

Laboratori IDI  
2013-2014-Q2

## Bloc 4: Sessió 2

### Llums

IDI 2013-2014 2Q

## Introducció. Resum

- 2 sessions. Utilitzar l'aplicació del bloc3
- Entendre els models empírics d'il·luminació i el càlcul de la il·luminació en OpenGL.

### Sessió 1:

- Afegir materials als objectes.
  - Entendre el significat de les constants.
- Normal per cara versus normal per vèrtex.
- Llum de defecte: llum de càmera.
  - Entendre l'assignació de colors.

### Sessió 2:

- Afegir altres llums:
  - Posicionament de les llums => importància de la declaració de la posició de la llum en el codi=> llum de càmera, escena,...
- Llum d'escena, llum en el cotxe.
- Crear les funcionalitats demanades

IDI 2013-2014 2Q

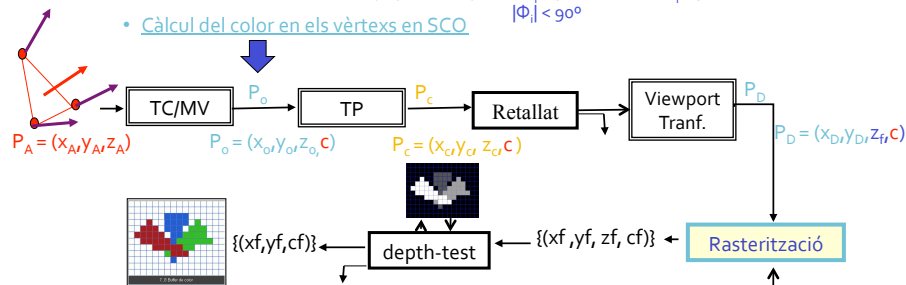
## II·luminació en OpenGL

- Fonts de llum actives (puntuals, color, posició)
- Llum ambient
- Material Cara

$$I_{\lambda}(P) = I_{a\lambda}K_{a\lambda} + \sum_i (I_{r\lambda}K_{r\lambda}) + \sum_i (I_{r\lambda}K_{d\lambda} \cos(\Phi_i)) + \sum_i (I_{r\lambda}K_{s\lambda} \cos^2(\alpha_i))$$

$$|\Phi_i| < 90^\circ$$

- Càlcul del color en els vèrtexs en SCO



IDI 2013-2014 2Q

## Open GL i II·luminació (3)

- `glLight*(light, pname, param)`
  - `light`: la llum a modificar
    - `GL_LIGHT0, GL_LIGHT1, ..., GL_LIGHT7`
  - `pname`: paràmetre a modificar
    - `GL_AMBIENT, GL_DIFFUSE, GL_SPECULAR`
    - `GL_POSITION`
      - Vector de 4 components.
      - Si la 4<sup>a</sup> és 1, les tres primeres components s'interpreten com coordenades de la posició de la llum
      - Si la 4<sup>a</sup> és 0, s'interpreten com la direcció des de la qual prové la llum

IDI 2013-2014 2Q

## glLight\*(... , GL\_POSITION, ... )

### IMPORTANT:

- OpenGL realitza els càlculs de la il·luminació per vèrtex en *coordenades d'observador*. Per això, quan es defineix la posició del focus, la multiplica per la MODELVIEW actual.
  - Llum en posició fixa respecte l'observador  
*MODELVIEW=> identitat*
  - Llum en posició fixa respecte l'escena  
*MODELVIEW => càmera de l'escena*  
*Cal tornar a definir la posició sempre que es modifiqui la càmera*
  - Llum en posició fixa respecte d'un objecte que es mou  
*MODELVIEW de l'objecte (amb la TG que calgui)*

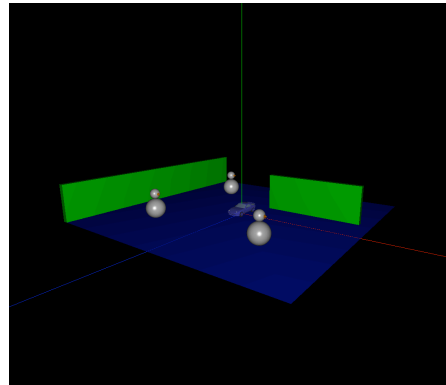
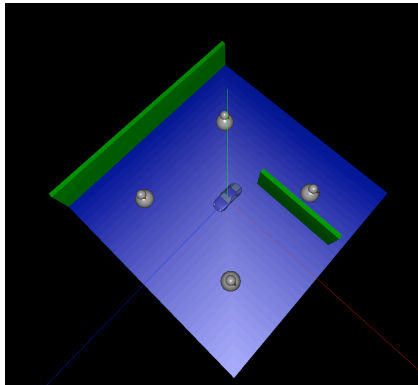
IDI 2013-2014 2Q

