

Examen Info3B : Partie Traitement d'images

Mardi 18 juin 2024

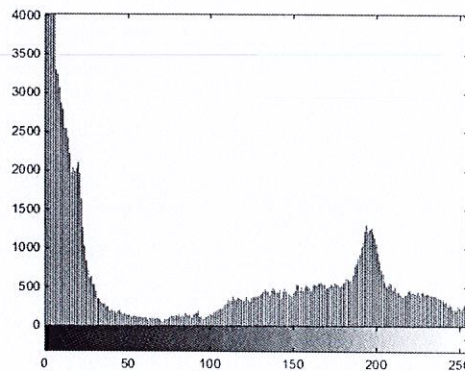
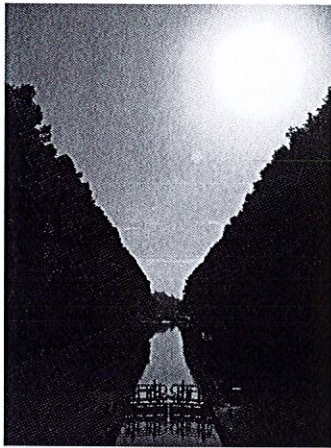
Durée conseillée : 1h

Documents : 2 feuilles A4 manuscrites autorisées

Attention ! Les parties Traitements et Synthèse d'images sont à rendre sur 2 copies distinctes.

Exercice 1 (4 points)

On considère l'image ci-dessous à gauche et son histogramme à droite.



- 1) Quel est le problème de cette image ?
- 2) Comment y remédier ? Donner le code Octave/Matlab correspondant.

Exercice 2 (5 points)

On considère une image en niveaux de gris de taille 5*5, représentée par la matrice ci-dessous

10	20	30	40	50
20	50	100	50	20
0	30	10	30	0
10	20	30	20	10
20	20	250	40	150

On applique un filtre médian 3*3 sur l'image.

Quelles seront les valeurs de l'image résultat ? Citer 2 façons différentes pour traiter les bords.

Exercice 3 (4 points)

Que fait le programme Matlab/Octave ci-dessous ?

```
I=imread('im_test.jpg');
R=I(:,:,1);
V=I(:,:,2);
B=I(:,:,3);

R1=(R<50);
V1=(V>240);
B1=(B>240);

Igray=rgb2gray(I);
Ibw=im2bw(Igray,0.4);
imnew=R1.*V1.*B1.*Ibw;

imnew2=imfill(imnew,'holes');
imnewlabel=bwlabel(imnew2);
nb=max(imnewlabel(:))
STATS = regionprops(imnewlabel,'Area');

imfinal=(zeros(size(imnewlabel)));
for i=1:nb
    if(STATS(i).Area>4000 && STATS(i).Area<6000)
        imfinal=imfinal+Igray.*(imnewlabel==i);
    end
end
im2=(imfinal>0);
im3=uint8(im2);
im_res=uint8(zeros(size(I)));
im_res(:,:,1)=R.*im3;
im_res(:,:,2)=V.*im3;
im_res(:,:,3)=B.*im3;

figure; imshow(im_res)
```

Exercice 4 : morphologie mathématique (4 points)

Différentes opérations de morphologie mathématique ont été appliquées sur l'image ci-dessous.

Pour chaque résultat (1-4), indiquez l'opération effectuée et l'élément structurant utilisé.

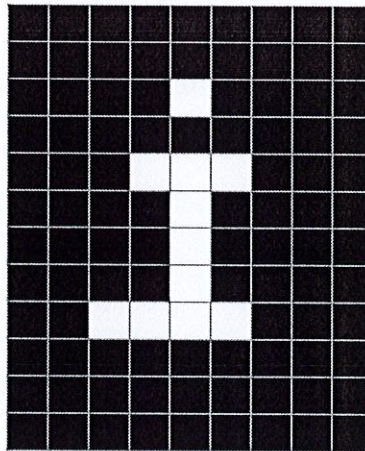
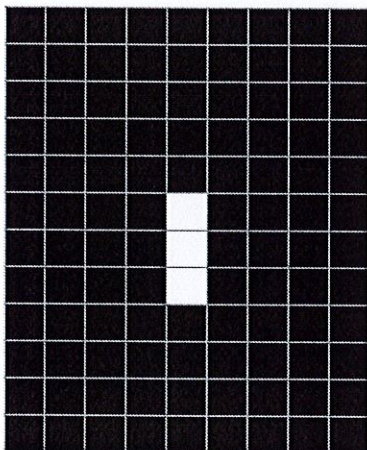
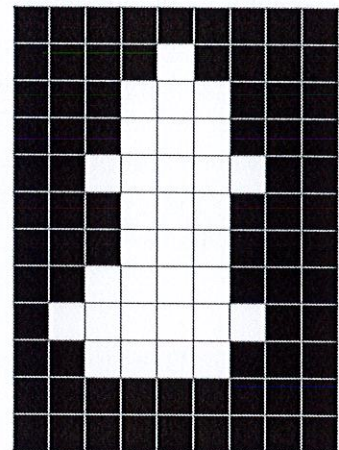


