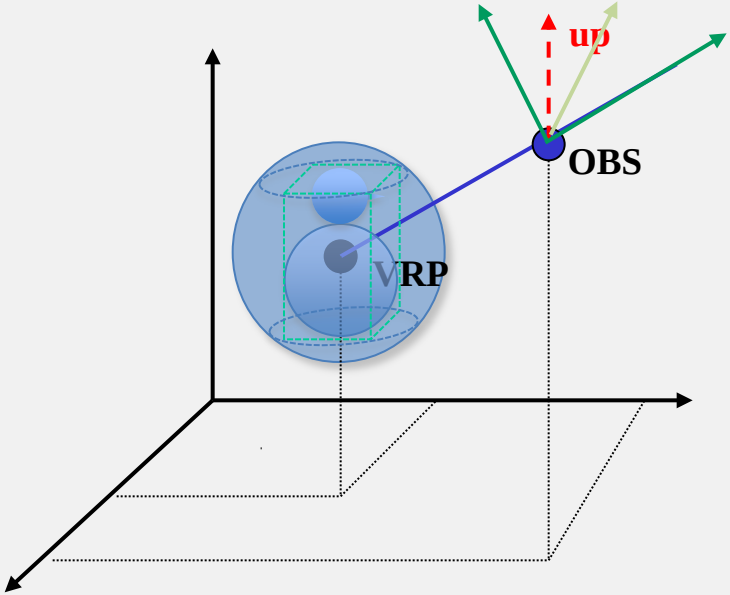
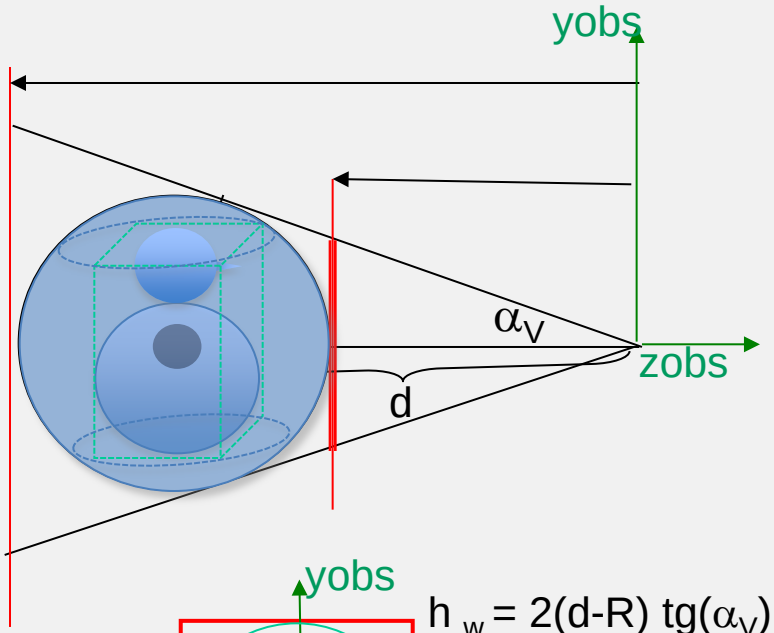
Laboratori OpenGL – Sessió 2.2

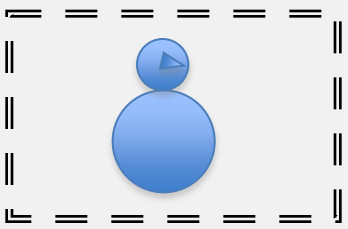
- Càlcul càmera per a visualitzar escena (càmera 3ª persona)
- Redimensionat finestra sense deformació ni retallat (resize)
- Visualitzar objecte qualsevol
- View Matrix amb angles d'Euler
- Interacció per inspecció (amb angles d'Euler)

