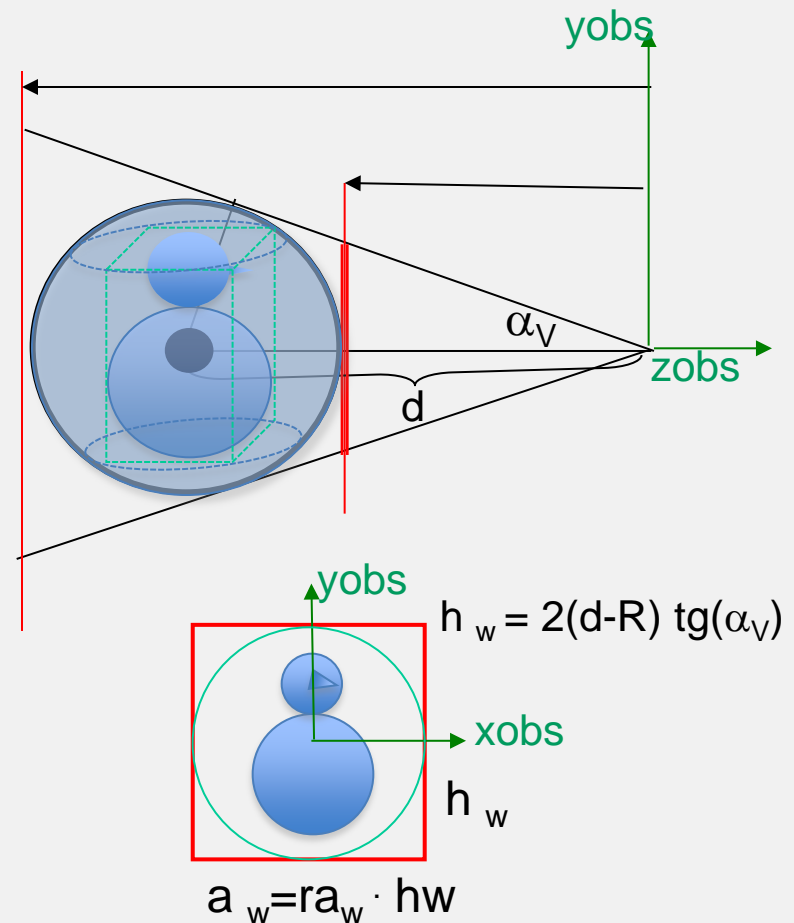
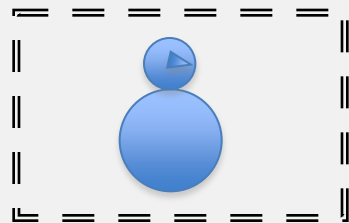
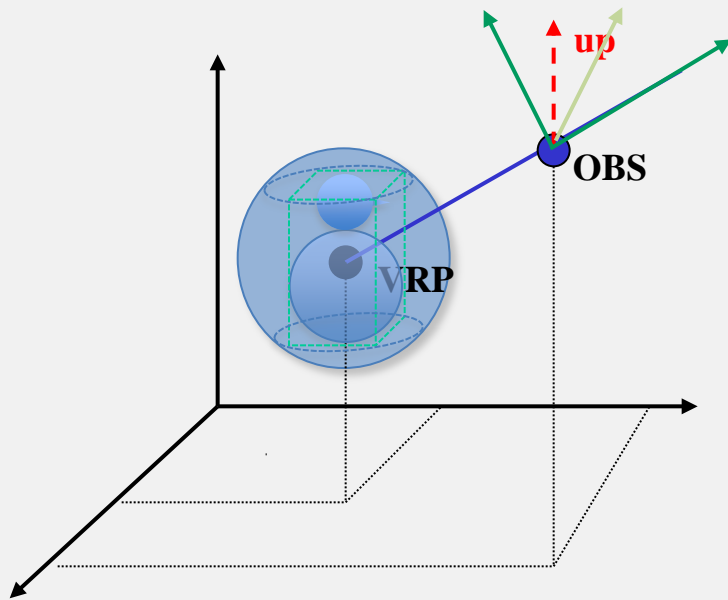


