

---

```

% Taula
fitxers =
    ["F1011flb.bmp", "F1019flb.bmp", "F1031flb.bmp", "F1051flb.bmp", "F1053flb.bmp", "F1059flb.bmp"];
llindar_fix(1:14)=0;
llindar_ull(1:14)=0;
llindar_automatic(1:14)=0;
moving_average(1:14)=0;
histograma(1:14)=0;

i = 1;
for fitxer = fitxers
    im = treure_carn(fitxer);
    llindar_fix(i) = control_qualitat(im,150);
    llindar_ull(i) = control_qualitat(im, "ull");
    llindar_automatic(i) = control_qualitat(im, "automatic");
    moving_average(i) = control_qualitat(im, "moving");
    histograma(i) = control_qualitat(im, "histogram");
    i = i+1;
end

llindar_fix
llindar_ull
llindar_automatic
moving_average
histograma

% Apartat 2 + 1
% En aquest apartat implementem el càlcul del percentatge de greix a partir
% d'un llindar proporcionat per l'usuari i la seva posterior binarització
% a partir d'aquest
for fitxer = fitxers
    carn = greix(fitxer);
    llindar_a_ull(carn);
    llindar_automatica(carn);
    moving_averages(carn, 18);
    m2(carn);
end

% Apartat 3
% quest apartat consisteix en representar l'histograma de la imatge i a
% partir d'aquest deduir on esta el llindar òptim per a la binarització de la
% imatge
% llindar_a_ull(carn);

% Apartat 4
% En aquest apartat utilitzem la funció graytresh que a partir d'Otsu ens
% calcula automàticament quin és el millor llindar, ja que el càlcul és fa
% de manera automàtica en aquest cas també ens serveix com a mesura de
% validació
% de que en els altres apartats ho hem anat fent correctament ja que els
% resultats són similars
% llindar_automatica(carn);

```

---

---

```

% Apartat 5 1
% És un dels mètodes que hem decidit implementar per a l'apartat 5.
% Consisteix en calcular per a cada un dels píxels el promig dels píxels de
% l'entorn,
% si el nivell de gris del píxel objectiu és més gran que aquesta mitjana li
% assignem un 1,
% altrament li assignem un 0. D'aquesta manera aconseguim binaritzar la imatge
% seguint un
% criteri donat per la mitjana.
% moving_averages(carn, 18);

% Apartat 5 2
% Aquí hem implementat el otsu de manera manual
% m2(carn);

% Apartat 1
% Aquesta funció té la finalitat de filtrar la imatge de tal forma que ens
% deixi la llonza sola sense ningú fons ni la caixa inferior
function carn = treure_carn(im)
    im = imread (im);
    mark=im;
    mark(4:end-4,4:end-4)=0;
    rec = imreconstruct(mark,im);
    %figure, imshow(mark), title('reconstruccio')
    rec = imsubtract(im,rec);
    ee = strel("disk", 14);
    rec = imopen(rec,ee);
    res = rec > 0;
    %figure, imshow(res), title('reconstruccio')
    im(res == 0) = 0;
    %figure, imshow(im), title('img')
    carn = im;
end

% 2
function carne = greix(im)
    carne = treure_carn(im);
    figure, imshow(carne), title('carn')
    llin = 150;
    greix = carne > llin;
    figure, imshow(greix), title('greix')
    llonza = carne > 0;
    %figure, imshow(llonza), title('llonza')
    perc = sum(greix)/sum(llonza)*100;
end

% 3
function llindar_a_ull (im)
    histgris = imhist(im(im>0));
    figure, plot(histgris);
    imgbw = im > 158; % a ull hem seleccionat 158 per a F1053flb.bmp
    figure, imshow(imgbw), title ('apartat 3 - llindar a ull')
end

```

---

---

```

% 4
function llindar_automatica (im)
    th = graythresh(im(im>0));
    th = th*255;
    greix = im > th;
    figure, imshow(greix), title('apartat 4 - llindar automàtica');
end

% 5 1
function moving_averages(im, n)
    h = ones(n)/n^2; % promig
    promig = imfilter(double(im), h, 'conv', 'replicate');
    %figure, imshow(promig), title('imatge promig');
    imbw = im > promig;
    figure, imshow(imbw), title('apartat 5-1 moving averages');
end

% 5 2
function m2(im)
    histgris = imhist(im(im>1));
    %figure, plot(histgris), title ('nivells de gris')
    otsu = otsuthresh(histgris);
    imgbw = im > otsu*255;
    figure, imshow(imgbw), title ('apartat 5-2 otsu manual')
end

% Funció si ho volem més agrupat
function perc_greix = control_qualitat(im, llindar)
    if (isa(llindar, "double"))
        % Etapa 2
        greix = im > llindar;
    elseif llindar == "ull"
        % Etapa 3
        histgris = imhist(im(im>0));
        % figure, plot(histgris);
        % com es fan a ull i cada imatge és diferent hem posat el cas de la
        % imatge F1053flb.bmp com a exemple, tampoc varien massa d'aquest
        valor
        greix = im > 158;
    elseif llindar == "automatic"
        % Etapa 4
        th = graythresh(im(im>0));
        th = th*255;
        greix = im > th;
    elseif llindar == "moving"
        % Etapa 5 1
        n = 14;
        h = ones(n)/(n^2); % promig
        promig = imfilter(double(im), h, 'conv', 'replicate');
        greix = im > promig;
    elseif llindar == "histogram"
        [counts,x] = imhist(im(im>0),255);
        T = otsuthresh(counts);

```

---

---

```

    greix = im > T*255;
end
%figure, imshow(imbinarize(im)),title(strcat(nom_fitxer, " llonça carn"))
%figure,imshow(greix),title(strcat(nom_fitxer, " nomes greix"))
llonza = im > 0;
perc_greix = sum(greix)/sum(llonza)*100;
end

```

```
llindar_fix =
```

*Columns 1 through 7*

33.6708	81.0289	74.6974	79.0687	33.4666	31.3753	23.6209
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

*Columns 8 through 14*

37.3567	26.1643	28.7535	36.6606	38.7273	40.7799	19.1439
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

```
llindar_ull =
```

*Columns 1 through 7*

27.1363	71.8364	66.0348	70.1408	29.4595	24.9808	18.3289
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

*Columns 8 through 14*

28.2902	21.0499	23.1795	29.2716	31.7093	32.5525	15.4110
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

```
llindar_automatic =
```

*Columns 1 through 7*

28.6354	32.3933	40.3844	37.9812	33.9108	47.8294	25.6516
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

*Columns 8 through 14*

50.5430	35.8781	42.6365	33.4723	35.2960	29.0335	51.1629
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

```
moving_average =
```

*Columns 1 through 7*

54.8296	55.3588	55.1287	55.6777	53.4537	53.2250	55.1163
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

*Columns 8 through 14*

52.7370	52.1593	52.8430	53.5931	52.9919	53.0519	53.3281
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

```
histograma =
```

---

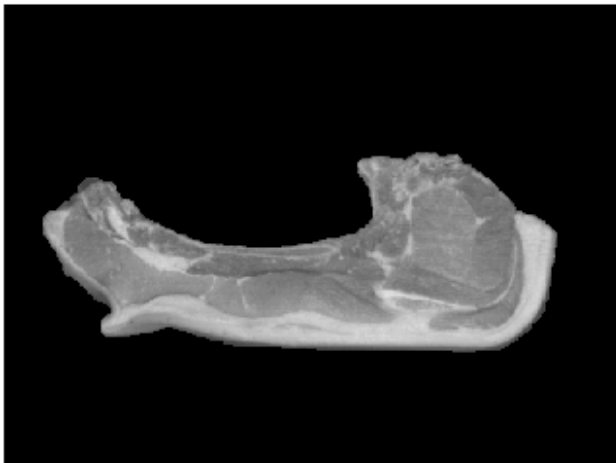
*Columns 1 through 7*

29.1000    33.8338    40.9588    38.9077    34.7247    45.2661    26.6658

*Columns 8 through 14*

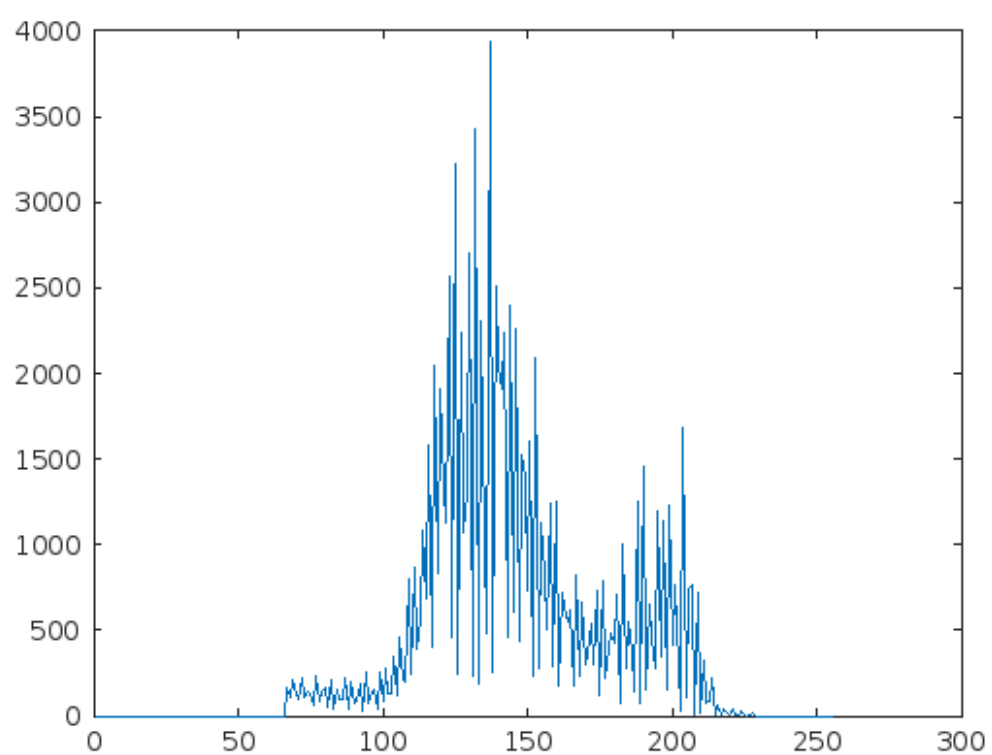
50.5430    33.9062    40.4847    33.4723    35.2960    29.2398    55.2160

**carn**



**greix**





**apartat 3 - Ilindar a ull**



---

apartat 4 - Ilindar automàtica



apartat 5-1 moving averages

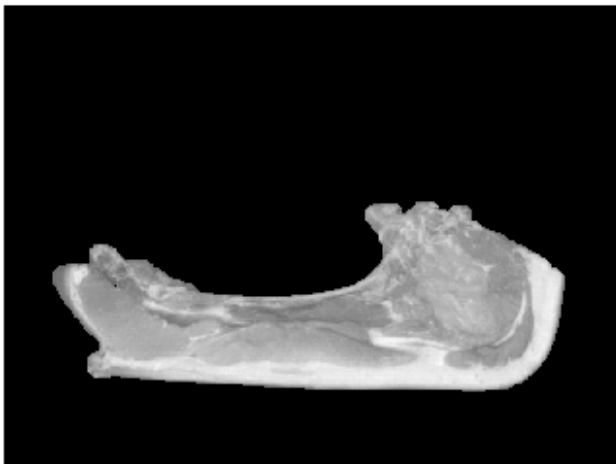


---

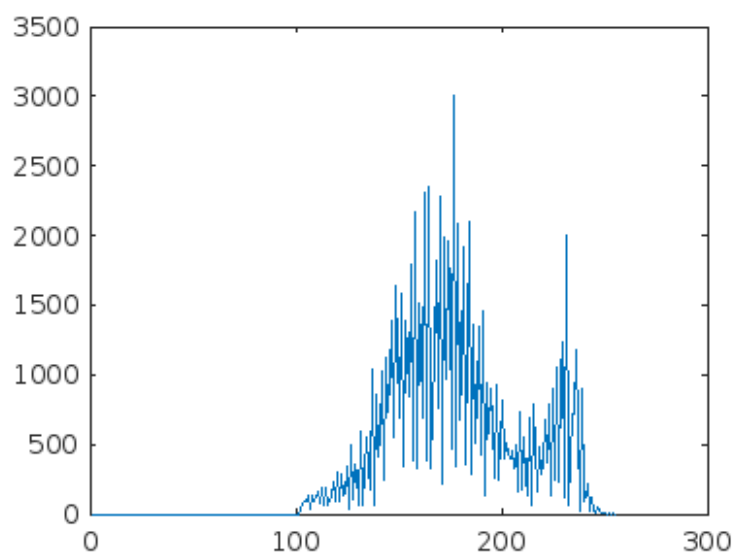
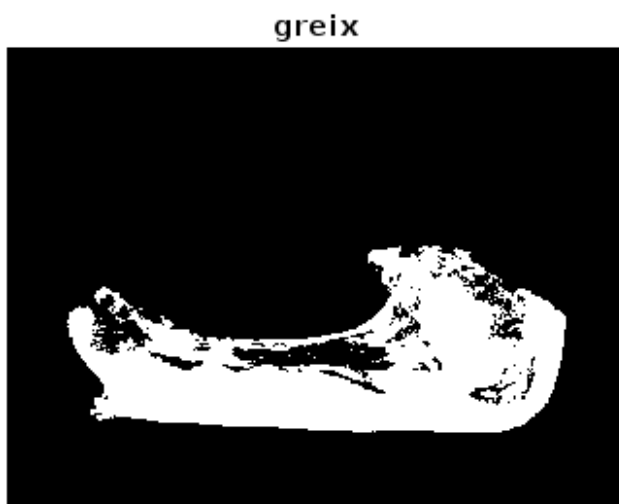
apartat 5-2 otsu manual



