



# Langage C - OpenGL

Mise à jour nov. 2023

**Durée** 5 jours (35 heures )

« Délai d'accès maximum 1 mois »

## OBJECTIFS PROFESSIONNELS

- 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'étendue des fonctionnalités d'OpenGL.

## PARTICIPANTS

- Développeur.

## PRE-REQUIS

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

## MOYENS PEDAGOGIQUES

- Réflexion de groupe et apports théoriques du formateur
- Travail d'échange avec les participants sous forme de
- 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.

## MODALITES D'EVALUATION

- Feuille de présence signée en demi-journée,
- Evaluation des acquis tout au long de la formation,
- Questionnaire de satisfaction,
- Positionnement préalable oral ou écrit,
- Evaluation formative tout au long de la formation,
- Evaluation sommative faite par le formateur ou à l'aide des certifications disponibles,
- Sanction finale : Certificat de réalisation, certification éligible au RS selon l'obtention du résultat par le stagiaire

## MOYENS TECHNIQUES EN PRESENTIEL

- Accueil des stagiaires dans une salle dédiée à la formation, équipée d'ordinateurs, d'un vidéo projecteur d'un tableau blanc et de paperboard. Nous préconisons 8 personnes maximum par action de formation en présentiel

## MOYENS TECHNIQUES DES CLASSES EN CAS DE FORMATION DISTANCIELLE

- A l'aide d'un logiciel comme Teams, Zoom etc... un micro et éventuellement une caméra pour l'apprenant,
- suivez une formation uniquement synchrone 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. Nous préconisons 4 personnes maximum par action de formation en classe à distance

## ORGANISATION

- Les cours ont lieu de 9h à 12h30 et de 14h à 17h30.

## PROFIL FORMATEUR

- Nos formateurs sont des experts dans leurs domaines d'intervention
- Leur expérience de terrain et leurs qualités pédagogiques constituent un gage de qualité.

## A L'ATTENTION DES 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.

## Programme de formation

### Introduction d'OpenGL (03h00)

- Place d'OpenGL sur le marché actuel de la 3D
- Rôle d'OpenGL et compléments nécessaires
- présentation de GLU et GLUT
- Implémentations logicielles et matérielles

### Principes de base (01h45)

- Définition d'une scène dans un espace en 3D
- États de la machine OpenGL
- Dessin géométrique

### Visualisation (02h15)

- Création d'une fenêtre de rendu
- Espace de visualisation: Frustum
- Premiers polygones
- Gestion de la couleur

### Interactions (03h00)

- Introduction au fonctionnement de GLUT
- Callbacks
- Gestion du clavier
- Gestion de la souris
- Redimensionnement de la fenêtre de rendu

### Matrices (02h15)

- Rôle des matrices de la machine OpenGL
- Matrice de visualisation
- Matrice de transformation
- Rotations, translations

### Éclairage (04h45)

- 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 (01h15)

- Intérêts et problématique du blending
- Une solution aux superpositions blendées

### Brouillard (01h45)

- Au-delà de l'aspect esthétique
- Mise en place

- Les types de brouillard

### Lissage des contours : anti-aliasing (01h15)

- Voir et comprendre l'aliasing
- Les différentes méthodes d'anti-aliasing: tracé anti-alisé, motion blur, supersampling, ...

### Listes d'affichage (02h15)

- Intérêts et inconvénients des listes
- Créer une liste d'affichage
- Rendre les listes stockées
- Extensions possibles

### Application de textures (04h45)

- 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 (02h15)

- Tampon de profondeur : Z-buffer
- Tampon d'accumulation
- Tampon "pochoir" : stencil buffer
- Utilisations avancées des tampons : réflexions, blur, stencil shadows, cell shading, ...

### Aspects avancés d'OpenGL (04h45)

- Fragmenteurs et quadratiques
- Les évaluateurs : NURBS
- Physique d'un environnement 3D
- Bumpmapping
- Skyboxes
- Moteur de particules
- Gestion temporelle d'une application temps réel
- Modes "sélection" et "feedback"