

CONSIGNES

1. Les sections commençant par **(Matlab)** doivent être développées dans un script que vous appellerez **infog.m**. Si vous le souhaitez, une partie des tâches Matlab pourrait être développée dans une ou plusieurs fonctions *.m auxquelles le script infog.m fera appel lors de son exécution.
2. Dans votre script, utilisez la commande % pour placez les commentaires nécessaires à la compréhension par les correcteurs de ce que vous aurez programmé. Placez aussi le nom de la section et le numéro de question à laquelle vous répondez.
3. N'oubliez pas d'écrire vos deux noms ainsi que le numéro de votre équipe au début du script infog.m. **Sinon, un malus de 30 points sera compté.**
4. **Les soumissions en retard auront la note zéro.**

CONTENU DE VOTRE SOUMISSION SUR MON PORTAIL ENA

Votre soumission doit être réalisée sous la forme d'un fichier compressé (e.g. format zip). Le nom de ce fichier doit être **Equipe_##** (pour l'équipe 12 par exemple, ça sera Equipe_12).

Ce fichier compressé doit contenir :

1. Script Matlab : infog.m
 2. Trois figures en format jpeg : Figure1, Figure2, Figure3
 3. Le cas échéant, la ou les fonctions *.m en lien avec le script infog.m
-

TP2 – Infographie

LES DONNÉES

Soit une représentation 3D simplifiée en « wireframe » d'une voiture dont les sommets ont les coordonnées suivantes. L'origine du repère 3D étant placée au centre de la voiture.

Coordonnées des sommets 1 à 16 :

(-6.5, -2.5, -2), (-6.5, 2.5, -2), (-6.5, 2.5, 0.5), (-6.5, -2.5, 0.5), (-2.5, -2.5, 0.5), (-2.5, 2.5, 0.5),
(-0.75, -2.5, 2), (-0.75, 2.5, 2), (3.25, -2.5, 2), (3.25, 2.5, 2), (4.5, -2.5, 0.5), (4.5, 2.5, 0.5),
(6.5, -2.5, 0.5), (6.5, 2.5, 0.5), (6.5, 2.5, -2), (6.5, -2.5, -2)

En plus de ces données, la façon dont ces sommets sont connectés les uns aux autres est également connue. Une manière commune en infographie de donner l'information sur quels points sont connectés à quels autres points est d'utiliser une **matrice d'adjacence**. Une matrice d'adjacence pour un graphe fini à n sommets est une matrice symétrique de dimension $n \times n$. Elle est constituée de zéros et d'uns : l'élément (i, j) dans la matrice est égal à 1 si les sommets i et j sont connectés par une arête, il est égal à 0 dans le cas contraire.

Les sommets de la voiture étudiée dans ce TP sont connectés les uns aux autres selon la matrice d'adjacence suivante :

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

TRAVAIL DEMANDÉ

Commandes Matlab communes aux figures des sections B, C et D ci-dessous

- **(Matlab).** Les 3 figures demandées dans ce TP doivent être divisées chacune en 2 sous-figures : une sous-figure à gauche qui montre une forme 3D de la voiture, une sous-figure à droite qui montre une projection en perspective de la voiture.
- **(Matlab).** Utiliser pour les 6 sous-figures la commande *axis equal* pour un affichage correct de la voiture en 3D et ses projections en perspective.
- **(Matlab).** Ajouter pour les 6 sous-figures une grille régulière et une grille fine pour une meilleure visualisation des dimensions des dessins.
- **(Matlab).** Donner un titre à chacune des 3 figures.
- **(Matlab).** Les 3 figures doivent toutes restées affichées à la fin de l'exécution du script.

Section A - Création de la matrice des sommets

1. **(Matlab).** Soit S la matrice de genre (16 lignes x 3 colonnes) qui contient dans l'ordre les coordonnées (x, y, z) des vertex 1 à 16 de la voiture. Déterminer S dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de l'exécution du script.

