

Interacció i Disseny d'Interfícies: Activitat 1

9 de març de 2025

Instruccions

1. Aquesta activitat és individual, així que només pots entregar codi que hagi generat tu; no pots fer servir codi que altres estudiants hagin compartit amb tu (ni que tu hagi compartit amb d'altres estudiants). Altrament es considerarà còpia.
2. Has de partir del codi que tens a `activitat1.tgz` (el podeu trobar en el Campus digital). Has de descomprimir aquest arxiu en un directori, dins hi trobaràs tots els fitxers amb els que has de treballar.
3. Els exercicis que es demanen només requereixen canvis a la classe *MyGLWidget* (.cpp i .h) i als shaders. No has de modificar cap altre fitxer dels que se't proporcionen, ni tampoc canviar el seu nom.
4. El codi que lliuris ha de compilar i executar correctament en els ordinadors del laboratori. Si no compila o dóna error d'execució, l'avaluació de l'activitat serà un 0, **sense excepció**.
5. Per fer el lliurament has de generar un arxiu TGZ que inclogui tot el codi de la teva activitat, sense fitxers binaris i que s'anomeni :
`INDI_activitat1_[cognom1]_[cognom2]_[nom].tgz`.

Per exemple, l'estudiant Pere Sans Martínez (des d'una terminal en la que s'ha situat dins del directori `activitat1`) farà:

```
make distclean  
tar zcvf INDI_activitat1_Sans_Martinez_Pere.tgz *
```

És important el 'make distclean' per a esborrar els arxius binaris del directori; que el nom sigui correcte ; i que hi hagi el sufix .tgz.

6. Has de lliurar l'activitat a Campus digital) abans del **diumenge 23 de març de 2025** a les 23:55.

Enunciat

Coneixeu el pèndol de Newton? Segur que n'heu vist en algun museu o a la vostre laboratori de física. El repte d'aquesta activitat és construir-ne un usant OpenGL.

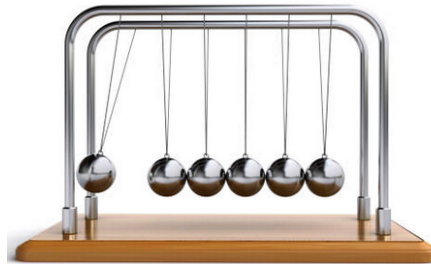


Figura 1: Pèndol de Newton

Es proporciona un codi bàsic que mostra una escena inicial on es veuen les tres figures principals que farem servir per pintar l'escena: a) la base on penjaran els pèndols, b) la bola i c) el seu suport (Fig.2):

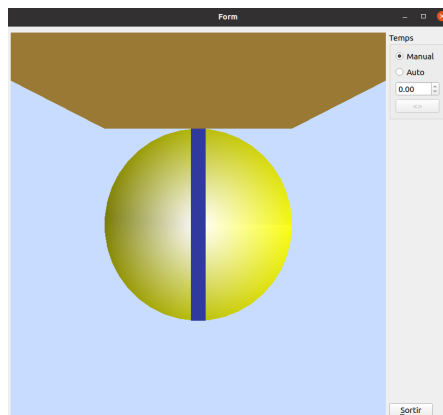


Figura 2: Escena inicial. L'ull de Sauron en hores baixes.

A partir de l'esquelet de codi, resol els següents exercicis:

1. (0.0 punts) Preparatiu. Analitzeu la creació de buffers i determineu les mides i posició de cada element, us serà imprescindible per poder fer els següents exercicis.
2. (1,5 punts) Comenteu temporalment la crida a `pintaSuport()` que trobareu dins de `paintGL()` per a que no ens molesti. Volem crear una estrella de cinc puntes tal i com mostra la Fig. 3. L'estrella és de color RGB=(236, 107, 70) i té un radi gran de 0.25 i un radi petit de 0.125.