carn







---

apartat 3 - llindar a ull

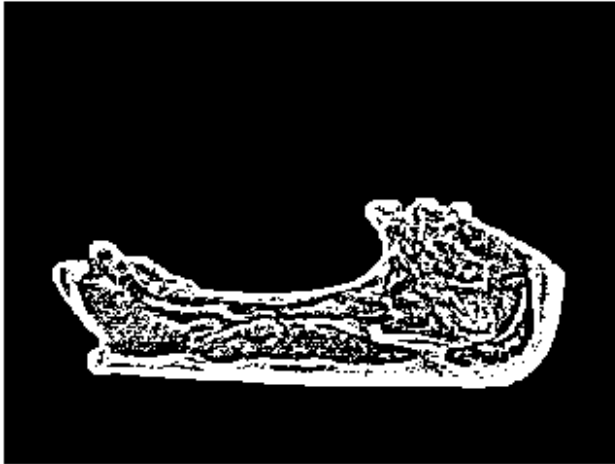


apartat 4 - llindar automàtica



---

apartat 5-1 moving averages

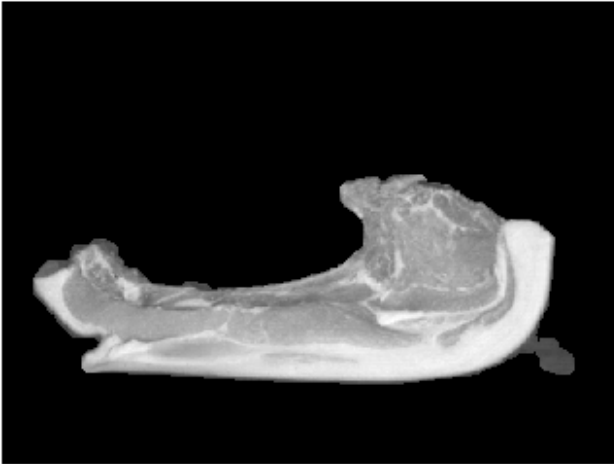


apartat 5-2 otsu manual



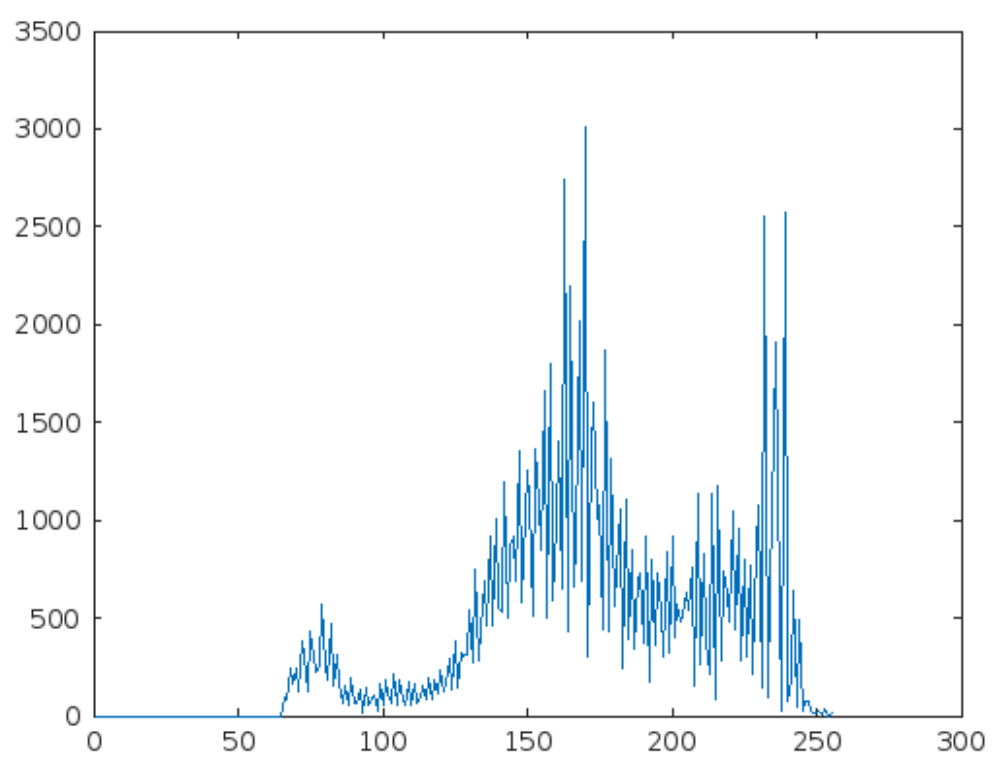
---

carn



greix





**apartat 3 - Ilindar a ull**

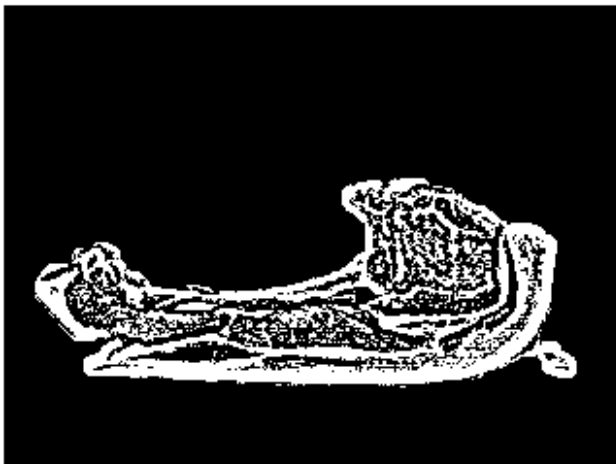


---

apartat 4 - Ilindar automàtica



apartat 5-1 moving averages

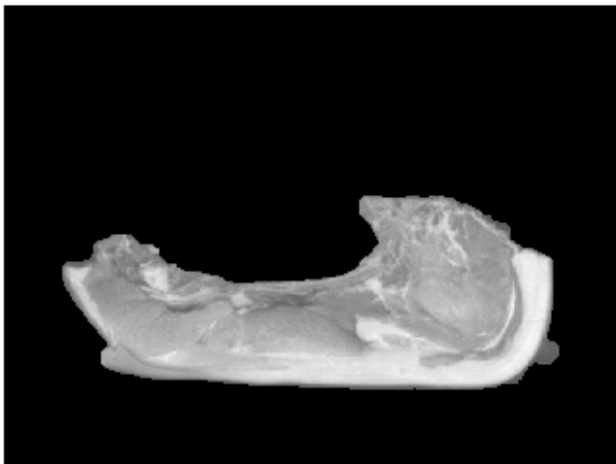


---

apartat 5-2 otsu manual

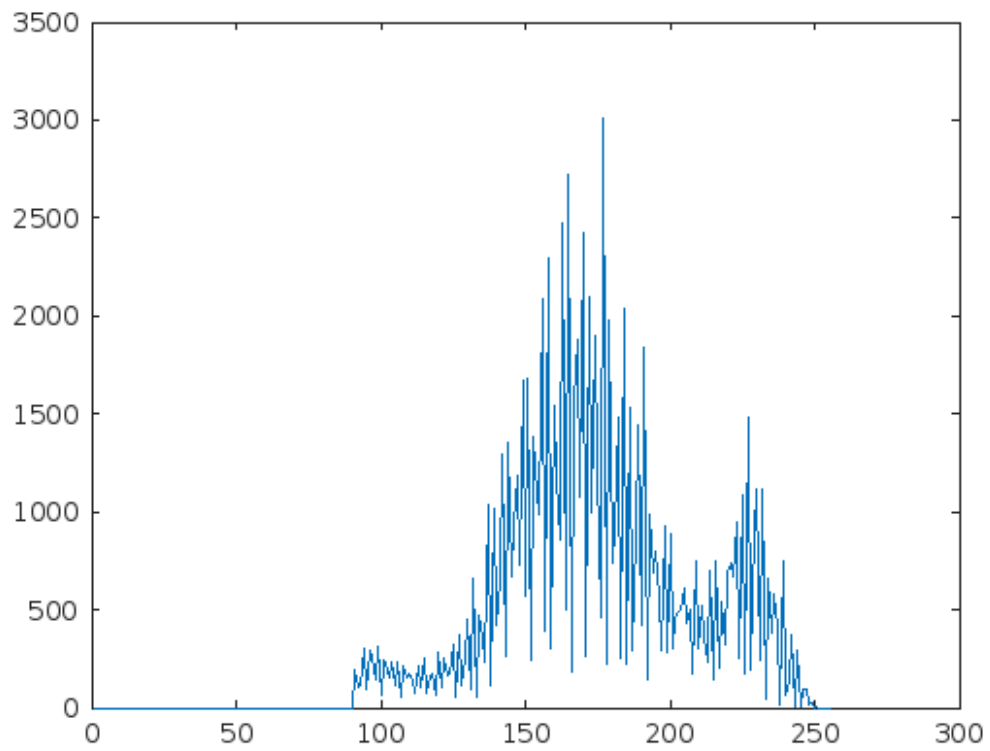


carn



---

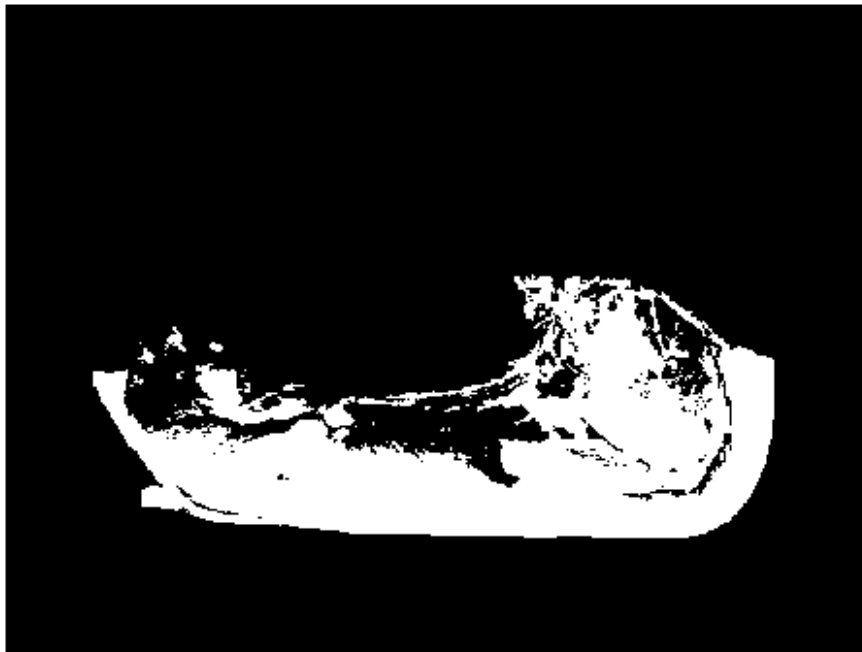
greix





---

apartat 3 - Ilindar a ull

