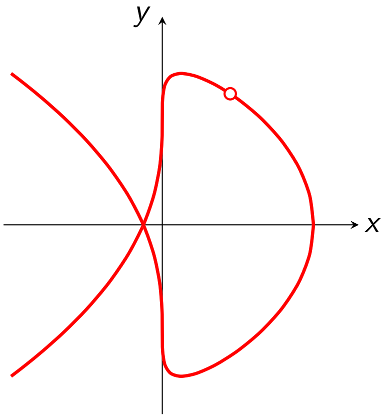
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

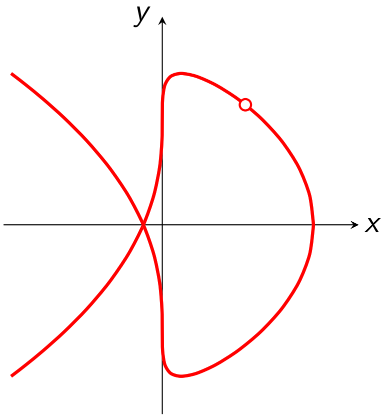


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

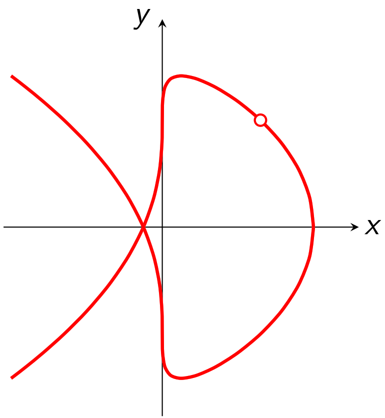
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

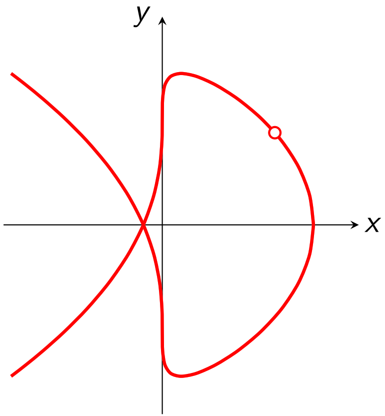
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

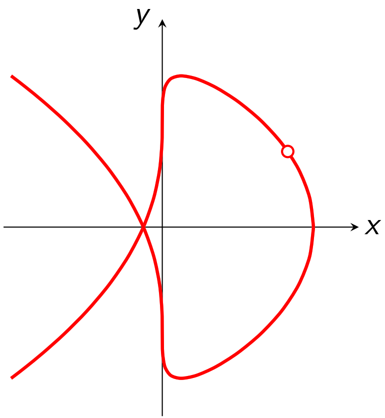
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

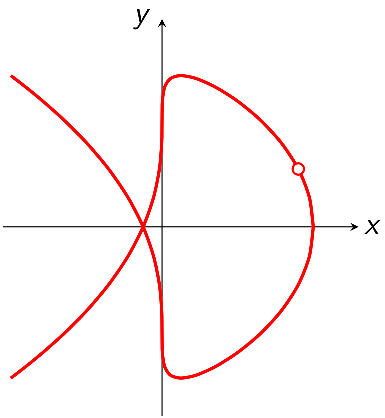
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

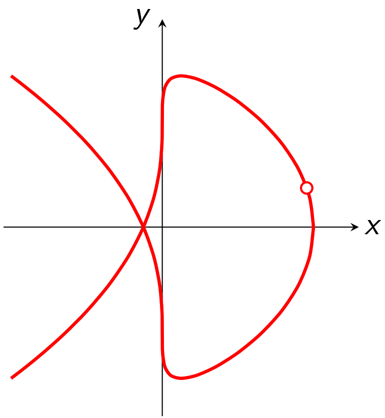
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

- $\ast$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- $\ast$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- $\ast$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- $\ast$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

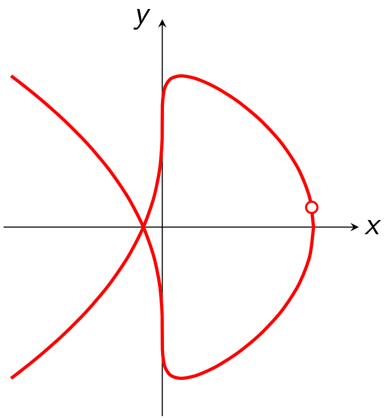


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

- parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

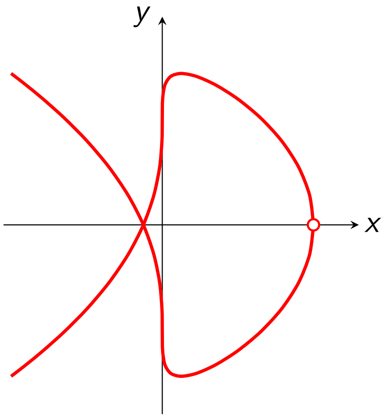
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

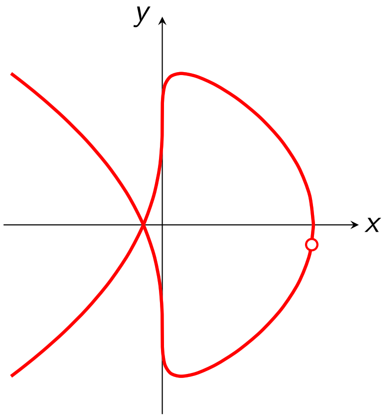
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

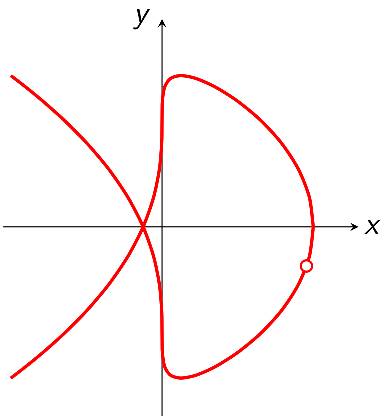


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

- ∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- ∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

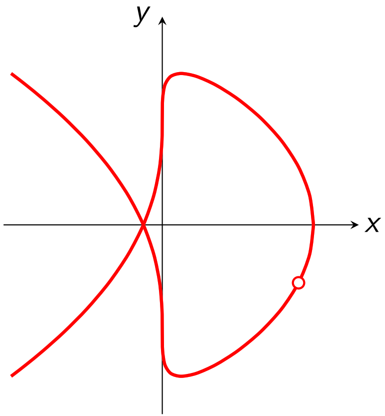
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

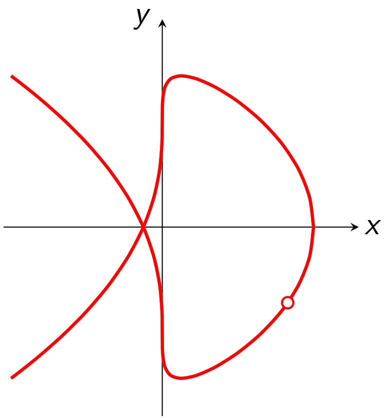
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

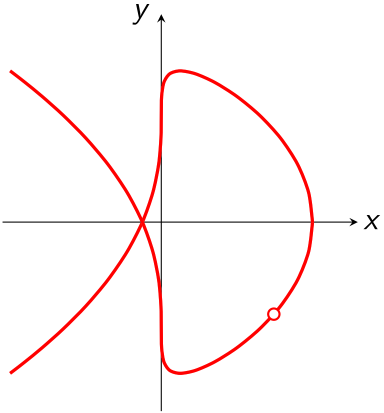
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

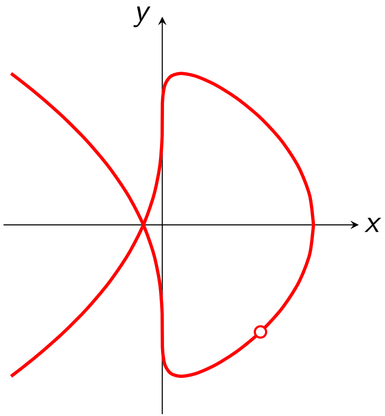
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

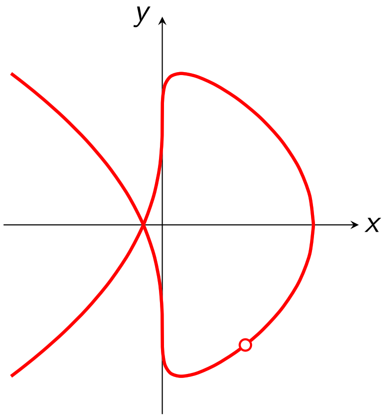
* $*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* $*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

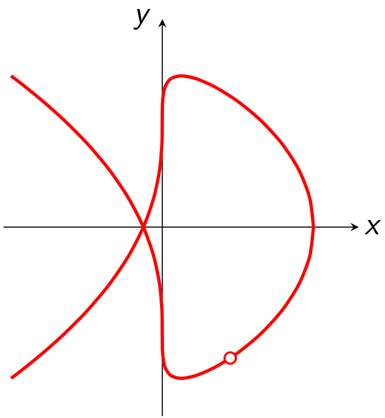
- ∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [0, \frac{\pi}{2}]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\frac{\pi}{2}, \pi]$,
- ∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\pi, \frac{3\pi}{2}]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\frac{3\pi}{2}, 2\pi]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

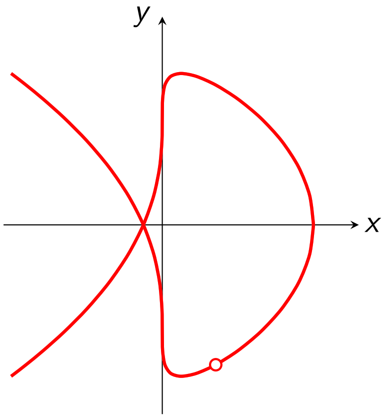


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

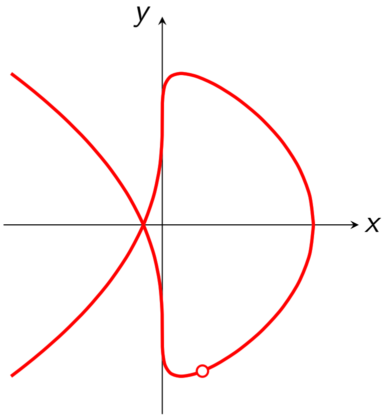
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

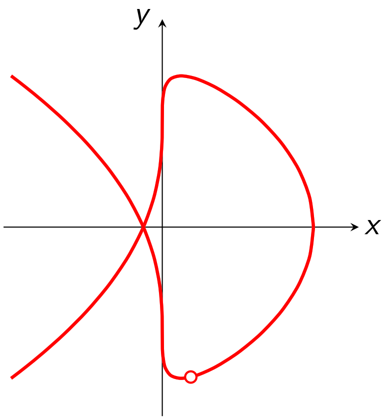
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

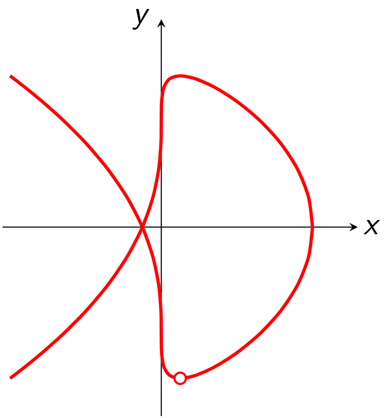
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

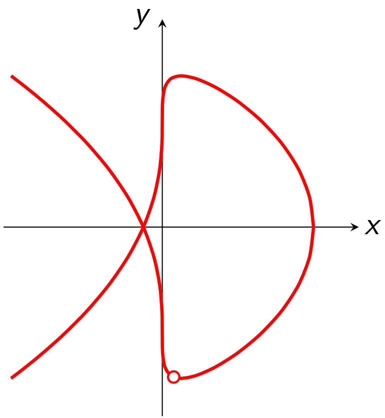
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

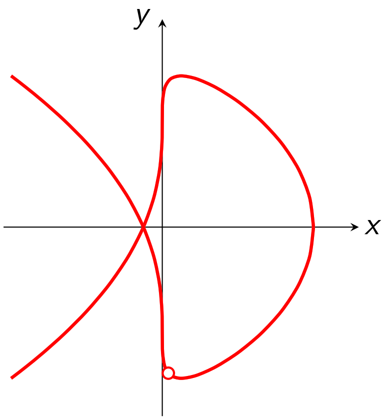
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

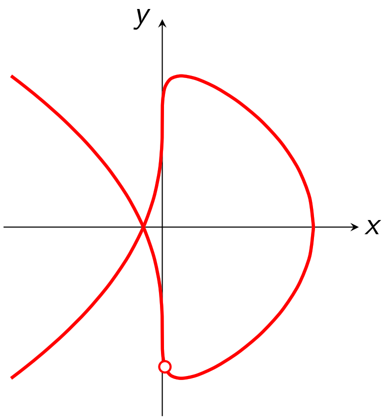
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

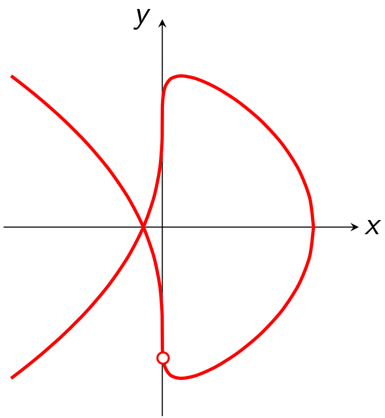
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

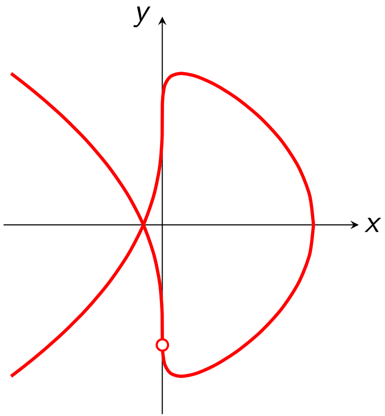


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

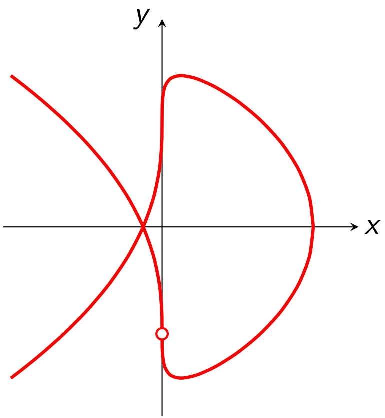
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

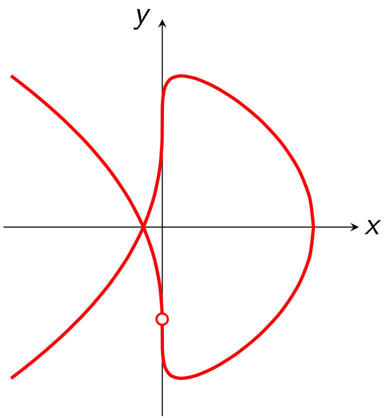


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

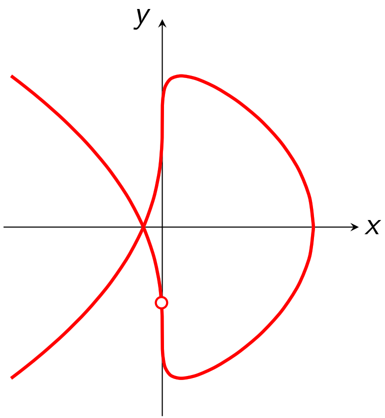
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

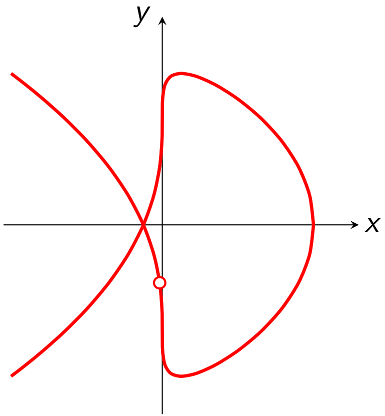
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

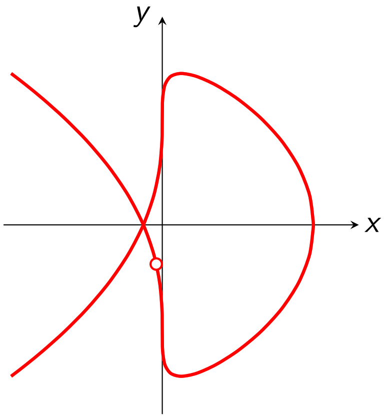
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

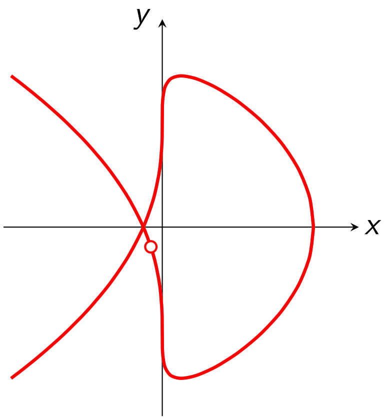
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

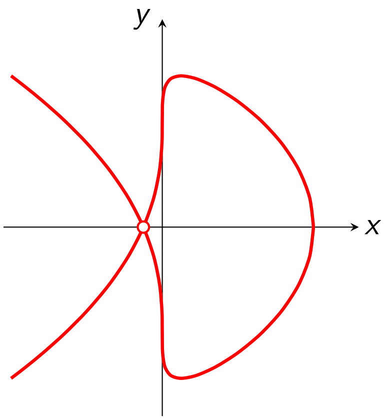
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

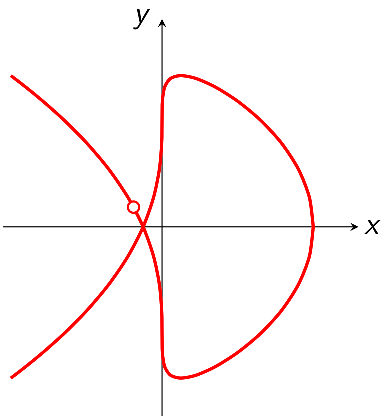
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

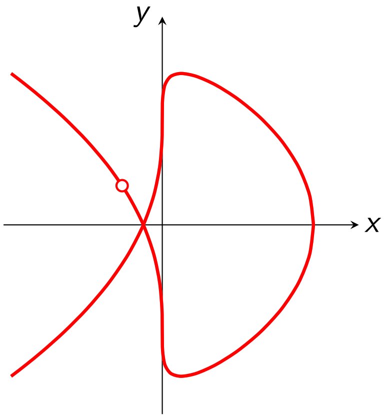
- $*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- $*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

