
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 thresholds	29

Imatges Originals

```
f=dir('*.bmp');
files={f.name};
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

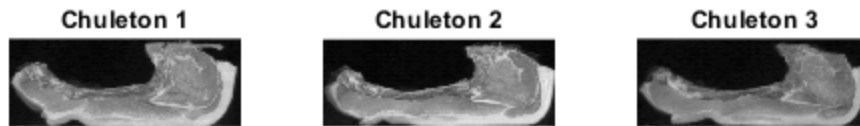
Retallem manualment les imatges mitjançant la eina "imcrop". Nota: al guardar les imatges desde matlab s'ha canviat el format a .tif, i s'ha afegit un "padding" blanc que hem eliminat.

```
%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



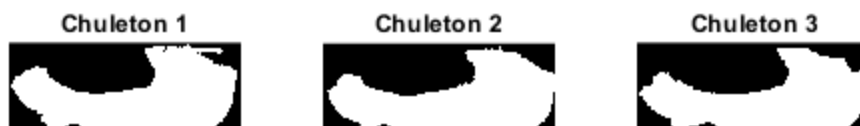
Detecció de fons

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

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)
    resultats = zeros(2,numel(imatges));
    for k=1:numel(imatges)
        im = imatges{k};
        % Separem la chuleta del fons
        threshold_otsu = graythresh(im);
        chuleta = im(im >= threshold_otsu * 256);
        % Binaritzem només la chuleta
        thr = f(chuleta);
        res = greixcarn(im,thr);
        resultats(1,k) = percentgreix(res);
        resultats(2,k) = thr;
        figure, imshow(res),
        title(['Chuleton ' num2str(k) ' - ' num2str(resultats(1,k)) '%
greix']);
    end
end
```

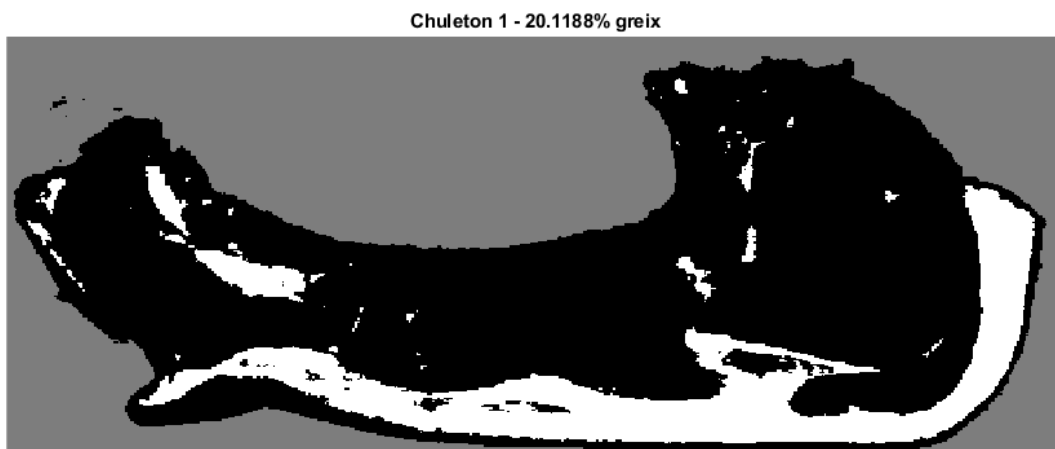
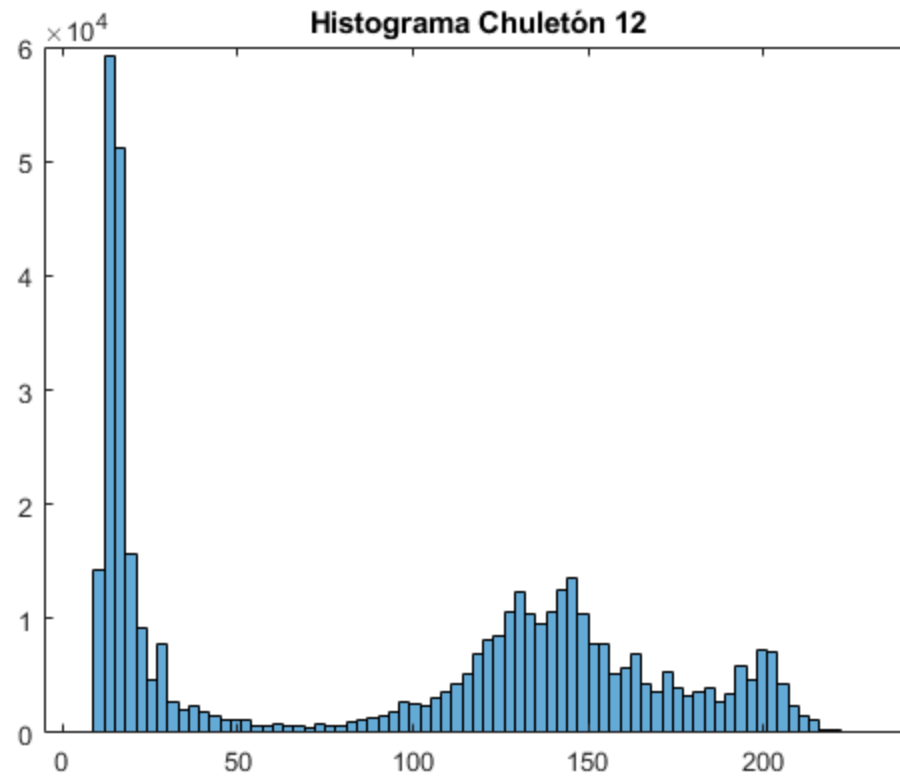
MÈTODE 1 - Selecció manual amb histograma

