

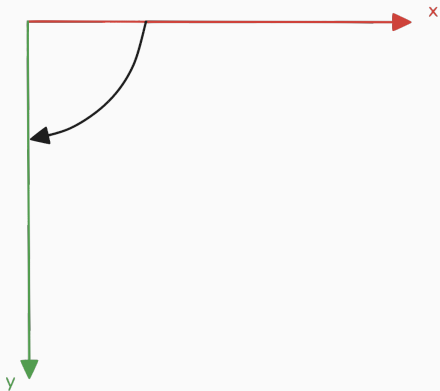
Math, Vecteur et Transformation

TD n°3

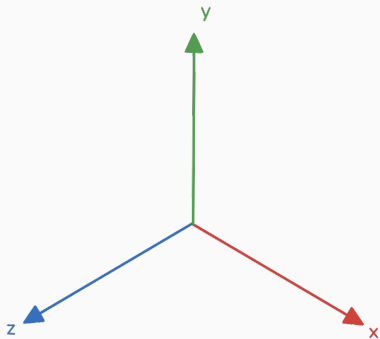
M2 GAMAGORA

25 septembre 2025

Vecteurs (2D, 3D, entier)



- L'axe Y est orienté vers le bas
- Les angles sont exprimés en radians, positifs dans le sens horaire
- Cela correspond à l'orientation positive de l'axe Y
- La direction avant est l'axe X positif



- Règle de la main droite
- x à droite, y en haut, z vers l'arrière

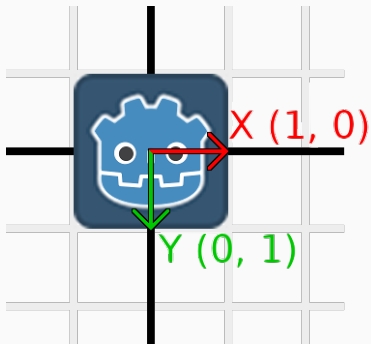
Opérations sur les vecteurs

Opération	Formule mathématique	Code Godot
Addition	$\vec{u} + \vec{v}$	<code>u + v</code>
Soustraction	$\vec{u} - \vec{v}$	<code>u - v</code>
Multiplication par un scalaire	$k\vec{u}$	<code>u * k</code>
Produit scalaire	$\vec{u} \cdot \vec{v}$	<code>u.dot(v)</code>
Produit vectoriel (3D)	$\vec{u} \times \vec{v}$	<code>u.cross(v)</code>
Norme	$\ \vec{u}\ $	<code>u.length()</code>

- `Vector2i`, `Vector3i`
- Utilisés pour représenter des positions discrètes (pixels, cases, etc.)
- Exemple : `TileMap`, `GridMap`

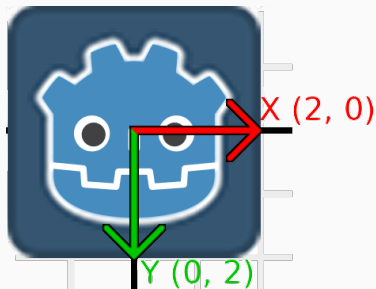
Transformation

Transformation identité



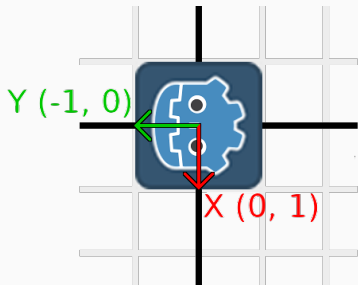
- Transform2D, Transform3D
- Toutes valeur de matrice possible
- souvent represente comme une combinaison de : translation, rotation et mise à l'échelle.

Mise à l'échelle



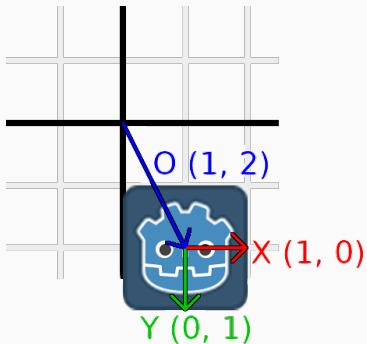
- agrandit ou réduit l'objet
- possibilité de mise à l'échelle non uniforme
- `node.scale *= 2`
- `node.transform = node.transform.scaled(2 * Vector2.ONE)`

Rotation



- Tourne l'objet autour du centre
- `node.rotation += deg2rad(45)` pour tourner de 45° .
- `node.transform = node.transform.rotated(deg2rad(45))`

Translation



- Déplacer un objet.
- `node.position += Vector2(1, 2)`
- `node.transform.translated(Vector2(1, 2))`

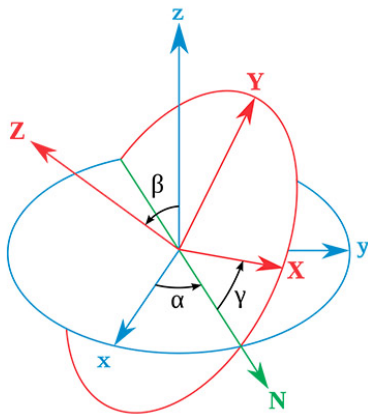
Formule mathématique :

- `translated_local()`, `rotated_local()`, `scaled_local()`
- sur un objet directement on peut aussi utiliser :
 - en 2D :
 - `node.move_local_x(1)`
 - `node.move_local_y(2)`
 - en 3D :
 - `node.translate_object_local(speed * delta * Vector3.FORWARD)`
 - `node.rotate_object_local(Vector3.UP, deg2rad(45))`
 - `node.scale_object_local(Vector3.ONE * 2)`

Opération	Formule mathématique	Code Godot
Transformation complète	$M \cdot \vec{u}$	<code>transform * u</code>
Transformation inverse orthonormal	$M^{-1} \cdot \vec{u}$	<code>u * transform</code>
Transformation inverse complète	$M^{-1} \cdot \vec{u}$	<code>transform.affine_inverse() * u</code>
composition de transformations	$M_2 \cdot M_1$	<code>parent_transform * child_transform</code>

- Separation de la Base et de l'origine (classe Basis et Transform3D)
- description des rotations plus compliqué (angle d'euler, quaternion)

Angle d'euler



Frame axes:

$\{x, y, z\}$ - axes of the original frame

$\{X, Y, Z\}$ - axes of the rotated frame

N - the line of nodes

Euler angles:

α - the angle between the x axis and the N axis

β - the angle between the z axis and the Z axis

γ - the angle between the N axis and the X axis