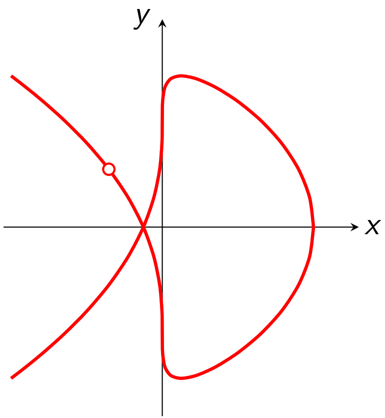
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

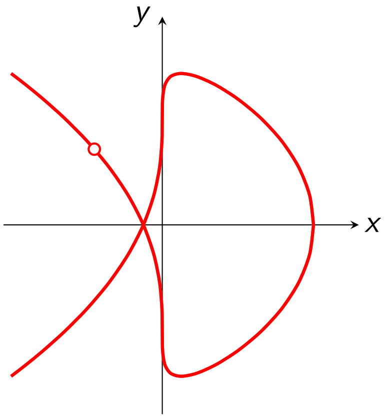
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

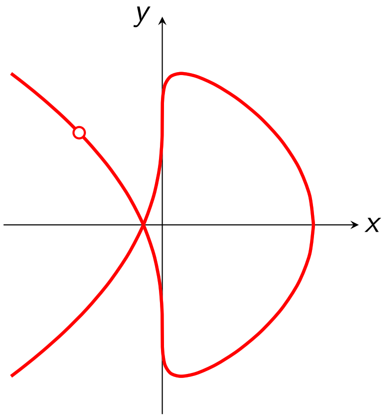
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

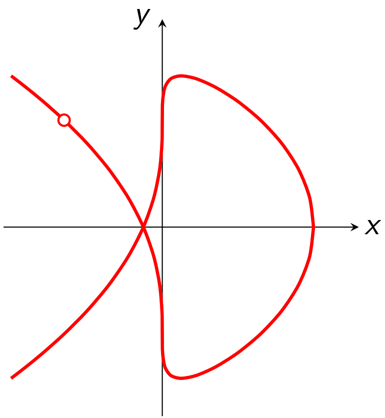
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

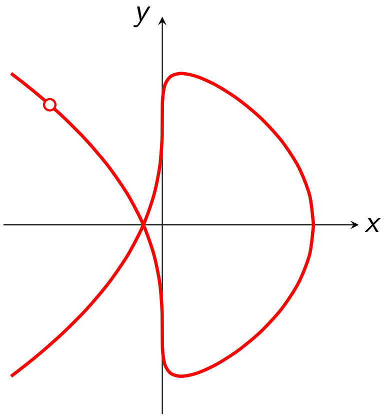
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

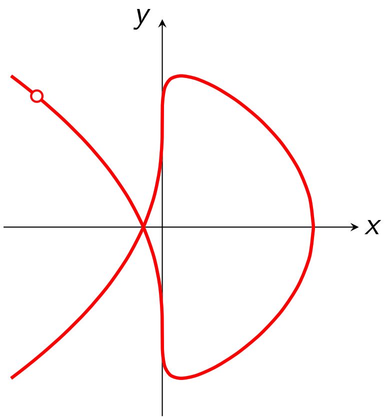
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\, 0 \,,\, \frac{\pi}{2} \,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\, \frac{\pi}{2} \,,\, \pi \,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\, \pi \,,\, \frac{3\pi}{2} \,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\, \frac{3\pi}{2} \,,\, 2\pi \,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

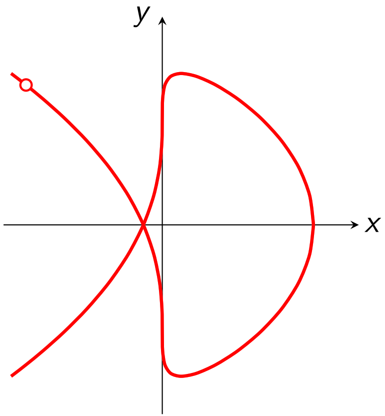
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

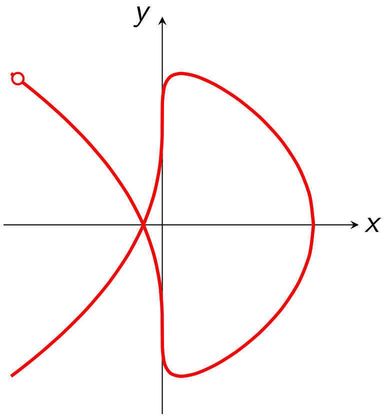
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

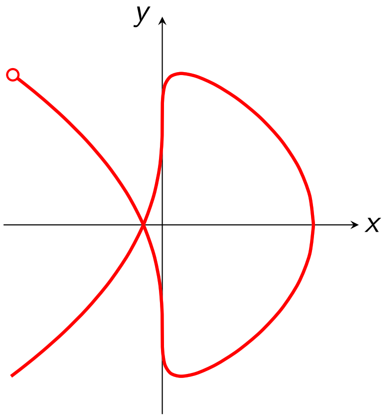
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

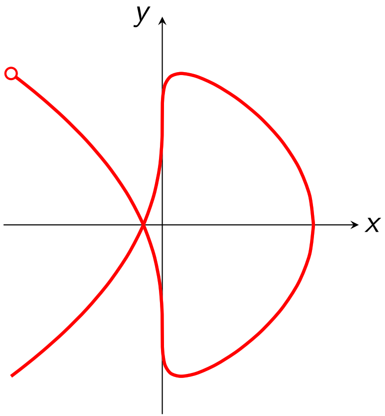
- ∗ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- ∗ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- ∗ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

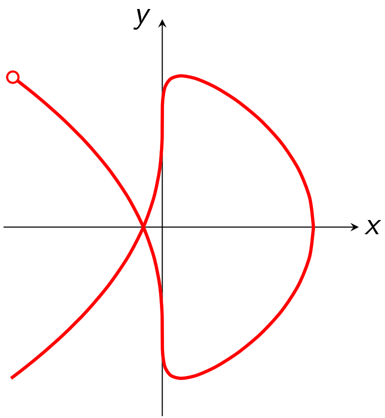
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

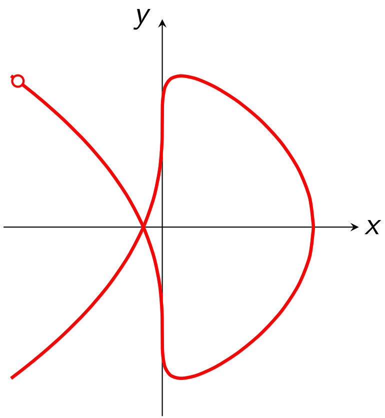
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

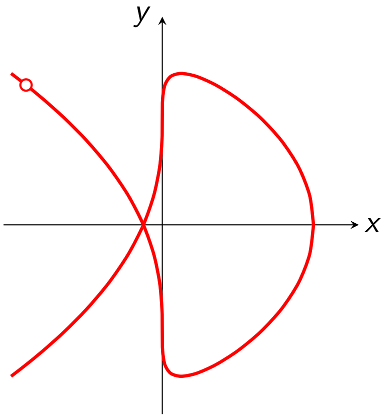
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

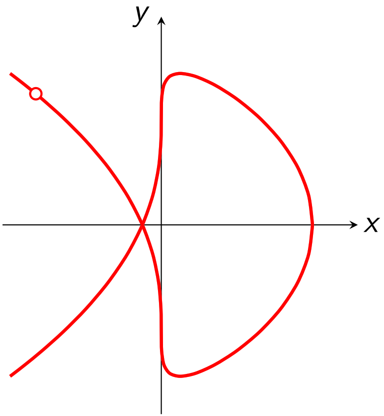
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

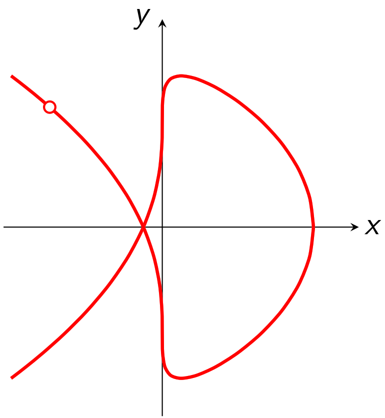


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

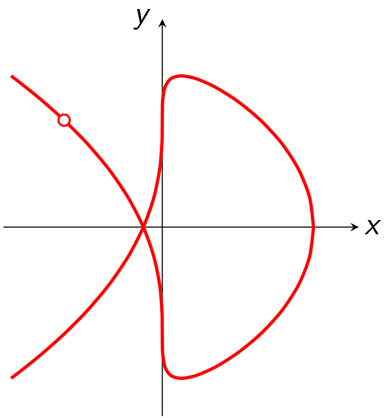
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

- $*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- $*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

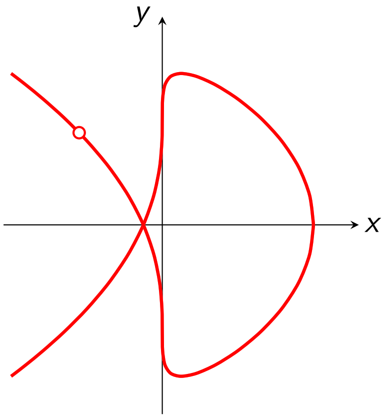
En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

$*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

$*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

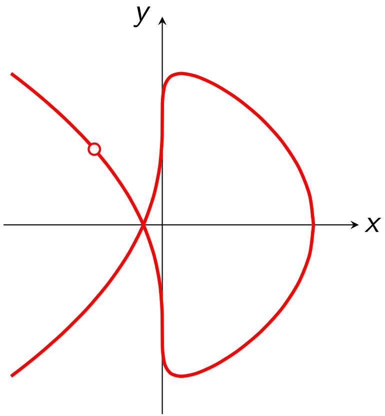
$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

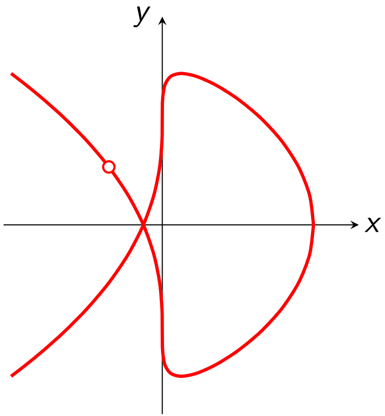


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

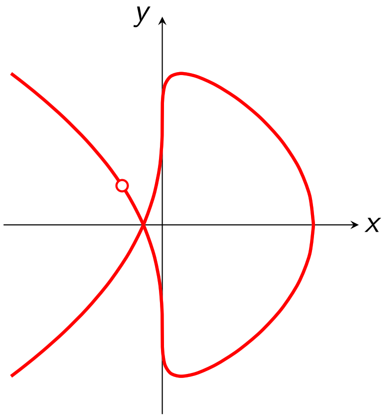
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

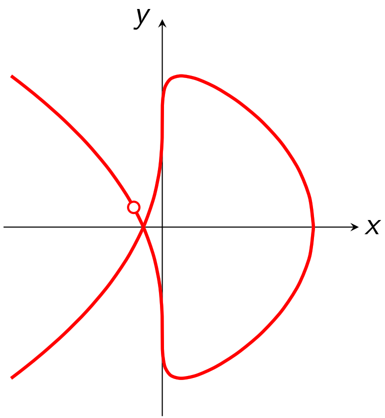
En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

$*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

$*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

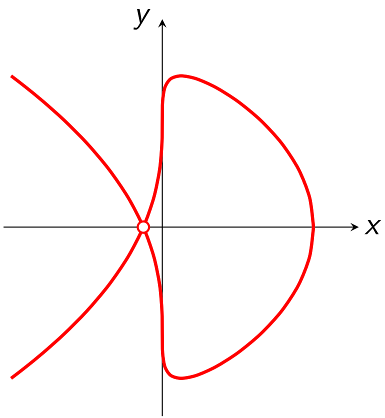
$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

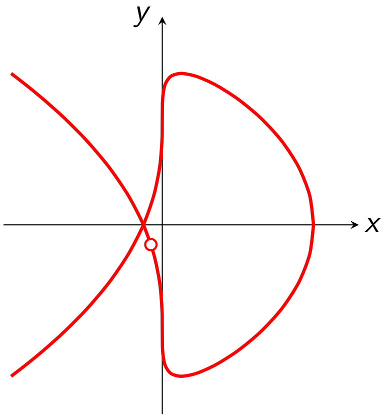
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

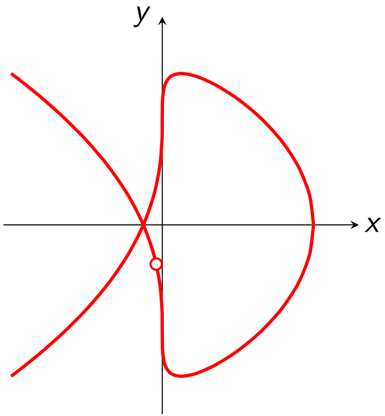
* $\ast$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* $\ast$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* $\ast$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* $\ast$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

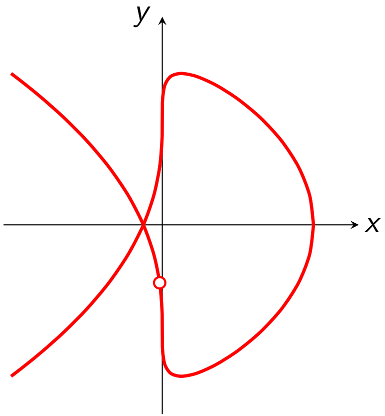


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

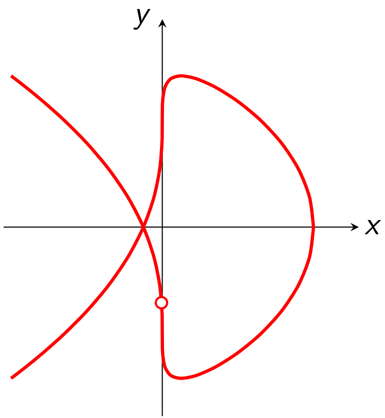
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

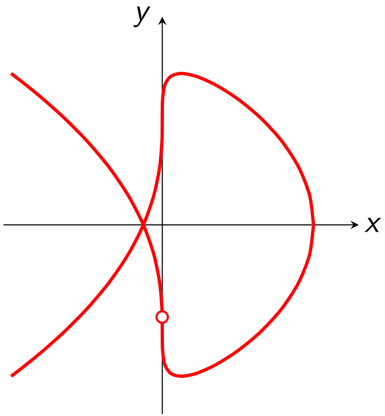
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

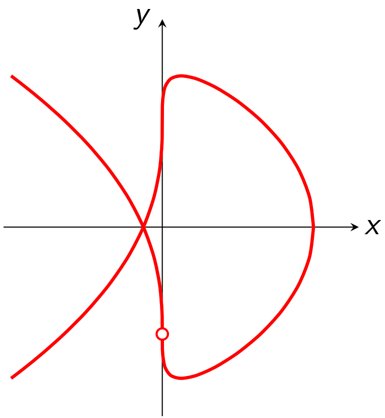
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

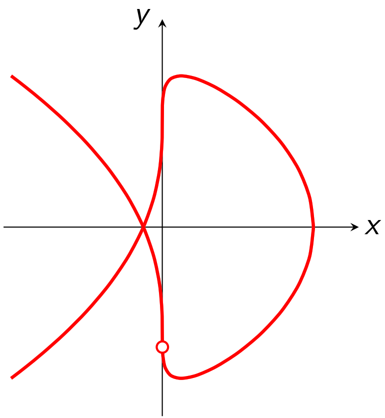
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

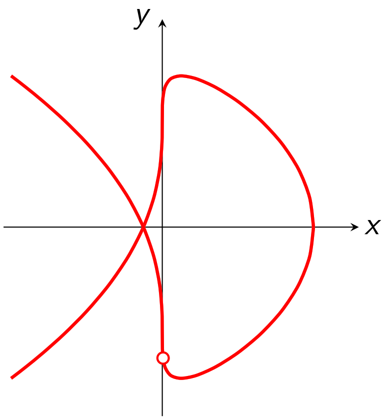
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [0, \frac{\pi}{2}]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\frac{\pi}{2}, \pi]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\pi, \frac{3\pi}{2}]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\frac{3\pi}{2}, 2\pi]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

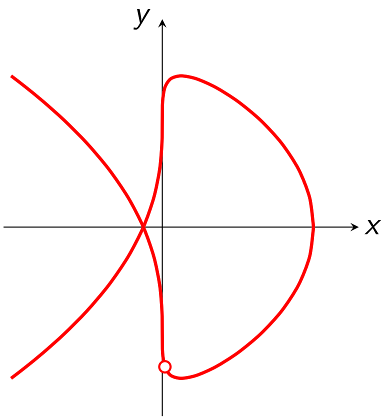
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

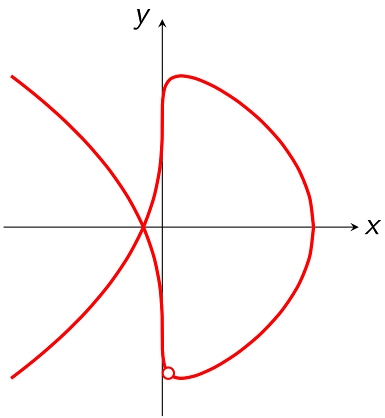
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

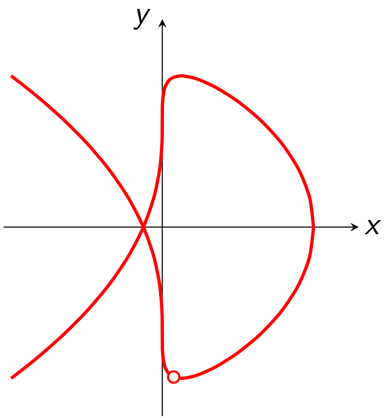
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* $*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* $*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

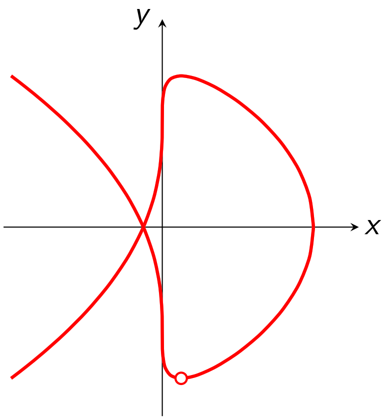


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

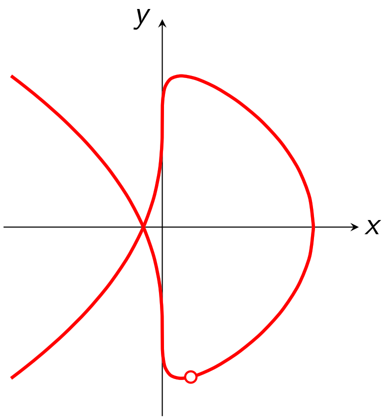
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

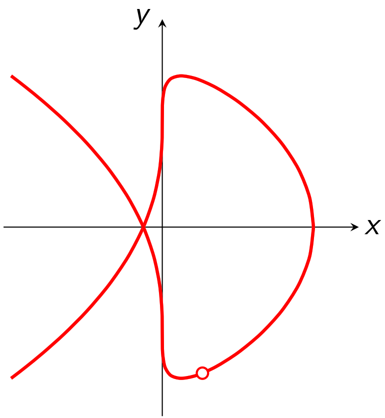


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

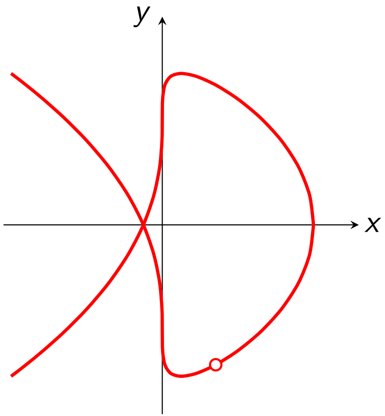
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

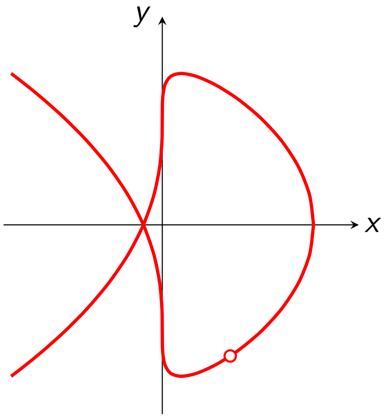
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...