Laboratori OpenGL – Sessió 2.2

- Càlcul càmera per visualitzar escena (càmera 3^a persona)
- Redimensionat finestra sense deformació ni retallat (resize)
- Visualitzar objecte qualsevol
- Òptica ortogonal
- *Resize* també amb òptica ortogonal

Càmera en 3^a persona (exercicis 1 i 2)

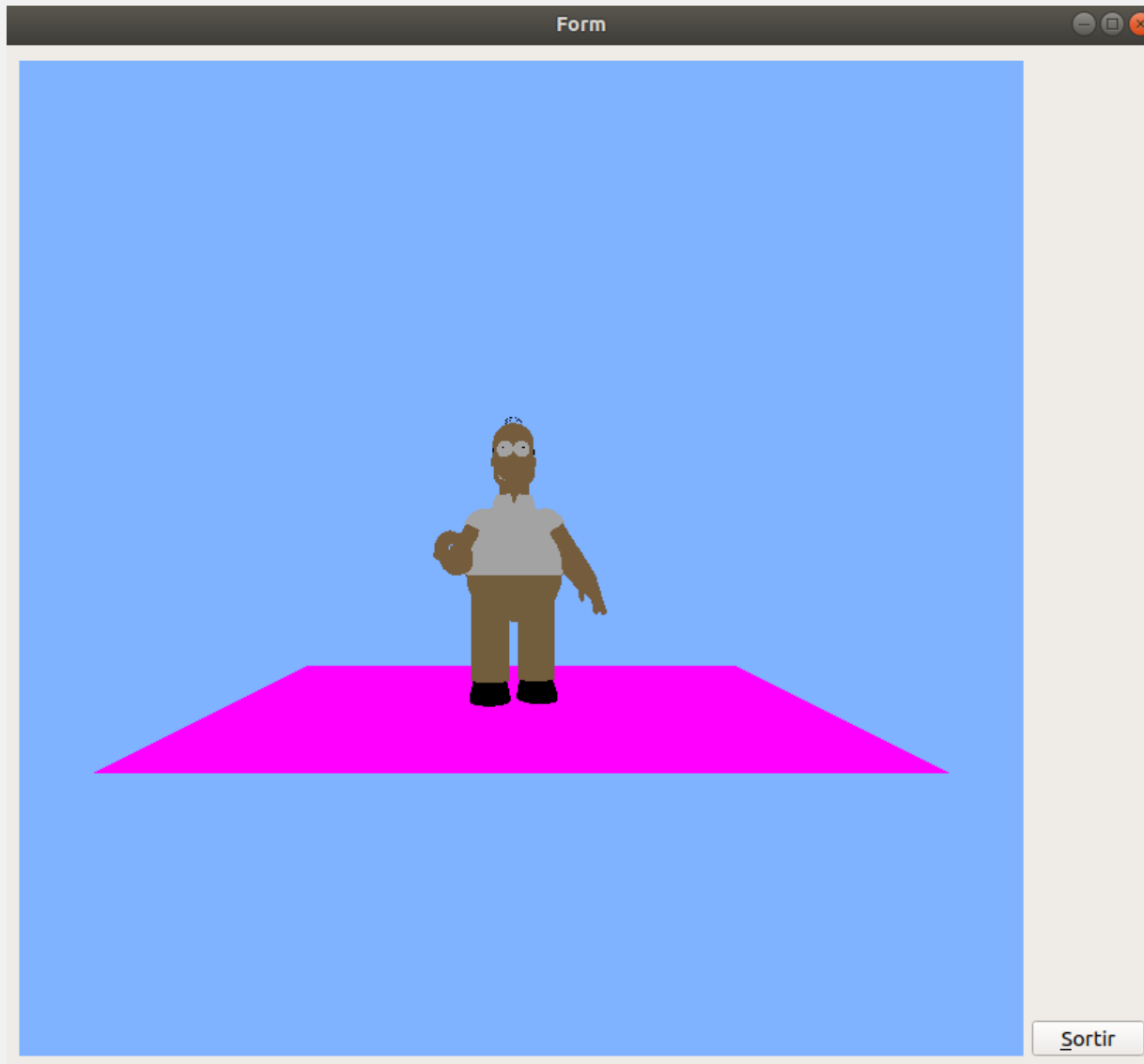
- Considerar la capsa (i esfera) mínima contenidora de l'escena
- Calcular els paràmetres de posició i orientació (OBS, VRP, Up)
- Calcular els paràmetres de l'òptica perspectiva (FOV, raw, ZN, ZF)



