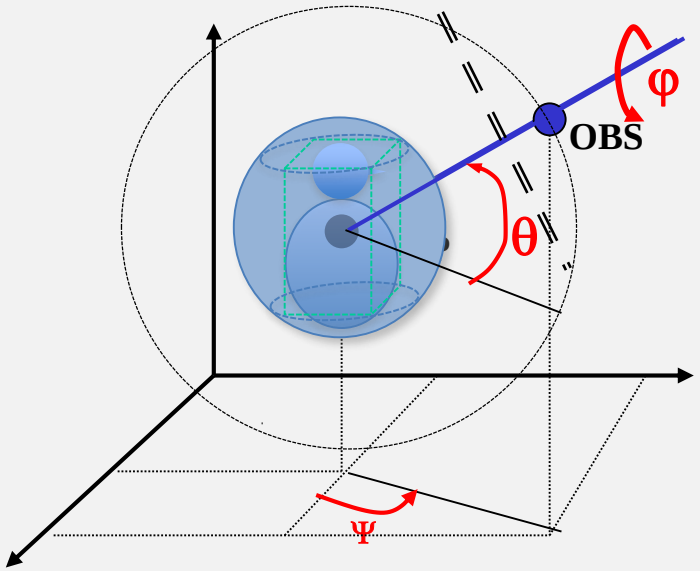
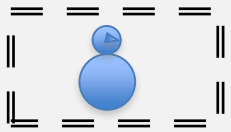
Laboratori OpenGL – Sessió 2.3

- View Matrix amb angles d'Euler
- Interacció per inspecció (amb angles d'Euler)
- Zoom (òptica perspectiva i ortogonal -opcional-)
- Animacions amb QTimer
- Creació d'una escena més complexa

Transf. *view* amb angles d'Euler

(exercici 1)





```
VM=Translate (0.,0.,-d)
VM=VM*Rotate(-φ,0,0,1)
VM= VM*Rotate (θ,1.,0.,0.)
VM= VM*Rotate(-ψ.,0.,1.,0.)
VM= VM*Translate(-VRP.x,-VRP.y,-VRP.z)
viewMatrix(VM)
```

Atenció a l'ordre!

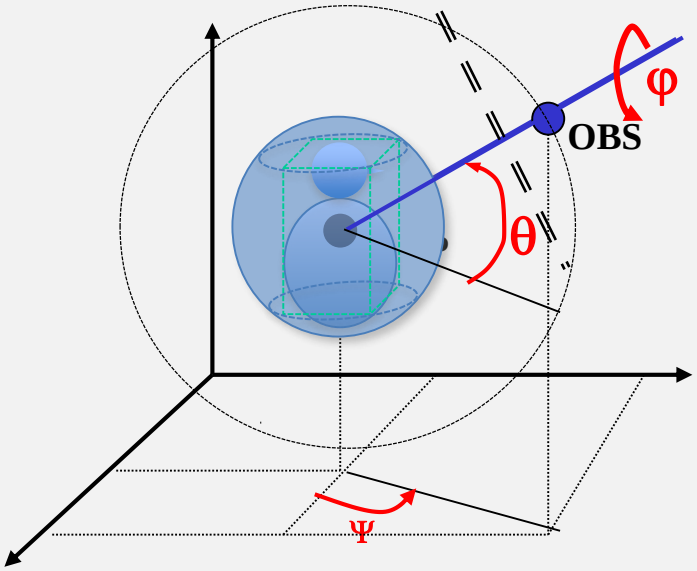
Compte amb signes:

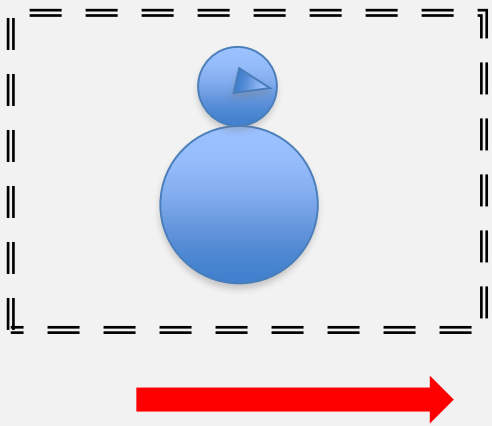
• Si s'ha calculat ψ positiu quan càmera gira cap a la dreta, serà un gir anti-horari respecte eix Y de la càmera, per tant, matemàticament positiu; com girem els objectes en sentit contrari, cal posar −ψ en el codi.

•Si s'ha calculat θ positiu quan pugem la càmera, serà un gir horari; per tant, matemàticament un gir negatiu; com objecte girarà en sentit contrari (anti-horari), ja és correcte deixar signe positu.

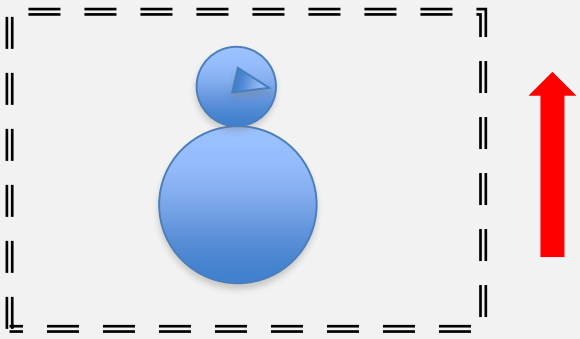
Interacció amb angles d'Euler

(exercici 2)





Moviment del ratolí d'esquerra a dreta ➔ increment angle Ψ



Moviment del ratolí de baix a dalt ➔ increment angle θ

Interacció amb angles d'Euler
(exercici 2)

Es vol que el moviment de càmera es faci prement el **botó esquerre** del ratolí, i no qualsevol.

