

## TD Rappels

**Exercice 1 et 2 = Partie 2 examen janvier 2011 : Icosaèdre en facettes (environ 17 points)****Exercice 1 : Icosaèdre irrégulier**

1. Dessiner tous les points milieux des arêtes du cube sur la figure 1.
2. Numéroter ces points (toujours sur la figure 1) comme indiqué ci-dessous :
  - Les indices des sommets du cube sont donnés à la figure 1.
  - Le parcours des points se fait par palier en commençant par la base du cube : bas, milieu, haut.
  - Sur chaque palier, le parcours des points s'effectue dans le même sens que la numérotation des sommets du cube et la numérotation commence à 0.
  - La numérotation des nouveaux points commence par l'arête formée par les points d'indice 0 et 1 du cube.

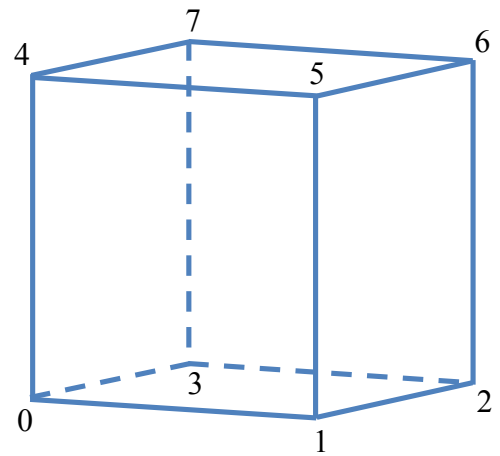


Figure 1

Soit la classe point suivante :

```
/*class Point*/
class Point{
public :
//coordonnées x, y et z du point
double x;
double y;
double z;
// couleur r, v et b du point
float r;
float g;
float b;
};
```

Cube	
Indice du point	Coordonnées du point
0	(-1.0,-1.0,1.0)
1	(1.0,-1.0,1.0)
2	(1.0,-1.0,-1.0)
3	(-1.0,-1.0,-1.0)
4	(-1.0,1.0,1.0)
5	(1.0,1.0,1.0)
6	(1.0,1.0,-1.0)
7	(-1.0,1.0,-1.0)

3. Créer une fonction `milieu` qui renvoie le point milieu d'un segment d'extrémités les points A et B. La couleur du point milieu est passée en paramètre.
4. Les coordonnées des points du cube sont dans le tableau « Cube ». Pour chaque sommet de l'icosaèdre ainsi créé, remplir le tableau « Icosaèdre » en appelant la fonction `milieu` de la question 3 et en calculant les coordonnées du point renvoyé par la fonction.

Icosaèdre	
Indice du point	Appel fonction milieu

5. Compléter la figure 2 en dessinant une arête par face. Les arêtes insérées n'ont pas de point commun, les directions sont alternées.

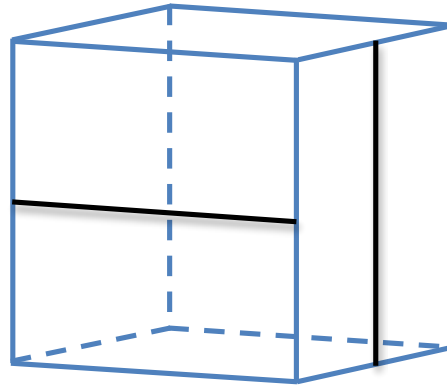


Figure 2

6. Reporter les indices des points de la question 2 et les arêtes de la question 5 sur la figure 3. Pour chaque face, dessiner les faces obtenues en joignant les extrémités de l'arête créée question 3 aux autres points milieux de la face.

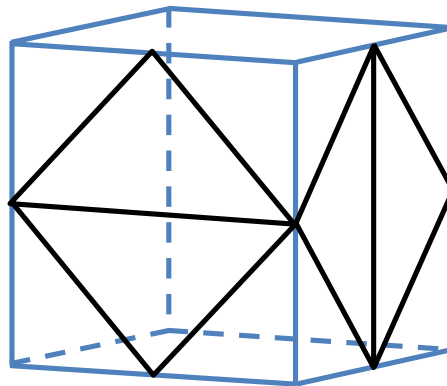
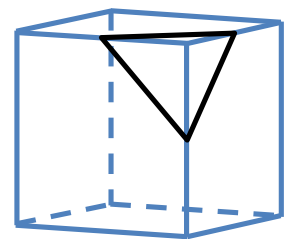


Figure 3

7. Pour chaque face du cube, deux faces sont créées. Donner les indices des points de chaque face ainsi créée dans le tableau « Faces icosaèdre (1<sup>ère</sup> partie) ». A chaque sommet du cube correspond une face de l'icosaèdre. Donner les indices des points de chaque face ainsi créée dans le tableau « Faces icosaèdre (2<sup>nde</sup> partie) ».  
Attention : une face est décrite dans l'ordre trigonométrique en observant la face de l'extérieur de l'objet.