Càmera en tercera persona

- Mètode per calcular centre i radi d'escena: (exercici 1)
 - Donats punt mínim i màxim de la capsa contenidora
coneguts en la majoria de casos
- Usar centre i radi escena per posar paràmetres càmera en tercera persona: (exercici 2)
 - Que es vegi escena centrada, sencera, sense retallar i ocupant màxim del viewport.

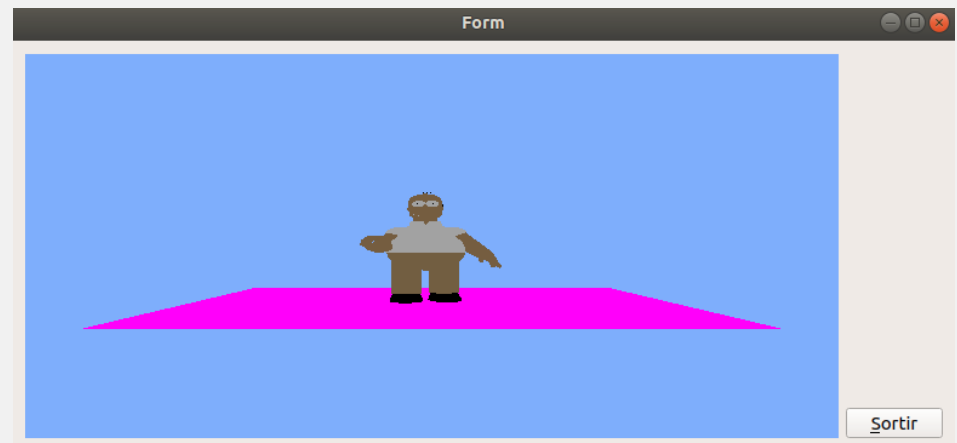
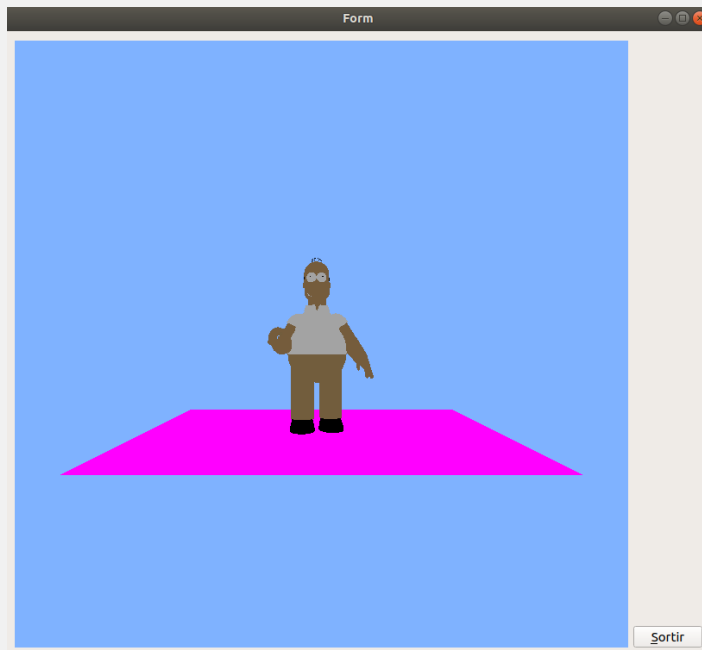
Càmera en tercera persona