```
% 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).

function thr = thr_manual(~)
    thr = double(175/255);
end

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

thr_manual = @thr_manual;
SEL_MAN = resultats(im_crop,thr_manual);
```



Chuleton 2 - 47.7721% greix



Chuleton 3 - 47.5532% greix



Chuleton 4 - 46.7439% greix



Chuleton 5 - 21.4745% greix



Chuleton 6 - 19.0871% greix



Chuleton 7 - 10.8028% greix



Chuleton 8 - 18.4657% greix



Chuleton 9 - 14.1958% greix



Chuleton 10 - 15.5007% greix



Chuleton 11 - 18.4643% greix



Chuleton 12 - 21.6966% greix



Chuleton 13 - 23.8117% greix



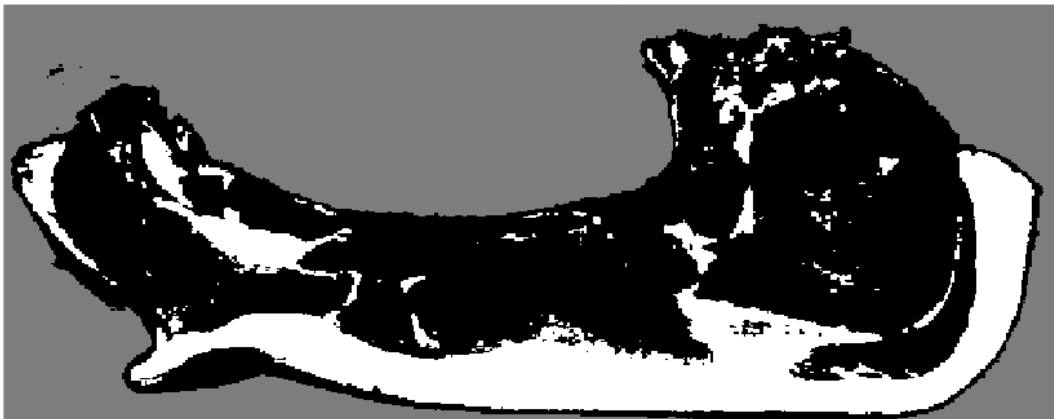
Chuleton 14 - 5.5287% greix