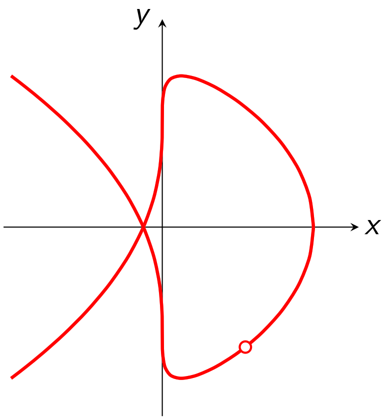


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

  etc ...



Restriction du domaine d'étude

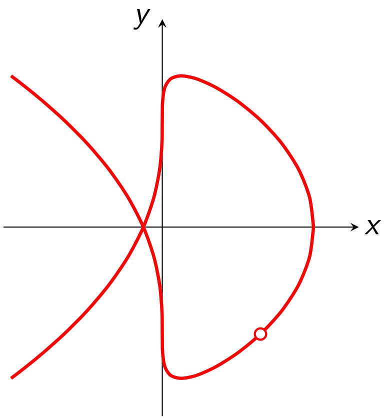
En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

$*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,

$*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,

$*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$
etc ...

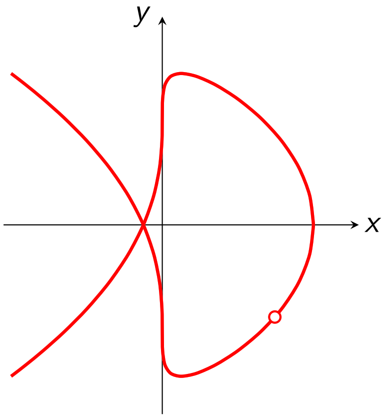


Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

- $*$ parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- $*$ parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- $*$ revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$

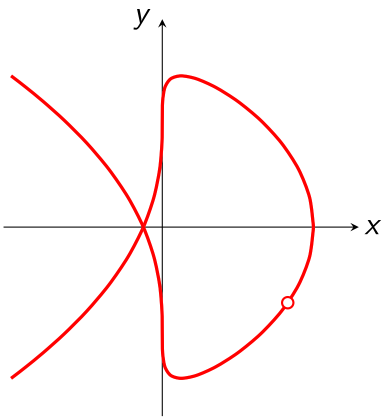
etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

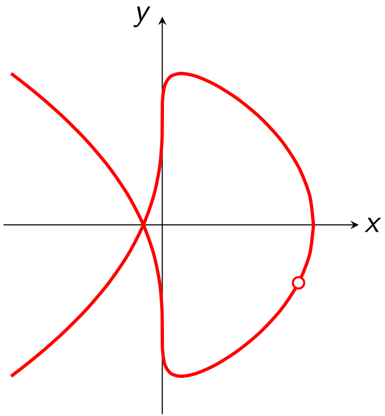
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

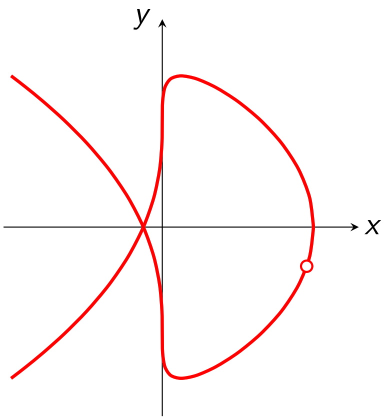
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

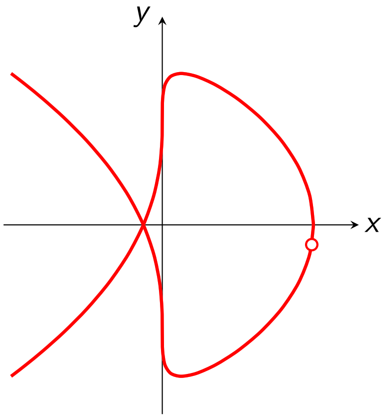
* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$ etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

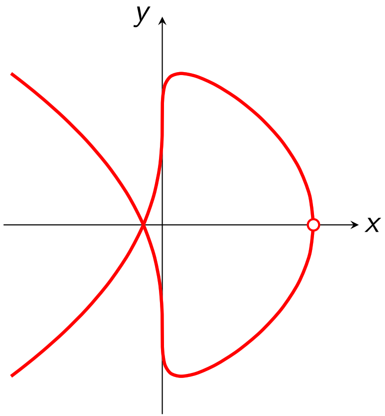
- parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
- revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
- parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
- revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$
  etc ...



Restriction du domaine d'étude

En résumé, le point courant $M(t)$ de Γ,

* parcourt une certaine trajectoire lorsque $t \in [\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{\pi}{2}\,,\,\pi\,]$,
* parcourt la trajectoire symétrique par rapport à l'axe Ox lorsque $t \in [\,\pi\,,\,\frac{3\pi}{2}\,]$,
* revient sur ses pas, lorsque $t \in [\,\frac{3\pi}{2}\,,\,2\pi\,]$
  etc ...



Point double

Définition :

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,.$

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$.

A est un point double de Γ

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$.

A est un point double de Γ si $\exists\ t_1 \neq t_2 \in D$

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$.

A est un point double de Γ si $\exists\, t_1 \neq t_2 \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2)$.

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,.$

A est un point double de Γ si $\exists\ t_1 \neq t_2 \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2)\,.$

De même, A est un point multiple d'ordre k de Γ,

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,.$

A est un point double de Γ si $\exists\ t_1 \neq t_2 \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2)\,.$

De même, A est un point multiple d'ordre k de Γ, $(k \in \mathbb{N}\,,\ k \geq 2)\,,$

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$.

A est un point double de Γ si $\exists\, t_1 \neq t_2 \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2)$.

De même, A est un point multiple d'ordre k de Γ, $(k \in \mathbb{N},\ k \geq 2)$, si $\exists\, t_1 < t_2 < \cdots < t_k \in D$

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$.

A est un point double de Γ si $\exists\ t_1 \neq t_2 \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2)$.

De même, A est un point multiple d'ordre k de Γ, $(k \in \mathbb{N},\ k \geq 2)$, si $\exists\ t_1 < t_2 < \cdots < t_k \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2) \equiv \cdots \equiv M(t_k)$.

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$.

A est un point double de Γ si $\exists\ t_1 \neq t_2 \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2)$.

De même, A est un point multiple d'ordre k de Γ, $(k \in \mathbb{N},\ k \geq 2)$, si $\exists\ t_1 < t_2 < \cdots < t_k \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2) \equiv \cdots \equiv M(t_k)$.

Exemple :

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$.

A est un point double de Γ si $\exists\ t_1 \neq t_2 \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2)$.

De même, A est un point multiple d'ordre k de Γ, $(k \in \mathbb{N},\ k \geq 2)$, si $\exists\ t_1 < t_2 < \cdots < t_k \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2) \equiv \cdots \equiv M(t_k)$.

Exemple : Montrons que l'arc paramétré Γ : $\begin{cases} x(t) = t^2 - 4t \\ y(t) = \dfrac{3 + t^2}{t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$

Point double

Définition : Soit Γ la trajectoire de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,.$

A est un point double de Γ si $\exists\ t_1 \neq t_2 \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2)\,.$

De même, A est un point multiple d'ordre k de Γ, $(k \in \mathbb{N}\,,\ k \geq 2)$, si $\exists\ t_1 < t_2 < \cdots < t_k \in D$ tels que $A \equiv M(t_1) \equiv M(t_2) \equiv \cdots \equiv M(t_k)\,.$

Exemple : Montrons que l'arc paramétré Γ : $\begin{cases} x(t) &= t^2 - 4t \\ y(t) &= \dfrac{3 + t^2}{t}\,, \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}$ admet un point double.

Point double

Γ admet un point double

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$,

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\left\{ \begin{array}{rcl} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{array} \right.$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}(a) = \vec{r}(b)$, donc si $\left\{ \begin{array}{lcl} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b) . \end{array} \right.$

- $x(a) = x(b)$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\begin{cases} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{cases}$

- $x(a) = x(b) \quad \Leftrightarrow \quad a^2 - 4a = b^2 - 4b$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\left\{ \begin{array}{rcl} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{array} \right.$

- $x(a) = x(b) \quad \Leftrightarrow \quad a^2 - 4a = b^2 - 4b \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,(a+b) - 4(a-b) = 0$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\begin{cases} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{cases}$

- $x(a) = x(b) \quad \Leftrightarrow \quad a^2 - 4a = b^2 - 4b \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,(a+b) - 4(a-b) = 0$

  $\Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,(a+b) - 4\,] = 0$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\left\{ \begin{array}{lcl} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{array} \right.$

- $x(a) = x(b) \quad \Leftrightarrow \quad a^2 - 4a = b^2 - 4b \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,(a+b) - 4(a-b) = 0$

  $\Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,(a+b) - 4\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a+b) = 4\,,$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\left\{\begin{array}{lcl} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{array}\right.$

- $x(a) = x(b) \quad \Leftrightarrow \quad a^2 - 4a = b^2 - 4b \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,(a+b) - 4(a-b) = 0$

  $\Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,(a+b) - 4\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a+b) = 4\,,$ car $(a-b) \neq 0\,.$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\left\{ \begin{array}{lcl} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{array} \right.$

- $x(a) = x(b) \quad \Leftrightarrow \quad a^2 - 4a = b^2 - 4b \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,(a+b) - 4(a-b) = 0$

  $\Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,(a+b) - 4\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a+b) = 4\,,$ car $(a-b) \neq 0\,.$

- $y(a) = y(b)$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\begin{cases} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{cases}$

- $x(a) = x(b) \quad \Leftrightarrow \quad a^2 - 4a = b^2 - 4b \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,(a+b) - 4(a-b) = 0$

  $\Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,(a+b) - 4\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a+b) = 4\,,$ car $(a-b) \neq 0\,.$

- $y(a) = y(b) \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{3+a^2}{a} = \dfrac{3+b^2}{b}$

Point double

Γ admet un point double s'il existe deux instants $a < b$ tels que $M(a) \equiv M(b)$.

En d'autres termes, si $\vec{r}\,(a) = \vec{r}\,(b)$, donc si $\left\{ \begin{array}{lcl} x(a) & = & x(b) \\ y(a) & = & y(b)\,. \end{array} \right.$

- $x(a) = x(b) \quad \Leftrightarrow \quad a^2 - 4a = b^2 - 4b \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,(a+b) - 4(a-b) = 0$

  $\Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,(a+b) - 4\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a+b) = 4\,,$ car $(a-b) \neq 0\,.$

- $y(a) = y(b) \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{3+a^2}{a} = \dfrac{3+b^2}{b} \quad \Leftrightarrow \quad b\,(3+a^2) - a\,(3+b^2) = 0$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0$$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0$$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab - 3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé :

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3\,,$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a + b = 4$ et $ab = 3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2 - 4t + 3 = 0$,

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2-4t+3=0$, (formules de Viète).

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2-4t+3=0$, (formules de Viète).

$$t^2 - 4t + 3 = 0$$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2-4t+3=0$, (formules de Viète).

$$t^2-4t+3=0 \quad \Leftrightarrow \quad (t-1)\,(t-3) = 0\ :$$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2-4t+3=0$, (formules de Viète).

$$t^2-4t+3=0 \quad \Leftrightarrow \quad (t-1)\,(t-3) = 0 : \qquad a=1\,,\ b=3\,.$$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2-4t+3=0$, (formules de Viète).

$$t^2-4t+3=0 \quad \Leftrightarrow \quad (t-1)\,(t-3)=0\,: \qquad a=1\,,\; b=3\,.$$

- Le point double correspond donc à $M(1)$ ou $M(3)$:

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2-4t+3=0$, (formules de Viète).

$$t^2-4t+3=0 \quad \Leftrightarrow \quad (t-1)\,(t-3) = 0 : \qquad a=1\,,\ b=3\,.$$

- Le point double correspond donc à $M(1)$ ou $M(3)$:

$x(1) = x(3) = -3$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2-4t+3=0$, (formules de Viète).

$$t^2-4t+3=0 \quad \Leftrightarrow \quad (t-1)\,(t-3)=0\,: \qquad a=1\,,\ b=3\,.$$

- Le point double correspond donc à $M(1)$ ou $M(3)$:

  $x(1) = x(3) = -3$ et $y(1) = y(3) = 4\,.$

Point double

$$\Leftrightarrow \quad ab\,(a-b) - 3\,(a-b) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad (a-b)\,[\,ab-3\,] = 0 \quad \Leftrightarrow \quad ab = 3\,.$$

- En résumé : $a+b=4$ et $ab=3$, donc a et b sont solutions de l'équation $t^2-4t+3=0$, (formules de Viète).

$$t^2-4t+3=0 \quad \Leftrightarrow \quad (t-1)\,(t-3)=0 : \qquad a=1\,,\ b=3\,.$$

- Le point double correspond donc à $M(1)$ ou $M(3)$:

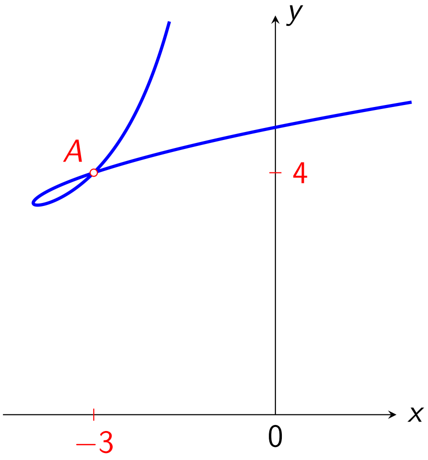
$$x(1)=x(3)=-3 \quad \text{et} \quad y(1)=y(3)=4\,. \qquad M(1)\equiv M(3)\equiv A\,(-3\,,\,4)\,.$$

Point double

Esquisse locale de Γ :

Point double

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

Définition :

Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ

Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$,

Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t,

Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ

Point stationnaire

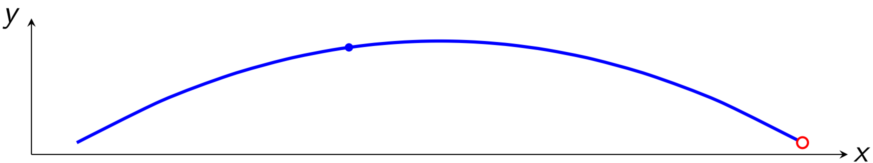
Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.

Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

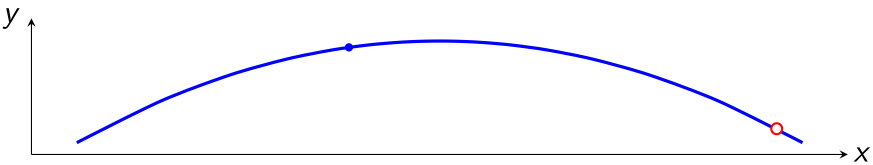
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

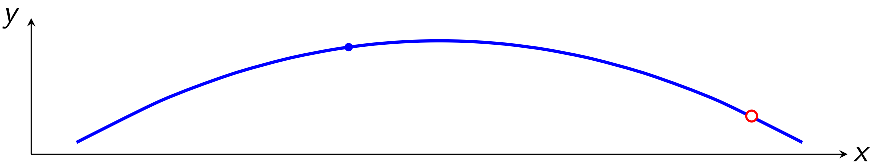
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

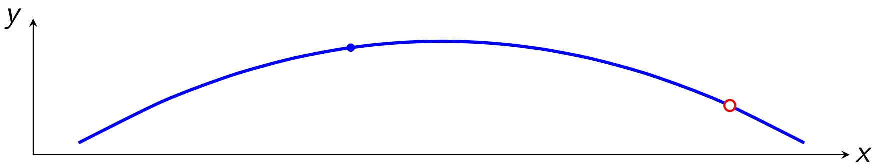
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

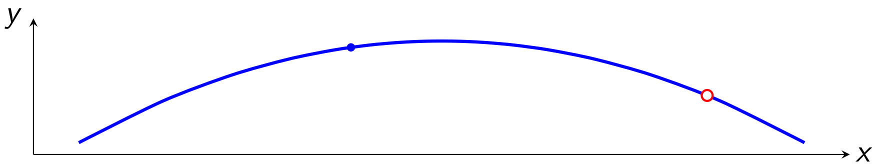
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

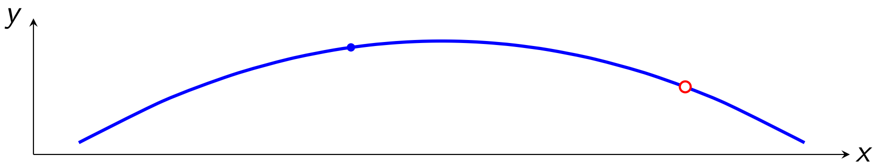
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

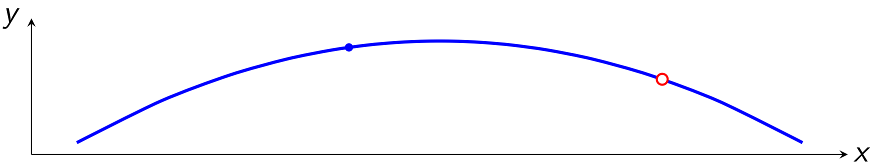
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

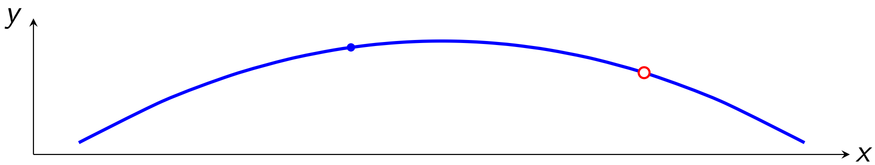
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

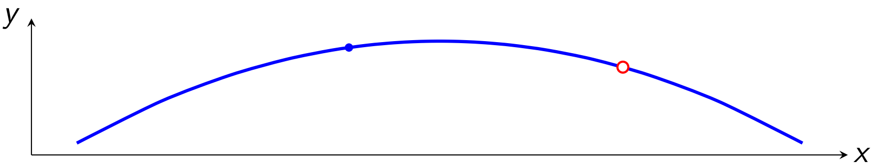
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

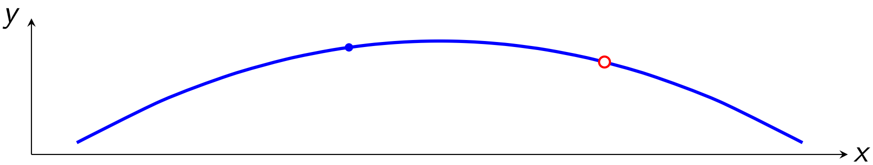
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

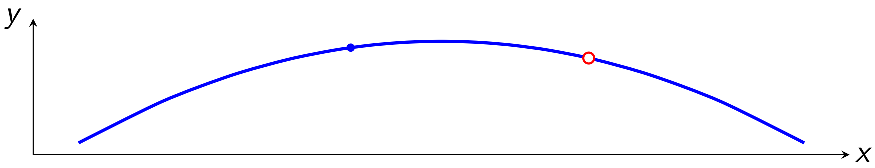
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

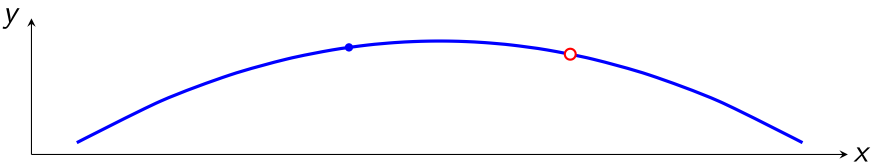
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

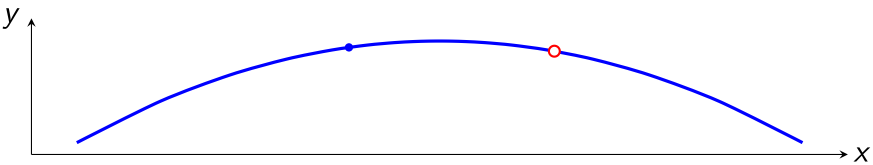
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

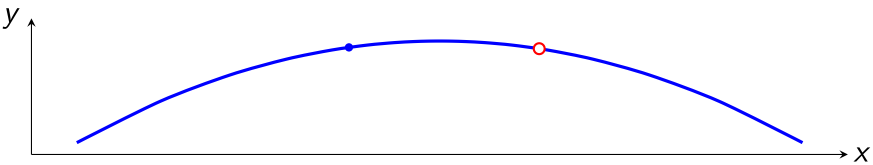
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

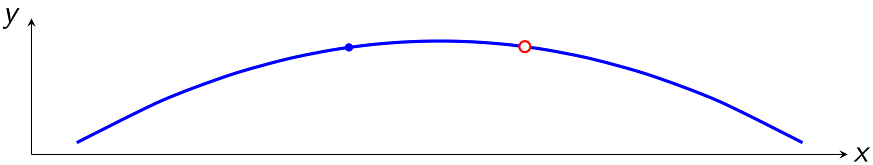
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

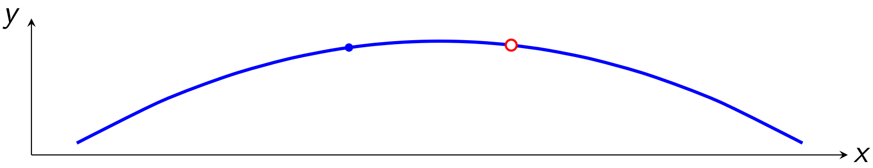
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

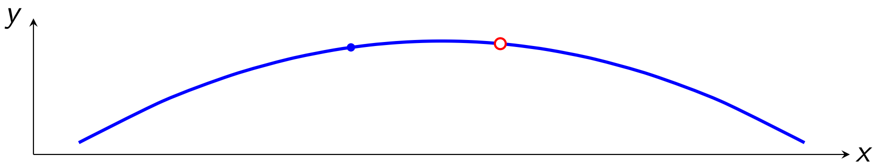
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

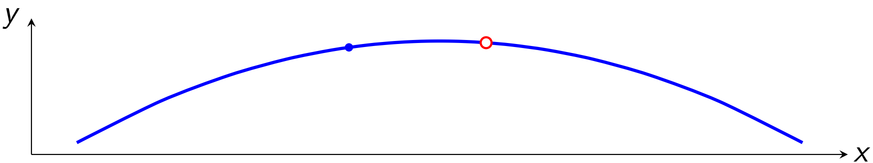
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

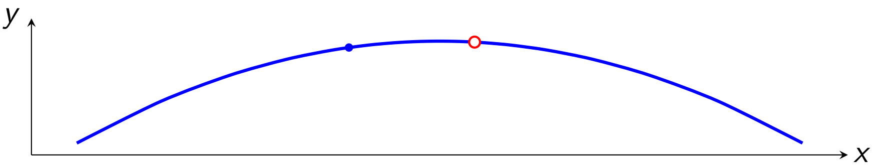
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

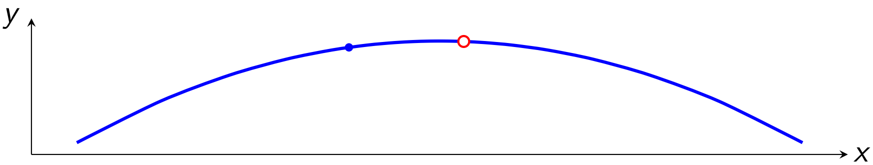
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

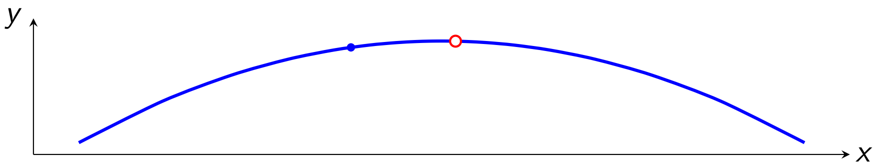
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

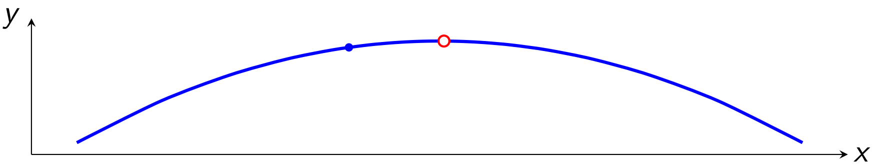
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

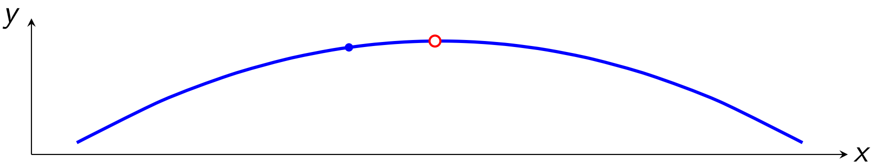
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

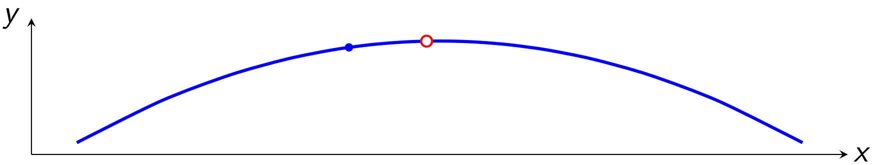
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

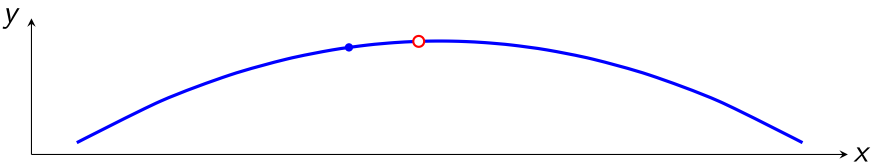
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

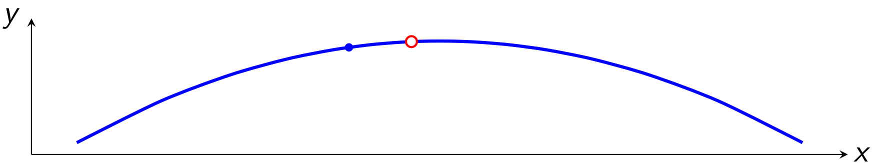
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

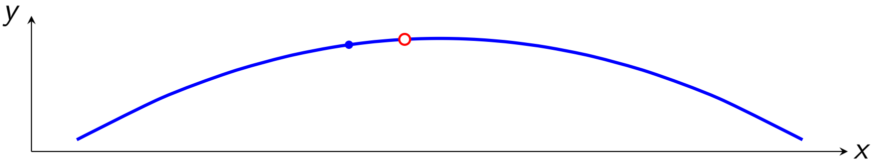
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

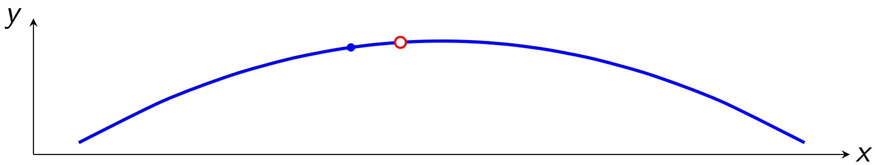
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

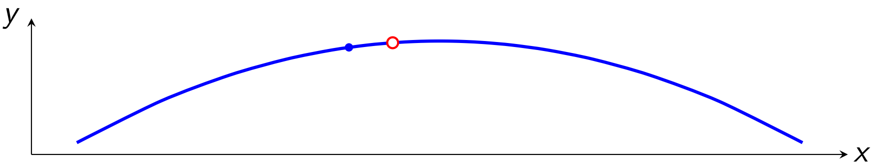
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

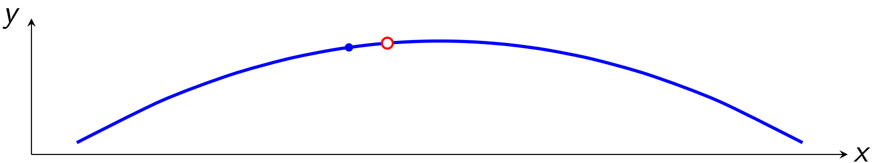
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

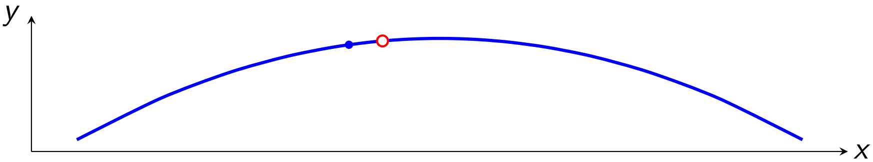
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

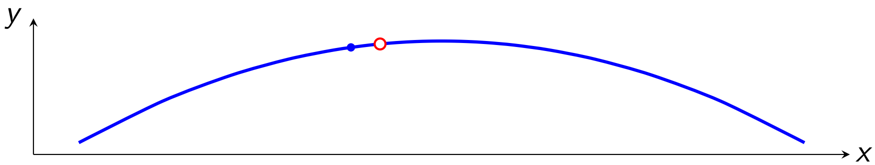
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

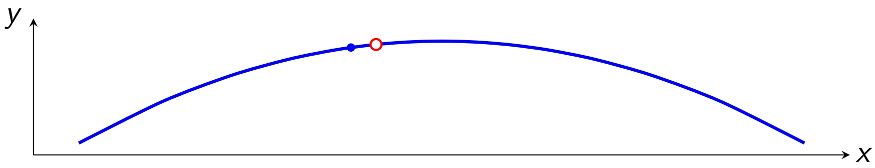
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

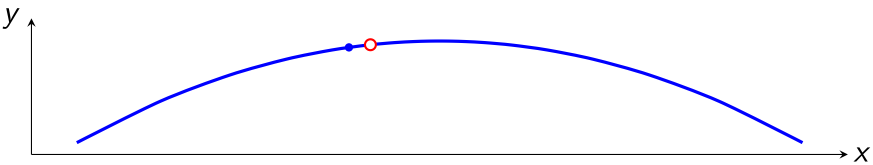
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

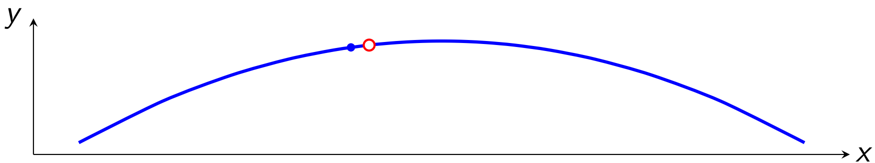
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

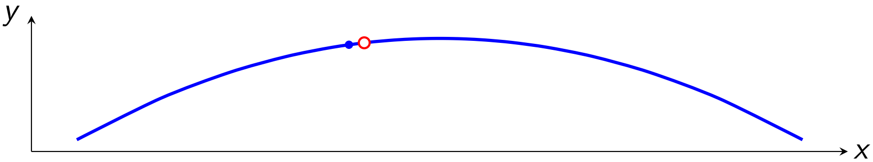
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

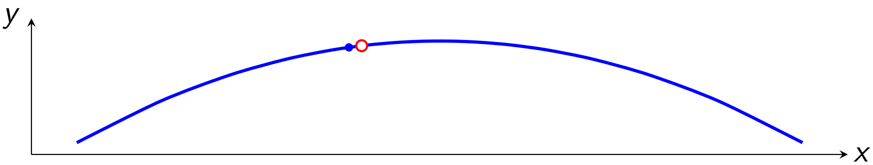
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

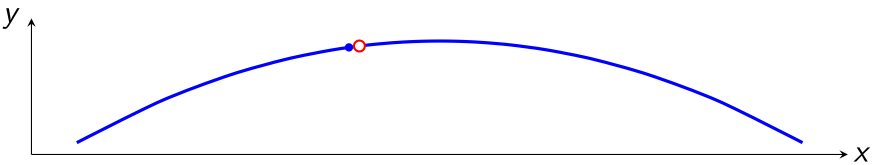
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

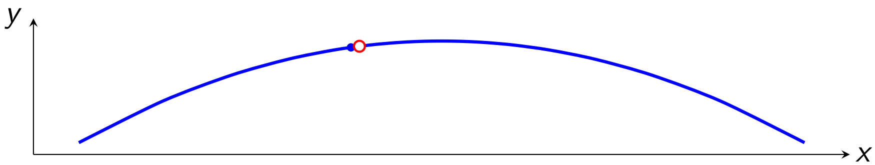
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

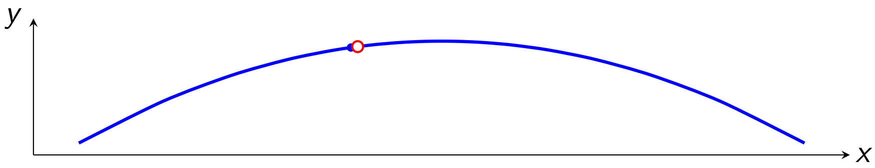
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

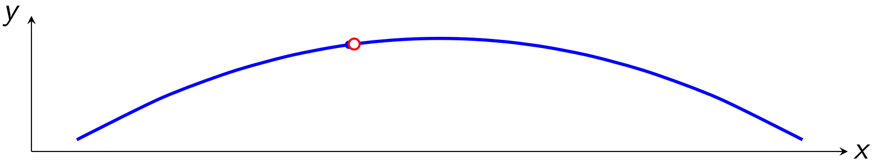
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

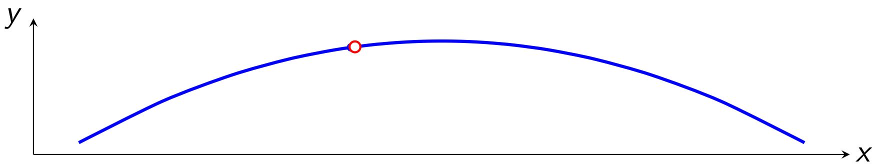
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

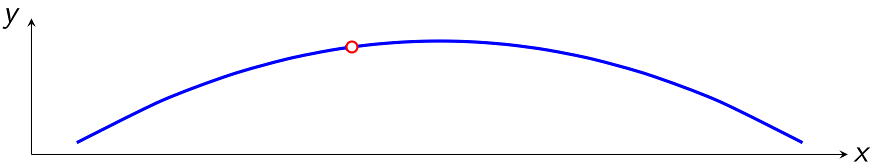
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

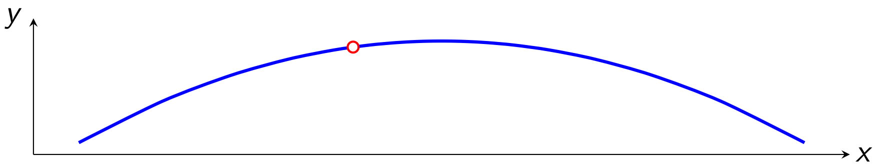
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

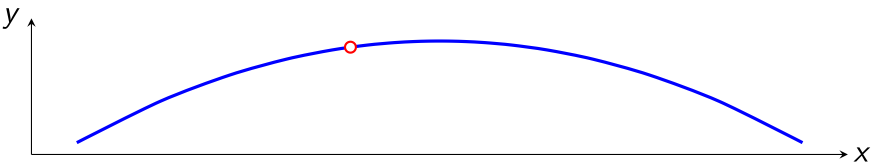
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