Redimensionat sense deformació ni retallat

(exercici 3)

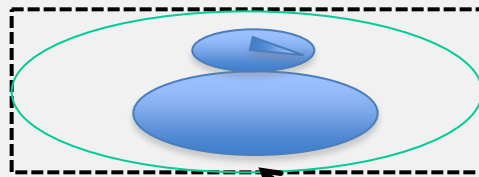
- Quan l'usuari redimensiona la finestra gràfica s'executa automàticament el mètode `resizeGL ()`
- Si aquest mètode no fa res:



Redimensionat sense deformació ni retallat

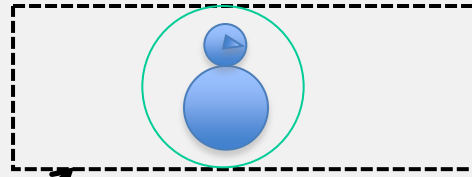
- La relació d'aspecte (ra) del window ha de ser igual que la del viewport:
 $ra_w = ra_v$
- Per tant si canvia la $ra_v \rightarrow$ ha de canviar la $ra_w \rightarrow$ refer perspective (...)

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



Amb $ra_w=1$

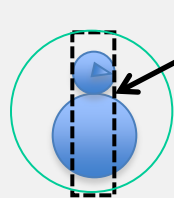
Viewport
 $ra_v > 1$



Amb $ra_w^*=ra_v$

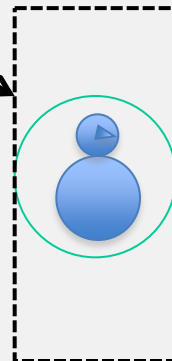
no cal modificar α_v (FOV)

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



Amb $ra_w=ra_v$

viewport



- Amb $ra_w = ra_v$ i nou FOV

- $FOV = 2 \alpha_v^*$ on $\alpha_v^* = \arctg(\tg(\alpha_v) / ra_v)$

- Sempre cal calcular el nou angle a partir de l'inicial (*window* quadrat).

Redimensionat sense deformació ni retallat

(exercici 3)

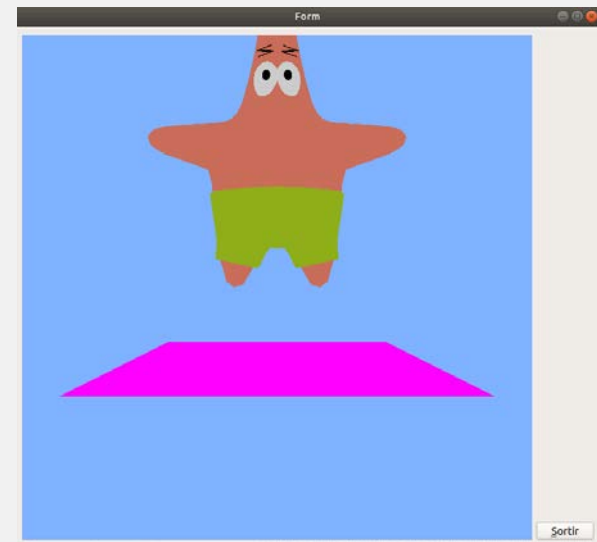
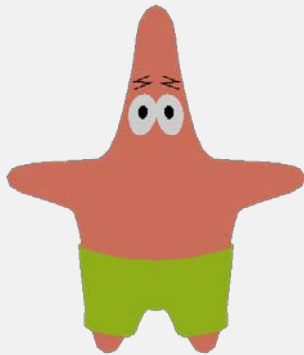
- El mètode `resizeGL` rep com a paràmetres l'amplada i alçada de la finestra gràfica
 - `virtual void resizeGL (int w, int h);`