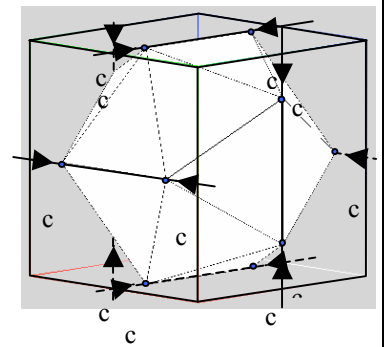


Faces icosaèdre (1 <sup>ère</sup> partie)	
Indice Face	Indices des points de la face

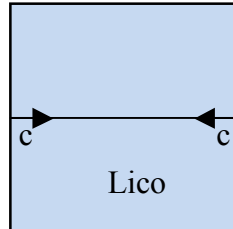
Faces icosaèdre (2 <sup>nde</sup> partie)	
Indice Face	Indices des points de la face

**Exercice 2 : Icosaèdre régulier**

Les points introduits à la question 2 de l'exercice 1 sont déplacés d'un coefficient  $c$  le long de l'arête créée à la question 5 de l'exercice 1 vers le centre de l'arête. Les sommets et les faces ainsi créés sont les faces et sommets de l'icosaèdre régulier. Les questions 1 à 3 de cet exercice permettent de trouver la valeur de  $c$  pour générer un icosaèdre régulier par déformation du cube.

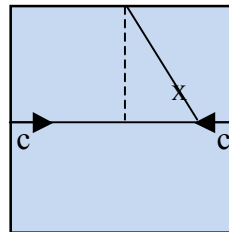


- On se place dans une face du cube, donner la valeur de Lico en fonction de  $c$ .

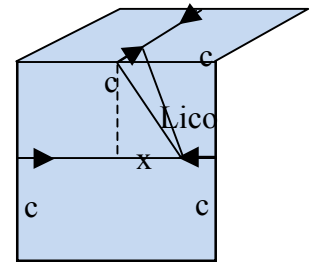


- Trouver la valeur de Lico entre 2 faces du cube distinctes

- Exprimer  $x^2$  en fonction de  $c$  :



- Donner la valeur de Lico en fonction de  $c$  à l'aide du schéma suivant :

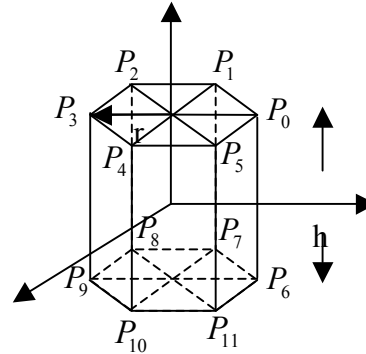


- Trouver la valeur de  $c$  pour que l'icosaèdre soit régulier. Justifier votre choix.
- Ecrire une fonction `SommetIco` qui calcule les coordonnées du point milieu et modifie ces coordonnées de la valeur  $c$  dans la direction choisie.

Icosaèdre	
Indice du point	Appel fonction <code>SommetIco</code>

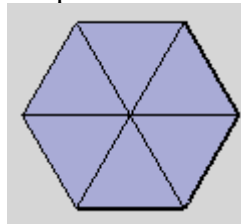
**Exercice 3 : Construction d'un cylindre avec des facettes.**

- Modéliser sous forme de facettes un disque de centre  $(0,0)$  et de rayon  $r$ . Le pas de discrétisation  $n$ .
  - ☛ liste des coordonnées des sommets
  - ☛ liste des indices des points par face
- Modéliser sous forme de facettes un cylindre centré en  $(0,0,0)$ , de rayon  $r$  et de hauteur  $h$  (le repère est direct). Le pas de discrétisation pour les « couvercles » du cylindre est  $n$ .  $n=6$  sur la figure.
  - ☛ liste des coordonnées des sommets
  - ☛ liste des indices des points par face



**Exercice 4 :** Examen Septembre 2009. Seul document autorisé : une feuille A4 recto-verso **manuscrite**  
Le but de cet exercice est de représenter un sablier.

- Modélisation du disque en facettes
  - Quels sont les paramètres nécessaires pour modéliser un disque en facettes.



- Donner les formules pour calculer les coordonnées des points de discrétisation du cercle en fonction de ces paramètres

- Modélisation du demi-sablier en facettes

Dans la construction du demi-sablier, on peut identifier des cercles (discrétisés).

$m$  correspond au nombre de cercles. L'indice du plus petit cercle est 0.



- L'espace entre les cercles est de  $\frac{1}{2}$  et le plus petit cercle (indice 0) est centré en  $(0,0,0)$ . Donner la valeur de la coordonnée  $z$  en fonction de l'indice du cercle.
- Supposons que le rayon de ces cercles croît de manière logarithmique à chaque étage du sablier avec une valeur initiale à 0. Donner la formule permettant de calculer le rayon du cercle en fonction l'indice du cercle.
- Afin de stocker les sommets nécessaire à la modélisation du demi-sablier, 3 tableaux sont créés SommetX, SommetY et SommetZ contenant respectivement les coordonnées  $x$ ,  $y$  et  $z$  des sommets. Préciser la taille de ces tableaux en fonction de  $m$  et de  $n$  (le pas de discrétisation du cercle) sans oublier le(s) point(s) nécessaire(s) pour fermer le sablier.
- Donner l'algorithme permettant de calculer les coordonnées des sommets du demi-sablier et de les stocker dans les tableaux précédents (bord et couvercle).
- Donner les indices des sommets à relier pour créer les facettes du sablier (bord et couvercle)

