
HOMework 3

Table of Contents

Imatges Originals	1
Selecció de regió d'Interés	2
Detecció de fons	3
Funció de thresh-holding	4
Càlcul de Percentatge de Greix	5
Càlcul de percentatge de greix amb diferents mètodes	6
MÈTODE 1 - Selecció manual amb histograma	6
MÈTODE 2 - Selecció automàtica amb Otsu	12
MÈTODE 3 - Selecció automàtica amb Pun	17
MÈTODE 4 - Selecció automàtica amb Riddler i Calvard	23
Taules comparativa de percentatge de greix	28
Taula comparativa de treshholds	29

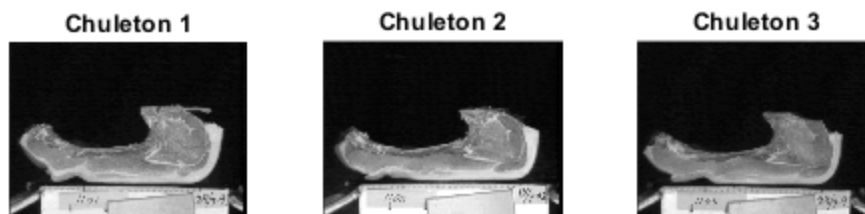
Imatges Originals

```
close all; clc; clear all

f=dir('*.bmp');
files={f.name};
names = convertCharsToStrings(files);
for k=1:numel(names)
    names(k) = erase(names(k), ".bmp");
end
im_or=cell(1,14);
for k=1:numel(files)
    im_or{k}=imread(files{k});
end

figure, subplot(1,3,1), imshow(im_or{12}), title('Chuleton 1');
subplot(1,3,2), imshow(im_or{13}), title('Chuleton 2');
subplot(1,3,3), imshow(im_or{14}), title('Chuleton 3');
sgtitle('Originals');
```

Originals



Selecció de regió d'Interés

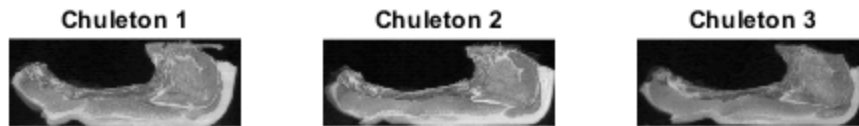
Retallem manualment les imatges mitjançant la eina "imcrop". Nota: al guardar les imatges desde matlab s'ha canviat el format a .tif, i s'ha afegit un "padding" blanc que hem eliminat.

```
%for k=1:numel(im)
% figure, imshow(im{k}), title('Chuleton 1');
% imcrop
%end

f=dir('*.tif');
files={f.name};
im_crop=cell(1,14);
for k=1:numel(files)
    imtemp=imread(files{k});
    im_crop{k}=imtemp(4:end-3,4:end-3,1);
end

figure, subplot(1,3,1), imshow(im_crop{12}), title('Chuleton 1');
subplot(1,3,2), imshow(im_crop{13}), title('Chuleton 2');
subplot(1,3,3), imshow(im_crop{14}), title('Chuleton 3');
sgtitle('Imatges retallades');
```

Imatges retallades



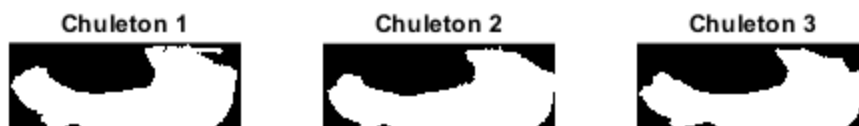
Detecció de fons

```
% Per detectar el fons, hem fet servir el mètode d'Otsu per trobar els  
% llindars, ja que degut a les il·luminacions variants fer servir un llindar  
% estàtic en totes les imatges donava resultats subòptims. Posteriorment a  
% la binarització d'Otsu hem omplert els forats que resultaven en algunes  
% imatges.
```

```
function im_bg = fons(im)  
    % Trobem el llindar del fons amb el mètode d'Otsu  
    im_bg = imbinarize(im, graythresh(im));  
    % Omplim forats (també es pot implementar amb reconstrucció)  
    im_bg = imfill(im_bg, "holes");  
end
```

```
figure, subplot(1,3,1), imshow(fons(im_crop{12})), title('Chuleton 1');  
subplot(1,3,2), imshow(fons(im_crop{13})), title('Chuleton 2');  
subplot(1,3,3), imshow(fons(im_crop{14})), title('Chuleton 3');  
sgtitle('Fons');
```