// 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 capsula contenidora del model
 - Es vol l'objecte **escalat uniformement** per a que faci alçada 4 i amb la seva base centrada a l'origen de coordenades
 - Cal afegir transformacions de model necessàries

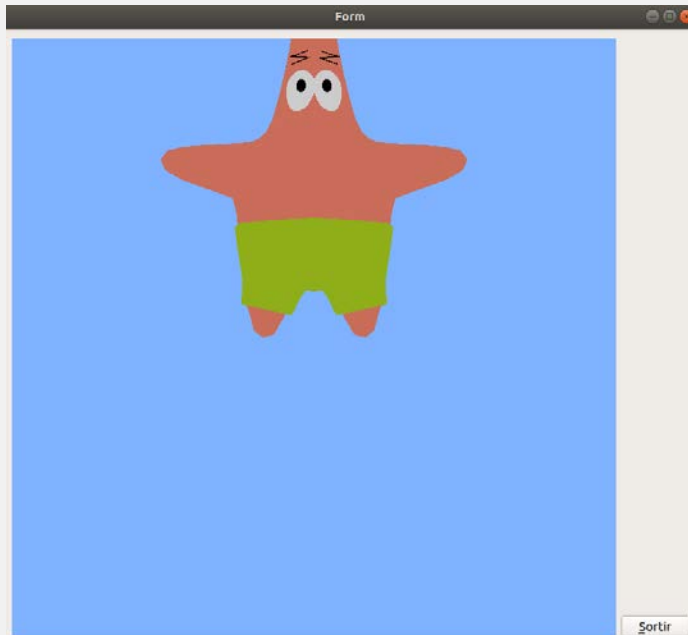


Pintar objecte qualsevol

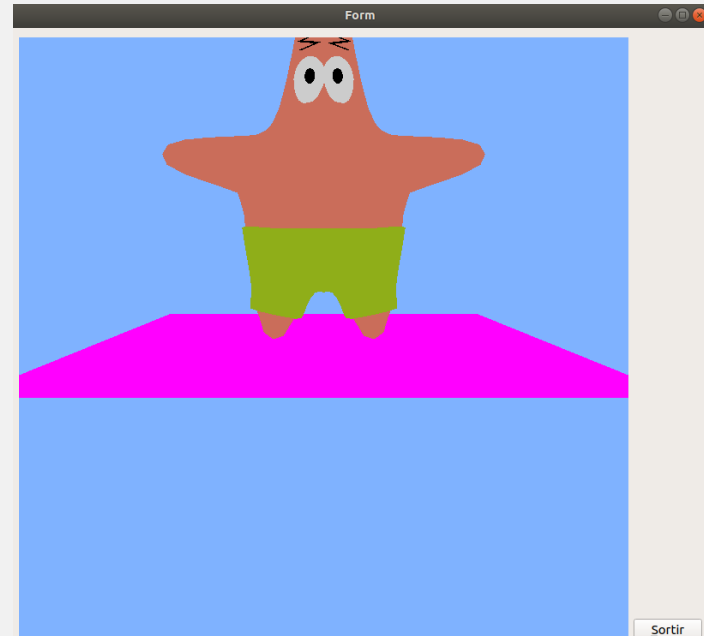
(exercici 4)