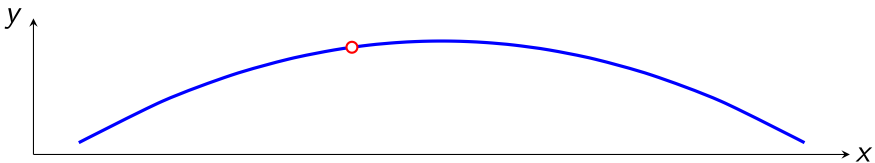
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

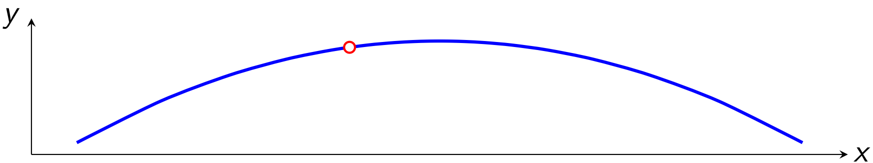
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

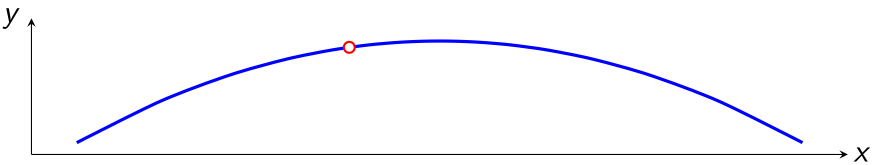
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

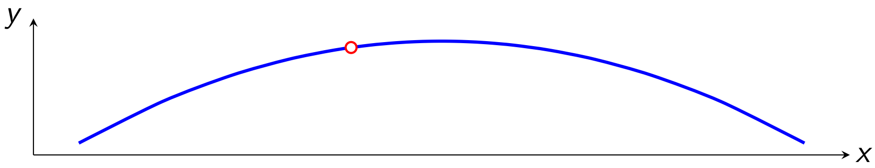
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

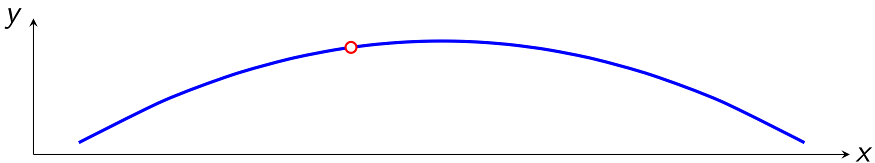
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

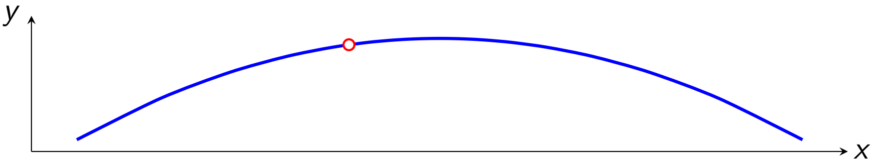
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

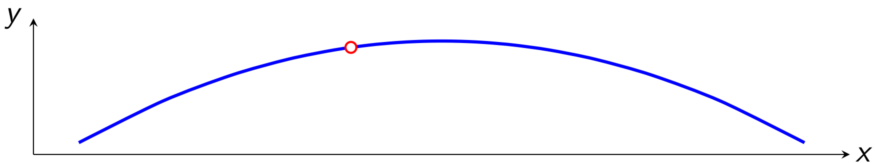
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

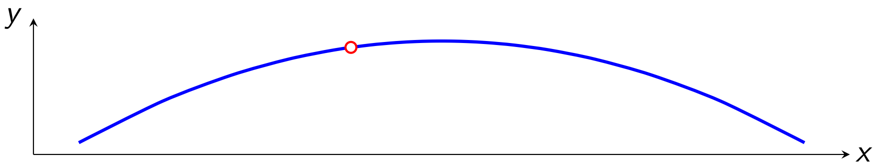
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

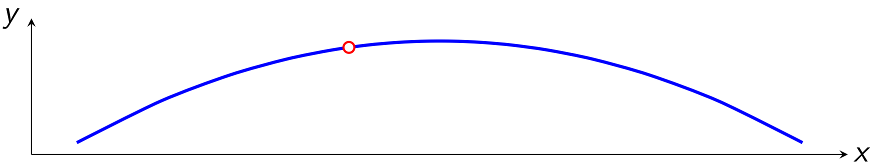
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

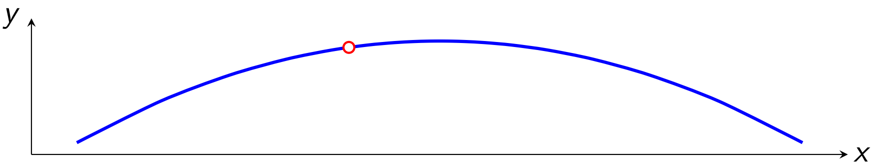
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

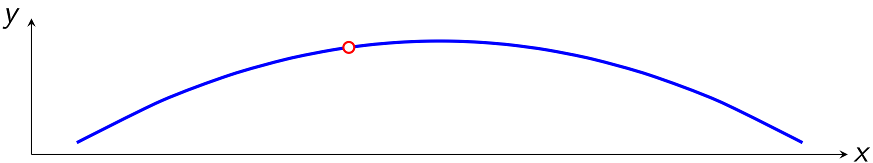
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

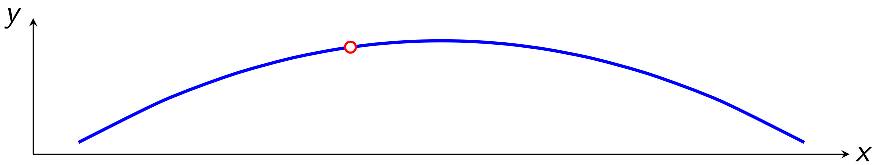
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

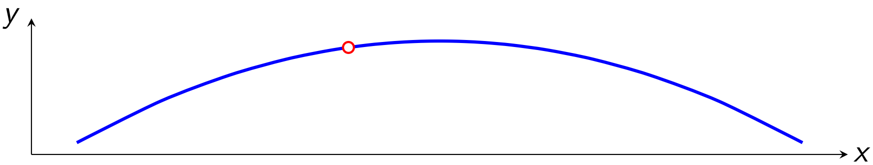
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

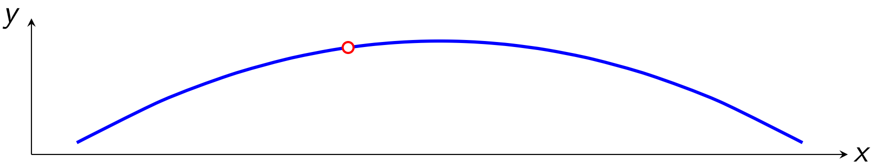
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

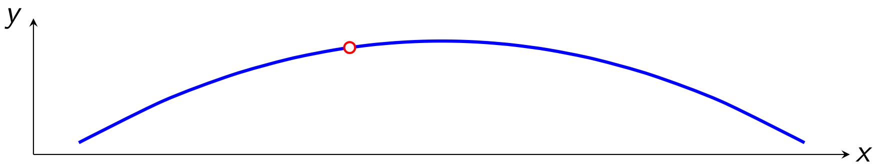
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

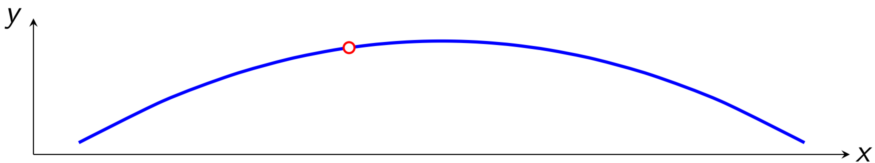
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

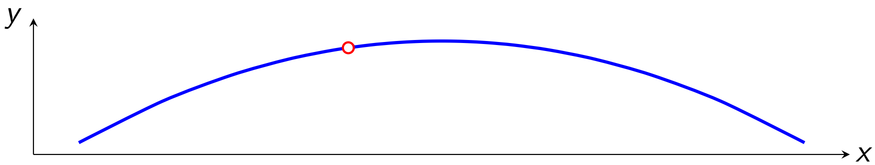
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

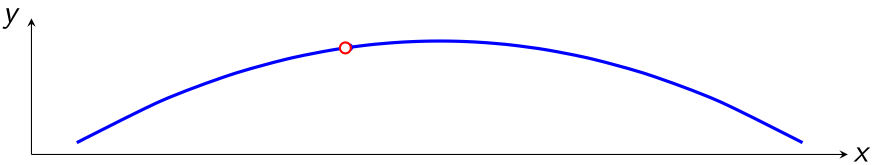
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

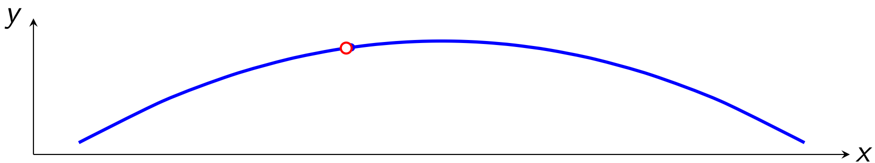
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

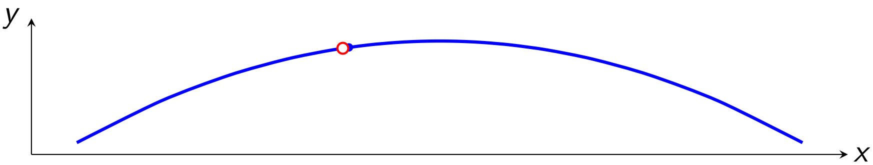
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

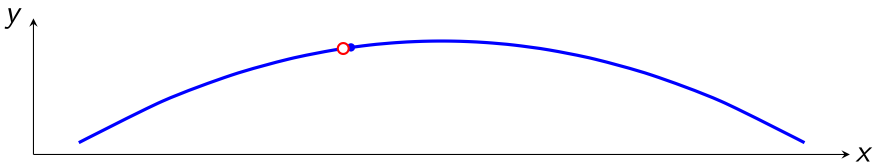
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

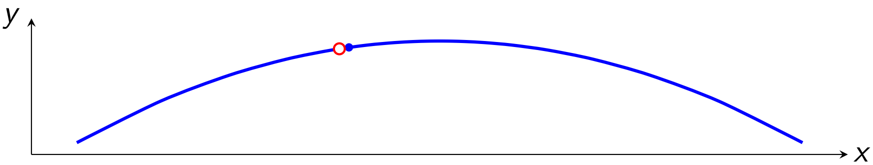
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

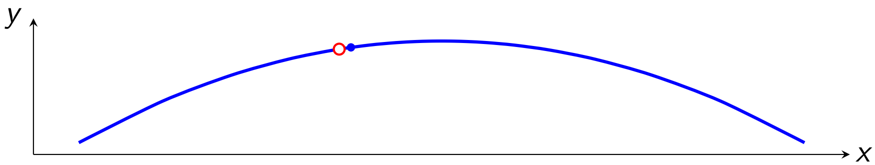
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

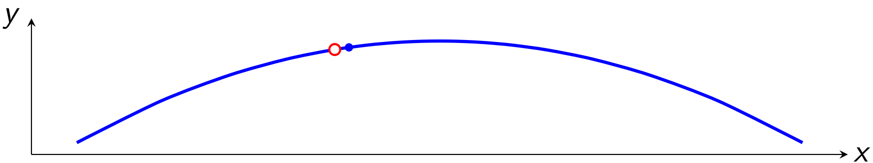
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

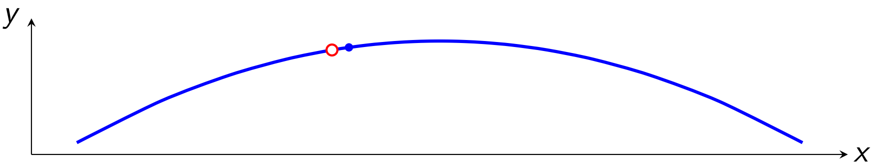
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

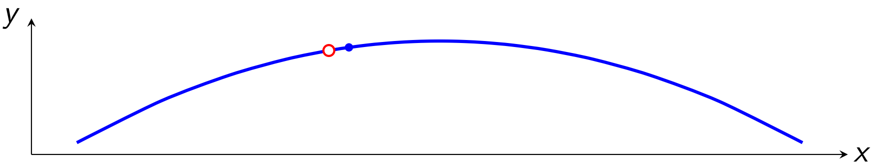
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

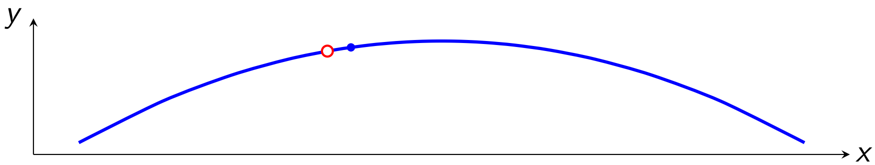
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

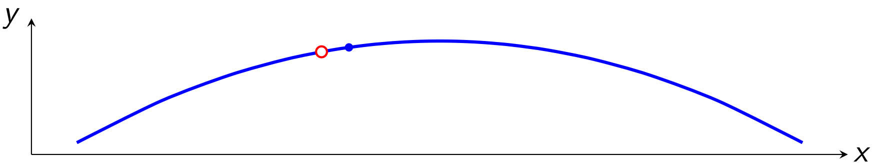
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

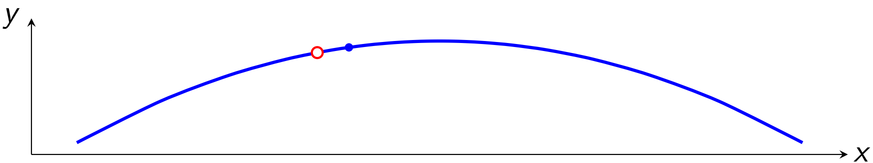
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

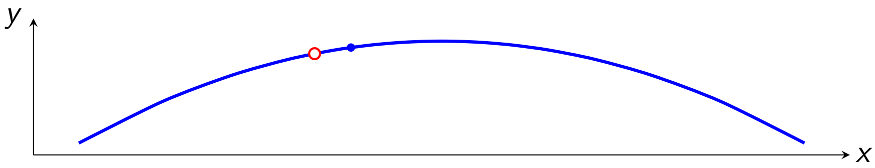
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

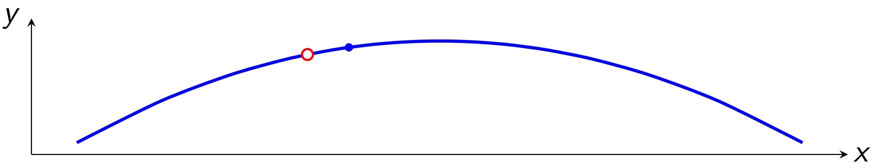
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

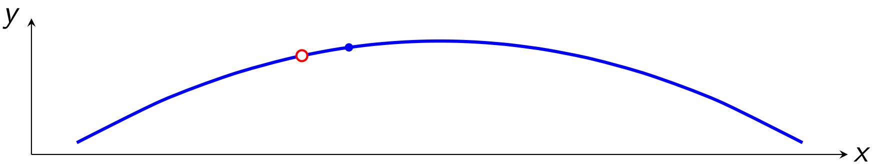
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

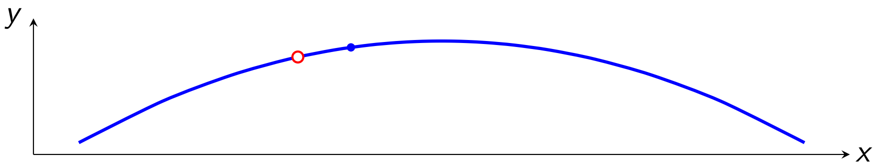
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

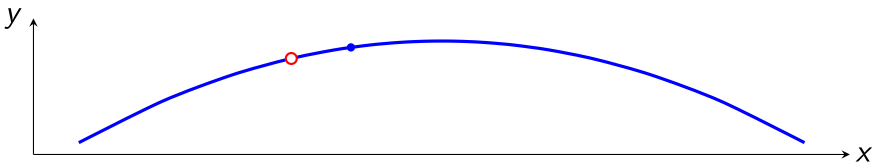
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

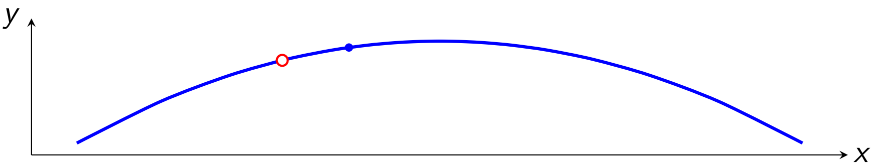
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

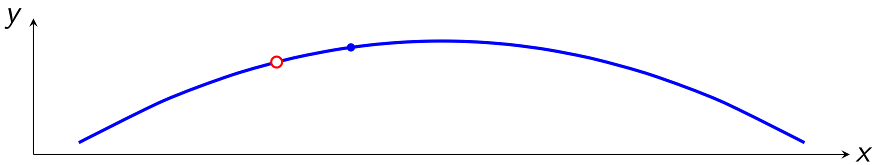
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

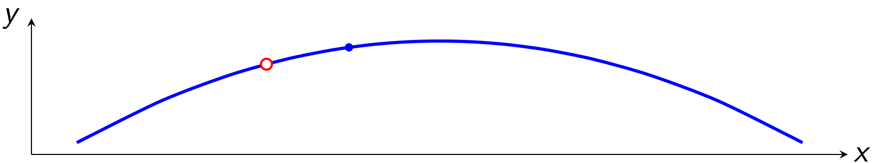
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

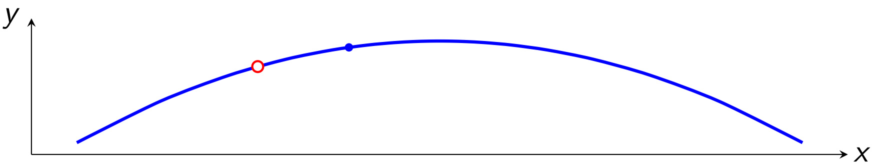
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}\,(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

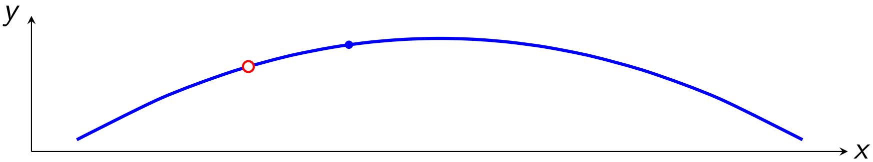
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