## Aplicació final

- Funcionalitats de la sessió 1:
  - materials assignats
  - normal per cara/normal per vèrtex.
- **Llum 1** com llum de càmera blanca.
- **Llum 0** com llum d'escena groguenca.
- Moure la Llum 0 de cantonada a cantonada del terra => llegiu guió.
- **Llum 2** en patricio.
- Complementar activacions/desactivacions segons el guió.

IDI 2013-2014 2Q

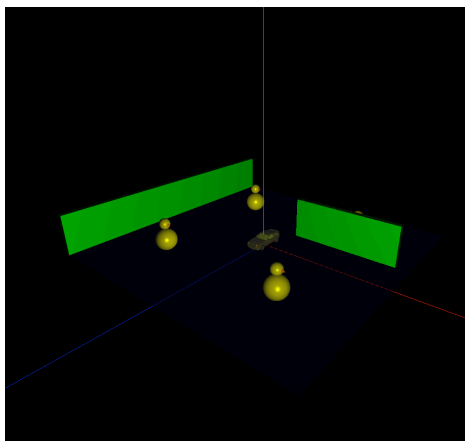
## Aplicació final: llum 1 de càmera



- Noteu quins objectes tenen taca especular.
- Terra és especular. Per què no es veu taca especular a la imatge de la dreta?
- Noteu que el color de la paret (mate) també es modifica entre les dues imatges, per què?

IDI 2013-2014, 2Q

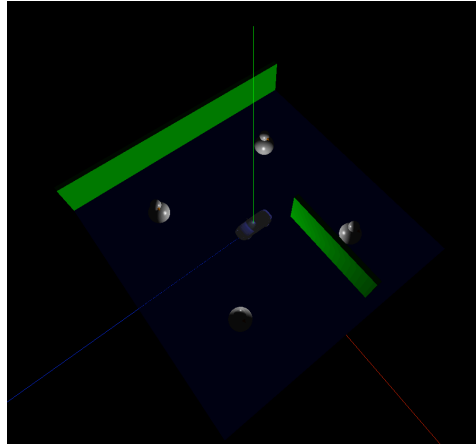
## Aplicació final: llum o d'escena



- Llum groga a (5,2,5).
- Per què no es veu el terra?
- Per què no es veu la taca especular en el terra? Pots modificar la càmera per a què es vegi?

IDI 2013-2014, 2Q

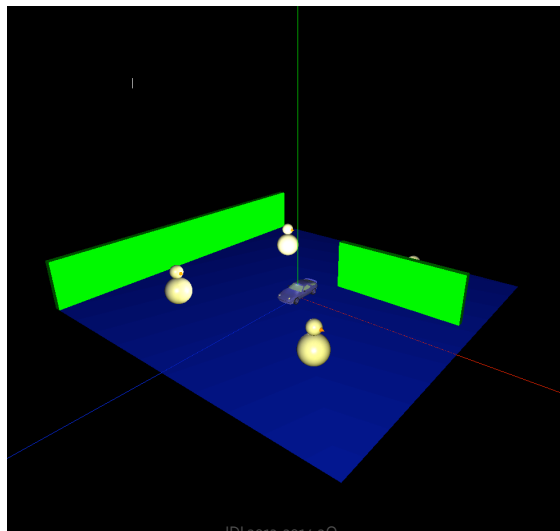
## Aplicació final: llum 2cotxe



- Reflexioneu sobre la il·luminació resultant...

IDI 2013-2014 2Q

## Aplicació final: 3 focus ensecos



Noteu que si valors alts de llums es saturen els colors.

IDI 2013-2014 2Q

## Aplicació final. Optatiu ...

- Provar *Flat shading* versus *Smooth shading*.
- Proveu passar una de les llums a direccional.
- Feu que el terra estigui format per una malla de quadrats. Com queda il·luminat?
- Inicialitzar un llum ambient.
  - Per defecte (0.2,0.2,0.2,1.0)
  - `glLightModelfv(GL_LIGHT_MODEL_AMBIENT,*params)`
  - Modiqueu el seu color.
- Activeu/desactiveu el Back-face culling.
  - `glEnable(GL_CULL_FACE);`
  - Què noteu?

IDI 2013-2014 2Q