- Si volem controlar el botó del ratolí que s'usa:

```
if ( e->buttons() == Qt::LeftButton )  // e és QMouseEvent
```

- Si volem controlar que a més no s'ha usat cap modificador (Shift, Ctrl, Alt):

```
if ( e->buttons() == Qt::LeftButton &&
     ! ( e->modifiers() &
         ( Qt::ShiftModifier | Qt::AltModifier | Qt::ControlModifier ) ) )
// controla que s'ha premut botó esquerre i cap modificador
```

Zoom
(exercici 3)

- Per fer un zoom ho farem modificant l'angle d'obertura de la càmera (FOV)
  - Zoom-in → decrementar l'angle FOV (tecla 'Z')
  - Zoom-out → incrementar l'angle FOV (tecla 'X')
- Per a càmera ortogonal (opcional):
  - Modificar el window (left, right, bottom, top) mantenint ra

Animacions (QTimer)

Per afegir animacions automàtiques a les nostres aplicacions:

- Usarem la clase QTimer de QT

```
#include <QTimer>
```

- Declarem un atribut de la nostra clase d'aquest tipus

```
QTimer timer;
```

- I definim un nou "slot" a la nostra classe

```
public slots:
    void animar ();
```

Animacions (QTimer)

Per afegir animacions automàtiques a les nostres aplicacions:

- Cal afegir lligam en codi cpp
  (només 1 cop –constructor o initializeGL)

```
connect (&timer, SIGNAL (timeout()), this, SLOT (animar ()));
```

- Decidim quan començar i quan acabar animació

```
timer.start (16); // s'activa cada 16 milisegons (60 cops per segon)

timer.stop ();  // atura animació
```

- Exemple rutina per animació

```
void animar () {
    makeCurrent ();
    angleGir += increment;  // exemple del que es vol animar
    update ();
}
```

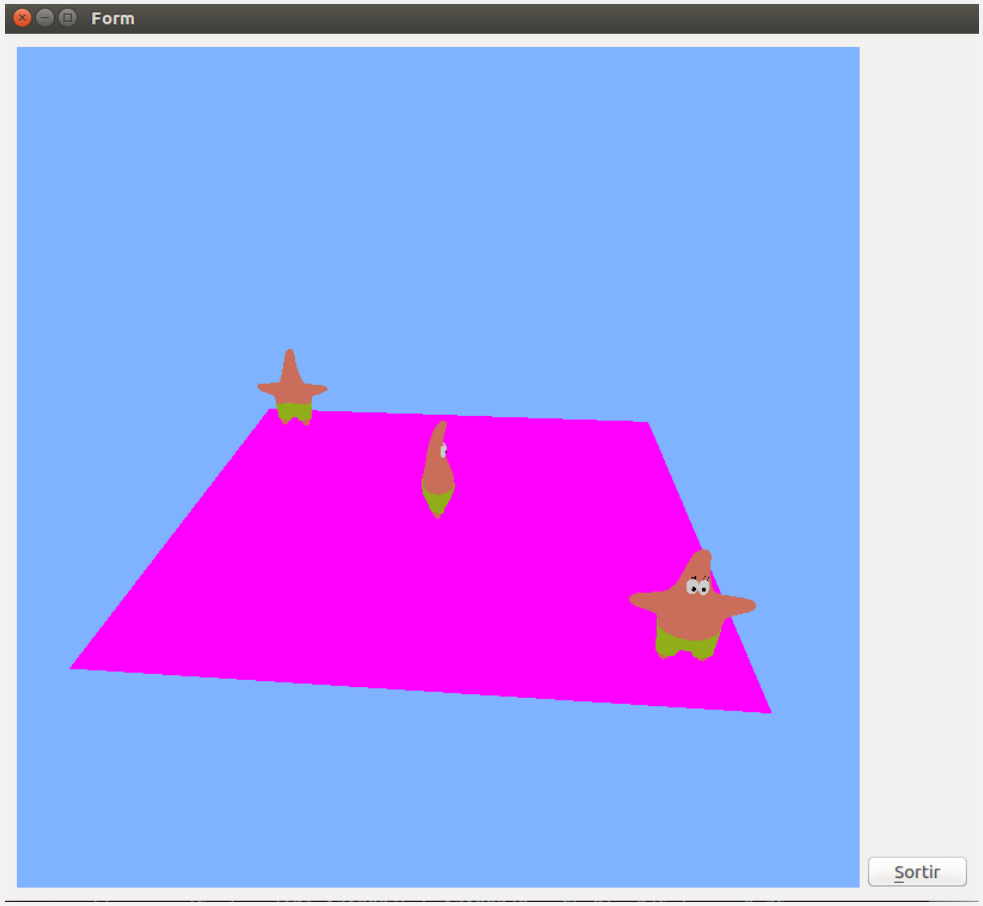
Escena completa (exercici 4)

Modifiqueu la vostra escena per veure el que es veu a la imatge.

Nova escena formada per:

- Terra de 5x5 centrat al (0,0,0)
- Tres Patricios d'alçada 1 amb centres base en (2,0,2), (0,0,0) i (-2,0,-2). El primer direcció Z+, el segon direcció X+ i el tercer direcció Z-

Calen paràmetres de càmera per veure-ho tot (3ª persona)



Exercici d'animació (exercici 5)

Animació amb QTimer:

Afegir a la nova escena de l'exercici 4 un quart Patricio de la mateixa mida i amb centre de la base a la posició (1.5, 0, 0) mirant cap a Z+.

Fes que aquest Patricio giri constantment al voltant de l'eix Y de l'escena (farà voltes al voltant del Patricio que està al (0,0,0)).