

Infographie - M1

Examen du 10/01/2017

2h30

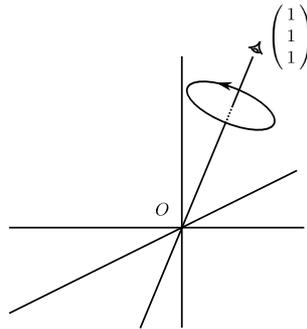
Les notes de cours et de TD sont autorisées. La correction tiendra compte de la clarté et de la précision de vos solutions.

Exercice 1

Donner une méthode permettant de vérifier qu'un quadrilatère du plan est un rectangle (d'orientation quelconque), à partir de la donnée des coordonnées de ses sommets.

Exercice 2

Trouver la suite de transformations dont la composition est la rotation d'angle θ autour de la droite contenant O et de vecteur directeur $(1, 1, 1)$. Lorsque θ est positif, cette rotation tournera dans le sens direct pour un observateur placé en $(1, 1, 1)$ et regardant vers l'origine.



Exercice 3

On considère un observateur placé en $(0, 0, -1)$, et le plan Π contenant O et de vecteur normal $(0, 0, 1)$. Etant donné $h, z \geq 0$, calculer les coordonnées de la vue en perspective M' du point $M = (0, h, z)$ relativement à A et Π . Quelle valeur doit-on donner à h pour que la seconde composante de M' soit égale à 1 ?

Exercice 4

Soit $\mathcal{Q} = (A, B, C, D)$ un quadrilatère. Montrer que l'un au moins des segments $[AC]$, $[BD]$ est intérieur à \mathcal{Q} . Montrer que \mathcal{Q} est convexe si et seulement si $[AC]$, $[BD]$ sont tous les deux intérieurs à \mathcal{Q} .

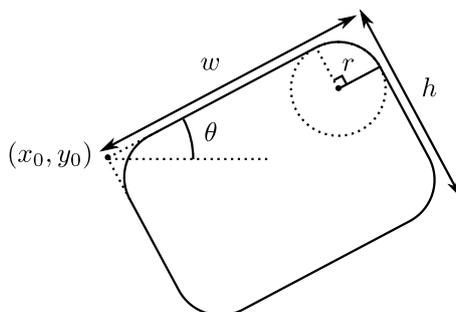
Exercice 5

Nous avons vu en cours comment, étant donné un polygone convexe, déterminer quelles sont ses arêtes visibles pour un observateur placé à l'infini et regardant dans une direction donnée (*i.e.* sans effet de perspective).

Montrer comment adapter cette méthode au cas où l'observateur est placé en un point A de l'espace, et observe la vue en perspective de ce polyèdre relativement à un plan donné.

Exercice 6

On considère un rectangle R à coins arrondis, défini par les paramètres suivants : coordonnées (x_0, y_0) du coin supérieur gauche, largeur w , hauteur h , rayon r des quarts de cercles formant les parties arrondies, angle θ entre le bord supérieur du rectangle et une droite horizontale passant par (x_0, y_0) .



Montrer comment vérifier l'intériorité dans R d'un point (x, y) quelconque.

Exercice 7

Considérons un logiciel de dessin vectoriel permettant de tracer des segments avec un rendu hachuré, de la manière représentée ci-dessous - à gauche, le segment spécifié à la souris, à droite, son rendu :



En plus des coordonnées des extrémités du segment, quels sont, à votre avis, les paramètres nécessaires pour effectuer un tel rendu ?

On suppose que l'on dispose d'une primitive $Fill$ à nombre variable d'arguments, invocable de la manière suivante : $Fill(x_0, y_0, \dots, x_{n-1}, y_{n-1})$ affiche et remplit le polygone de suite de sommets $((x_0, y_0), \dots, (x_{n-1}, y_{n-1}))$. Donner un algorithme permettant d'effectuer ce rendu à l'aide de cette primitive, à partir des coordonnées des extrémités du segment et de ces paramètres supplémentaires.