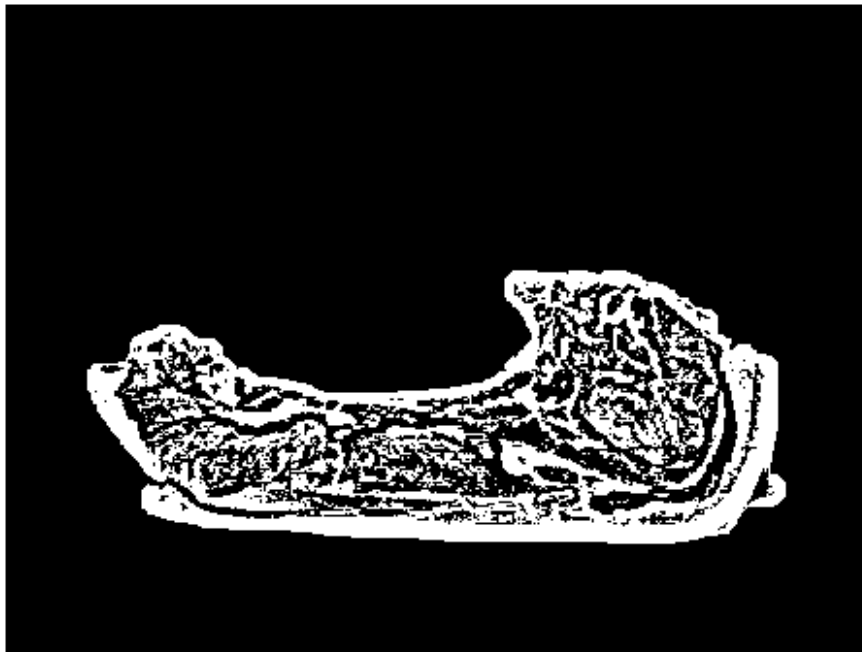


apartat 4 - Ilindar automàtica



---

apartat 5-1 moving averages

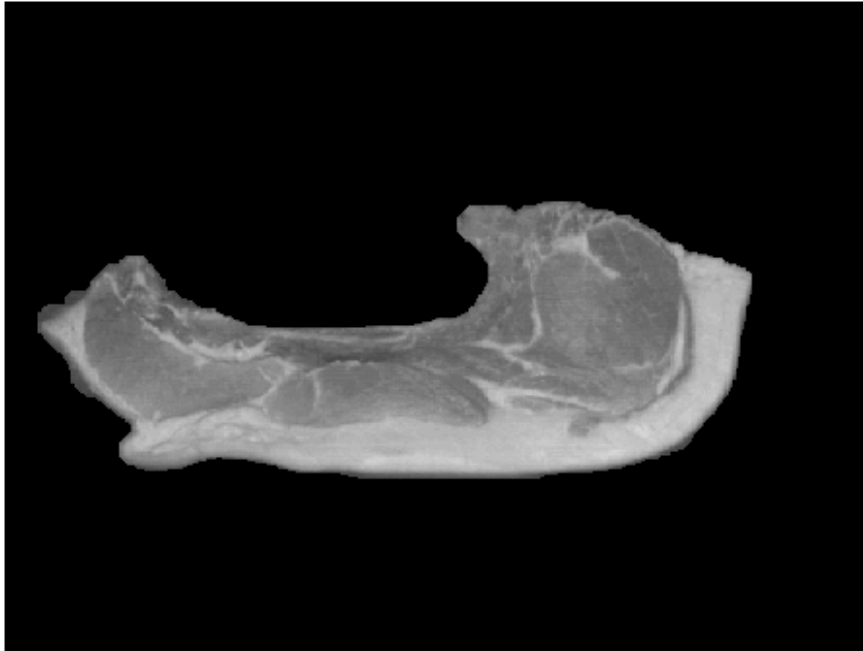


apartat 5-2 otsu manual



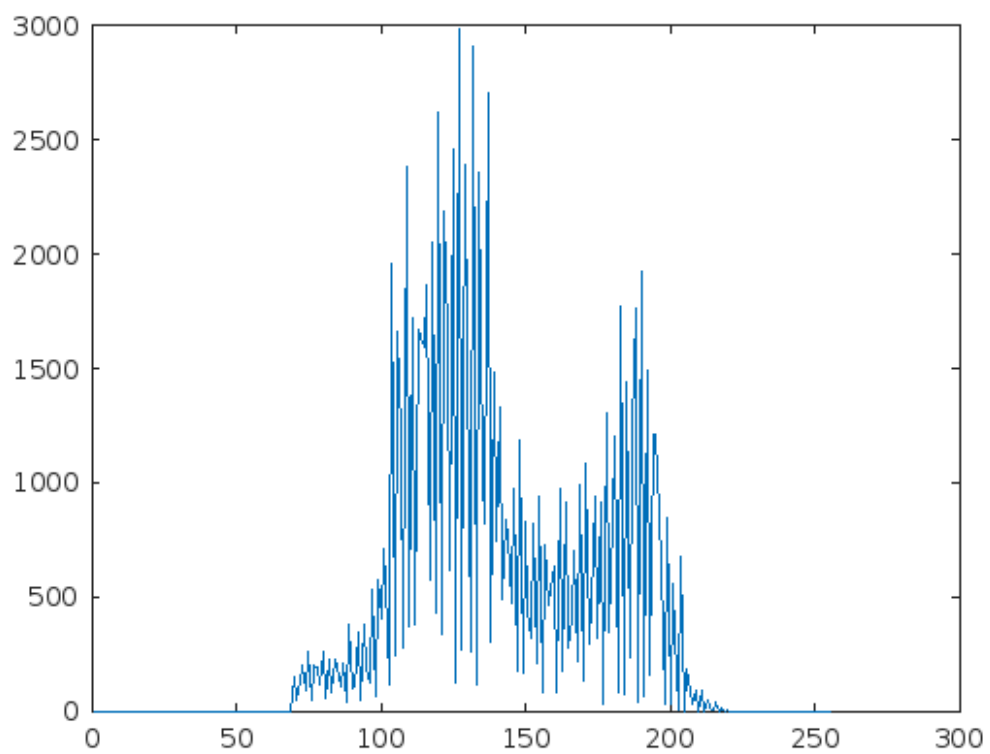
---

carn



greix





**apartat 3 - Ilindar a ull**

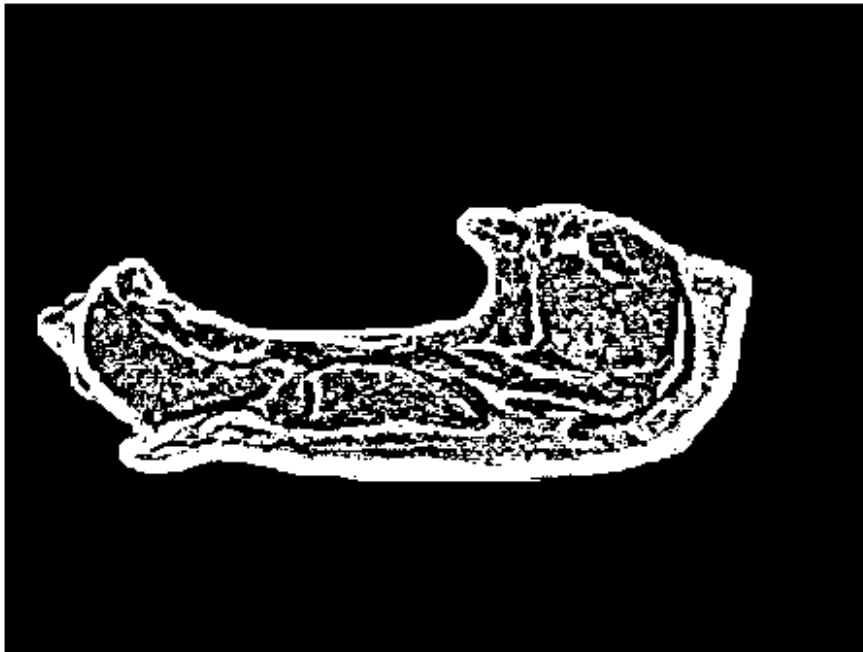


---

apartat 4 - Ilindar automàtica



apartat 5-1 moving averages

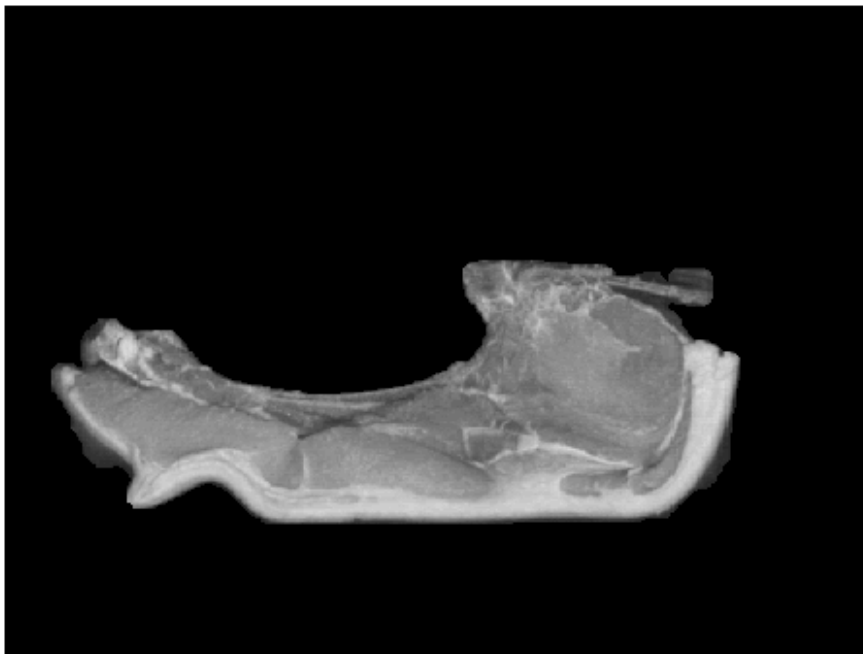


---

apartat 5-2 otsu manual

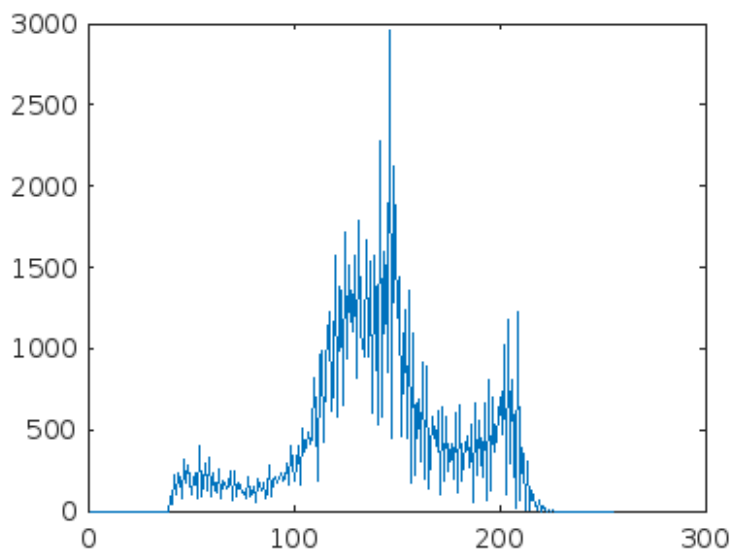


carn



---

greix

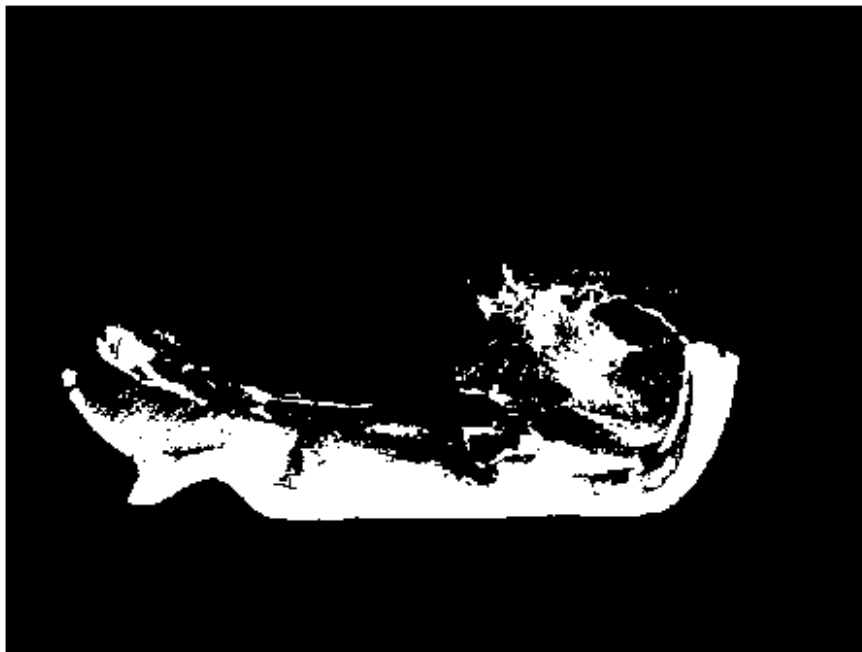


---

apartat 3 - llindar a ull



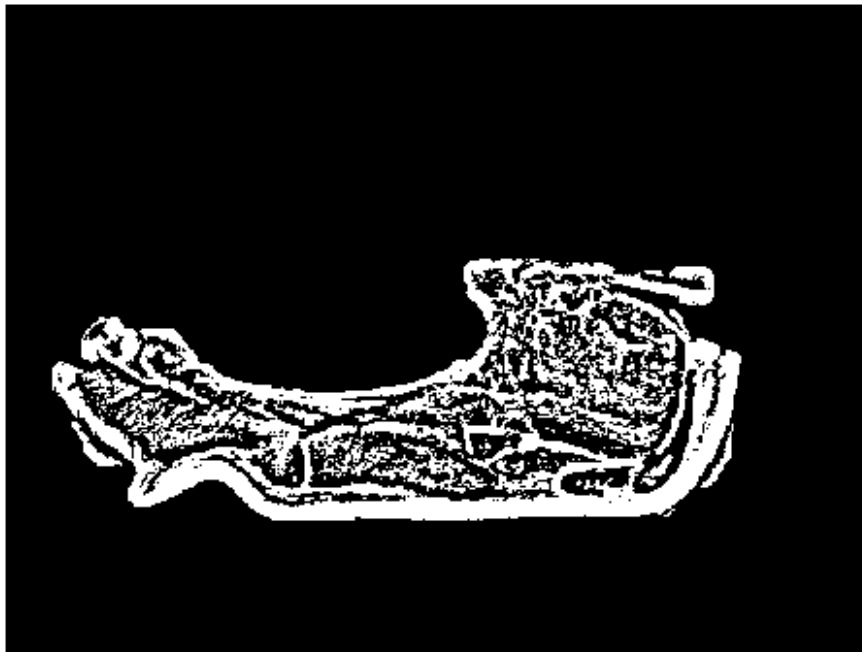