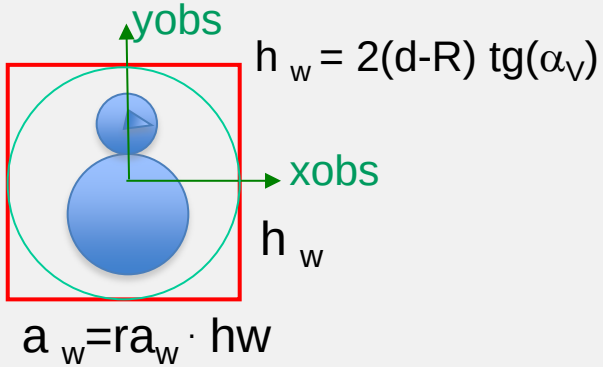
Càmera en 3ª persona (exercicis 1 i 2)

- Considerar la capsa (i esfera) mínima contenidora de l'escena
- Càlcular els paràmetres de posició i orientació (OBS,VRP,Up)
- Calcular els paràmetres de l'òptica perspectiva (FOV, raw, ZN, ZF)









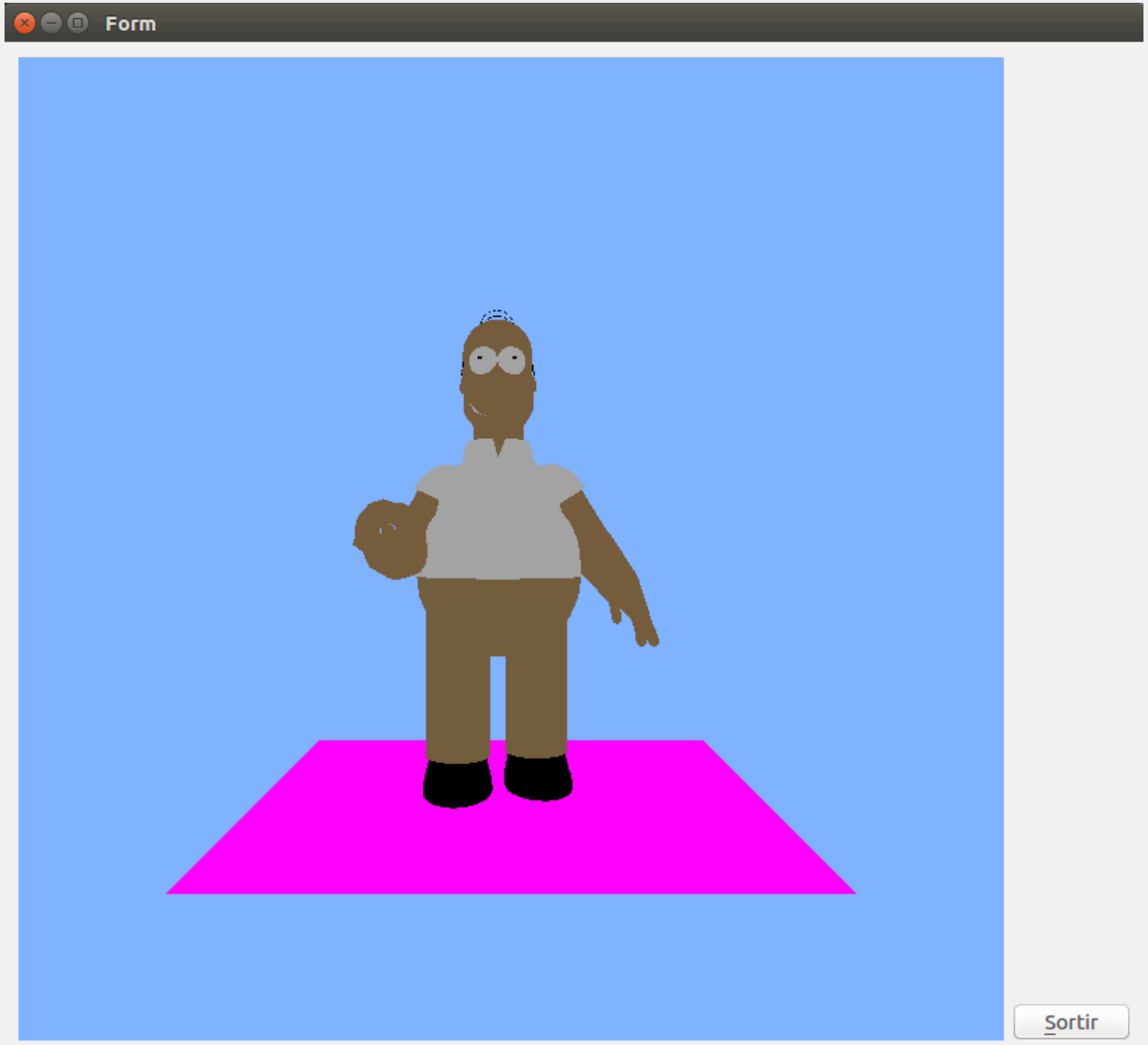
Càmera en tercera persona

- Mètode per a calcular centre i radi d'escena: (exercici 1)