Fons



Funció de thresh-holding

```
% Hem decidit pintar el greix en blanc, la carn en negre i el fons en gris  
% per facilitar la visualització dels resultats.
```

```
function im_res = greixcarn(im,thr,im_bg)  
    im_res_l = imbinarize(im,thr);  
    im_res_l = im_res_l & im_bg;  
    im_res = uint8(im_res_l)*255 + uint8(~im_bg)*128;  
end
```

```
greixcarn1 = greixcarn(im_crop{12},0.6,fons(im_crop{12}));  
figure, subplot(1,3,1), imshow(greixcarn1), title('Chuleton 1');  
greixcarn2 = greixcarn(im_crop{13},0.6,fons(im_crop{13}));  
subplot(1,3,2), imshow(greixcarn2), title('Chuleton 2');  
greixcarn3 = greixcarn(im_crop{14},0.6,fons(im_crop{14}));  
subplot(1,3,3), imshow(greixcarn3), title('Chuleton 3');  
sgtitle('Thresholding');
```

Thresholding



Càlcul de Percentatge de Greix

```
% pre: im es la sortida de la funció greixcarn(...)
function percent = percentgreix(im)
    [N, ~] = histcounts(im, 3);
    greix = N(3);
    carn  = N(1);
    percent = double(greix/(carn+greix))*100;
end
```

```
display(percentgreix(greixcarn1));
display(percentgreix(greixcarn2));
display(percentgreix(greixcarn3));
```

37.4493

38.7101

19.6658

Càlcul de percentatge de greix amb diferents mètodes

```
% Implementació amb funcions de grau superior (HOF)
function resultats = resultats(imatges,f,names)
    resultats = zeros(2,numel(imatges));
    for k=1:numel(imatges)
        im = imatges{k};
        % Separem la chuleta del fons
        im_bg = fons(im);
        chuleta = im(im_bg);
        % Binaritzem només la chuleta
        thr = f(chuleta);
        res = greixcarn(im,thr,im_bg);
        resultats(1,k) = percentgreix(res);
        resultats(2,k) = thr;
        figure, imshow(res),
        title(strcat(names(k), " - ", num2str(resultats(1,k)), "% greix"));
    end
end
```