A tal efecte, caldra que completeu les funcions:

- `creaBufferEstrella` (podeu inspirar-vos mirant `creaBufferBola()`)
- `pintaEstrella()`. Evidentment, caldrà cridar-la al lloc adequat...

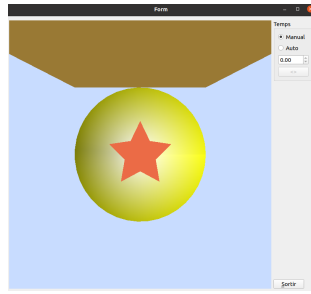


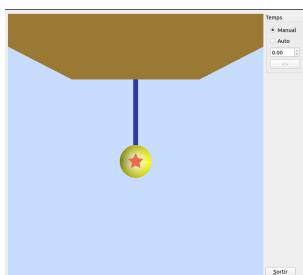
Figura 3: Invoquem el drac Shenron...

3. (3,5 punts) Descomenteu ara la crida a `pintaSuport()`. Definiu adequadament les transformacions geomètriques per a dibuixar un pèndol centrat a $x=0$. El resultat es mostra a la Fig. 4(esquerra). Les dimensions finals, tenint en compte escalats homogenis, han de ser:

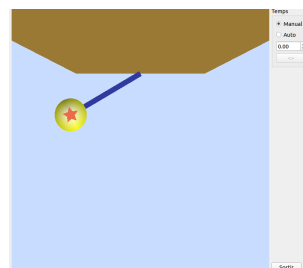
- diàmetre de la bola: 0.25
- alçada del suport: 0.5

Fixeu-vos que les funcions `transformacioBola`, `transformacioSuport`, `pintaBola` i `pintaSuport` tenen dos paràmetres: (`float d`, `float angle`):

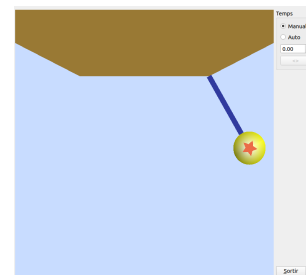
- `float d`: ha de permetre desplaçar tot el conjunt del pèndol en direcció $x+$, per $d=0$ el pèndol està centrat en $x=0$, per $d=5$, el pèndol estarà centrat a $x=5$.
- `float angle`: canvia el gir del pèndol `angle` graus (positiu a dreta, negatiu a esquerra). És crucial que les transformacions geomètriques tinguin en compte quin és el punt de rotació (punt pivot) que ens interessa.



(a) Pèndol amb
 $d = 0, angle = 0$



(b) Pèndol amb
 $d = 0, angle = -60$



(c) Pèndol amb
 $d = 0.5, angle = 30$

Figura 4: Dibuixant el pèndol amb diferents paràmetres.

4. (0,5 punts) Composeu ara l'escena amb quatre pèndols, que queden centrats en l'eix x .

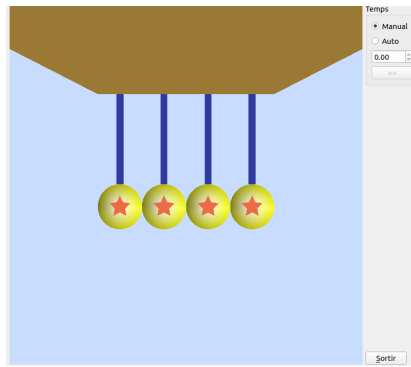
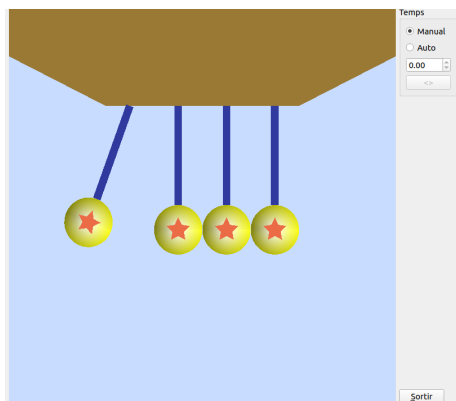
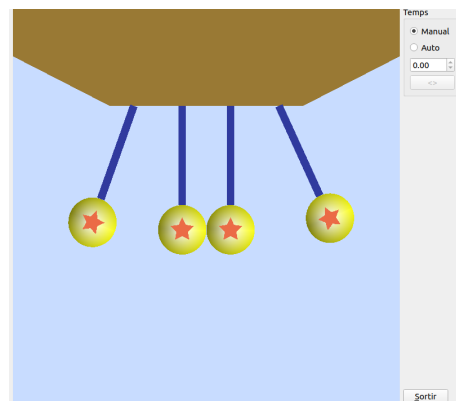


