



# Langage C - OpenGL

Mise à jour janv. 2023

**Durée** : 5 jours - 35 heures

## 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.

## PRÉREQUIS

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

## PARTICIPANTS

- Développeur.

## 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.
- Alternance entre apports théoriques et exercices pratiques (en moyenne 30 à 50%)
- Remise d'un support de cours.

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

- 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
- Positionnement préalable oral ou écrit
- Évaluation formative tout au long de la formation
- Évaluation sommative faite par le formateur ou à l'aide des certifications disponibles

## 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 DES CLASSES À DISTANCE

- A l'aide d'un logiciel comme Teams, Zoom... un micro et éventuellement 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-Entreprises 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
- Les participants recevront une convocation avec lien de connexion
- Pour toute question avant et pendant le parcours, une assistance technique et pédagogique est à disposition auprès de notre équipe par téléphone au 03 25 80 08 64 ou par mail à [secretariat@feep-entreprises.fr](mailto:secretariat@feep-entreprises.fr)

## ORGANISATION

- Les cours ont lieu de 9h à 12h30 et de 13h30 à 17h

## 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.

## ACCESSIBILITÉ

- Notre organisme peut vous offrir des possibilités d'adaptation et/ou de compensations spécifiques si elles sont nécessaires à l'amélioration de vos apprentissages sur l'ensemble de nos formations. Aussi, si vous rencontrez une quelconque difficulté, nous vous invitons à nous contacter directement afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre la formation

# Programme de formation

## Introduction d'OpenGL

- 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

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

## Visualisation

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

## Interactions

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

## 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
- Une solution aux superpositions blendées

## Brouillard

- Au-delà de l'aspect esthétique
- Mise en place
- Les types de brouillard

## Lissage des contours : anti-aliasing

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

## Listes d'affichage

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

## 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
- Utilisations avancées des tampons : réflexions, blur, stencil shadows, cell shading, ...

## Aspects avancés d'OpenGL

- 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"