- 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 i **vrp.y=0**



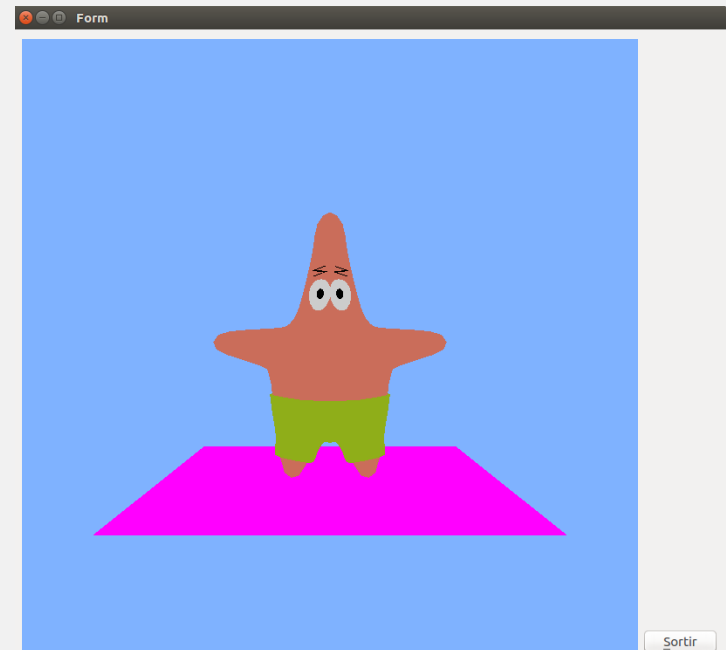
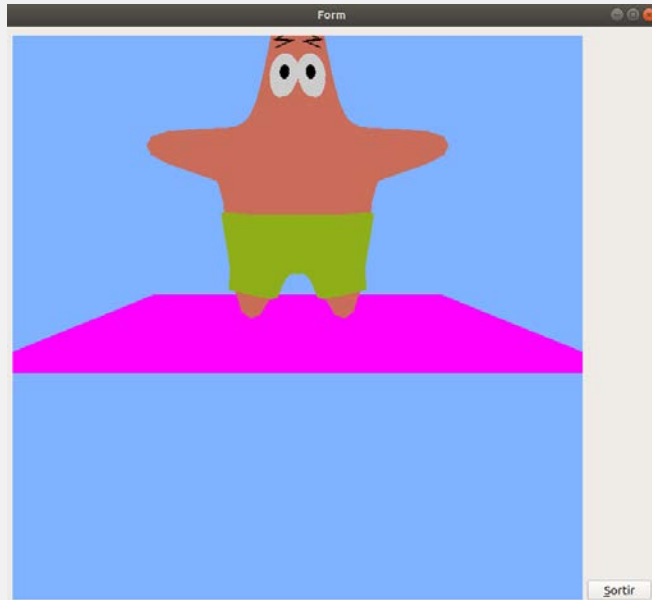
Amb **obs-vrp** no paral·lel a Z