Figura 5: 4 en ratlla!

5. (0.5 punts) Aconseguiu que les tecles **A** i **D** facin girar el primer pèndol en passos de 5 graus, limitant l'oscil·lació entre -40 i 0 graus. Per altra banda, les tecles **Q** i **E** han de fer girar l'últim pèndol, limitant l'oscil·lació entre 0 i 40 graus.



(a) Movem la primera amb **A**.



(b) Ara movem la última amb **E**

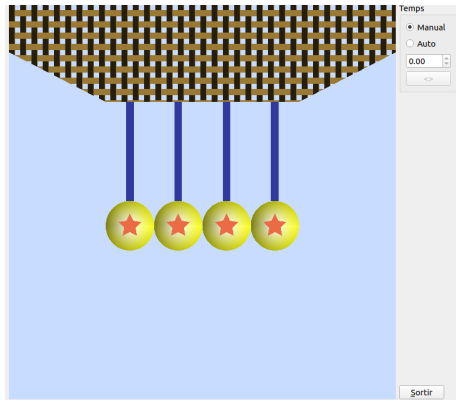
Figura 6: Control de la primera i la última bola amb teclat.

6. (2 punts) A continuació farem que quan l'usuari selecciona el *radiobutton* en posició "Auto" a la UI, es faci l'animació del pèndol de Newton. Fixeu-vos que al codi tenim:

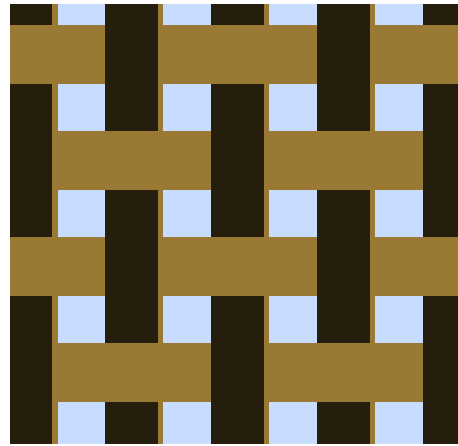
- `bool esModeManual()`: ens dona `true` si estem en el mode manual (com fins ara), o `false` si estem en automàtic (fent l'animació).
- `float getTime()`: Ens dona el temps en segons (el mateix que es mostra a la UI), i s'incrementa amb un *QTimer* quan estem en mode automàtic.

Així doncs, en mode automàtic, heu de traslladar el temps en les rotacions adequades dels pèndols. Hem de poder canviar entre mode automàtic i manual sense problema. Trobareu el vídeo `demo.mp4` per veure l'efecte final.

7. (2 punts) Canvieu els *shaders* de forma que la base tingui l'aspecte de vímet entreteixit que es mostra a la Fig. 7. Les cintes són de 10 píxels, separades entre elles per 10 píxels. Caldrà que feu servir un *uniform* per indicar al *shader* quan ha d'aplicar aquest efecte (només per la base!) Les bandes més fosques es pinten del color de la base enfosquit (multiplicant-lo per 0.5).



(a) Suport amb efecte "vímet"



(b) Detall de l'efecte

Figura 7: Efecte per programar al *shader*.