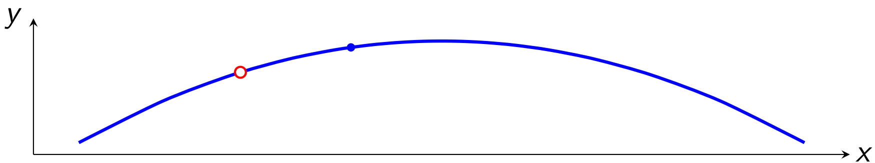
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

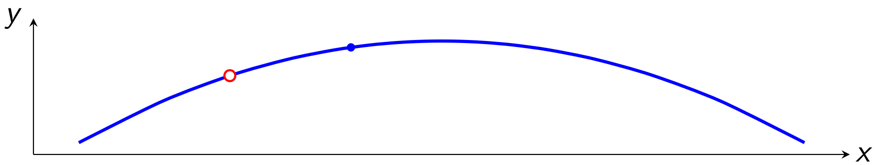
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

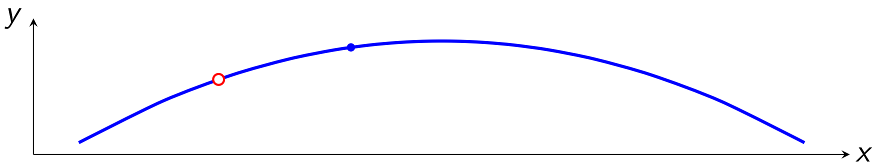
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

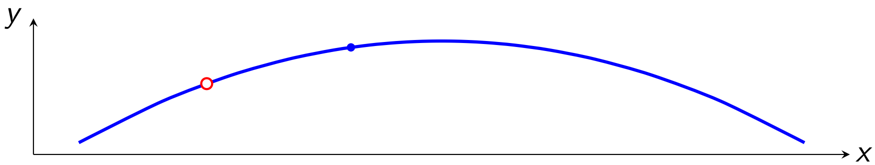
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

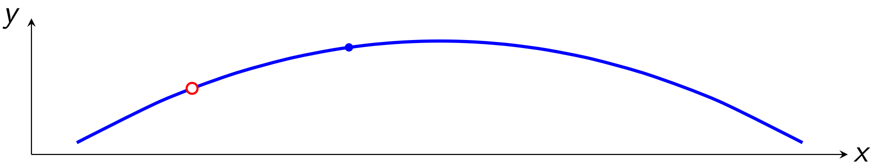
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

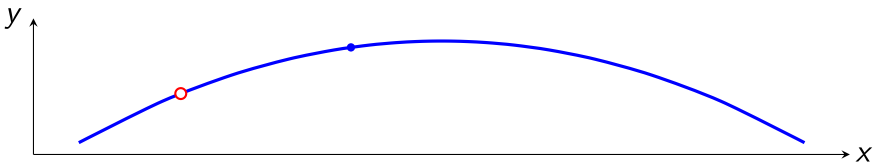
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

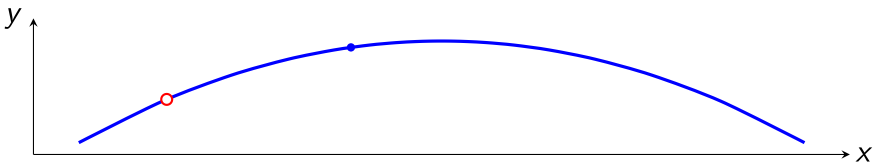
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

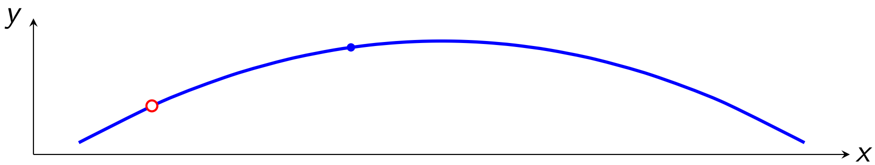
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

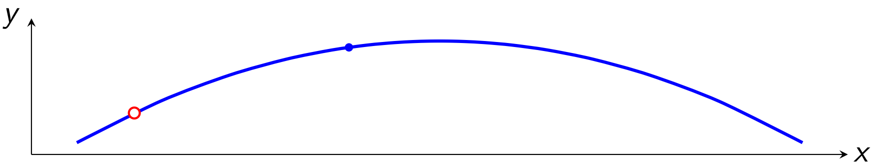
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

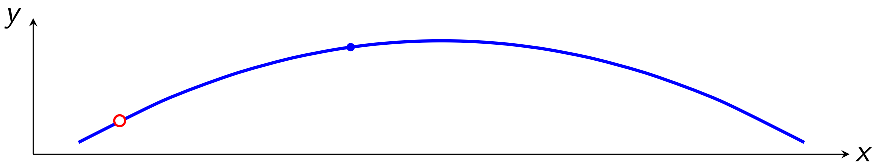
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

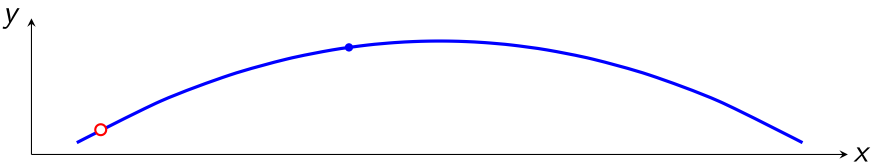
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

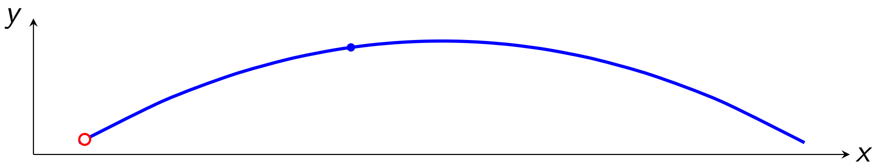
Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

Définition : $M(t_0)$ est un point stationnaire de Γ si $\dot{\vec{r}}(t_0) = \vec{0}$, autrement dit, si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) = 0$.

Si Γ est la trajectoire d'un point matériel M en fonction du temps t, un point stationnaire de Γ correspond à un arrêt du point courant M sur la trajectoire.



Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$,

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$, si elle existe,

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$, si elle existe, est alors donnée par

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$, si elle existe, est alors donnée par $m = \lim_{t \to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$, si elle existe, est alors donnée par $m = \lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$ qui est une forme indéterminée de type "$\frac{0}{0}$".

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$, si elle existe, est alors donnée par $m = \lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$ qui est une forme indéterminée de type $"\frac{0}{0}"$.

Exemple :

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$, si elle existe, est alors donnée par $m = \lim\limits_{t\to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$ qui est une forme indéterminée de type $"\frac{0}{0}"$.

Exemple : Soit Γ : $\begin{cases} x(t) &= \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) &= \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$, si elle existe, est alors donnée par $m = \lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$ qui est une forme indéterminée de type "$\frac{0}{0}$".

Exemple : Soit Γ : $\begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

Montrer que Γ admet un point stationnaire,

Point stationnaire

La pente de la tangente à Γ au point stationnaire $M(t_0)$, si elle existe, est alors donnée par $m = \lim_{t \to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$ qui est une forme indéterminée de type "$\frac{0}{0}$".

Exemple : Soit Γ : $\begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

Montrer que Γ admet un point stationnaire, puis faire l'esquisse de la trajectoire au voisinage de ce point.

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

- $\dot{x}(t) = \dfrac{2t\,(1-2t)+2t^2}{(1-2t)^2}$

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

- $\dot{x}(t) = \dfrac{2t\,(1-2t) + 2t^2}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t^2 + 2t}{(1-2t)^2}$

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

- $\dot{x}(t) = \dfrac{2t\,(1-2t)+2t^2}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t^2+2t}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t\,(t-1)}{(1-2t)^2}$.

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

- $\dot{x}(t) = \dfrac{2t\,(1-2t)+2t^2}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t^2+2t}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t\,(t-1)}{(1-2t)^2}\,.$

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1\,.$$

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

- $\dot{x}(t) = \dfrac{2t\,(1-2t)+2t^2}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t^2+2t}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t\,(t-1)}{(1-2t)^2}\,.$

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1\,.$$

- $\dot{y}(t) = \dfrac{3t^2\,(1-2t)+2t^3}{(1-2t)^2}$

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

- $$\dot{x}(t) = \frac{2t\,(1-2t)+2t^2}{(1-2t)^2} = \frac{-2t^2+2t}{(1-2t)^2} = \frac{-2t\,(t-1)}{(1-2t)^2}\,.$$

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1\,.$$

- $$\dot{y}(t) = \frac{3t^2\,(1-2t)+2t^3}{(1-2t)^2} = \frac{-4t^3+3t^2}{(1-2t)^2}$$

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

- $\dot{x}(t) = \dfrac{2t\,(1-2t)+2t^2}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t^2+2t}{(1-2t)^2} = \dfrac{-2t\,(t-1)}{(1-2t)^2}\,.$

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1\,.$$

- $\dot{y}(t) = \dfrac{3t^2\,(1-2t)+2t^3}{(1-2t)^2} = \dfrac{-4t^3+3t^2}{(1-2t)^2} = \dfrac{-t^2\,(4t-3)}{(1-2t)^2}\,.$

Point stationnaire

On cherche donc les zéros de $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$:

- $$\dot{x}(t) = \frac{2t\,(1-2t) + 2t^2}{(1-2t)^2} = \frac{-2t^2 + 2t}{(1-2t)^2} = \frac{-2t\,(t-1)}{(1-2t)^2}\,.$$

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1\,.$$

- $$\dot{y}(t) = \frac{3t^2\,(1-2t) + 2t^3}{(1-2t)^2} = \frac{-4t^3 + 3t^2}{(1-2t)^2} = \frac{-t^2\,(4t-3)}{(1-2t)^2}\,.$$

$$\dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \tfrac{3}{4}\,.$$

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$,

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$, c'est l'origine O.

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$, c'est l'origine O.

La pente de la tangente en ce point est donnée par

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$, c'est l'origine O.

La pente de la tangente en ce point est donnée par $m = \lim_{t \to 0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$:

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$, c'est l'origine O.

La pente de la tangente en ce point est donnée par $m = \lim\limits_{t \to 0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$:

$$m = \lim_{t \to 0} \frac{-t^2\,(4t-3)}{-2t\,(t-1)}$$

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$, c'est l'origine O.

La pente de la tangente en ce point est donnée par $m = \lim\limits_{t \to 0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$:

$$m = \lim_{t \to 0} \frac{-t^2\,(4t-3)}{-2t\,(t-1)} = \lim_{t \to 0} \frac{t\,(4t-3)}{2\,(t-1)} = 0\,.$$

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$, c'est l'origine O.

La pente de la tangente en ce point est donnée par $m = \lim\limits_{t \to 0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$:

$$m = \lim_{t \to 0} \frac{-t^2 (4t - 3)}{-2t (t - 1)} = \lim_{t \to 0} \frac{t (4t - 3)}{2 (t - 1)} = 0 .$$

L'arc Γ admet donc une tangente horizontale en ce point stationnaire.

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$, c'est l'origine O.

La pente de la tangente en ce point est donnée par $m = \lim_{t\to 0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$:

$$m = \lim_{t\to 0} \frac{-t^2\,(4t-3)}{-2t\,(t-1)} = \lim_{t\to 0} \frac{t\,(4t-3)}{2\,(t-1)} = 0\,.$$

L'arc Γ admet donc une tangente horizontale en ce point stationnaire.

Pour esquisser localement Γ au voisinage de ce point,

Point stationnaire

La seule valeur de t qui annule à la fois $\dot{x}(t)$ et $\dot{y}(t)$ est $t = 0$.

L'arc Γ admet donc un point stationnaire en $t = 0$, c'est l'origine O.

La pente de la tangente en ce point est donnée par $m = \lim\limits_{t \to 0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$:

$$m = \lim_{t \to 0} \frac{-t^2\,(4t-3)}{-2t\,(t-1)} = \lim_{t \to 0} \frac{t\,(4t-3)}{2\,(t-1)} = 0\,.$$

L'arc Γ admet donc une tangente horizontale en ce point stationnaire.

Pour esquisser localement Γ au voisinage de ce point, on détermine le signe de $\dot{x}(t)$ et de $\dot{y}(t)$ au voisinge de $t_0 = 0$.

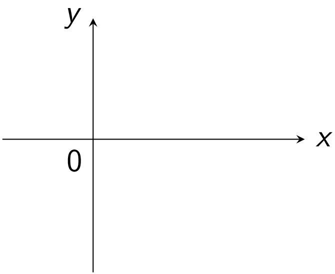
Point stationnaire

t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Point stationnaire

t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

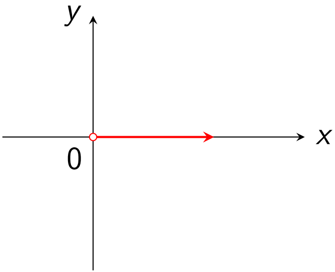
Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Esquisse locale de Γ :

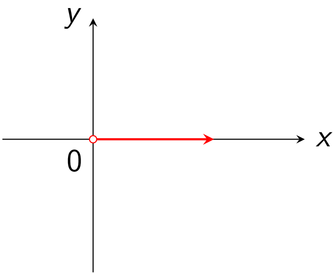


Point stationnaire

t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t < 0$,

Esquisse locale de Γ :



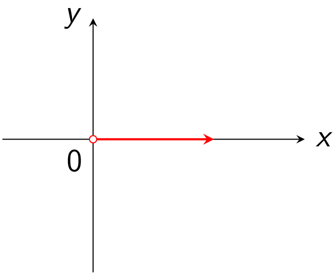
Point stationnaire

t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t < 0$,

$*$ x décroit, "M va vers la gauche",

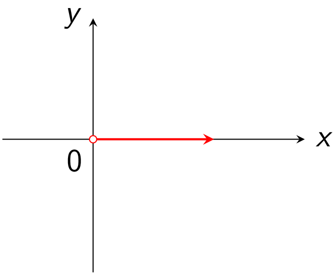
Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Esquisse locale de Γ :



Lorsque $t < 0$,

$*$ x décroit, "M va vers la gauche",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Point stationnaire

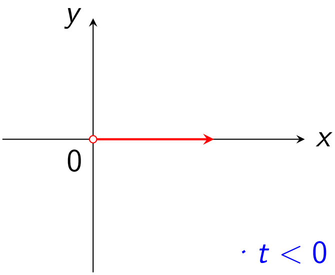
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t < 0$,

$*$ x décroit, "M va vers la gauche",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

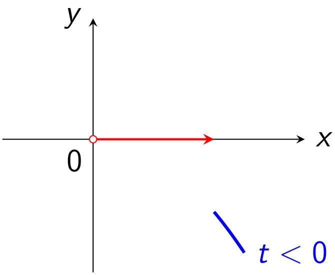
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t < 0$,

$*$ x décroit, "M va vers la gauche",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

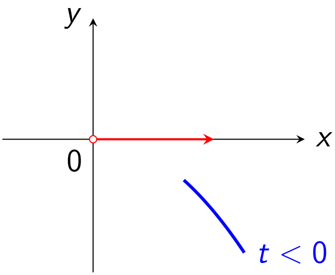
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t < 0$,

$*$ x décroit, "M va vers la gauche",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

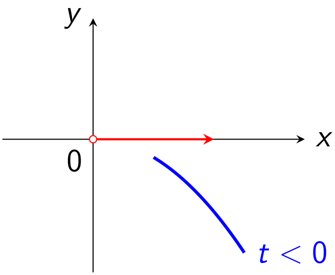
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t < 0$,

$*$ x décroit, "M va vers la gauche",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

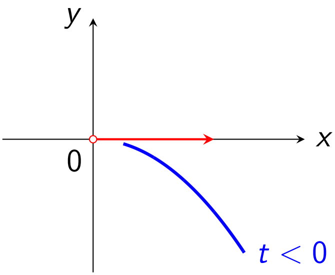
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t < 0$,

$*$ x décroit, "M va vers la gauche",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

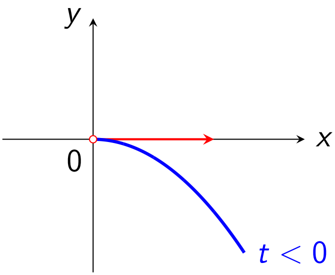
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t < 0$,

$\ast$ x décroit, "M va vers la gauche",

$\ast$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :

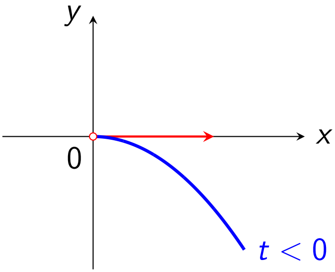


Point stationnaire

t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t > 0$,

Esquisse locale de Γ :



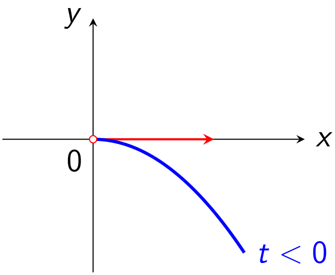
Point stationnaire

t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t > 0$,

$*$ x croit, "M va vers la droite",

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

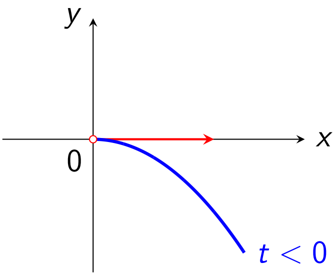
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t > 0$,

$*$ x croit, "M va vers la droite",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

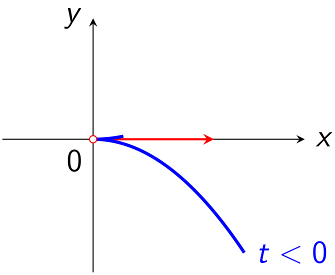
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t > 0$,

$*$ x croit, "M va vers la droite",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

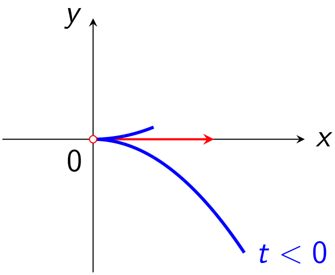
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t > 0$,

$*$ x croit, "M va vers la droite",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

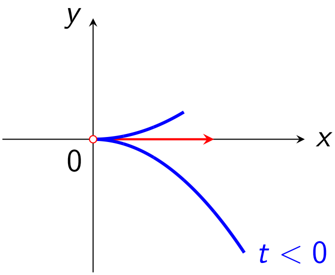
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t > 0$,

$*$ x croit, "M va vers la droite",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

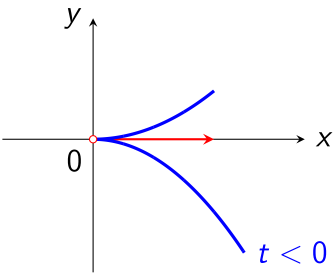
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t > 0$,

$*$ x croit, "M va vers la droite",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Point stationnaire

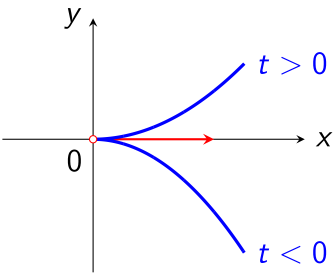
t		0	
$\dot{x}(t)$	$-$	0	$+$
$\dot{y}(t)$	$+$	0	$+$

Lorsque $t > 0$,

$*$ x croit, "M va vers la droite",

$*$ y croit, "M va vers le haut".