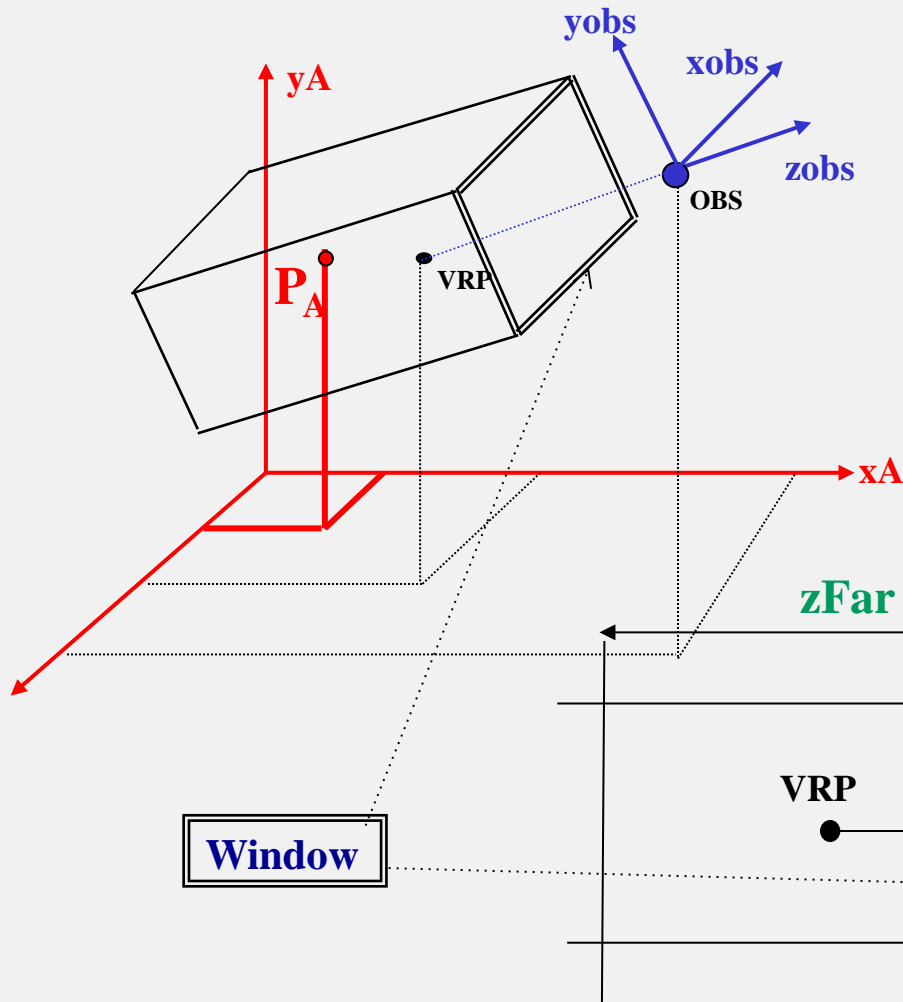
Pintar objecte qualsevol

(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 veure'l sencer i ocupant el màxim del *viewport*
la capsa de l'escena es calcula a partir de les dades del terra i del Patricio, que són conegudes.



Càmera ortogonal (exercici 5)



Tipus d'òptica: ortogonal

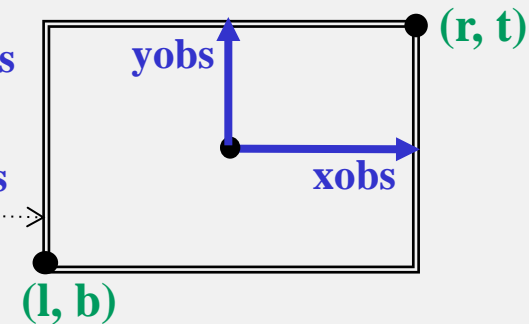
$l, r, b, t, zNear, zFar$

-window-

$$h_w = t - b$$

$$a_w = r - l$$

$$ra_w = a_w / h_w$$



Càmera ortogonal (exercici 5)

- Calcular matriu de projecció (òptica de la càmera) amb la crida:

```
glm::mat4 Proj = glm::ortho (left, right, bottom, top, ZNear, ZFar)
```

- Afegir la possibilitat de tenir les dues òptiques possibles i decidibles amb la tecla 'O':
 - Inicialment tenim òptica perspectiva i canviarem d'òptica cada cop que l'usuari premi la tecla 'O'

Resize per a càmera ortogonal (exercici 6)

Afegir/modificar al mètode `resizeGL` el necessari per a que no deformi ni retalli tampoc amb aquesta òptica.

En un exemple on R és el radi de l'esfera tenim:

- **Window mínim requerit (centrat) = $(-R, R, -R, R)$ \Rightarrow una $ra_w = 1$**
- Si $ra_w \neq ra_v \Rightarrow$ deformació
 - Si $ra_v > 1 \Rightarrow$ cal incrementar la $ra_w \Rightarrow$ *modificar window*
com $ra_w = a_w/h_w \Rightarrow$ podem incrementar a_w o decrementar h_w (és retallaria esfera!!)
Per tant:
 $a_w^* = ra_v * h_w = ra_v * 2R \Rightarrow inc_a = a_w^* - a_w$
 $window = (- (R + inc_a/2), R + inc_a/2, -R, R) = (-R \cdot ra_v, R \cdot ra_v, -R, R)$
 - raonament similar per recalculer window quan $ra_v < 1$