apartat 4 - llindar automàtica



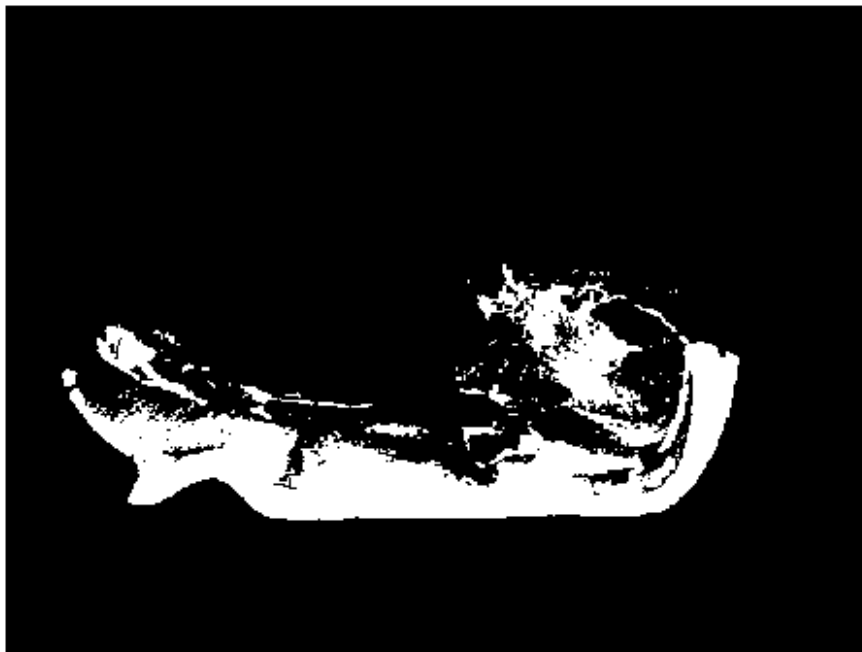


---

apartat 5-1 moving averages



apartat 5-2 otsu manual

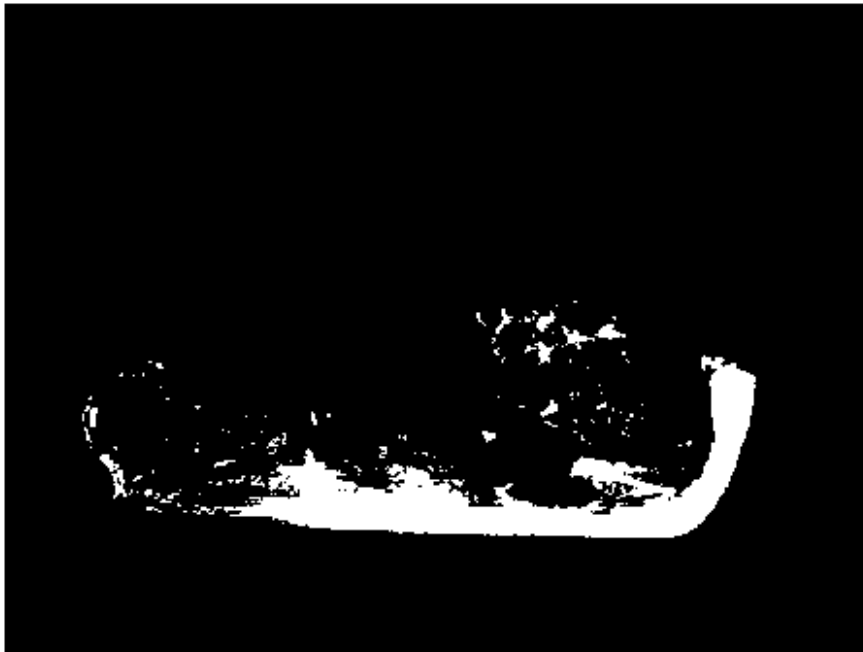


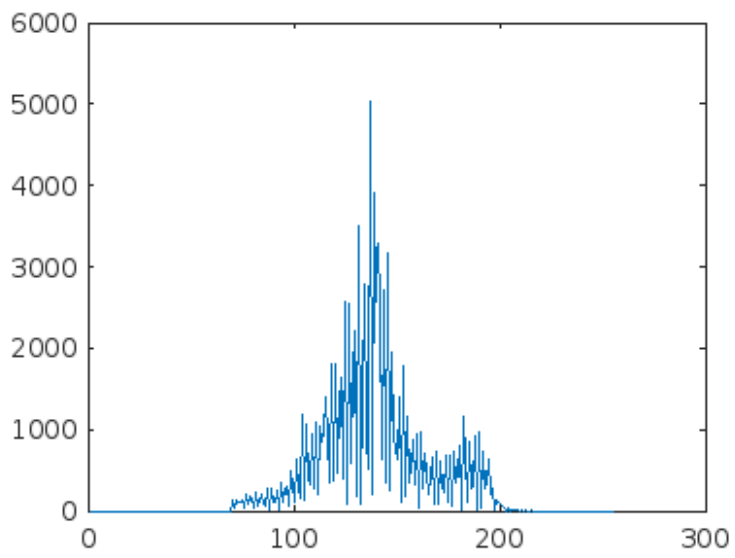
---

carn

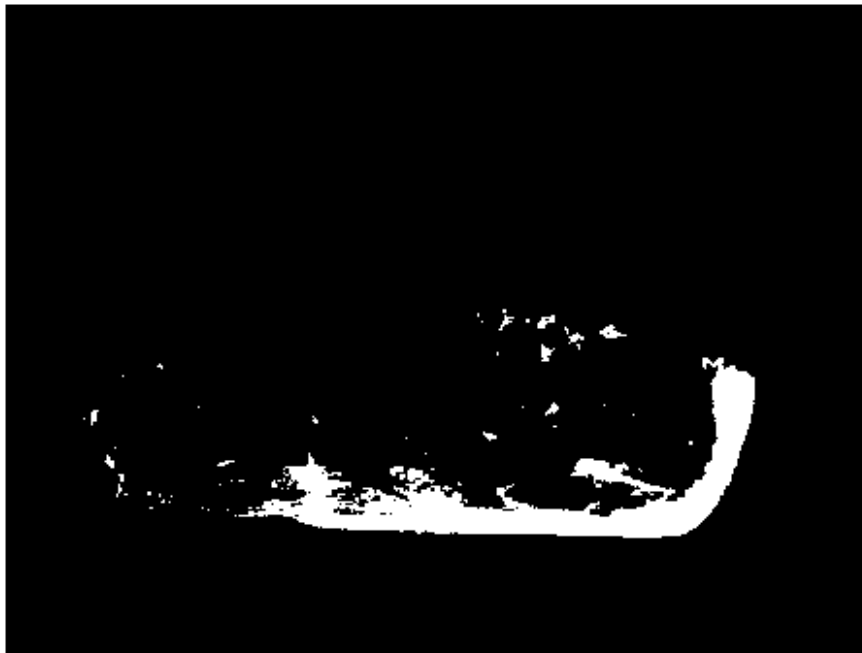


greix





**apartat 3 - Ilindar a ull**

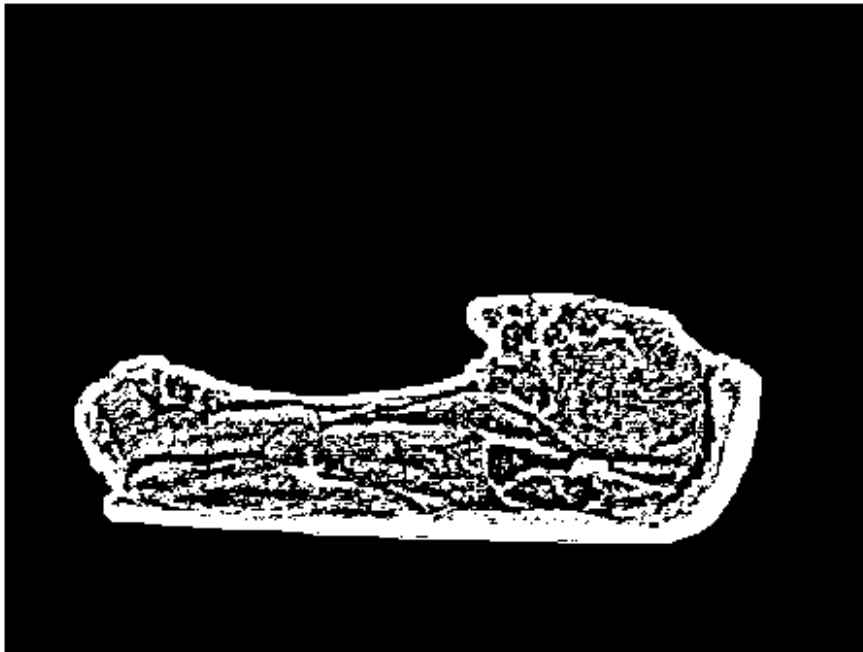


---

apartat 4 - Ilindar automàtica

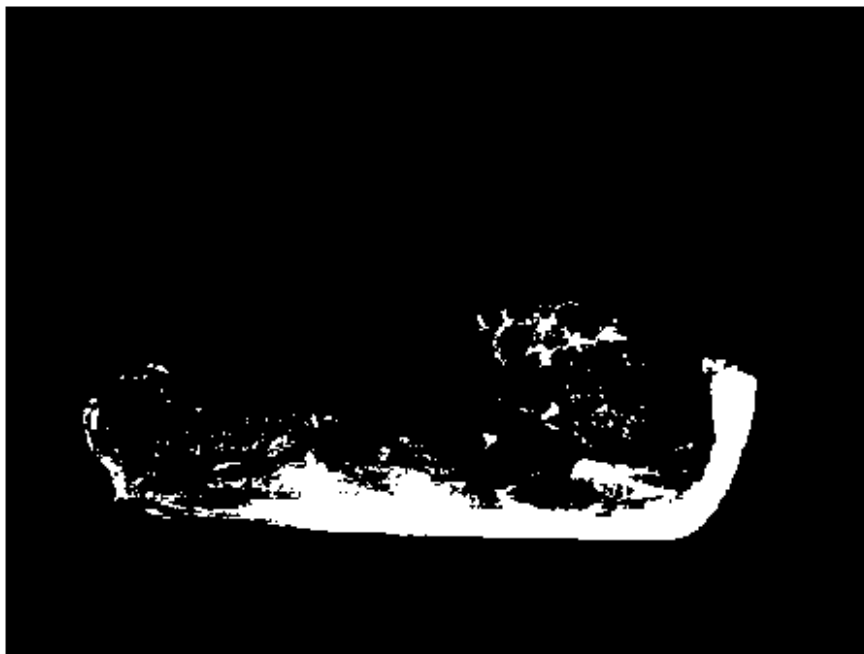


apartat 5-1 moving averages

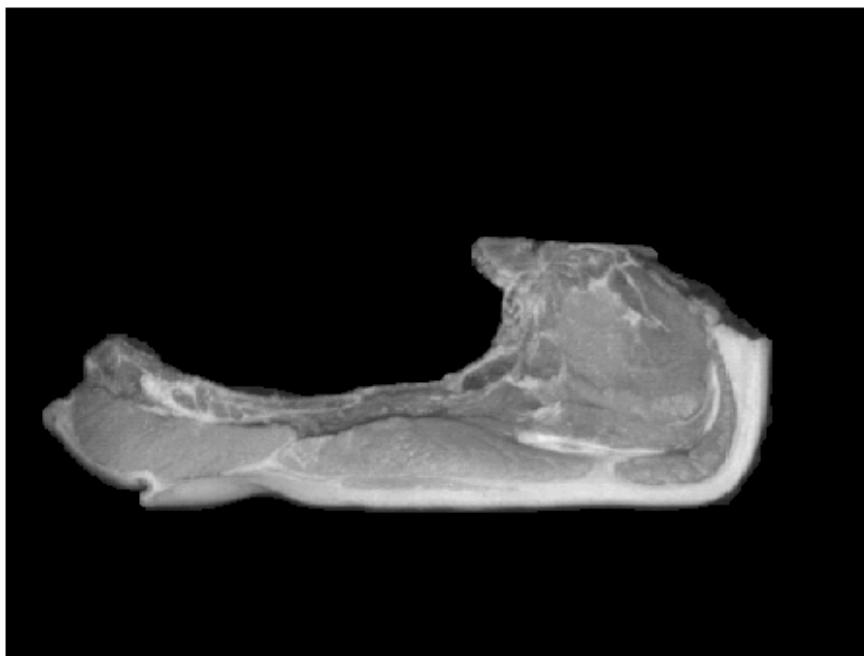


---

apartat 5-2 otsu manual

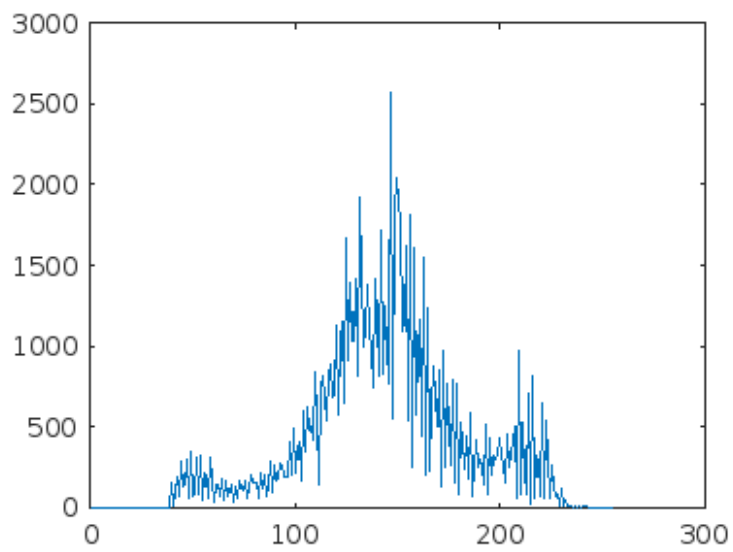
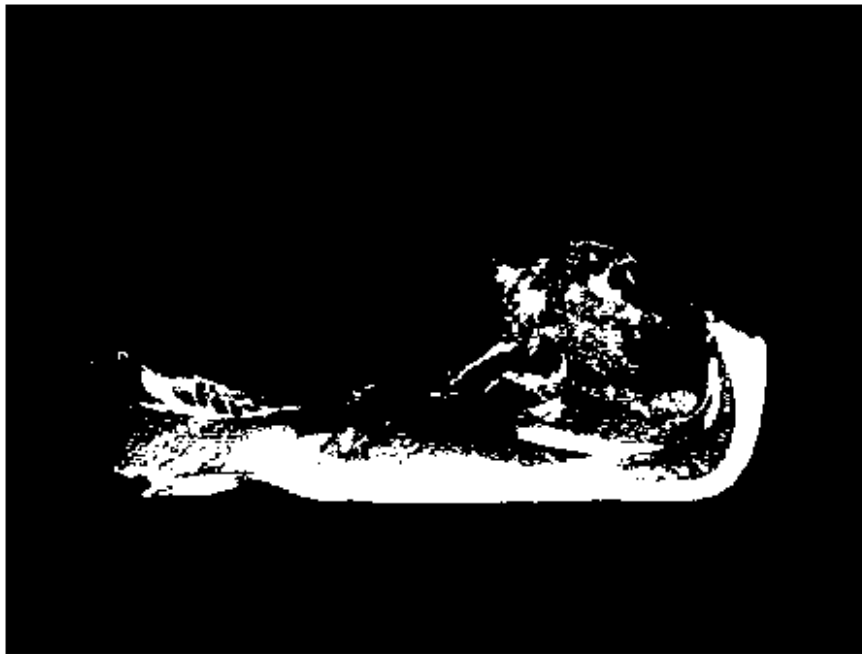