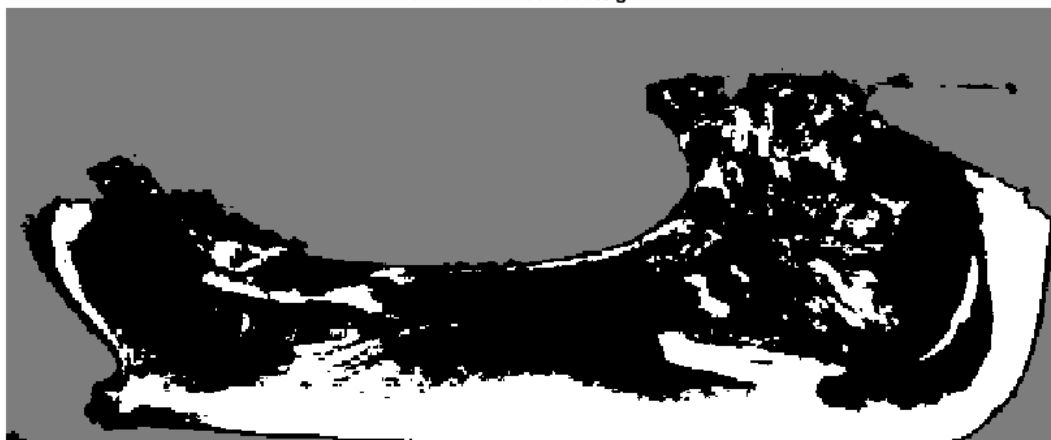
MÈTODE 2 - Selecció automàtica amb Otsu

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

Chuleton 1 - 29.2645% greix



Chuleton 2 - 33.1669% greix



Chuleton 3 - 37.6681% greix



Chuleton 4 - 33.7914% greix



Chuleton 5 - 35.5471% greix



Chuleton 6 - 28.267% greix



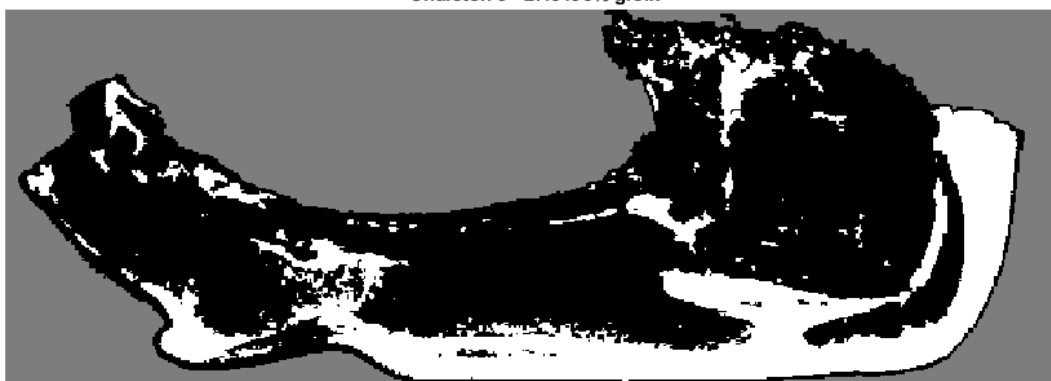
Chuleton 7 - 26.4325% greix



Chuleton 8 - 31.0819% greix



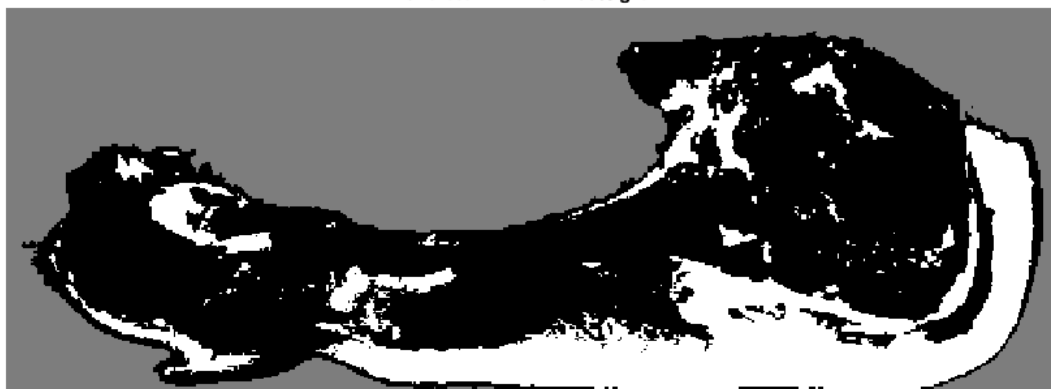
Chuleton 9 - 27.6496% greix



Chuleton 10 - 28.7751% greix



Chuleton 11 - 29.1708% greix

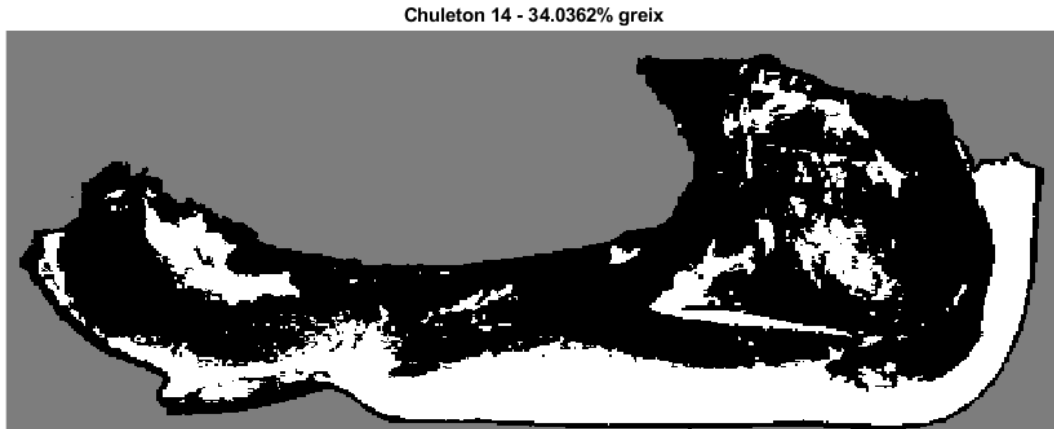


Chuleton 12 - 33.3261% greix



Chuleton 13 - 27.7028% greix





MÈTODE 3 - Selecció automàtica amb Pun