  - Donats punt mínim i màxim de la caixa contenidora

    coneguts en la majoria de casos

- Usar centre i radi escena per a posar paràmetres càmera en tercera persona: (exercici 2)
  - Que es vegi escena centrada, sencera, sense retallar i ocupant màxim del viewport.

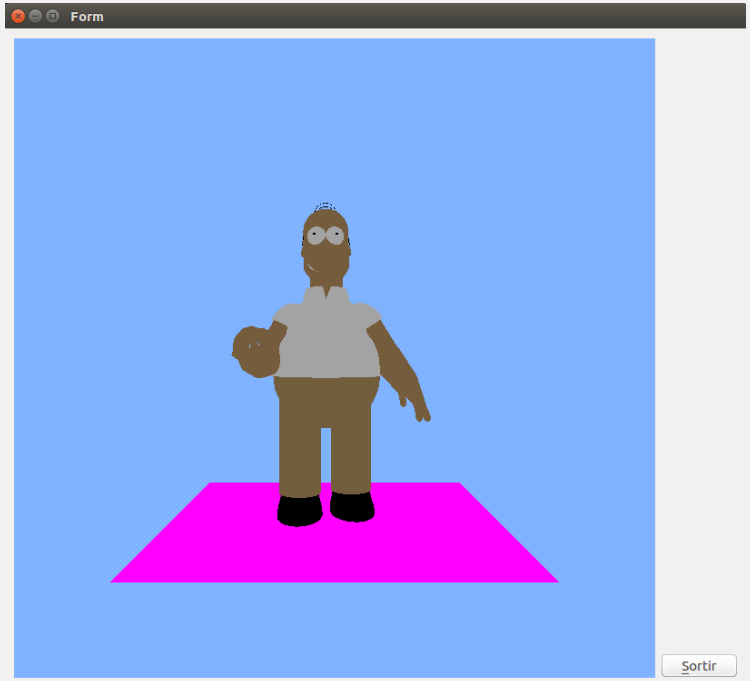
Càmera en tercera persona

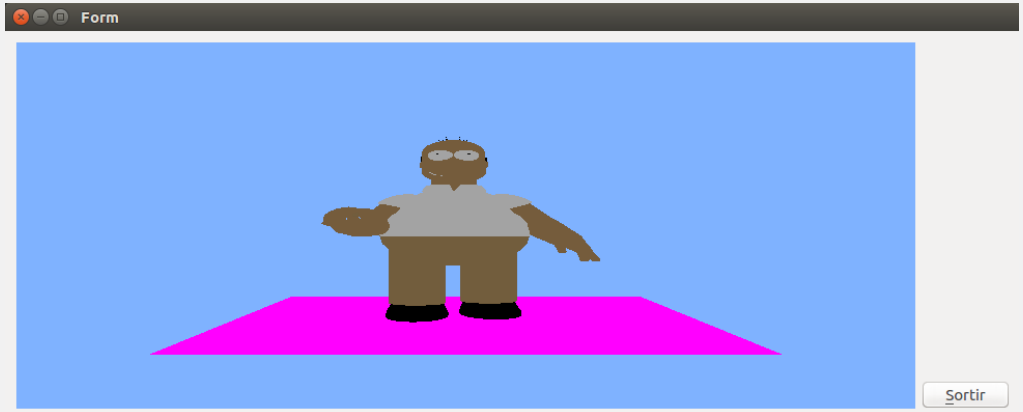


Redimensionat sense deformació ni retallat

(exercici 3)