carn



---

greix



---

apartat 3 - Ilindar a ull

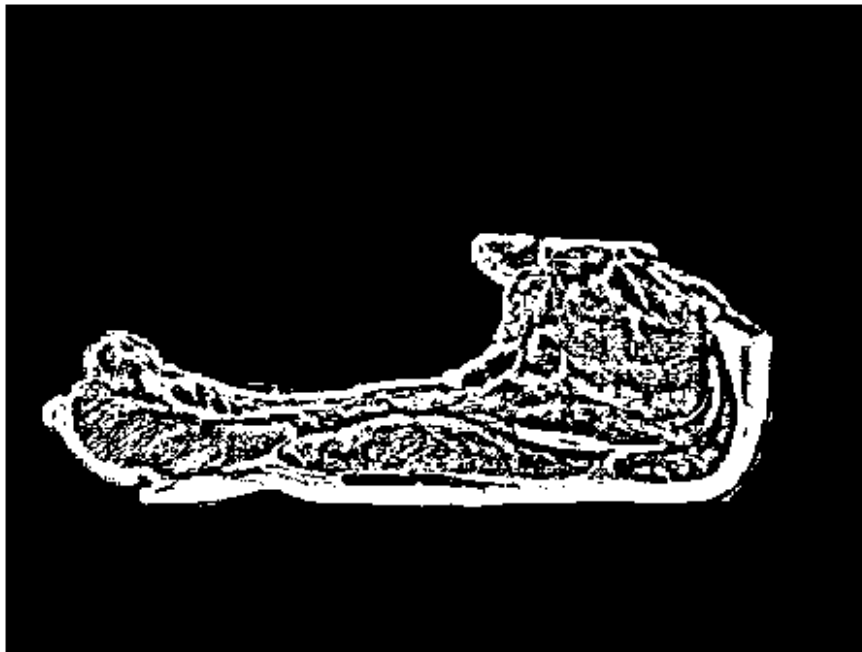


apartat 4 - Ilindar automàtica



---

apartat 5-1 moving averages



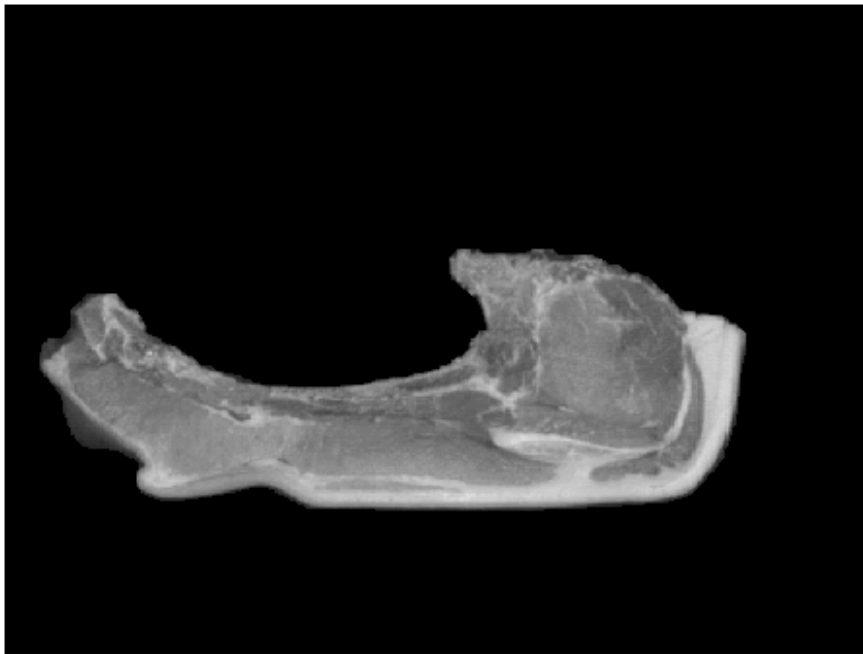
apartat 5-2 otsu manual





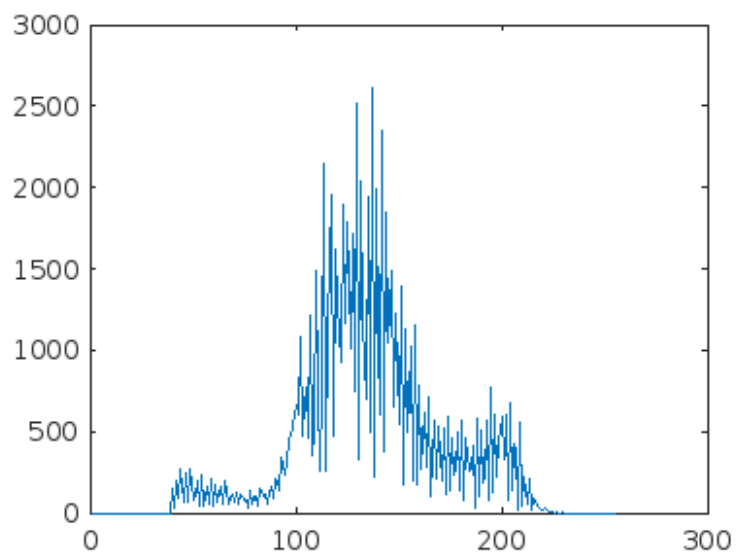
---

carn



greix



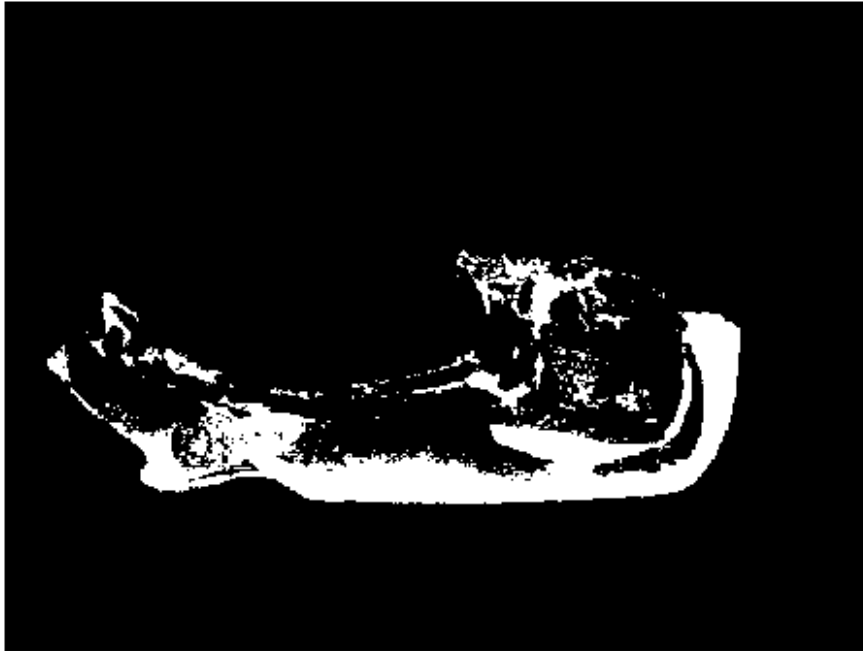


**apartat 3 - Ilindar a ull**

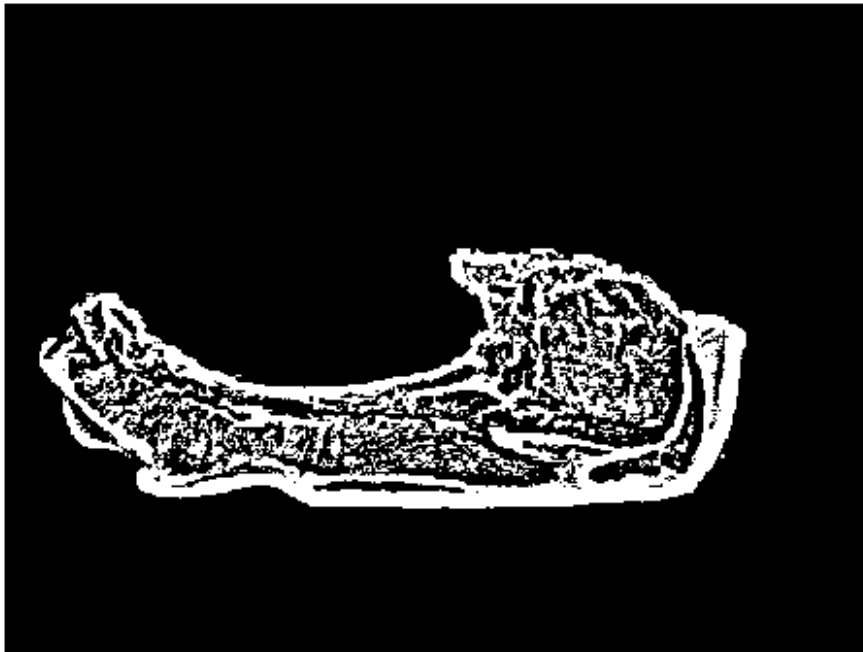


---

apartat 4 - Ilindar automàtica



apartat 5-1 moving averages



---

apartat 5-2 otsu manual

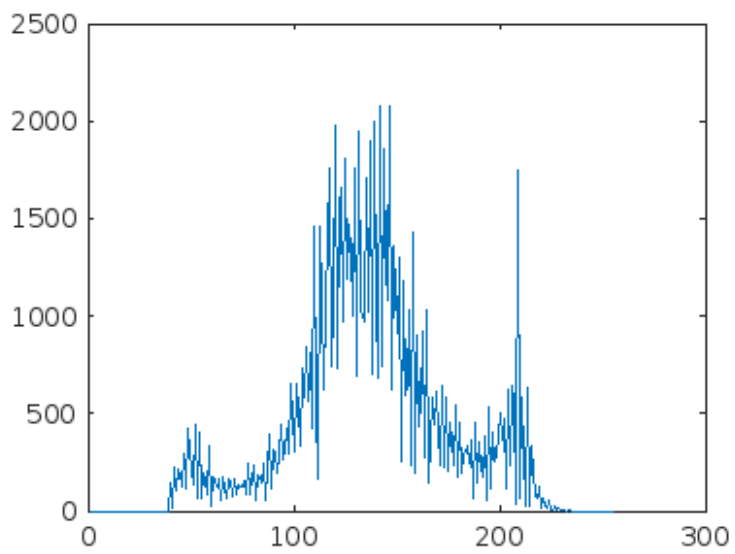
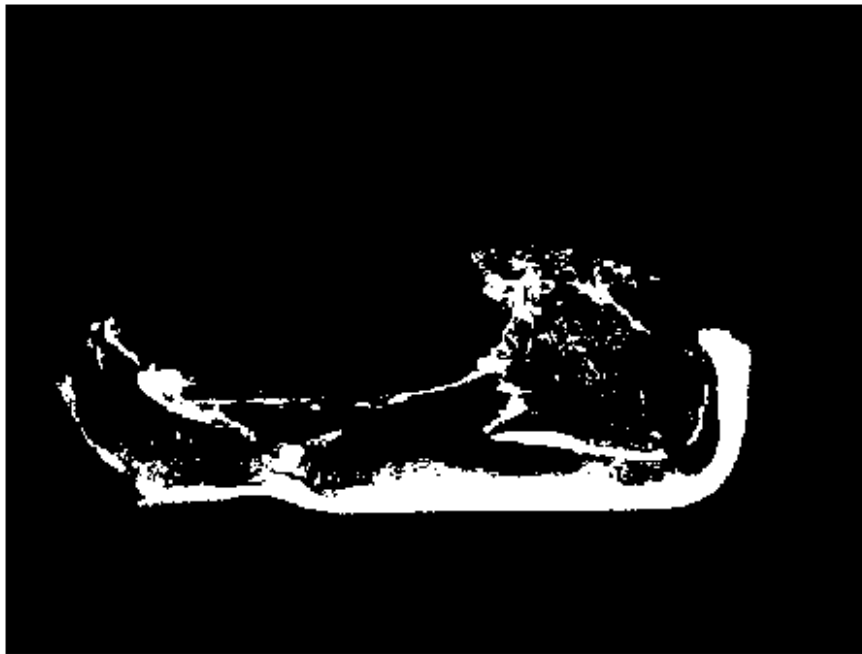