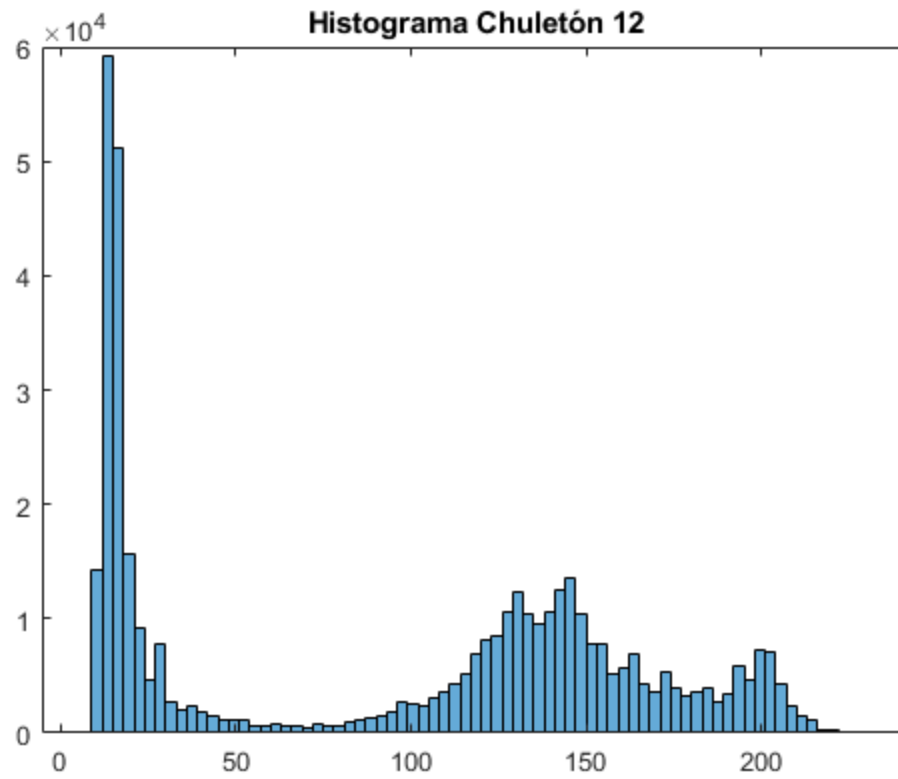
MÈTODE 1 - Selecció manual amb histograma

Veient l'histograma hem interpretat que té 3 modes: la primera (~25) representa el fons de la imatge, la segona (~125) representa la carn i la tercera (~200) representa el greix. Per tant, escollim el threshold 175 (aquests resultats probablement variarien segons el chuletón usat).

```
close all;

figure, histogram(im_crop{12}), title('Histograma Chuletón 12');

thr_manual = @(~) double(175/255);
SEL_MAN = resultats(im_crop,thr_manual,names);
```



F1011fb - 20.1188% greix



HOMEWORK 3

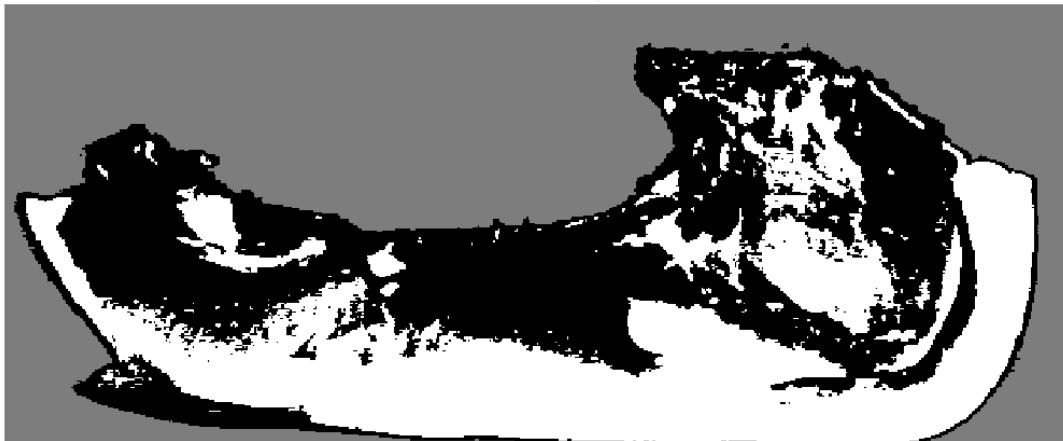
F1019fb - 47.7721% greix



F1031fb - 47.5532% greix



F1051fb - 46.7439% greix



F1053fb - 21.4745% greix



F1059fb - 19.0871% greix



F1064fb - 10.8028% greix



HOMEWORK 3

F1079fb - 18.4657% greix



F1083fb - 14.1958% greix



F1096fb - 15.5007% greix



F1097fb - 18.4643% greix



F1101fb - 21.6966% greix



F1102fb - 23.8117% greix



F1103flb - 5.5287% greix



MÈTODE 2 - Selecció automàtica amb Otsu

```
close all;  
  
otsu = @graythresh;  
SEL_OTSU = resultats(im_crop,otsu,names);
```

