

# OpenGL et la 3D temps réel

Durée: 5.00 jours - 35.00 heures

## Profils des apprenants :

- Développeurs.

## Prérequis :

- Compétences en langage C, quelques notions concernant le monde de la 3D.

## Objectifs pédagogiques :

- Appréhender l'API et les concepts importants d'OpenGL, ainsi que les particularités de la 3D temps réel, autant avec le pipeline fixe qu'avec les shaders
- Découvrir l'étendu des fonctionnalités d'OpenGL.

## Contenu de la formation :

- Présentation
  - versions et historique (1.x à 4.x, ES1, ES2)
  - place d'OpenGL sur le marché actuel de la 3D
  - principes de fonctionnement d'une carte 3D
  - pipeline fixe et pipeline programmable
  - extensions OpenGL
  - bindings et langages
- Initialisation et contexte
  - création de l'espace de rendu
  - les API concernées : GLX, WGL, CGL, EGL, ...
  - les abstractions possibles : GLUT, SDL, ...
  - gestion des extensions (GLEW, GLEE, ...)
  - le cas de l'API GLU
- Principes de base
  - définition d'une scène dans un espace en 3D
  - états de la machine OpenGL
  - espace de visualisation : Frustum
- Formes, volumes et géométries
  - points, lignes et polygones
  - concepts : les surfaces évaluées (Bézier) et les NURBS de GLU
  - géométries arbitraires
  - performances et triangles
  - mode immédiat, listes d'affichages, Vertex Array, VertexBuffers
- Matrices
  - Rôle des matrices de la machine OpenGL
  - Matrice de visualisation
  - Matrice de transformation
  - Rotations, translations
- Éclairage
  - Rôle et fonctionnement de l'éclairage
  - Simplifications du modèle d'éclairage
  - Mise en place et définitions
  - Déplacements des sources lumineuses
  - Gestion des couleurs

- Gestion des matériaux
  - Les normales (déduction et lissage)
  - Les spots
- Le blending et les transparences
  - intérêts et problématique du blending
  - problématiques des superpositions blendées
- Application de textures
  - Principes du texturage
  - Chargement de textures
  - Mise en place de coordonnées de texture
  - Filtrages (linéaires, bilinéaires)
  - MipMapping
  - Matrice de texturage
  - Extensions (multitexturing, textures 3D, ...)
  - Précisions sur le blending de textures
- Tampons
  - Tampon de profondeur (Z-buffer)
  - Tampon d'accumulation
  - Tampon "pochoir" (stencil buffer)
  - Framebuffer Objects (FBO)
  - Utilisations avancées des tampons (réflexions, blur, stencil shadows, cell shading, ...)
- Shaders
  - présentation
  - Vertex Shaders et Fragment Shaders
  - Geometry Shaders (OpenGL 3.2) et tessellation (4.0)
  - compilation et édition des liens des shaders
  - le langage GLSL
  - types, passages d'arguments, ...
  - branchements et itérations
  - mise en oeuvre (toon shaders, normal mapping, post-processing, ...)
- Réalisme d'une scène
  - ombres
  - gestion du brouillard
  - antialiasing
  - skyboxes, dômes, ...
  - particules et impostors
  - gestion temporelle
  - textures animées
  - physique d'un environnement 3D
  - textures animées, render-to-texture (RTT)
  - gestion des entrées utilisateur
  - workflow de création et gestion des assets
  - performance et mémoire
- Présentation du GPGPU
  - concepts de calcul embarqué dans le GPU
  - intérêts et contraintes
  - Shaders et FBO
  - OpenCL (ouvert)
  - CUDA (Nvidia)

## Organisation de la formation :

### Équipe pédagogique :

Votre formateur est un consultant et architecte logiciel avec plus de 10 d'expériences pédagogiques et techniques.

### Moyens pédagogiques et techniques :

- Moyens pédagogiques : Réflexion de groupe et apports théoriques du formateur, Travail d'échange avec les participants sous forme de réunion-discussion, Utilisation de cas concrets issus de l'expérience professionnelle, Validation des acquis par des questionnaires, des tests d'évaluation, des mises en situation et des jeux pédagogiques, Remise d'un support de cours.
- Moyens techniques en Présentiel : Accueil des stagiaires dans une salle dédiée à la formation, équipée d'ordinateurs, d'un vidéo projecteur d'un tableau blanc et de paperboard.
- Moyens techniques en Distanciel : A l'aide du logiciel Teams, un micro et une caméra pour l'apprenant, Suivez une formation en temps réel et entièrement à distance. Lors de la classe en ligne, les apprenants interagissent et communiquent entre eux et avec le formateur. Les formations en distanciel sont organisées en Inter-Entreprise comme en Intra-Entreprise. L'accès à l'environnement d'apprentissage (support de cours, labs) ainsi qu'aux preuves de suivi et d'assiduité (émargement, évaluation) est assuré.

### Dispositif de suivi de l'exécution de l'évaluation des résultats de la formation :

- Feuille de présence signée en demi-journée, Évaluation des acquis tout au long de la formation, Questionnaire de satisfaction, Attestation de stage à chaque apprenant.

### Personnes en situation de handicap :

Les personnes atteintes de handicap souhaitant suivre cette formation sont invitées à nous contacter directement, afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre la formation.

### Qualité et indicateurs de résultats :

Taux de satisfaction des apprenants par rapport à l'enseignement du formateur - 98%

Taux de satisfaction générale (contenu de la formation, enseignement, environnement, accueil...) 93%

### Délai d'accès :

3 semaines