

f injective – et – surjective $\Leftrightarrow f$ bijective)

$f : E \rightarrow F$

$x \mapsto f(x) = y$

f injective $\Leftrightarrow (\forall x_1, x_2 \in E : f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2)$

f pas – injective $\Leftrightarrow (\exists ? x_1, x_2 \in E : f(x_1) = f(x_2) - \text{mais} - x_1 \neq x_2)$

Si

$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$(x, y) \mapsto f(x, y) = (x', y')$

f injective $\Leftrightarrow (\forall (x_1, y_1), (x_2, y_2) \in \mathbb{R}^2 : f(x_1, y_1) = f(x_2, y_2) \stackrel{?}{\Rightarrow} (x_1, y_1) = (x_2, y_2))$

f pas – injective $\Leftrightarrow (\exists ? (x_1, y_1), (x_2, y_2) \in \mathbb{R}^2 : f(x_1, y_1) = f(x_2, y_2) \text{ mais } (x_1, y_1) \neq (x_2, y_2))$

Si

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$

$x \mapsto f(x) = (x', y', z')$

f injective $\Leftrightarrow (\forall x_1, x_2 \in \mathbb{R} : f(x_1) = f(x_2) \stackrel{?}{\Rightarrow} x_1 = x_2)$

f pas – injective $\Leftrightarrow (\exists ? x_1, x_2 \in \mathbb{R} : f(x_1) = f(x_2) \text{ mais } x_1 \neq x_2)$

Si

$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$

$(x, y, z) \mapsto f(x, y, z) = y'$

f injective $\Leftrightarrow (\forall (x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2) \in \mathbb{R}^3 : f(x_1, y_1, z_1) = f(x_2, y_2, z_2) \stackrel{?}{\Rightarrow} (x_1, y_1, z_1) = (x_2, y_2, z_2))$

f pas – injective $\Leftrightarrow (\exists ? (x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2) \in \mathbb{R}^3 : f(x_1, y_1, z_1) = f(x_2, y_2, z_2) \text{ mais } (x_1, y_1, z_1) \neq (x_2, y_2, z_2))$

$f : E \rightarrow F$

$x \mapsto f(x) = y$

f surjective $\Leftrightarrow (\forall y \in F, \exists ? x \in E : f(x) = y)$

f pas – surjective $\Leftrightarrow (\exists ? y \in F, \forall x \in E : f(x) \neq y)$

Si

$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$(x, y) \mapsto f(x, y) = (x', y')$

f surjective $\Leftrightarrow (\forall (x', y') \in \mathbb{R}^2, \exists ? (x, y) \in \mathbb{R}^2 : f(x, y) = (x', y'))$

f pas – surjective $\Leftrightarrow (\exists ? (x', y') \in \mathbb{R}^2, \forall (x, y) \in \mathbb{R}^2 : f(x, y) \neq (x', y'))$

Si

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$

$x \mapsto f(x) = (x', y', z')$

f surjective $\Leftrightarrow (\forall (x', y', z') \in \mathbb{R}^3, \exists ? x \in \mathbb{R} : f(x) = (x', y', z'))$

f pas – surjective $\Leftrightarrow (\exists ? (x', y', z') \in \mathbb{R}^3, \forall x \in \mathbb{R} : f(x) \neq (x', y', z'))$

Si

$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$

$(x, y, z) \mapsto f(x, y, z) = y'$

f surjective $\Leftrightarrow (\forall y' \in \mathbb{R}, \exists ? (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : f(x, y, z) = y')$

f pas – surjective $\Leftrightarrow (\exists ? y' \in \mathbb{R}, \forall (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : f(x, y, z) \neq y')$