- Quan l'usuari redimensiona la finestra gràfica s'executa automàticament el mètode resizeGL ()
- Si aquest mètode només modifica el *viewport*:

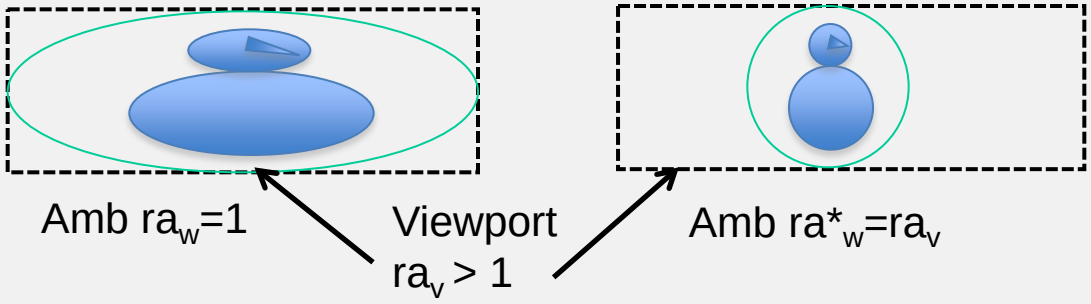




Redimensionat sense deformació ni retallat

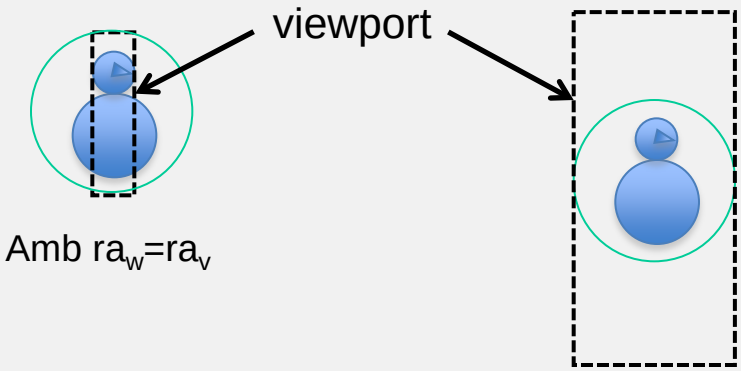
- La relació d'aspecte (ra) del window ha de ser igual que la del viewport: $ra_w = ra_v$
- Per tant si canvia la ra_v ➔ ha de canviar la ra_w ➔ refer perspective (...)

- Si $ra_v > 1$ i $ra_w = ra_v$ => la nova $a^*_w > a_w$ mínima requerida => No es retalla



no cal modificar α_V (FOV)

- Si ra_v<1 => $ra^*_w < ra_w$ => $a^*_w < a_w$ => retallarà; per evitar-ho cal incrementar l'angle d'obertura (quedarà espai lliure a dalt i a baix)



- Amb $ra_w = ra_v$ i nou FOV
- FOV = 2 α^*_V on α^*_V = arctg (tg (α_V) / ra_v)
- Sempre cal calcular el nou angle a partir de l'inicial (*window* quadrat).

Redimensionat sense deformació ni retallat

(exercici 3)

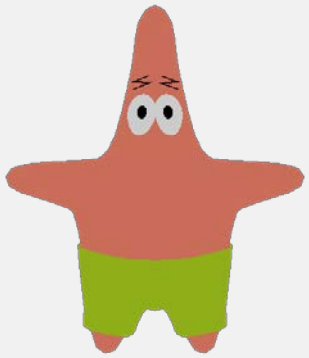
- El mètode resizeGL rep com a paràmetres l'amplada i alçada de la finestra gràfica
  - void resizeGL (int w, int h);