Esquisse locale de Γ :



Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0 .

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}\,(t)$ soit dérivable en t_0.

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0 .

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$,

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0.

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$, alors $\dfrac{\dot{y}(t_0)}{\dot{x}(t_0)} = 0$.

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0.

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$, alors $\dfrac{\dot{y}(t_0)}{\dot{x}(t_0)} = 0$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente horizontale.

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0.

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$, alors $\dfrac{\dot{y}(t_0)}{\dot{x}(t_0)} = 0$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente horizontale.
- Si $\dot{x}(t_0) = 0$

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0 .

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$, alors $\dfrac{\dot{y}(t_0)}{\dot{x}(t_0)} = 0$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente horizontale.

- Si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) \neq 0$,

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0.

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$, alors $\dfrac{\dot{y}(t_0)}{\dot{x}(t_0)} = 0$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente horizontale.
- Si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) \neq 0$, alors $\displaystyle\lim_{t \to t_0} \frac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \infty$.

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0.

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$, alors $\dfrac{\dot{y}(t_0)}{\dot{x}(t_0)} = 0$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente horizontale.
- Si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) \neq 0$, alors $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \infty$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente verticale.

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0.

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$, alors $\dfrac{\dot{y}(t_0)}{\dot{x}(t_0)} = 0$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente horizontale.
- Si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) \neq 0$, alors $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \infty$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente verticale.

Reprise de l'exemple précédent

Autres points remarquables

Soit $t_0 \in D$ tel que $\vec{r}(t)$ soit dérivable en t_0.

- Si $\dot{y}(t_0) = 0$ et $\dot{x}(t_0) \neq 0$, alors $\dfrac{\dot{y}(t_0)}{\dot{x}(t_0)} = 0$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente horizontale.
- Si $\dot{x}(t_0) = 0$ et $\dot{y}(t_0) \neq 0$, alors $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \infty$. La trajectoire Γ admet en $M(t_0)$ une tangente verticale.

Reprise de l'exemple précédent $\Gamma : \left\{ \begin{array}{lcl} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t} \end{array} \right., \qquad t \in \mathbb{R}.$

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1$$

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1 \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \tfrac{3}{4}\,.$$

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1 \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \tfrac{3}{4}\,.$$

$M(0)$ est un point stationnaire que l'on a déjà étudié

Points remarquables

$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1 \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \frac{3}{4}\,.$

$M(0)$ est un point stationnaire que l'on a déjà étudié (tangente horizontale).

Points remarquables

$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1 \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \frac{3}{4}\,.$

$M(0)$ est un point stationnaire que l'on a déjà étudié (tangente horizontale).

$M(\frac{3}{4})$ est un point à tangente horizontale

Points remarquables

$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1 \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \frac{3}{4}$.

$M(0)$ est un point stationnaire que l'on a déjà étudié (tangente horizontale).

$M(\frac{3}{4})$ est un point à tangente horizontale et $M(1)$ est un point à tangente verticale.

Points remarquables

$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1 \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \frac{3}{4}$.

$M(0)$ est un point stationnaire que l'on a déjà étudié (tangente horizontale).

$M(\frac{3}{4})$ est un point à tangente horizontale et $M(1)$ est un point à tangente verticale.

Reprise de l'exemple

Points remarquables

$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1 \quad \text{et} \quad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \frac{3}{4}$.

$M(0)$ est un point stationnaire que l'on a déjà étudié (tangente horizontale).

$M(\frac{3}{4})$ est un point à tangente horizontale et $M(1)$ est un point à tangente verticale.

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$,

Points remarquables

$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = 1 \quad \text{et} \quad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t = 0 \quad \text{ou} \quad t = \frac{3}{4}$.

$M(0)$ est un point stationnaire que l'on a déjà étudié (tangente horizontale).

$M(\frac{3}{4})$ est un point à tangente horizontale et $M(1)$ est un point à tangente verticale.

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \cos^3(2t) \\ y(t) = \sin(3t), \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$, étude sur $[0, \frac{\pi}{2}]$.

Points remarquables

- $\dot{x}(t)$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)]$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)\,,$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)\,,$

  $\dot{x}(t) = 0$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)\,,$

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 4t = k\,\pi \ \text{ ou } \ 2t = \tfrac{\pi}{2} + k\,\pi$$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)\,,$

$$\dot{x}(t) = 0 \quad\Leftrightarrow\quad 4t = k\,\pi \;\text{ ou }\; 2t = \tfrac{\pi}{2} + k\,\pi \quad\Leftrightarrow\quad t = \tfrac{k\,\pi}{4}\,, \quad k \in \mathbb{Z}\,.$$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)$,

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 4t = k\pi \;\; \text{ou} \;\; 2t = \tfrac{\pi}{2} + k\pi \quad \Leftrightarrow \quad t = \tfrac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Donc sur $[0, \frac{\pi}{2}]$,

Points remarquables

- $\dot{x}\,(t) \;= 3\,\cos^2(2t)\,[-2\,\sin(2t)] \;= -3\,\sin(4t)\,\cos(2t)\,,$

$$\dot{x}\,(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 4t = k\,\pi \;\; \text{ou} \;\; 2t = \tfrac{\pi}{2} + k\,\pi \quad \Leftrightarrow \quad t = \tfrac{k\,\pi}{4}\,, \quad k \in \mathbb{Z}\,.$$

Donc sur $\;[\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$, on a $\;\dot{x}\,(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\,\frac{\pi}{4}\,,\,\frac{\pi}{2}\right\}.$

Points remarquables

- $\dot{x}\,(t) \;= 3\,\cos^2(2t)\,[-2\,\sin(2t)] \;= -3\,\sin(4t)\,\cos(2t)\,,$

$$\dot{x}\,(t) = 0 \quad\Leftrightarrow\quad 4t = k\,\pi \;\text{ ou }\; 2t = \tfrac{\pi}{2} + k\,\pi \quad\Leftrightarrow\quad t = \frac{k\,\pi}{4}\,, \quad k \in \mathbb{Z}\,.$$

  Donc sur $[\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$, on a $\dot{x}\,(t) = 0 \quad\Leftrightarrow\quad t \in \left\{0\,,\,\frac{\pi}{4}\,,\,\frac{\pi}{2}\right\}$.

- $\dot{y}\,(t) = 3\,\cos(3t)\,,$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)\,,$

  $$\dot{x}(t) = 0 \quad\Leftrightarrow\quad 4t = k\pi \;\text{ ou }\; 2t = \tfrac{\pi}{2} + k\pi \quad\Leftrightarrow\quad t = \frac{k\pi}{4}\,, \quad k \in \mathbb{Z}\,.$$

  Donc sur $[0\,,\,\frac{\pi}{2}]$, on a $\dot{x}(t) = 0 \quad\Leftrightarrow\quad t \in \{0\,,\,\frac{\pi}{4}\,,\,\frac{\pi}{2}\}$.

- $\dot{y}(t) = 3\cos(3t)\,, \quad \dot{y}(t) = 0 \quad\Leftrightarrow\quad \cos(3t) = 0$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)\,,$

  $$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 4t = k\pi \;\text{ ou }\; 2t = \tfrac{\pi}{2} + k\pi \quad \Leftrightarrow \quad t = \frac{k\pi}{4}\,, \quad k \in \mathbb{Z}\,.$$

  Donc sur $[0\,,\,\frac{\pi}{2}]$, on a $\dot{x}(t) = 0 \Leftrightarrow t \in \{0\,,\,\frac{\pi}{4}\,,\,\frac{\pi}{2}\}$.

- $\dot{y}(t) = 3\cos(3t)\,,\quad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \cos(3t) = 0$

  $$\Leftrightarrow \quad 3t = \tfrac{\pi}{2} + k\pi$$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)$,

  $$\dot{x}(t) = 0 \iff 4t = k\pi \text{ ou } 2t = \frac{\pi}{2} + k\pi \iff t = \frac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

  Donc sur $[0, \frac{\pi}{2}]$, on a $\dot{x}(t) = 0 \iff t \in \{0, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\}$.

- $\dot{y}(t) = 3\cos(3t)$, $\dot{y}(t) = 0 \iff \cos(3t) = 0$

  $$\iff 3t = \frac{\pi}{2} + k\pi \iff t = \frac{\pi}{6} + \frac{k\pi}{3}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)\,,$

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad 4t = k\pi \ \text{ ou } \ 2t = \frac{\pi}{2} + k\pi \quad \Leftrightarrow \quad t = \frac{k\pi}{4}\,, \quad k \in \mathbb{Z}\,.$$

Donc sur $[0\,,\,\frac{\pi}{2}]$, on a $\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\,\frac{\pi}{4}\,,\,\frac{\pi}{2}\right\}.$

- $\dot{y}(t) = 3\cos(3t)\,, \quad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad \cos(3t) = 0$

$$\Leftrightarrow \quad 3t = \frac{\pi}{2} + k\pi \quad \Leftrightarrow \quad t = \frac{\pi}{6} + \frac{k\pi}{3}\,, \quad k \in \mathbb{Z}\,.$$

Donc sur $[0\,,\,\frac{\pi}{2}]$,

Points remarquables

- $\dot{x}(t) = 3\cos^2(2t)\,[-2\sin(2t)] = -3\sin(4t)\cos(2t)$,

$$\dot{x}(t) = 0 \quad\Leftrightarrow\quad 4t = k\pi \ \text{ ou } \ 2t = \tfrac{\pi}{2} + k\pi \quad\Leftrightarrow\quad t = \frac{k\pi}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

  Donc sur $[0, \frac{\pi}{2}]$, on a $\dot{x}(t) = 0 \ \Leftrightarrow\ t \in \{0, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\}$.

- $\dot{y}(t) = 3\cos(3t)$, $\dot{y}(t) = 0 \ \Leftrightarrow\ \cos(3t) = 0$

$$\Leftrightarrow\ 3t = \tfrac{\pi}{2} + k\pi \quad\Leftrightarrow\quad t = \tfrac{\pi}{6} + \frac{k\pi}{3}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

  Donc sur $[0, \frac{\pi}{2}]$, on a $\dot{y}(t) = 0 \ \Leftrightarrow\ t \in \{\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}\}$.

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\,\frac{\pi}{4}\,,\,\frac{\pi}{2}\right\}$$

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\ \tfrac{\pi}{4}\,,\ \tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\ \tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\, \tfrac{\pi}{4}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

* En $t = 0$,

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\, \tfrac{\pi}{4}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

* En $t = 0$, $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0$,

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\, \tfrac{\pi}{4}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

$*$ En $t = 0$, $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0$, $M(1\,,\,0)$ est un point à tangente verticale.

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\,\tfrac{\pi}{4}\,,\,\tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\,\tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

* En $t = 0\,,$ $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0\,,$ $M(1\,,\,0)$ est un point à tangente verticale.

* En $t = \frac{\pi}{6}\,,$

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\ \tfrac{\pi}{4}\,,\ \tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\ \tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

* En $t = 0$, $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0$, $M(1\,,\,0)$ est un point à tangente verticale.

* En $t = \frac{\pi}{6}$, $\dot{x}(t) \neq 0$ et $\dot{y}(t) = 0$,

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\, \tfrac{\pi}{4}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

* En $t = 0$, $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0$, $M(1\,,\,0)$ est un point à tangente verticale.

* En $t = \frac{\pi}{6}$, $\dot{x}(t) \neq 0$ et $\dot{y}(t) = 0$, $M\left(\frac{1}{8}\,,\,1\right)$ est un point à tangente horizontale.

Points remarquables

$$\dot{x}\,(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\, \tfrac{\pi}{4}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}\,(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

* En $t = 0\,,$ $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0\,,$ $M(1\,,\,0)$ est un point à tangente verticale.

* En $t = \frac{\pi}{6}\,,$ $\dot{x}(t) \neq 0$ et $\dot{y}(t) = 0\,,$ $M\left(\frac{1}{8}\,,\,1\right)$ est un point à tangente horizontale.

* En $t = \frac{\pi}{4}\,,$

Points remarquables

$$\dot{x}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\, \tfrac{\pi}{4}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\, \tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

* En $t = 0$, $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0$, $M(1\,,\,0)$ est un point à tangente verticale.

* En $t = \frac{\pi}{6}$, $\dot{x}(t) \neq 0$ et $\dot{y}(t) = 0$, $M\left(\frac{1}{8}\,,\,1\right)$ est un point à tangente horizontale.

* En $t = \frac{\pi}{4}$, $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0$,

Points remarquables

$$\dot{x}\,(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{0\,,\,\tfrac{\pi}{4}\,,\,\tfrac{\pi}{2}\right\} \qquad \text{et} \qquad \dot{y}\,(t) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad t \in \left\{\tfrac{\pi}{6}\,,\,\tfrac{\pi}{2}\right\}.$$

* En $t = 0\,,$ $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0\,,$ $M(1\,,\,0)$ est un point à tangente verticale.

* En $t = \frac{\pi}{6}\,,$ $\dot{x}(t) \neq 0$ et $\dot{y}(t) = 0\,,$ $M\left(\frac{1}{8}\,,\,1\right)$ est un point à tangente horizontale.

* En $t = \frac{\pi}{4}\,,$ $\dot{x}(t) = 0$ et $\dot{y}(t) \neq 0\,,$ $M\left(0\,,\,\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ est un point à tangente verticale.

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$,

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$,

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$, $M(-1\,,\,-1)$ est un point stationnaire.

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$, $M(-1\,,\,-1)$ est un point stationnaire.

  La pente de la tangente est donnée par

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$, $M(-1\,, -1)$ est un point stationnaire.

  La pente de la tangente est donnée par

$$\lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)}$$

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$, $M(-1\,,\,-1)$ est un point stationnaire.

  La pente de la tangente est donnée par

$$\lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{3\,\cos(3t)}{-3\,\sin(4t)\,\cos(2t)}$$

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$, $M(-1\,,\,-1)$ est un point stationnaire.

  La pente de la tangente est donnée par

$$\lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{3\,\cos(3t)}{-3\,\sin(4t)\,\cos(2t)} = \lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{-\cos(3t)}{\sin(4t)\,\cos(2t)}$$

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}\,,\;\; \dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0\,,\;\; M(-1\,,\,-1)$ est un point stationnaire.

  La pente de la tangente est donnée par

$$\lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{3\,\cos(3t)}{-3\,\sin(4t)\,\cos(2t)} = \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{-\cos(3t)}{\sin(4t)\,\cos(2t)}$$

$$\overset{\text{BH}}{=} \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{3\,\sin(3t)}{4\,\cos(4t)\,\cos(2t) - 2\,\sin(4t)\,\sin(2t)}$$

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$, $M(-1\,,\,-1)$ est un point stationnaire.

  La pente de la tangente est donnée par

$$\lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{3\,\cos(3t)}{-3\,\sin(4t)\,\cos(2t)} = \lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{-\cos(3t)}{\sin(4t)\,\cos(2t)}$$

$$\overset{\text{BH}}{=} \lim_{t \to \frac{\pi}{2}} \frac{3\,\sin(3t)}{4\,\cos(4t)\,\cos(2t) - 2\,\sin(4t)\,\sin(2t)} = \frac{-3}{-4}$$

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$, $M(-1\,,\,-1)$ est un point stationnaire.

La pente de la tangente est donnée par

$$\lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{3\cos(3t)}{-3\sin(4t)\cos(2t)} = \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{-\cos(3t)}{\sin(4t)\cos(2t)}$$

$$\overset{\mathrm{BH}}{=} \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{3\sin(3t)}{4\cos(4t)\cos(2t) - 2\sin(4t)\sin(2t)} = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4}\,.$$

Points remarquables

* En $t = \frac{\pi}{2}$, $\dot{x}(t) = \dot{y}(t) = 0$, $M(-1\,,\,-1)$ est un point stationnaire.

  La pente de la tangente est donnée par

$$\lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{\dot{y}(t)}{\dot{x}(t)} = \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{3\,\cos(3t)}{-3\,\sin(4t)\,\cos(2t)} = \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{-\cos(3t)}{\sin(4t)\,\cos(2t)}$$

$$\overset{\text{BH}}{=} \lim_{t\to\frac{\pi}{2}} \frac{3\,\sin(3t)}{4\,\cos(4t)\,\cos(2t) - 2\,\sin(4t)\,\sin(2t)} = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4}\,.$$

  C'est un point stationnaire à tangente oblique de pente $m = \dfrac{3}{4}$.

Points remarquables

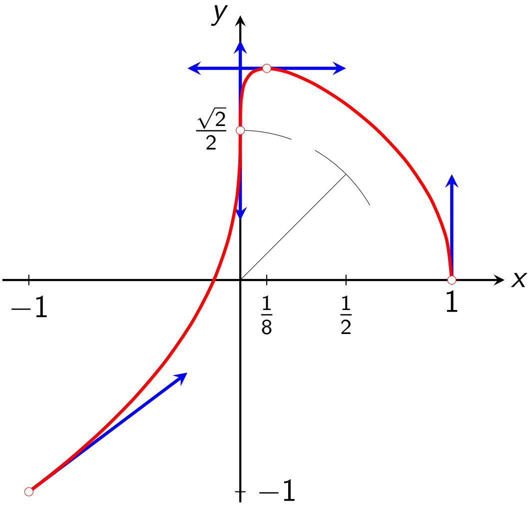
Représentation de l'arc Γ

sur $[\,0\,,\,\frac{\pi}{2}\,]$

Points remarquables

Représentation de l'arc Γ

sur $[0\,,\,\frac{\pi}{2}]$



Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D$,

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$, possède une branche infinie au voisinage de t_0

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,,$ possède une branche infinie au voisinage de t_0 $(t_0$ fini

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,,$ possède une branche infinie au voisinage de t_0 $(t_0$ fini ou infini$)\,,$

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,,$ possède une branche infinie au voisinage de t_0 (t_0 fini ou infini), si $\lim\limits_{t \to t_0} \| \overrightarrow{OM}(t) \| = \infty\,.$

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,,$ possède une branche infinie au voisinage de t_0 $(t_0$ fini ou infini$)\,,$ si $\lim\limits_{t \to t_0} \|\,\overrightarrow{OM}(t)\,\| = \infty\,.$

Autrement dit,

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,,$ possède une branche infinie au voisinage de t_0 (t_0 fini ou infini), si $\lim\limits_{t \to t_0} \| \overrightarrow{OM}(t) \| = \infty\,.$
Autrement dit, si au moins une des fonctions coordonnées $x(t)$ ou $y(t)$ tend vers l'infini.