carn



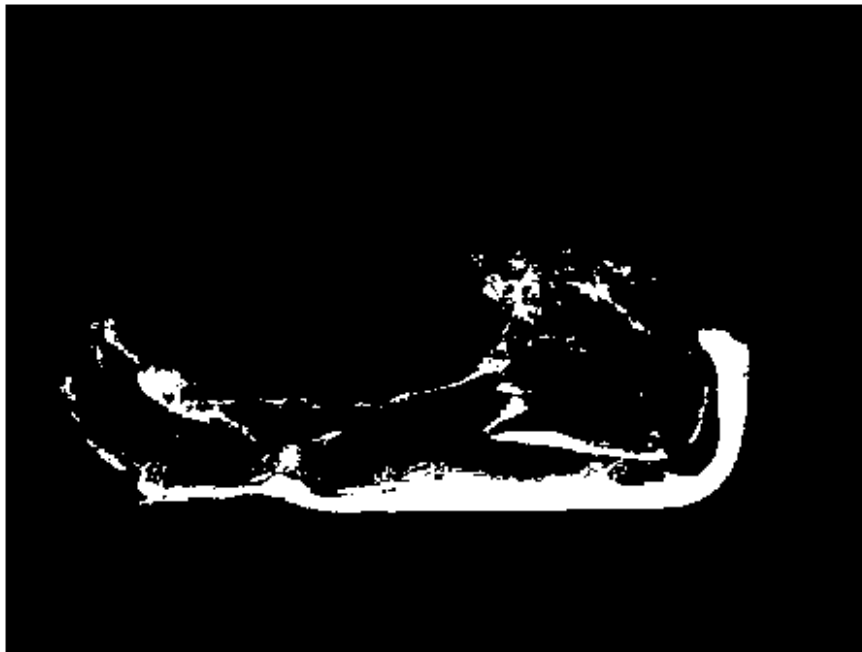
---

greix



---

apartat 3 - Ilindar a ull

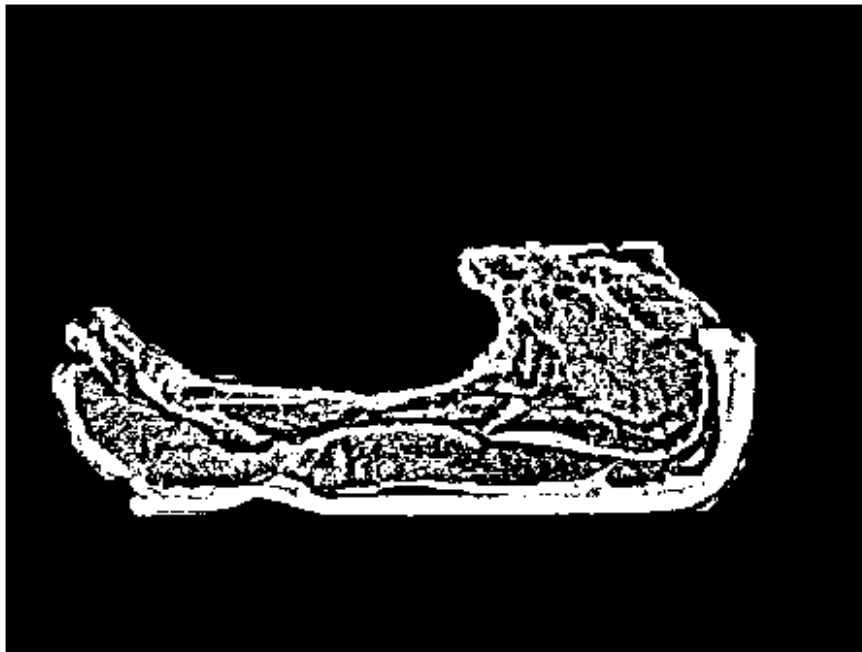


apartat 4 - Ilindar automàtica



---

apartat 5-1 moving averages

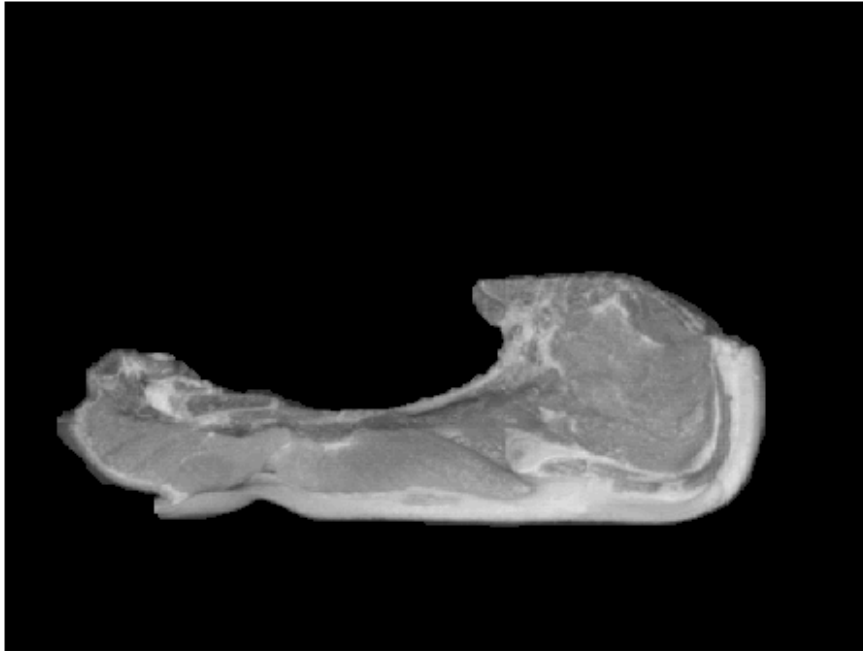


apartat 5-2 otsu manual



---

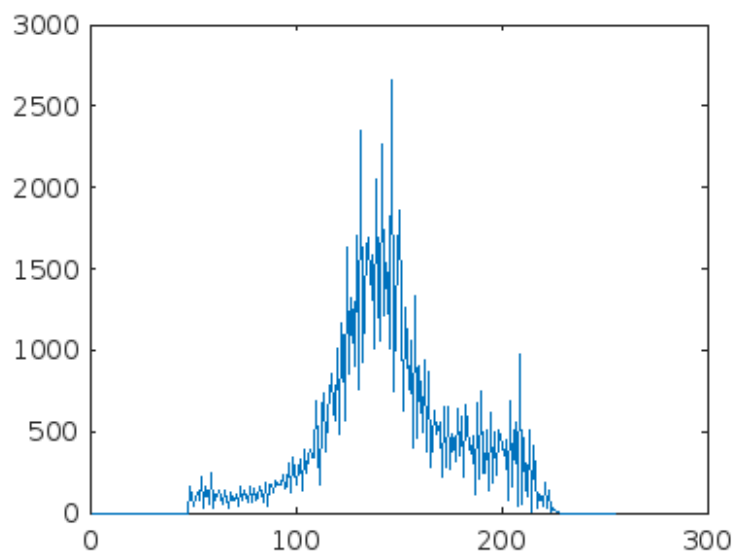
carn



greix







**apartat 3 - Ilindar a ull**

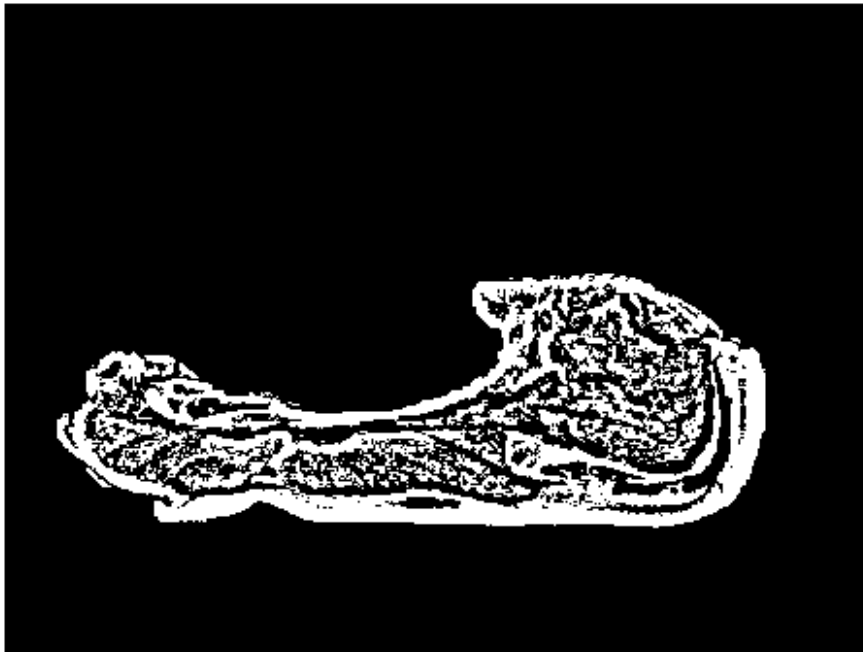


---

apartat 4 - Ilindar automàtica



apartat 5-1 moving averages

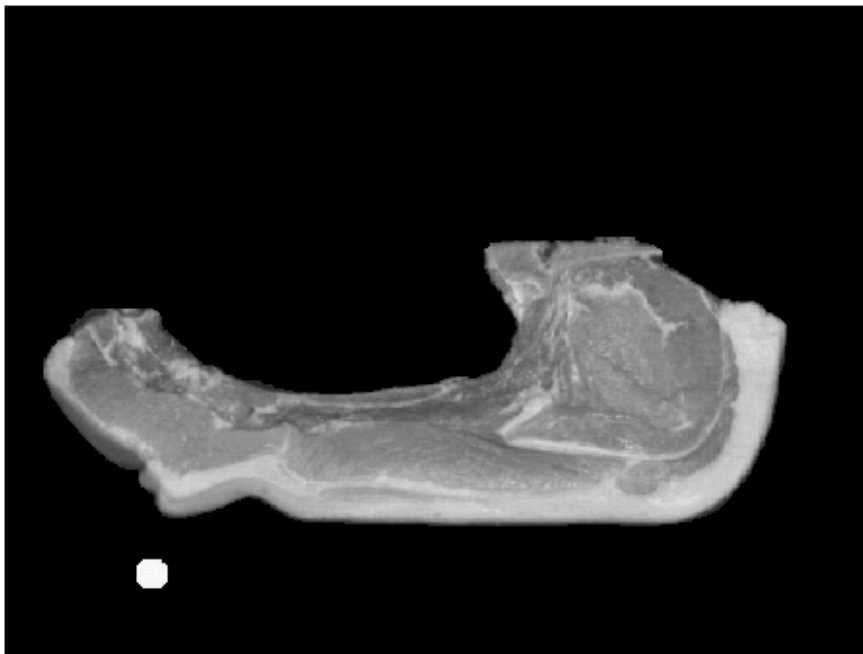


---

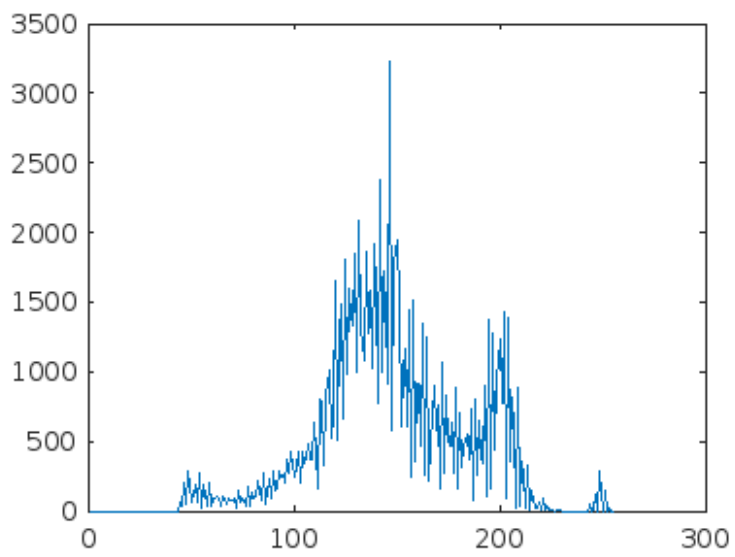
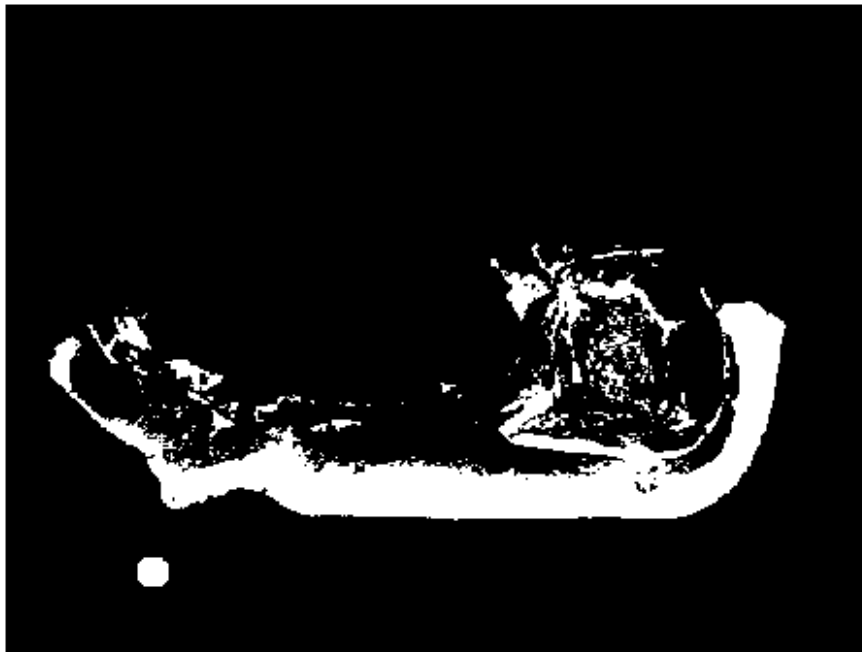
apartat 5-2 otsu manual