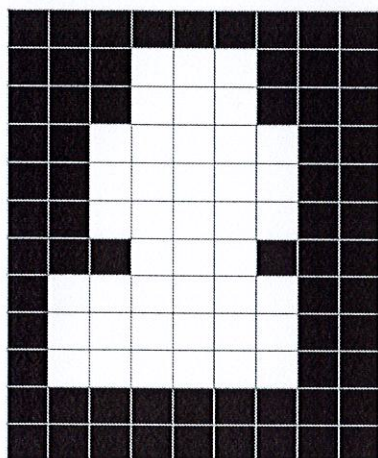
Image originale



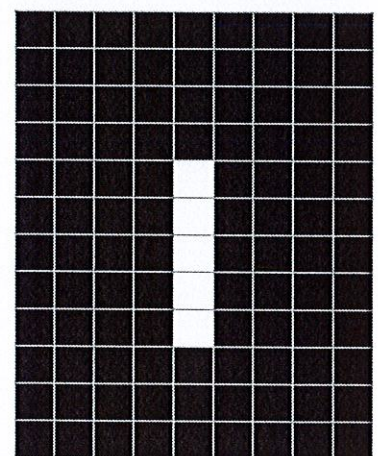
Résultat 1



Résultat 2



Résultat 3



Résultat 4

Exercice 5 : QCM (2,5 points)

- 1) Pour débruiter une image bruitée par un bruit impulsionnel (ou bruit «poivre et sel»), on peut utiliser :
 - a) une érosion suivie d'une dilatation
 - b) une dilatation suivie d'une érosion
 - c) une fermeture suivie d'une ouverture
 - d) un filtre Laplacien
 - e) un filtre moyenneur
 - f) un filtre médian
 - g) un filtre passe-bas
 - h) une ouverture suivie d'une fermeture

- 2) La saturation indique :
 - a) la pureté ou intensité de la couleur
 - b) la longueur d'onde de la lumière réfléchie, ou transmise par un objet
 - c) la variation d'intensité lumineuse

- 3) Plus la résolution augmente, plus la qualité diminue
 - a) Vrai
 - b) Faux

Exercice 6 : Question de cours (0.5 point)

- 1) Quelle opération permet d'effectuer un filtrage dans le domaine spatial ?
-

Info3B : synthèse d'images

18/06/2024 (1 heure)

L'espace euclidien 3D usuel est muni du repère orthonormé direct $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$.
Le but est de construire la figure 1.