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,,$ possède une branche infinie au voisinage de t_0 $(t_0$ fini ou infini$)\,,$ si $\lim\limits_{t \to t_0} \| \,\overrightarrow{OM}(t)\, \| = \infty\,.$
Autrement dit, si au moins une des fonctions coordonnées $x(t)$ ou $y(t)$ tend vers l'infini.

Trois cas peuvent se présenter :

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$, possède une branche infinie au voisinage de t_0 $(t_0$ fini ou infini$)$, si $\lim\limits_{t \to t_0} \| \overrightarrow{OM}(t) \| = \infty$.
Autrement dit, si au moins une des fonctions coordonnées $x(t)$ ou $y(t)$ tend vers l'infini.

Trois cas peuvent se présenter :

i) Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = x_0$

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)$, $t \in D$, possède une branche infinie au voisinage de t_0 (t_0 fini ou infini), si $\lim\limits_{t \to t_0} \| \overrightarrow{OM}(t) \| = \infty$.
Autrement dit, si au moins une des fonctions coordonnées $x(t)$ ou $y(t)$ tend vers l'infini.

Trois cas peuvent se présenter :

i) Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = x_0$ et $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$,

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,,$ possède une branche infinie au voisinage de t_0 (t_0 fini ou infini), si $\lim\limits_{t \to t_0} \| \overrightarrow{OM}(t) \| = \infty\,.$ Autrement dit, si au moins une des fonctions coordonnées $x(t)$ ou $y(t)$ tend vers l'infini.

Trois cas peuvent se présenter :

i) Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = x_0$ et $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty\,,$

alors Γ admet une asymptote verticale

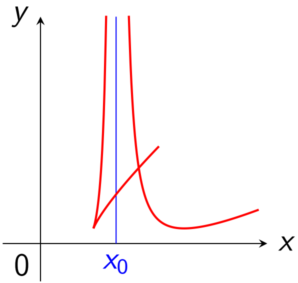
d'équation $x = x_0\,.$

Branches infinies

On dit que la trajectoire Γ de $\vec{r}\,(t) = \overrightarrow{OM}(t)\,,\ t \in D\,,$ possède une branche infinie au voisinage de t_0 (t_0 fini ou infini), si $\lim\limits_{t \to t_0} \| \overrightarrow{OM}(t) \| = \infty\,.$
Autrement dit, si au moins une des fonctions coordonnées $x(t)$ ou $y(t)$ tend vers l'infini.

Trois cas peuvent se présenter :

i) Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = x_0$ et $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty\,,$
alors Γ admet une asymptote verticale d'équation $x = x_0\,.$



Branches infinies

ii) Si $\lim_{t \to t_0} y(t) = y_0$

Branches infinies

ii) Si $\lim_{t \to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$,

Branches infinies

ii) Si $\lim_{t \to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$,

alors Γ admet une asymptote horizontale

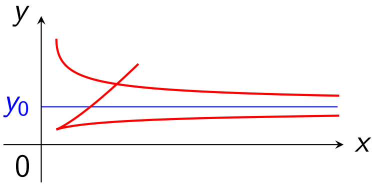
d'équation $y = y_0$.

Branches infinies

ii) Si $\lim_{t \to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$,

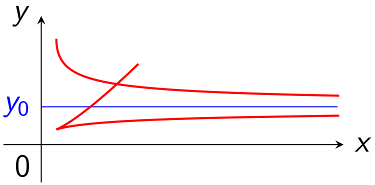
alors Γ admet une asymptote horizontale

d'équation $y = y_0$.



Branches infinies

ii) Si $\lim_{t\to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim_{t\to t_0} x(t) = \infty$,
alors Γ admet une asymptote horizontale
d'équation $y = y_0$.



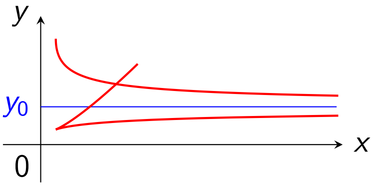
iii) Si $\lim_{t\to t_0} x(t) = \infty$

Branches infinies

ii) Si $\lim_{t \to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$,

alors Γ admet une asymptote horizontale

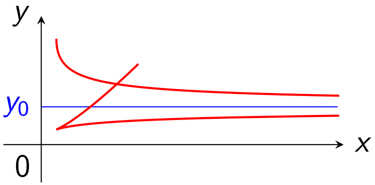
d'équation $y = y_0$.



iii) Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$ et $\lim_{t \to t_0} y(t) = \infty$,

Branches infinies

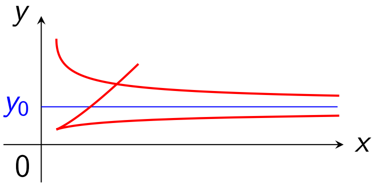
ii) Si $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, alors Γ admet une asymptote horizontale d'équation $y = y_0$.



iii) Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$, on cherche une éventuelle asymptote oblique d'équation $y = ax + b$, $(a \neq 0)$,

Branches infinies

ii) Si $\lim_{t \to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$,
alors Γ admet une asymptote horizontale
d'équation $y = y_0$.



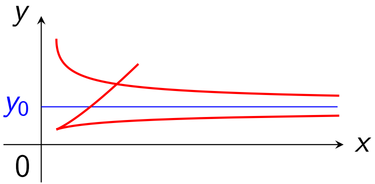
iii) Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$ et $\lim_{t \to t_0} y(t) = \infty$, on cherche une éventuelle asymptote oblique d'équation $y = ax + b$, $(a \neq 0)$, avec

Branches infinies

ii) Si $\lim_{t \to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$,

alors Γ admet une asymptote horizontale

d'équation $y = y_0$.

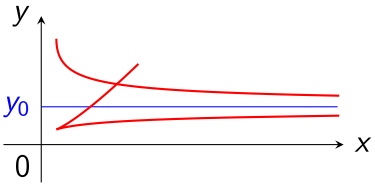


iii) Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$ et $\lim_{t \to t_0} y(t) = \infty$, on cherche une éventuelle asymptote oblique d'équation $y = ax + b$, $(a \neq 0)$, avec

$$a = \lim_{t \to t_0} \frac{y(t)}{x(t)}$$

Branches infinies

ii) Si $\lim\limits_{t\to t_0} y(t) = y_0$ et $\lim\limits_{t\to t_0} x(t) = \infty$, alors Γ admet une asymptote horizontale d'équation $y = y_0$.



iii) Si $\lim\limits_{t\to t_0} x(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t\to t_0} y(t) = \infty$, on cherche une éventuelle asymptote oblique d'équation $y = ax + b$, $(a \neq 0)$, avec

$$a = \lim_{t\to t_0} \frac{y(t)}{x(t)} \qquad \text{et} \qquad b = \lim_{t\to t_0} \left[\, y(t) - a \cdot x(t) \,\right].$$

Branches infinies

Remarque 1 :

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$,

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim\limits_{t\to t_0} x(t) = \infty\,,\ \ \lim\limits_{t\to t_0} y(t) = \infty$

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$,

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$,

alors

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$,

alors

$\ast$ si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = b$,

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$,

alors

$*$ si $\lim\limits_{t \to t_0} [\,y(t) - a \cdot x(t)\,] = b$, Γ admet une asymptote oblique : $y = ax + b$,

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$,

alors

* si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t)\,] = b$, Γ admet une asymptote oblique : $y = ax + b$,
* si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t)\,] = \infty$,

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$,

alors

* si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = b$, Γ admet une asymptote oblique : $y = ax + b$,
* si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = \infty$, Γ admet une branche parabolique

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$,

alors

* si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = b$, Γ admet une asymptote oblique : $y = ax + b$,
* si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = \infty$, Γ admet une branche parabolique de direction de pente a,

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$,

alors

* si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = b$, Γ admet une asymptote oblique : $y = ax + b$,
* si $\lim\limits_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = \infty$, Γ admet une branche parabolique de direction de pente a,
* si $a = 0$,

Branches infinies

Remarque 1 : Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim_{t \to t_0} \frac{y(t)}{x(t)} = a \in \mathbb{R}$, alors

* si $\lim_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = b$, Γ admet une asymptote oblique : $y = ax + b$,
* si $\lim_{t \to t_0} [\, y(t) - a \cdot x(t) \,] = \infty$, Γ admet une branche parabolique de direction de pente a,
* si $a = 0$, Γ admet une branche parabolique horizontale.

Branches infinies

Remarque 2 :

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$,

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty\,, \quad \lim_{t \to t_0} y(t) = \infty$

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \infty$,

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim\limits_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \infty$, alors

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim\limits_{t\to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t\to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t\to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \infty$, alors Γ admet une branche parabolique verticale.

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim\limits_{t\to t_0} x(t) = \infty$, $\lim\limits_{t\to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim\limits_{t\to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \infty$, alors Γ admet une branche parabolique verticale.

Remarque 3 :

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim_{t \to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \infty$, alors Γ admet une branche parabolique verticale.

Remarque 3 :

Les instants t_0 qui définissent les branches infinies de la trajectoire Γ

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim_{t \to t_0} x(t) = \infty$, $\lim_{t \to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim_{t \to t_0} \frac{y(t)}{x(t)} = \infty$, alors Γ admet une branche parabolique verticale.

Remarque 3 :

Les instants t_0 qui définissent les branches infinies de la trajectoire Γ sont à chercher aux "points frontières" du domaine de définition

Branches infinies

Remarque 2 : Si $\lim_{t\to t_0} x(t) = \infty$, $\lim_{t\to t_0} y(t) = \infty$ et $\lim_{t\to t_0} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \infty$, alors Γ admet une branche parabolique verticale.

Remarque 3 :

Les instants t_0 qui définissent les branches infinies de la trajectoire Γ sont à chercher aux "points frontières" du domaine de définition et du domaine de continuité de $\vec{r}\,(t)$.

Branches infinies

Reprise de l'exemple

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t}\,, \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}\,.$

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) = \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\}$

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \left\{ \begin{array}{rcl} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t} \, , \end{array} \right. \qquad t \in \mathbb{R} \, .$

$$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\tfrac{1}{2}\} = \left] -\infty \, , \, \tfrac{1}{2} \right[\, \cup \, \left] \tfrac{1}{2} \, , \, +\infty \right[\, .$$

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} = \left]-\infty, \frac{1}{2}\right[\cup \left]\frac{1}{2}, +\infty\right[$. $\vec{r}(t)$ est continu sur D_{def}.

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) = \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} =]-\infty, \frac{1}{2}[\cup]\frac{1}{2}, +\infty[$. $\vec{r}(t)$ est continu sur D_{def}.

- Lorsque $t \to \pm\infty$,

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t}\,, \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}\,.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} = \left]-\infty\,,\, \frac{1}{2}\right[\cup \left]\frac{1}{2}\,,\, +\infty\right[$. $\vec{r}\,(t)$ est continu sur D_{def}.

- Lorsque $t \to \pm\infty$, $\lim\limits_{t\to\pm\infty} x(t) = \mp\infty$

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) &= \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) &= \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} = \,]-\infty, \frac{1}{2}[\, \cup \,]\frac{1}{2}, +\infty[$. $\vec{r}\,(t)$ est continu sur D_{def}.

- Lorsque $t \to \pm\infty$, $\lim\limits_{t\to\pm\infty} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t\to\pm\infty} y(t) = -\infty$.

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t} \,, \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}\,.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} = \,]-\infty\,, \frac{1}{2}\,[\, \cup \,]\,\frac{1}{2}\,, +\infty\,[\,.$ $\vec{r}\,(t)$ est continu sur D_{def}.

- Lorsque $t \to \pm\infty$, $\lim\limits_{t\to\pm\infty} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t\to\pm\infty} y(t) = -\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique :

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} = \,]-\infty\,, \frac{1}{2}\,[\, \cup \,]\,\frac{1}{2}\,, +\infty\,[$. $\vec{r}\,(t)$ est continu sur D_{def}.

- Lorsque $t \to \pm\infty$, $\lim\limits_{t\to\pm\infty} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t\to\pm\infty} y(t) = -\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t\to\pm\infty} \dfrac{y(t)}{x(t)}$

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$.

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} = \,]-\infty\,,\,\frac{1}{2}\,[\,\cup\,]\,\frac{1}{2}\,,\,+\infty\,[$. $\vec{r}\,(t)$ est continu sur D_{def}.

- Lorsque $t \to \pm\infty$, $\lim\limits_{t\to\pm\infty} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t\to\pm\infty} y(t) = -\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t\to\pm\infty} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t\to\pm\infty} t$

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) = \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) = \frac{t^3}{1-2t}, \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} =]-\infty, \frac{1}{2}[\cup]\frac{1}{2}, +\infty[$. $\vec{r}(t)$ est continu sur D_{def}.

- Lorsque $t \to \pm\infty$, $\lim\limits_{t\to\pm\infty} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t\to\pm\infty} y(t) = -\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t\to\pm\infty} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t\to\pm\infty} t = \pm\infty$.

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t}\,, \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R}\,.$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} =]-\infty\,,\,\frac{1}{2}\,[\,\cup\,]\,\frac{1}{2}\,,\,+\infty\,[\,.$ $\vec{r}\,(t)$ est continu sur D_{def} .

- Lorsque $t \to \pm\infty$, $\lim\limits_{t\to\pm\infty} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t\to\pm\infty} y(t) = -\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t\to\pm\infty} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t\to\pm\infty} t = \pm\infty$.

  Γ admet, lorsque $t \to \pm\infty$,

Branches infinies

Reprise de l'exemple $\Gamma : \begin{cases} x(t) & = & \frac{t^2}{1-2t} \\ y(t) & = & \frac{t^3}{1-2t} \, , \end{cases} \qquad t \in \mathbb{R} \, .$

$D_{\text{def}} = \mathbb{R} \setminus \{\frac{1}{2}\} = \,]-\infty \, , \, \frac{1}{2}\,[\, \cup \,]\,\frac{1}{2} \, , \, +\infty\,[\, .$ $\vec{r}\,(t)$ est continu sur D_{def} .

- Lorsque $t \to \pm\infty$, $\lim\limits_{t\to\pm\infty} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t\to\pm\infty} y(t) = -\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t\to\pm\infty} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t\to\pm\infty} t = \pm\infty$.

  Γ admet, lorsque $t \to \pm\infty$, deux branches paraboliques verticales.

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$,

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique :

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)}$

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} t$

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} t = \dfrac{1}{2}$.

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} t = \dfrac{1}{2}$.

  $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \left[y(t) - \frac{1}{2} x(t) \right]$

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} t = \dfrac{1}{2}$.

$$\lim_{t \to \frac{1}{2}} \left[y(t) - \tfrac{1}{2} x(t) \right] = \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^3 - \frac{1}{2} t^2}{1 - 2t}$$

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} t = \dfrac{1}{2}$.

$$\lim_{t \to \frac{1}{2}} \left[y(t) - \tfrac{1}{2}\, x(t) \right] = \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^3 - \frac{1}{2}\, t^2}{1 - 2t} = \frac{1}{2} \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^2\,(2t-1)}{1 - 2t}$$

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} t = \dfrac{1}{2}$.

$$\lim_{t \to \frac{1}{2}} \left[y(t) - \tfrac{1}{2}\, x(t) \right] = \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^3 - \frac{1}{2}\, t^2}{1 - 2t} = \frac{1}{2} \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^2\,(2t-1)}{1-2t} = -\frac{1}{8}.$$

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\displaystyle\lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{y(t)}{x(t)} = \lim_{t \to \frac{1}{2}} t = \frac{1}{2}$.

$$\lim_{t \to \frac{1}{2}} \left[\, y(t) - \tfrac{1}{2}\, x(t) \,\right] = \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^3 - \frac{1}{2}\, t^2}{1 - 2t} = \frac{1}{2} \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^2\,(2t - 1)}{1 - 2t} = -\frac{1}{8}.$$

Γ admet donc,

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t\to\frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t\to\frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t\to\frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t\to\frac{1}{2}} t = \dfrac{1}{2}$.

$$\lim_{t\to\frac{1}{2}} \left[\, y(t) - \tfrac{1}{2}\, x(t) \,\right] \;=\; \lim_{t\to\frac{1}{2}} \frac{t^3 - \frac{1}{2}\, t^2}{1-2t} \;=\; \frac{1}{2} \lim_{t\to\frac{1}{2}} \frac{t^2\,(2t-1)}{1-2t} \;=\; -\frac{1}{8}\,.$$

Γ admet donc, lorsque $t \to \frac{1}{2}$,

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} t = \dfrac{1}{2}$.

$$\lim_{t \to \frac{1}{2}} \left[y(t) - \tfrac{1}{2} x(t) \right] = \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^3 - \frac{1}{2} t^2}{1 - 2t} = \frac{1}{2} \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^2 (2t - 1)}{1 - 2t} = -\frac{1}{8}.$$

Γ admet donc, lorsque $t \to \frac{1}{2}$, une asymptote oblique d'équation :

Branches infinies

- Lorsque $t \to \frac{1}{2}$, $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} x(t) = \mp\infty$ et $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}^{\pm}} y(t) = \mp\infty$.

  Recherche d'une éventuelle asymptote oblique : $\lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} \dfrac{y(t)}{x(t)} = \lim\limits_{t \to \frac{1}{2}} t = \dfrac{1}{2}$.

$$\lim_{t \to \frac{1}{2}} \left[\, y(t) - \tfrac{1}{2}\, x(t) \,\right] = \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^3 - \frac{1}{2}\, t^2}{1 - 2t} = \frac{1}{2} \lim_{t \to \frac{1}{2}} \frac{t^2\,(2t - 1)}{1 - 2t} = -\frac{1}{8}\,.$$

Γ admet donc, lorsque $t \to \frac{1}{2}$, une asymptote oblique d'équation :

$$y = \frac{1}{2}\, x - \frac{1}{8}\,.$$

Branches infinies

Esquisse de Γ

Branches infinies

Esquisse de Γ