Section B - Projection en perspective - Création de la figure 1

2. Un ingénieur veut appliquer à la voiture une projection en perspective dont le centre de projection est le point (0, 0, 10) et dont le plan de projection est Oxy.
 - 2.1. **(Matlab).** Tracer le graphe de la voiture en 3D sur la partie gauche de la figure 1.
 - 2.2. **(Matlab).** Déterminer la matrice de projection P dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de son exécution.
 - 2.3. **(Matlab).** Soit Setoile1 la matrice de genre (16 lignes x 2 colonnes) qui contient dans l'ordre les coordonnées (x^* , y^*), projections des vertex 1 à 16 de la voiture sur le plan Oxy. Déterminer Setoile1 dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de son exécution.
 - 2.4. **(Matlab).** Tracer sur la partie droite de la figure 1, la projection de la voiture sur le plan Oxy.
 - 2.5. **(Matlab).** Sauvegarder la figure 1 dans une image jpeg sous le nom Figure1.jpeg.

Section C - Rotation suivie par une projection en perspective
 - Création de la figure 2

3. L'ingénieur veut maintenant appliquer à la voiture une rotation de $+45^\circ$ autour de l'axe Ox avant de poursuivre par la même projection en perspective vue plus haut.

3.1. (Matlab). Déterminer la matrice de rotation R dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de son exécution.

3.2. (Matlab). Soit rotS la matrice de genre (16 lignes x 3 colonnes) qui contient dans l'ordre les nouvelles coordonnées (x, y, z) des vertex 1 à 16 après la rotation de la voiture. Déterminer rotS dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de l'exécution du script.

3.3. (Matlab). Tracer en 3D le graphe de la voiture après la rotation sur la partie gauche d'une figure 2.

3.4. (Matlab). Après la rotation, l'ingénieur applique sur les nouvelles données la même projection en perspective vue précédemment. Soit Setoile2 la matrice de genre (16 lignes x 2 colonnes) qui contient dans l'ordre les nouvelles coordonnées (x^* , y^*), projections des vertex 1 à 16 de la voiture sur le plan Oxy. Déterminer Setoile2 dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de son exécution.

3.5. (Matlab). Tracer sur la partie droite de la figure 2, la nouvelle projection de la voiture sur le plan Oxy.

3.6. (Matlab). Sauvegarder la figure 2 dans une image jpeg sous le nom Figure2.jpeg.

Section D - Zoom suivi par une projection en perspective
- Création de la figure 3

4. Comme dernière expérience, l'ingénieur veut appliquer à la voiture dans sa position initiale (i.e. Vertex initiaux donnés dans l'énoncé) un zoom de 200% suivi par la même projection en perspective vue précédemment.

4.1. **(Matlab).** Déterminer la matrice de zoom Z dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de son exécution.

4.2. **(Matlab).** Soit zoomS la matrice de genre (16 lignes x 3 colonnes) qui contient dans l'ordre les nouvelles coordonnées (x, y, z) des vertex 1 à 16 après le zoom de la voiture. Déterminer zoomS dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de l'exécution du script.

4.3. **(Matlab).** Tracer en 3D le graphe de la voiture après le zoom sur la partie gauche d'une figure 3.

4.4. **(Matlab).** Après le zoom, l'ingénieur applique sur les nouvelles données la même projection en perspective vue précédemment. Soit Setoile3 la matrice de genre (16 lignes x 2 colonnes) qui contient dans l'ordre les nouvelles coordonnées (x^*, y^*) , projections des vertex 1 à 16 de la voiture sur le plan Oxy. Déterminer Setoile3 dans le script et l'afficher dans la fenêtre commande lors de son exécution.

4.5. **(Matlab).** Tracer sur la partie droite de la figure 3, la nouvelle projection de la voiture sur le plan Oxy.

4.6. **(Matlab).** Sauvegarder la figure 3 dans une image jpeg sous le nom Figure3.jpeg.

Section E - Comparaison des projections Setoile1 & Setoile3

5. **(Matlab).** Dans un commentaire à la fin du script, comparer les graphes des projections Setoile1 et Setoile3. Est-ce que Setoile3 est un zoom de 200% de Setoile1 ? Justifier.
-

BON TP !