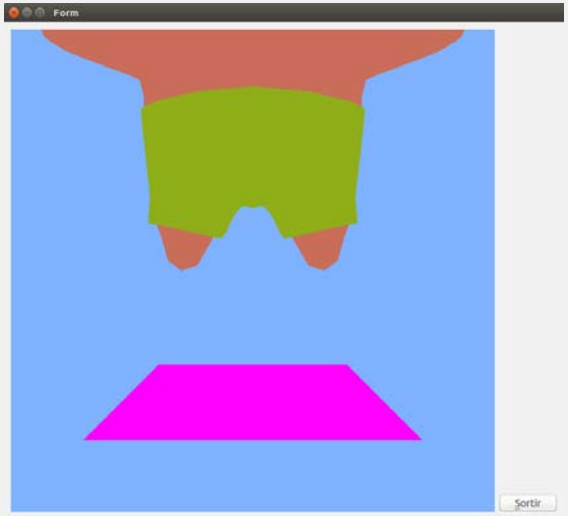
```
// possible càlcul de la relació d'aspecte del viewport
float ra = float (w) / float (h);
```

- Mètodes de QOpenGLWidget que ens poden ser útils:
  - width () → retorna amplada de la finestra gràfica (int)
  - height () → retorna alçada de la finestra gràfica (int)

Pintar objecte qualsevol
(exercici 4)

- Pintem el Patricio.obj
  - Model no centrat a l'origen i de mides no controlades (decisió del dissenyador del model)
  - ➢ Cal calcular la capsa contenidora del model
  - Es vol l'objecte **escalat per a que faci alçada 4** i **amb la seva base centrada a l'origen** de coordenades
  - ➢ Cal afegir transformacions de model necessàries

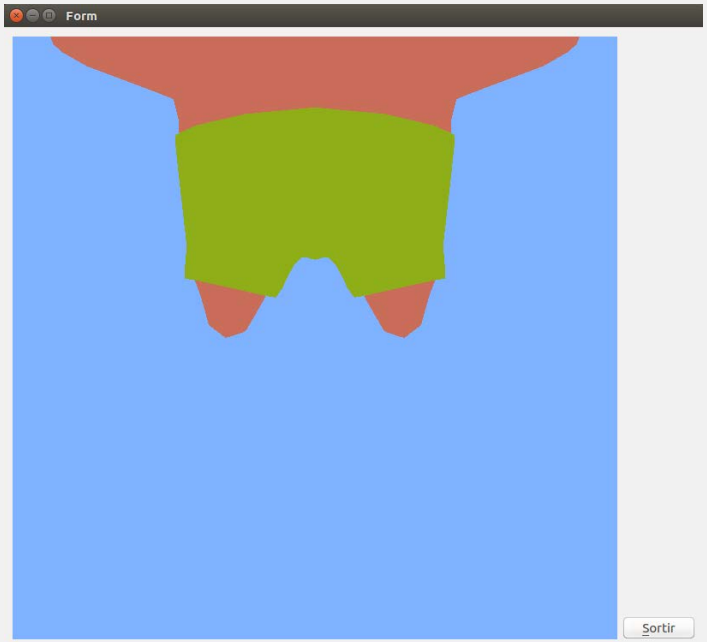




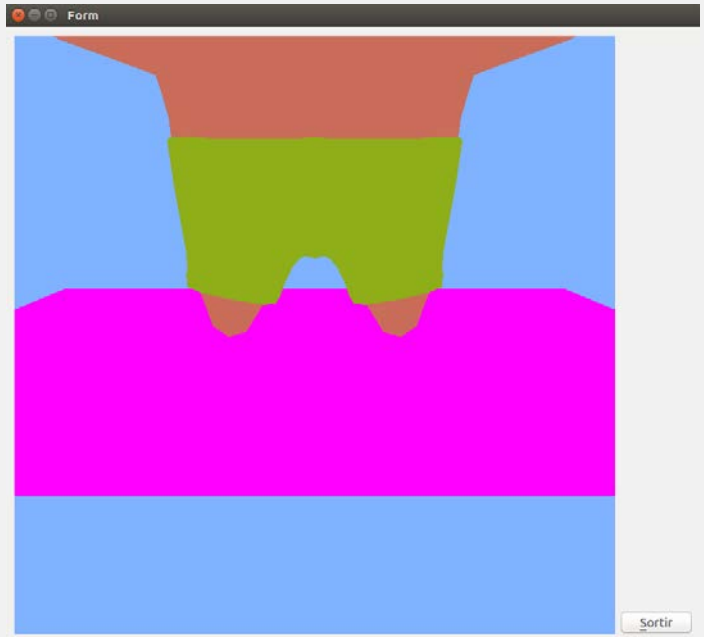
Pintar objecte qualsevol
(exercici 4)