F1011flb - 29.2645% greix



F1019fb - 33.1669% greix



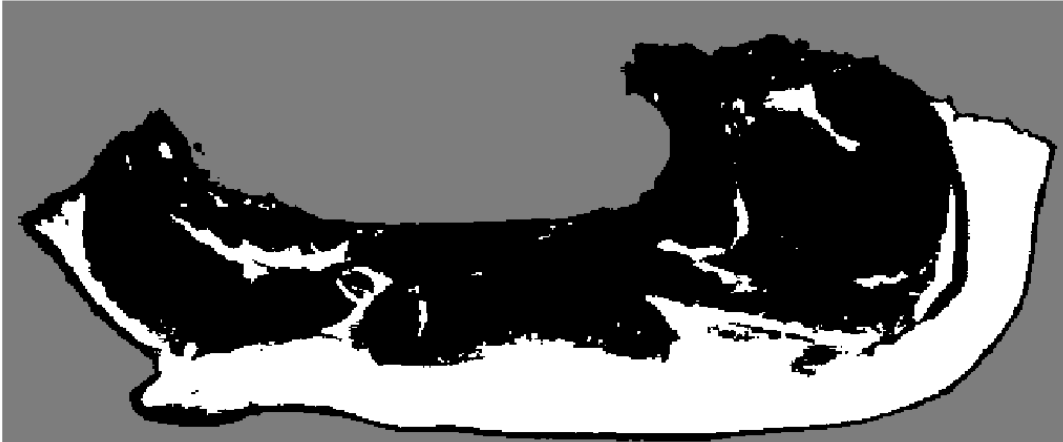
F1031fb - 37.6681% greix



F1051fb - 33.7914% greix



F1053fb - 35.5471% greix



F1059fb - 28.5218% greix



F1064fb - 26.4325% greix



HOMEWORK 3

F1079fb - 31.0819% greix



F1083fb - 27.6496% greix

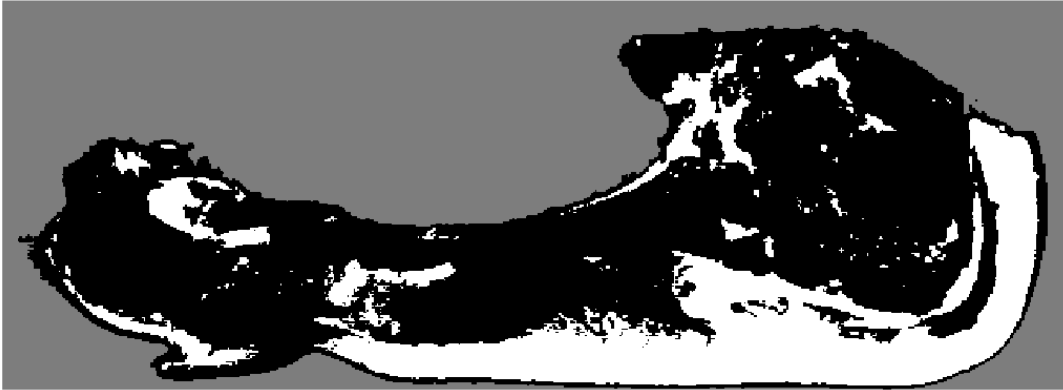


F1096fb - 28.7751% greix



HOMEWORK 3

F1097fb - 29.1708% greix

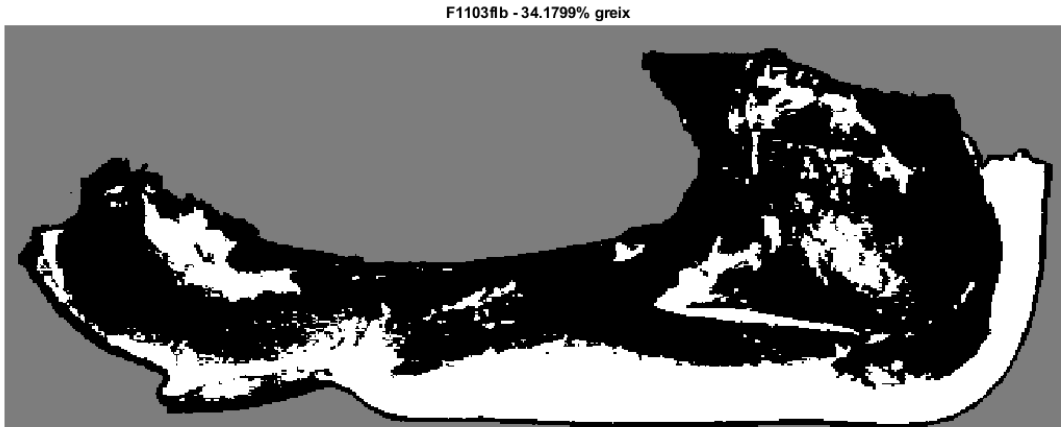


F1101fb - 33.3261% greix



F1102fb - 27.7028% greix



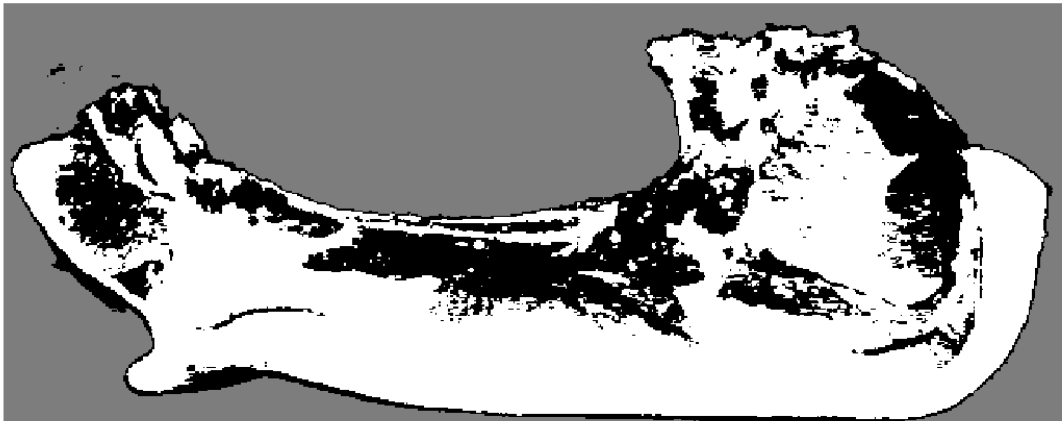


MÈTODE 3 - Selecció automàtica amb Pun

```
% Calcul del llindar amb el coeficient anisotropic de Pun
function treshold = pun(im)
    %im = im .* uint8(fons(im));
    [histogram, ~] = imhist(im);
    %histogram(1) = 0;
    percentages = histogram/sum(histogram);
    acumulated = 0;
    initialTreshold = 1;
    % El llindar inicial serà aquell contingui con a mínim la meitat dels
    % pixels de la imatge.
    while acumulated < 0.5 && initialTreshold < 256
        acumulated = acumulated + percentages(initialTreshold);
        initialTreshold = initialTreshold + 1;
    end
    % Càlcul del coefiecient anisotropic
    div = 0;
    % Afegim un petit número per evitar infinits en els logaritmes
    epsilon = 0.000001;
    for i = 1:size(percentages)
        if(percentages(i) ~= 0)
            div = div + percentages(i) * log2(percentages(i));
        else
            div=div+(epsilon+percentages(i))*log2(percentages(i)+epsilon);
        end
    end
    num = 0;
    for i = 1:initialTreshold
        if(percentages(i) ~= 0)
            num = num + percentages(i) * log2(percentages(i));
        else
            num=num+(epsilon+percentages(i))*log2(percentages(i)+epsilon);
        end
    end
end
```

```
treshold = num / div;  
if treshold <= 0.5  
    treshold = 1 - treshold;  
end  
end  
  
close all;  
  
pun = @pun;  
SEL_PUN = resultats(im_crop,pun,names);
```