carn

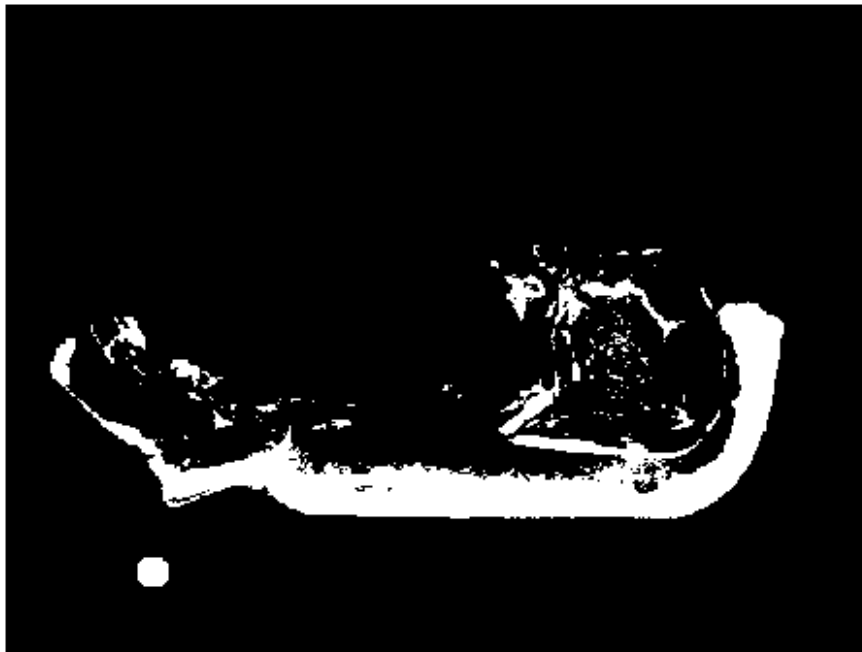


greix

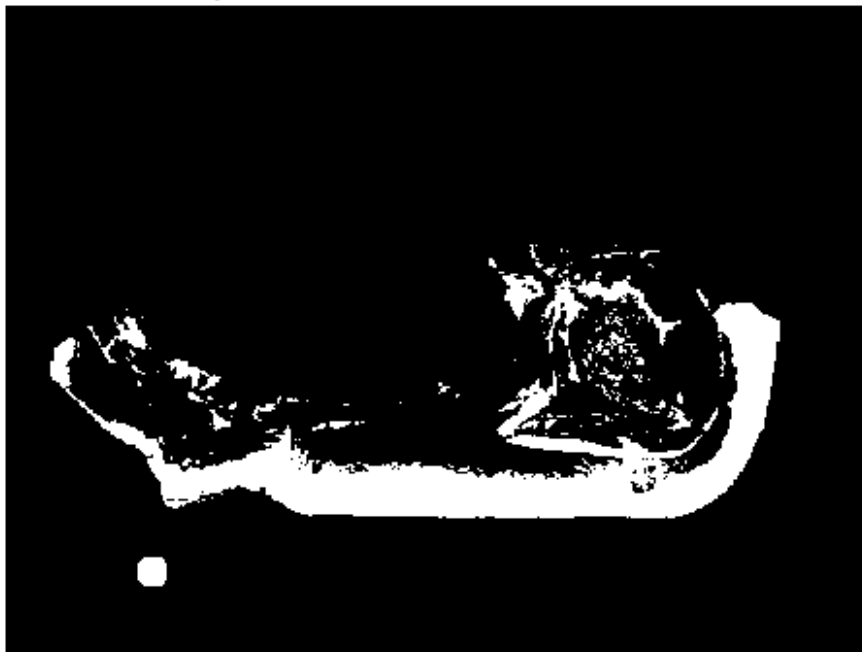


---

apartat 3 - Ilindar a ull

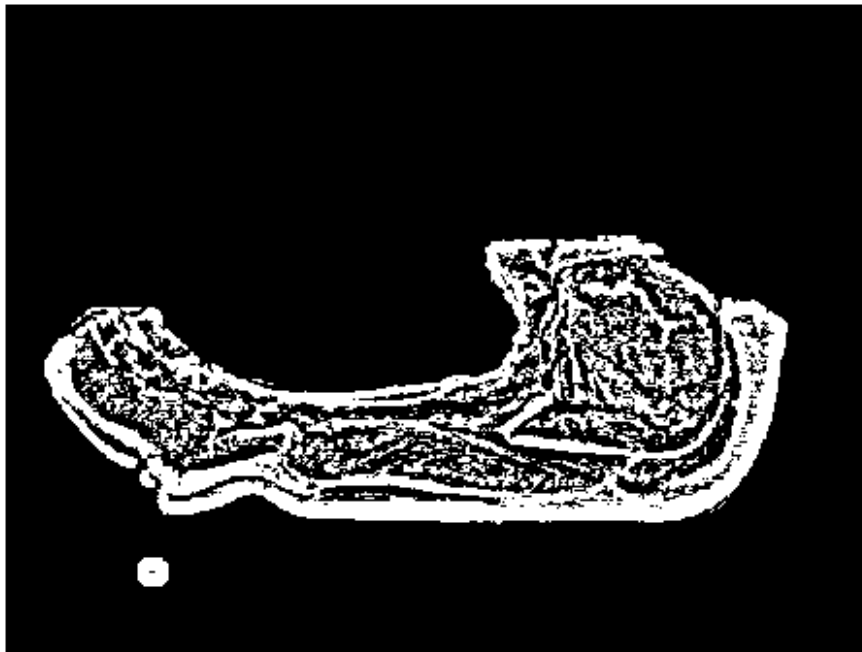


apartat 4 - Ilindar automàtica

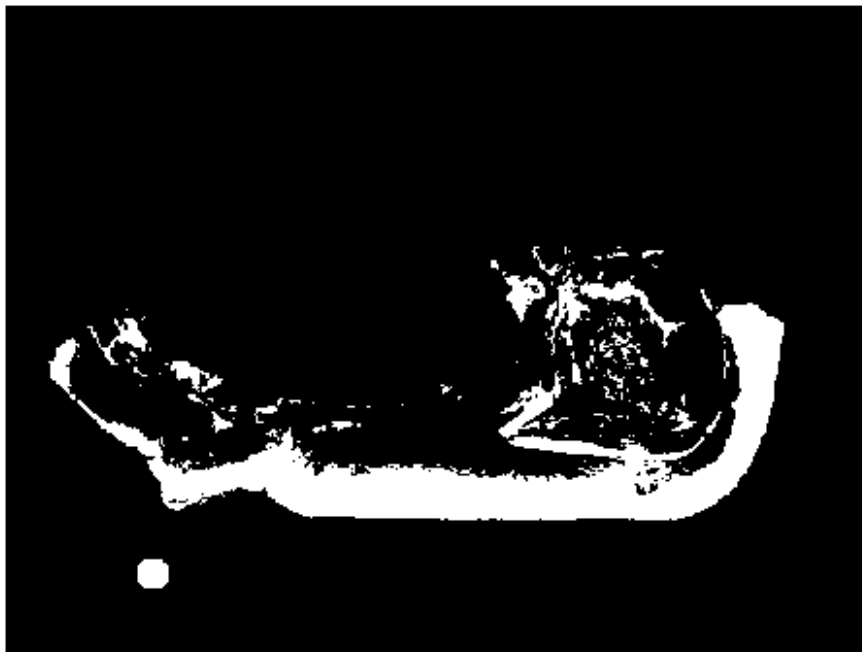


---

apartat 5-1 moving averages

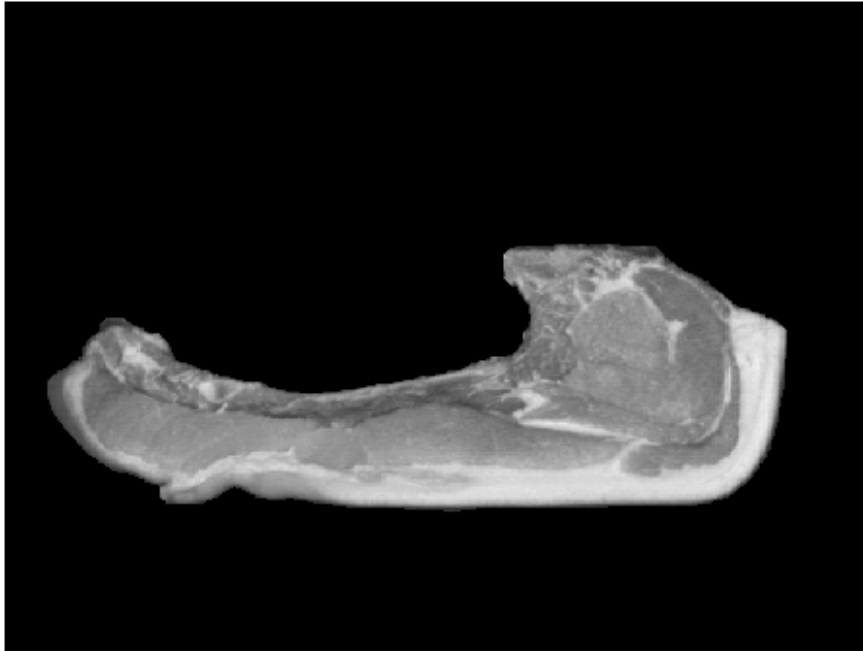


apartat 5-2 otsu manual

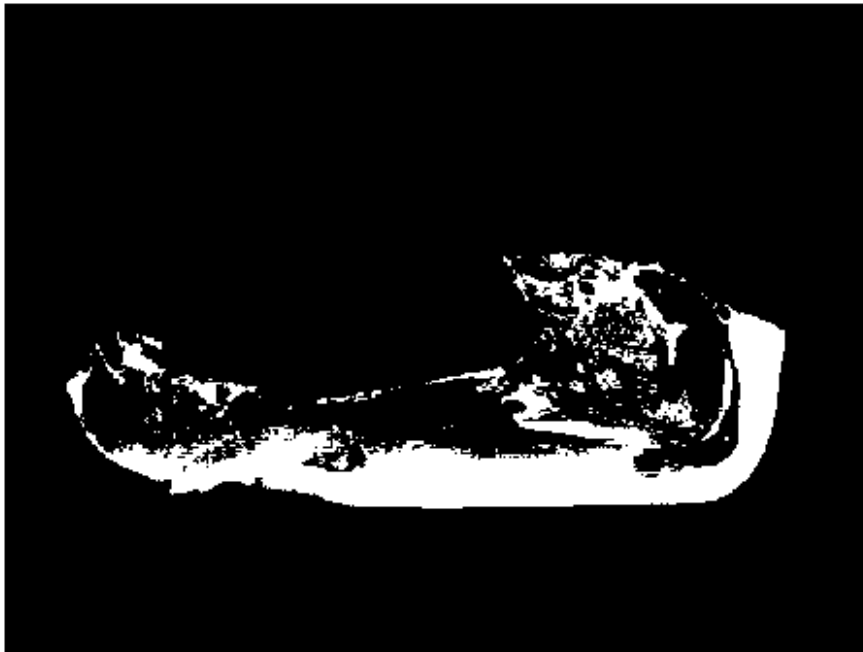


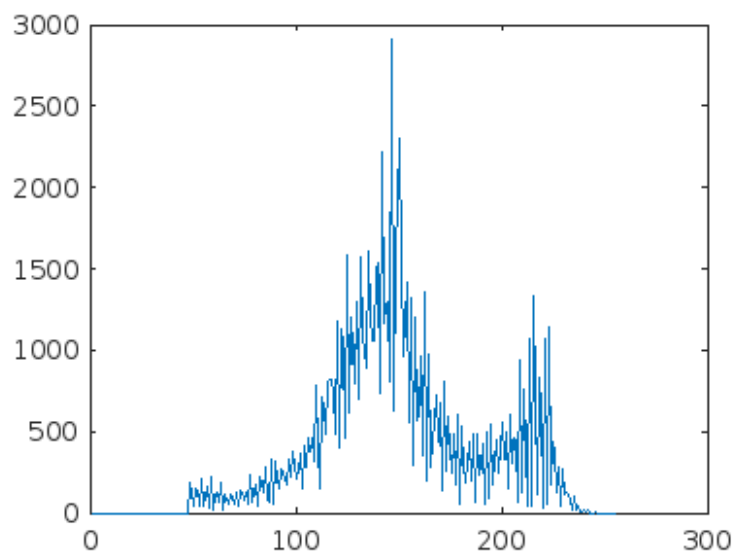
---

carn



greix





**apartat 3 - Ilindar a ull**



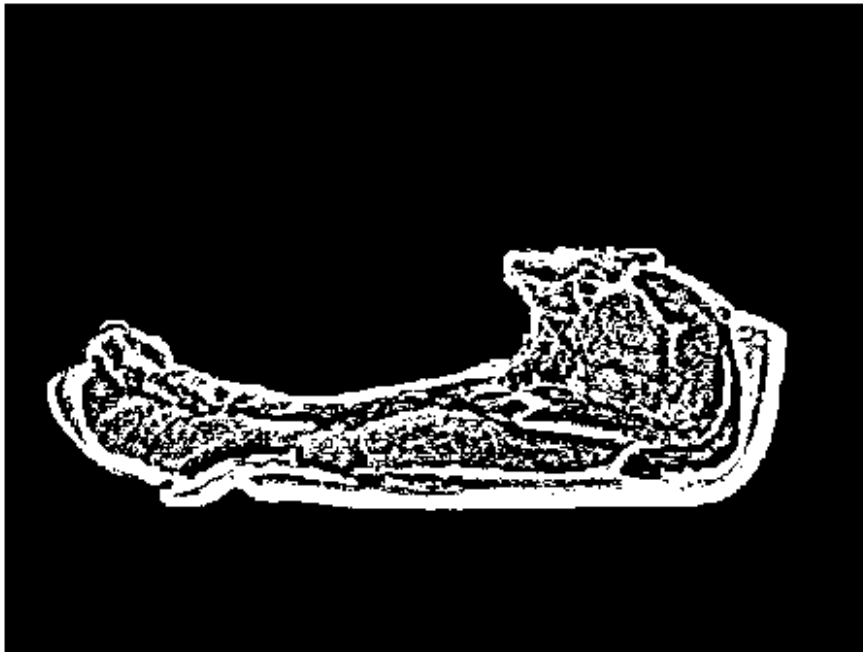