- Modifiquem el terra
  - ➢ Mida 5x5 i centrat a l'origen de coordenades
  - – Canviem directament les coordenades dels vèrtexs

Amb **obs-vrp** paral·lel a Z



Amb **obs-vrp** no paral·lel a Z

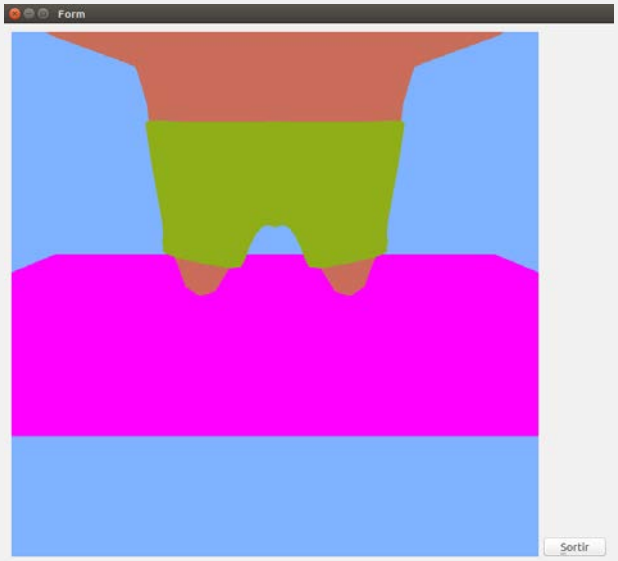


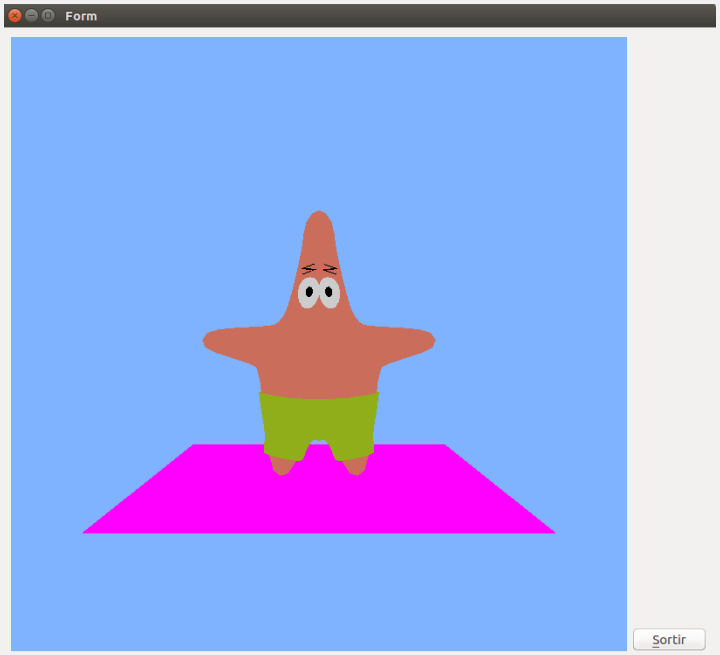
Pintar objecte qualsevol

(exercici 4)

- Recalculem càmera
  - Patricio i terra no hi caben a la càmera que tenim
  - ➢ Cal recalcular els paràmetres (de posició i orientació i òptica) de la càmera perspectiva per a veure'l sencer i ocupant el màxim del *viewport*