F1011fb -68.2526% greix



F1019fb -96.2716% greix



F1031fb - 94.8331% greix



F1051fb - 96.2105% greix

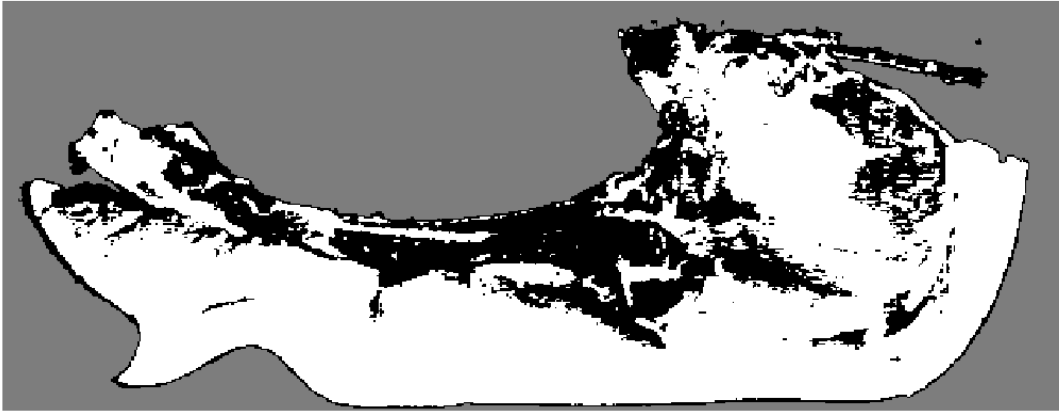


F1053fb - 53.2097% greix



HOMEWORK 3

F1059fb - 70.2499% greix



F1064fb - 51.4136% greix



F1079fb - 64.626% greix



HOMEWORK 3

F1083fb - 56.583% greix



F1096fb - 59.2595% greix



F1097fb - 72.7834% greix



HOMEWORK 3

F1101fb - 66.8184% greix



F1102fb - 76.5466% greix



F1103fb - 37.3729% greix



MÈTODE 4 - Selecció automàtica amb Riddler i Calvard

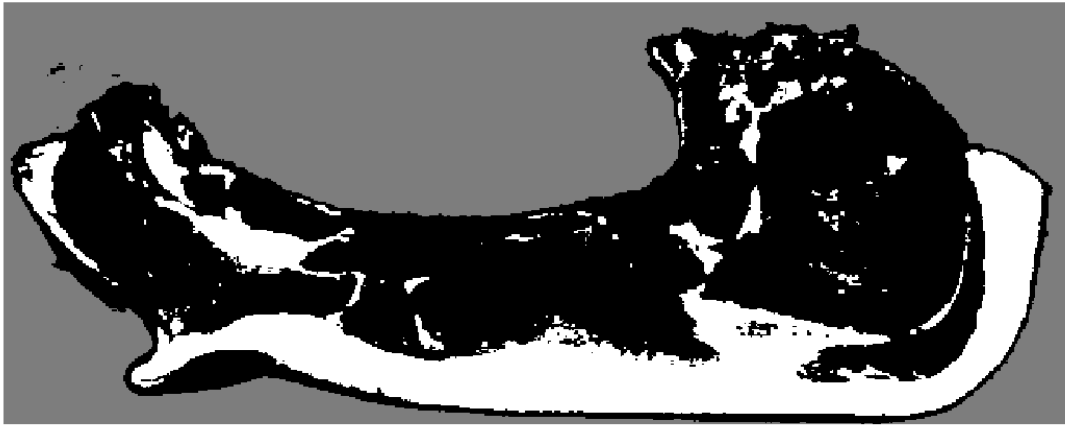
```
%Mètode iteratiu de Riddler i Calvard
function treshold = ridnncalv(im)
    % El llindar inicial és la mitjana de valors de grisos
    currentT = mean(im(:));
    upT = im(im > currentT);
    belowT = im(im <= currentT);
    umean = sum(upT)/size(upT,1);
    bmean = sum(belowT)/size(belowT,1);
    % El llindar posterior és la mitjana de la suma dels valors que estan
    % per sobre del llindar inicial i de la suma dels valors que estan per
    % sota de llindar inicial
    nextT = (umean+bmean)/2;
    maxIter = 1000;
    i = 1;
    error = 0.0001;
    % Iterem fins obtenir llindar que compleixi amb el marge de error
    while (abs(nextT - currentT) > error) && (i < maxIter)
        currentT = nextT;
        upT = im(im > currentT);
        belowT = im(im <= currentT);
        umean = sum(upT)/size(upT,1);
        bmean = sum(belowT)/size(belowT,1);
        nextT = (umean+bmean)/2;
        i = i + 1;
    end
    treshold = currentT/256;

end

close all;

ridnncalv = @ridnncalv;
SEL_RNC = resultats(im_crop,ridnncalv,names);
```