---

apartat 4 - Ilindar automàtica



apartat 5-1 moving averages

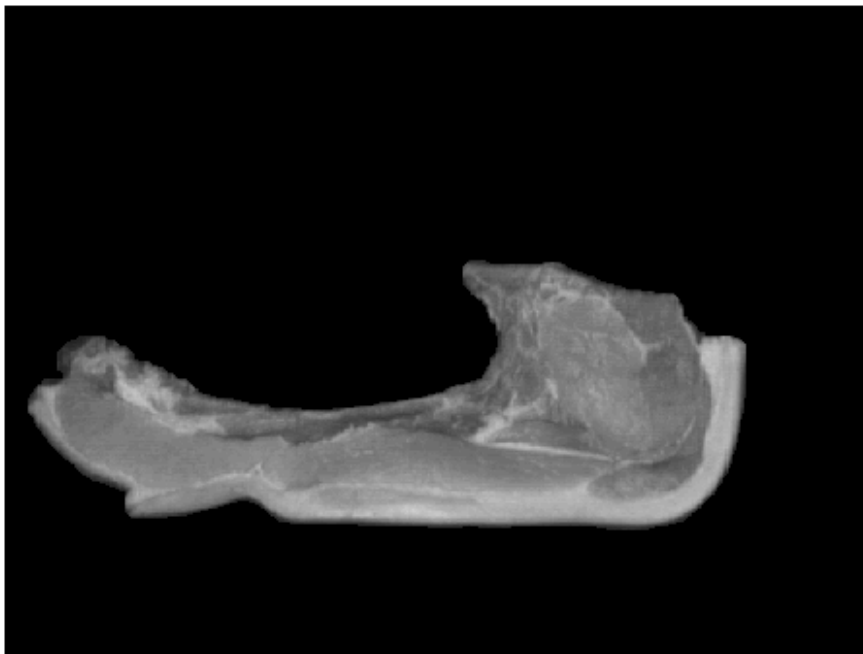


---

apartat 5-2 otsu manual

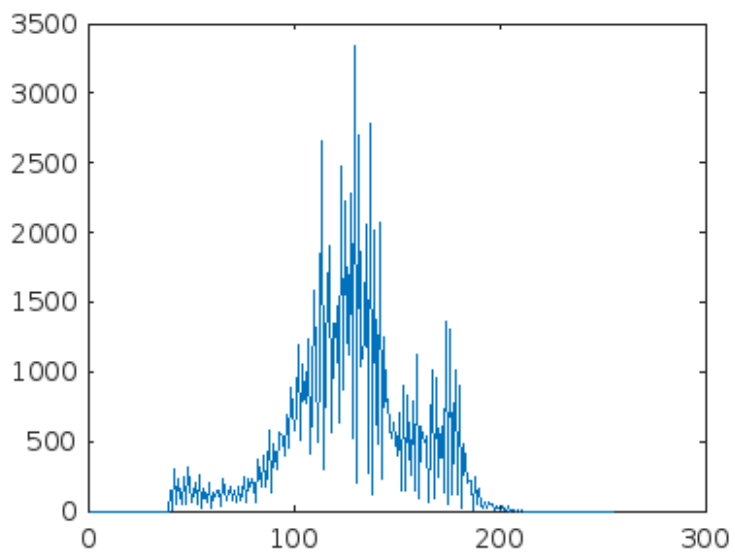


carn



---

greix

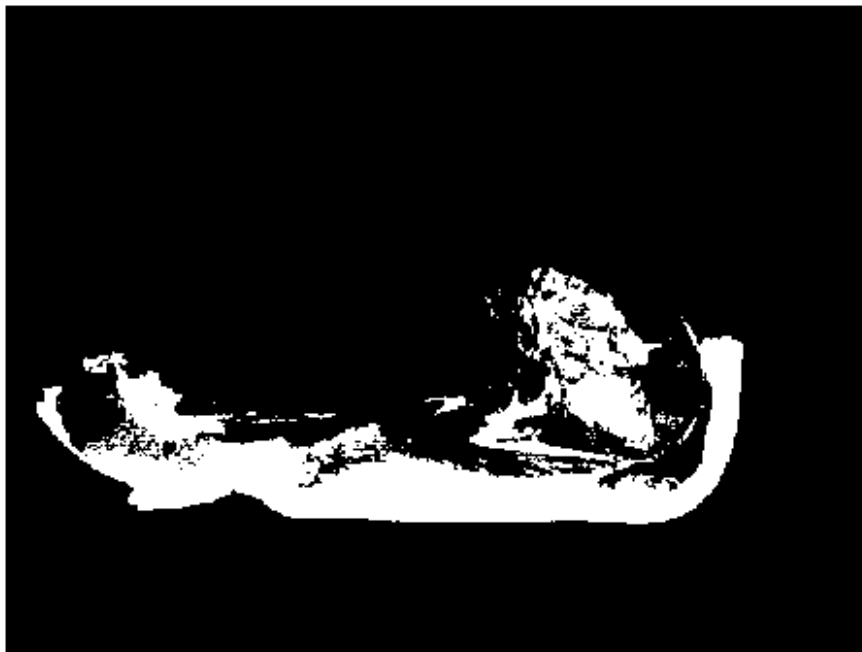


---

apartat 3 - Ilindar a ull

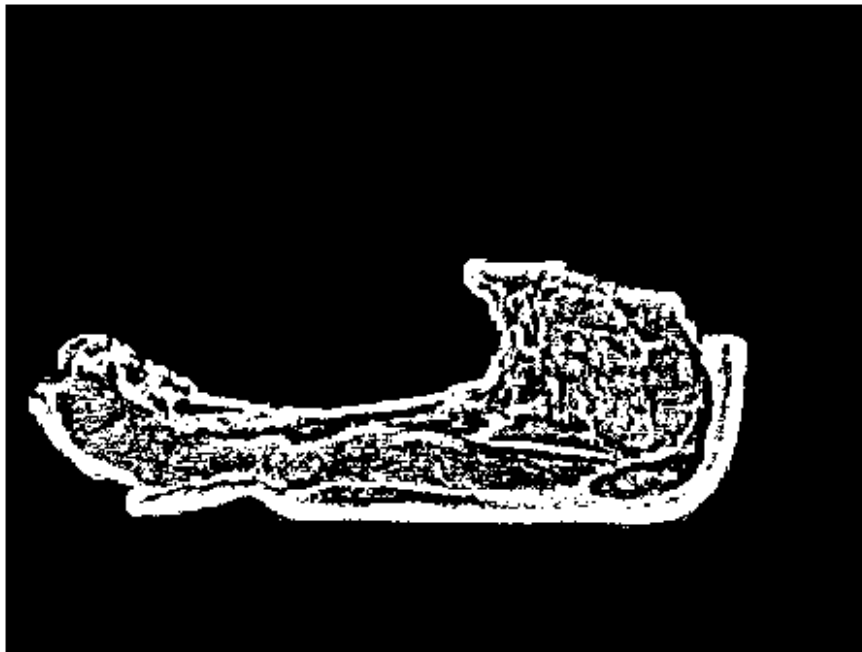


apartat 4 - Ilindar automàtica

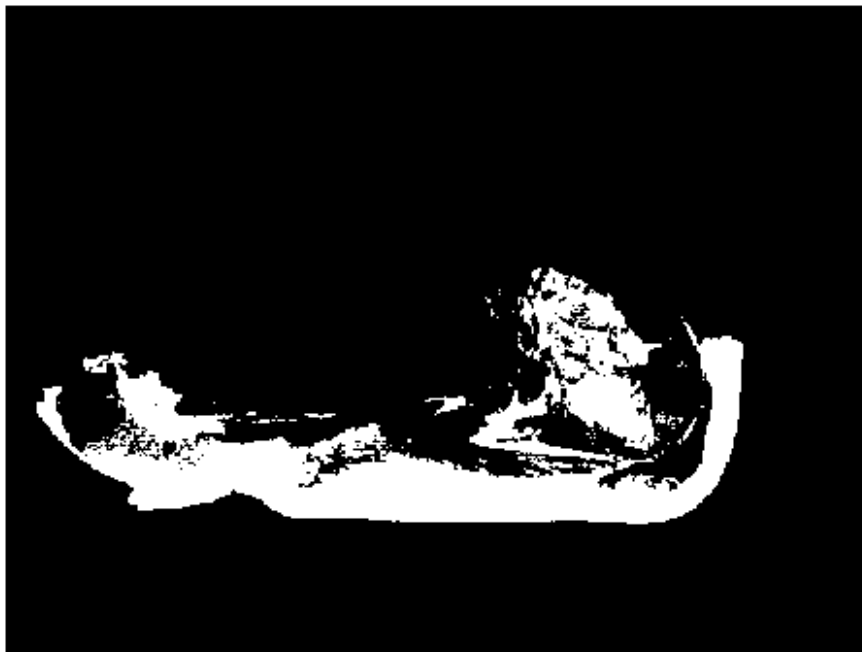


---

apartat 5-1 moving averages



apartat 5-2 otsu manual



---

*Published with MATLAB® R2022b*