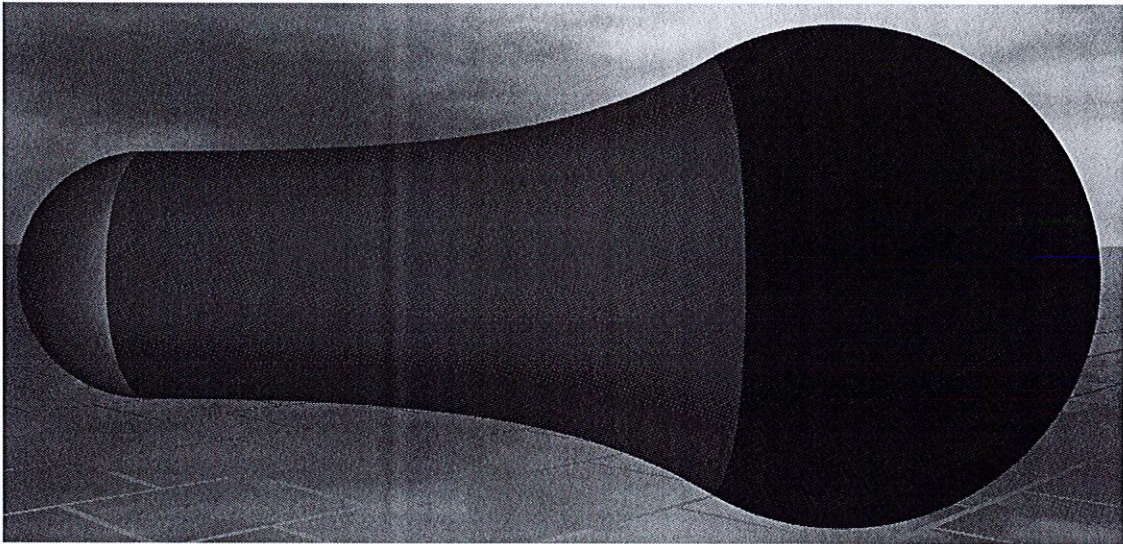


Figure 1 - Jointure G^1 entre trois surfaces : deux sphères tronquées et une latte.

La première sphère S_0 a pour centre $\Omega_0(-6; 0; 0)$ et pour rayon $R_0 = 2$. La seconde sphère S_1 a pour centre $\Omega_1(5; 0; 0)$ et pour rayon $R_1 = 4$.

Question 1 Construction de calottes sphériques

Le but est de construire la calotte sphérique de S_0 , figure 2.

1. Soit P_0 le plan d'équation $x = -6$. Ecrire l'arbre C.S.G. permettant d'obtenir la calotte sphérique à partir de S_0 et P_0 .
2. Soit Q_0 le plan d'équation $-x = 6$. Ecrire l'arbre C.S.G. permettant d'obtenir la calotte sphérique à partir de S_0 et Q_0 .

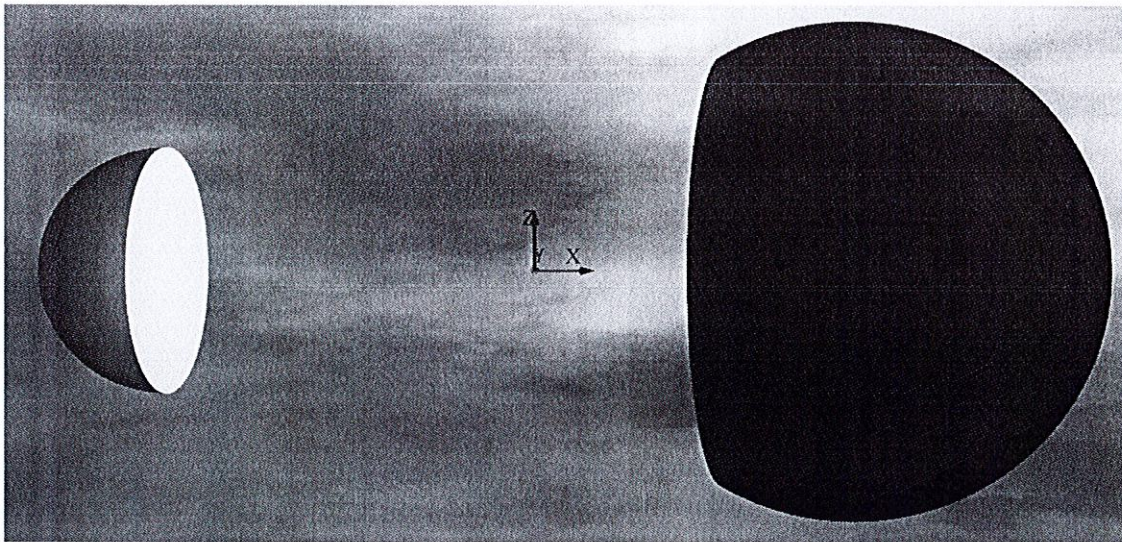


Figure 2 - Pour $i \in \llbracket 0; 1 \rrbracket$, les deux calottes sphériques définies par S_i et P_i .

Question 2 Construction d'une calotte sphérique

Le but est de construire la calotte sphérique de S_1 , figure 2.