F1011fb - 29.5478% greix



F1019fb - 33.7255% greix

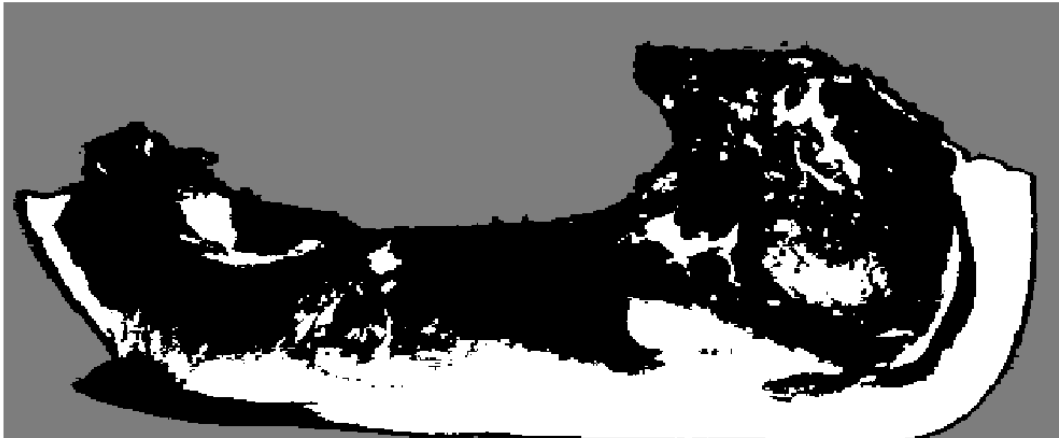


F1031fb - 38.3812% greix



HOMEWORK 3

F1051fb - 35.6503% greix



F1053fb - 35.9818% greix



F1059fb - 29.7965% greix



F1064flb - 27.1364% greix



F1079flb - 33.489% greix

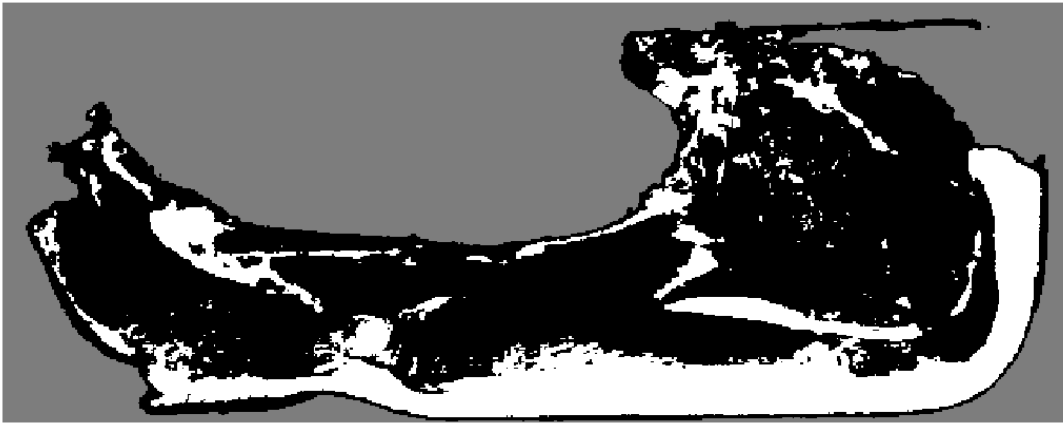


F1083flb - 27.8547% greix



HOMEWORK 3

F1096fib - 29.4321% greix



F1097fib - 31.2407% greix



F1101fib - 33.665% greix



F1102flb - 28.4904% greix



F1103flb - 37.6896% greix



Taules comparativa de percentatge de greix

```
names = transpose(names);
SEL_MAN = transpose(SEL_MAN);
SEL_OTSU = transpose(SEL_OTSU);
SEL_PUN = transpose(SEL_PUN);
SEL_RNC = transpose(SEL_RNC);
T = table(names, SEL_MAN(:,1), SEL_OTSU(:,1), ...
    SEL_PUN(:,1), SEL_RNC(:,1), 'VariableNames', ...
    {'Imatge', 'Manual', 'Otsu', 'Pun', 'Riddle&Calvard'});
disp(T)
```

<i>Imatge</i>	<i>Manual</i>	<i>Otsu</i>	<i>Pun</i>	<i>Riddle&Calvard</i>
"F1011flb"	20.119	29.265	68.253	29.548
"F1019flb"	47.772	33.167	96.272	33.725
"F1031flb"	47.553	37.668	94.833	38.381
"F1051flb"	46.744	33.791	96.211	35.65
"F1053flb"	21.474	35.547	53.21	35.982

"F1059flb"	19.087	28.522	70.25	29.797
"F1064flb"	10.803	26.433	51.414	27.136