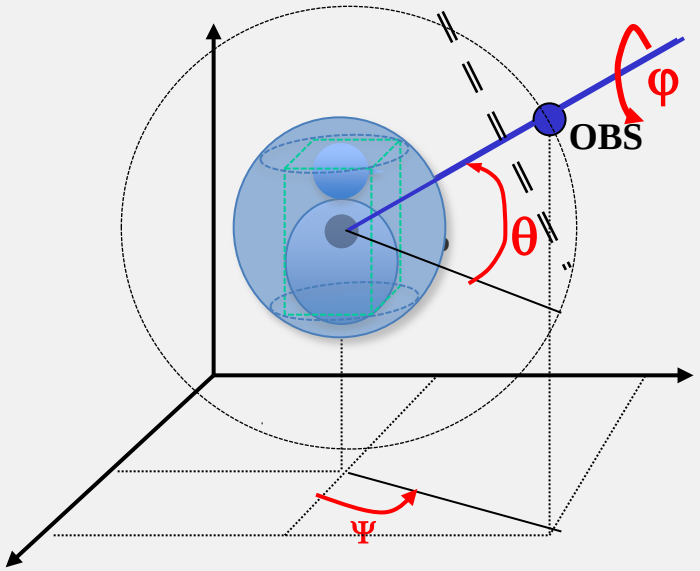
la capsa de l'escena es calcula a partir e les dades del terra i del Patricio, que són conegudes.

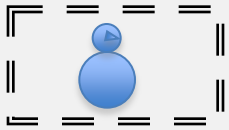




Transf. *view* amb angles d'Euler

(exercici 5)





```
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!

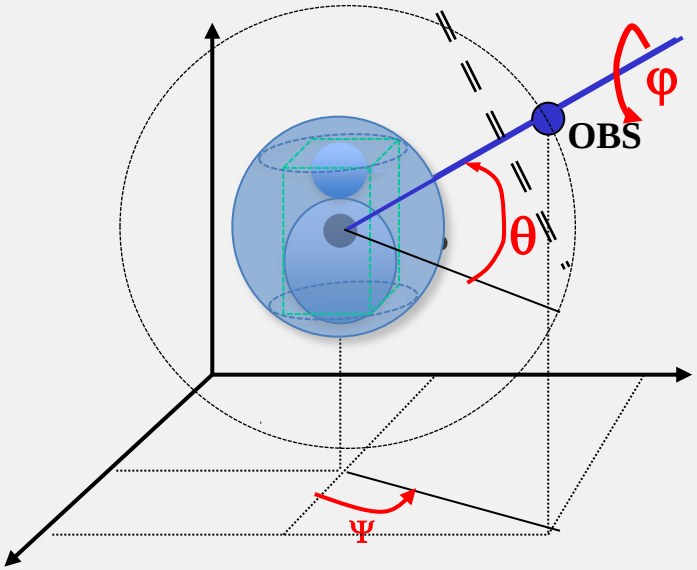
Compte amb signes:

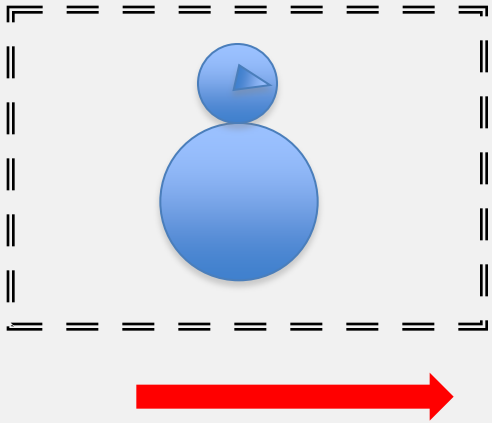
• Si s'ha calculat ψ positiu quan càmera gira cap a la dreta, serà un gir anti-horari respecte eix Y de la càmera, per tant, matemàticament positiu; com girem els objectes en sentit contrari, cal posar −ψ en el codi.

•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.

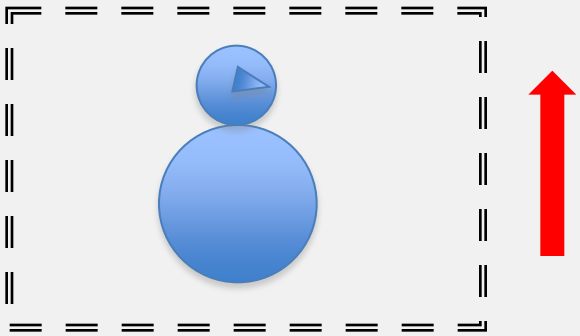
Interacció amb angles d'Euler

(exercici 6)





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 6)

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
```