Soit A défini par $\overrightarrow{\Omega_1 A} = -\frac{R_1}{2} \vec{v}$.

1. Déterminer les coordonnées de A ;
2. Déterminer l'équation du plan P_1 passant par A et ayant \vec{v} pour vecteur normal;
3. Ecrire l'arbre C.S.G. permettant d'obtenir la calotte sphérique à partir de S_1 et P_1 .

Dans la suite, les constructions sont de le plan P_z d'équation $z = 0$ et pour $i \in \llbracket 0; 1 \rrbracket$, $C_i = S_i \cap P_z$.

Question 3 Construction des points de contrôle initiaux

1. Soit $P_0 (\overrightarrow{\Omega_0} \cdot \vec{v}; R_0; 0)$. Déterminer les coordonnées de P_0 ;
2. Soit P_3 le point de $C_1 \cap P_1$, d'ordonnée positive. Calculer de deux manières différentes les coordonnées de P_3 .

Question 4 Construction des autres points de contrôle

Soit P_4 le point d'intersection des tangentes Δ_0 à C_0 en P_0 et Δ_1 à C_1 en P_3 , figure 3.

1. Donner un système de deux équations vectorielles permettant de déterminer le point P_4 ;
2. Donner une relation vectorielle permettant de construire le point P_4 (i.e. résoudre le système précédent);
3. Donner une relation vectorielle permettant de construire le point P_1 dans le segment $[P_0P_4]$ privé de P_0 et P_4 ;
4. Donner une relation vectorielle permettant de construire le point P_2 dans le segment $[P_3P_4]$ privé de P_3 et P_4 .

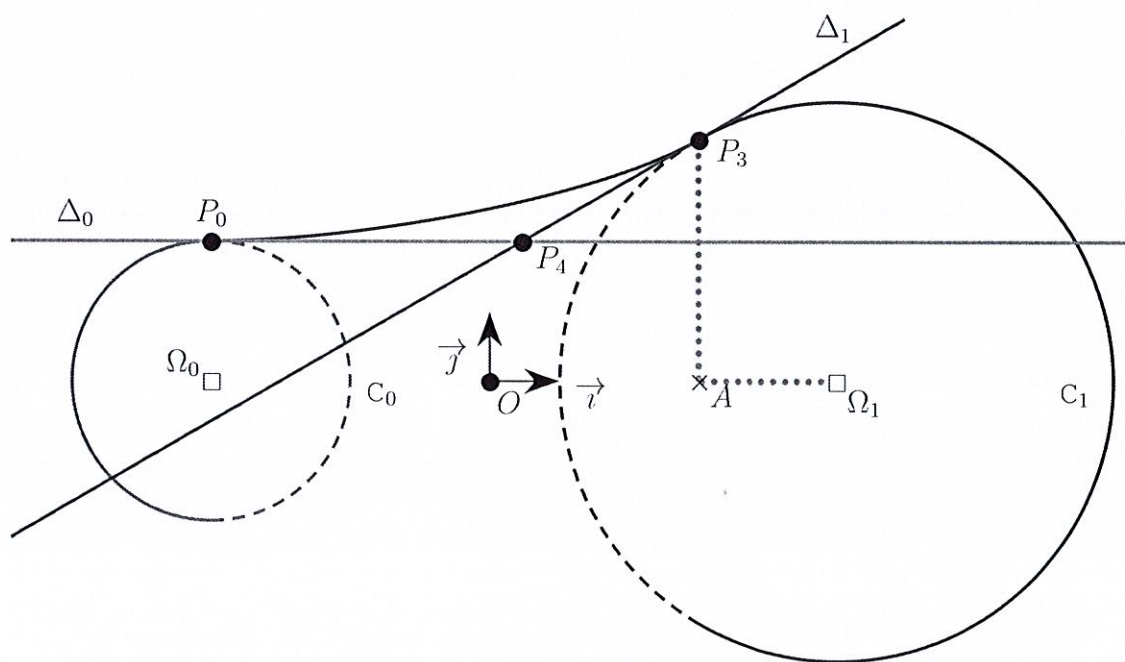


Figure 3 - Jointure G^1 entre deux arcs de cercles par une courbe de Bézier cubique.