"F1079flb"	18.466	31.082	64.626	33.489
"F1083flb"	14.196	27.65	56.583	27.855
"F1096flb"	15.501	28.775	59.26	29.432
"F1097flb"	18.464	29.171	72.783	31.241
"F1101flb"	21.697	33.326	66.818	33.665
"F1102flb"	23.812	27.703	76.547	28.49
"F1103flb"	5.5287	34.18	37.373	37.69

Taula comparativa de tresholds

```
T2 = table(names, SEL_MAN(:,2), SEL_OTSU(:,2), ...
    SEL_PUN(:,2), SEL_RNC(:,2), 'VariableNames', ...
    {'Imatge', 'Manual', 'Otsu', 'Pun', 'Riddle&Calvard'});
disp(T2)
```

<i>Imatge</i>	<i>Manual</i>	<i>Otsu</i>	<i>Pun</i>	<i>Riddle&Calvard</i>
"F1011flb"	0.68627	0.61961	0.50989	0.61876
"F1019flb"	0.68627	0.72941	0.50625	0.72887
"F1031flb"	0.68627	0.73333	0.50983	0.72965
"F1051flb"	0.68627	0.72549	0.51216	0.72095
"F1053flb"	0.68627	0.58824	0.51452	0.58737
"F1059flb"	0.68627	0.61569	0.50073	0.61292
"F1064flb"	0.68627	0.58431	0.53468	0.58376
"F1079flb"	0.68627	0.61961	0.52336	0.61251
"F1083flb"	0.68627	0.59216	0.51078	0.59097
"F1096flb"	0.68627	0.6	0.51087	0.59755
"F1097flb"	0.68627	0.61961	0.50906	0.61317
"F1101flb"	0.68627	0.61961	0.52263	0.61801
"F1102flb"	0.68627	0.6549	0.50112	0.65174
"F1103flb"	0.68627	0.53333	0.53009	0.52906

Published with MATLAB® R2022b