

# Outils mathématiques pour l'informatique

L3 Informatique - Semestre 1 - Janvier 2024

---

*Seuls les documents issus du cours, TDs et TPs sont autorisés*

---

## Question (4 pts)

Soit  $R = (0, x, y, z)$  un repère orthonormé centré en  $O$ .

1) Donner les équations de la droite  $D$  passant par les deux points  $A(1, 0, 1)$  et  $B(2, 0, 1)$ .

2) Donner l'équation du plan passant par le point  $A$  et orthogonal à la droite  $D$ .

## Détection de contour (4 pts)

On veut détecter les contours d'une image  $I$  en utilisant exclusivement un filtrage dans le domaine fréquentiel. Expliquer les différentes étapes du processus. Donner enfin le code **Matlab** correspondant.

## Série de Fourier (5 pts)

Soit le signal périodique  $f$  défini sur une période  $[-2, 2]$ , par  $f(x) = 1$  si  $|x| < 1$  et  $f(x) = 2$  si  $1 \leq |x| \leq 2$  (le signal s'étend donc de manière périodique sur l'ensemble des réels). Donner l'expression réelle de la série de Fourier associée à ce signal. Représenter alors le spectre d'amplitude de ce signal.

## Transformée discrète (5 pts)

Donner l'expression de la transformée de Fourier d'une image de taille  $N \times N$ . Dans le cas où on utilise la formule donnée précédemment, quel est le nombre d'opérations nécessaires pour calculer entièrement la transformée de Fourier. Calculer la transformée de Fourier  $I'$  de l'image  $I$  ci-dessous. Donner son spectre de Fourier. On donnera tous les détails des calculs pour les valeurs  $I'(0, 0)$ ,  $I'(1, 0)$ ,  $I'(0, 1)$  et  $I'(1, 1)$ .

$$I = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 0 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 0 & 1 & 1 \\ \hline \end{array}$$

## Stéréovision (2 pts)

Donner l'expression de la disparité dans le cadre du cas étudié en cours. A quoi correspond cette quantité?