```
% Calcul del llindar amb el coeficient anisotropic de Pun
function threshold = 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;
    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
    threshold = num / div;
```

```
if treshold <= 0.5
    treshold = 1 - treshold;
end
end

pun = @pun;
SEL_PUN = resultats(im_crop, pun);
```

Chuleton 1 - 68.2526% greix



Chuleton 2 - 96.2716% greix



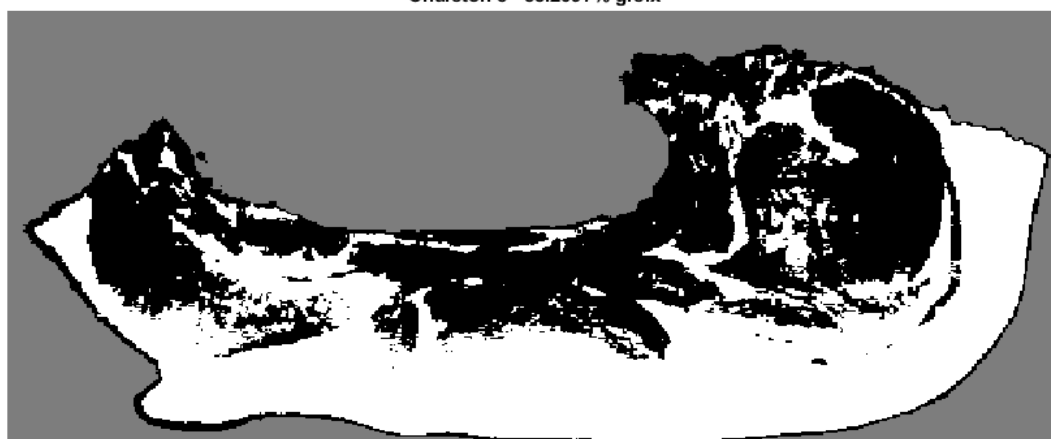
Chuleton 3 - 95.1265% greix



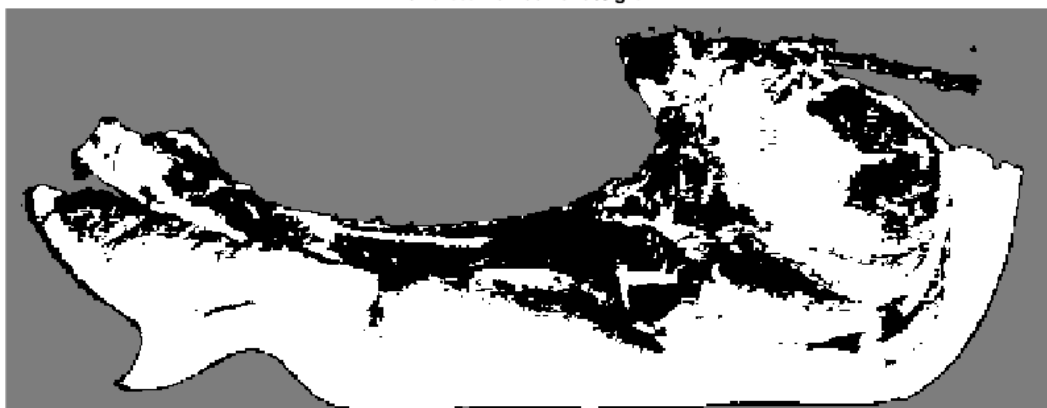
Chuleton 4 - 96.311% greix



Chuleton 5 - 53.2097% greix



Chuleton 6 - 66.2519% greix



Chuleton 7 - 56.8862% greix



Chuleton 8 - 65.883% greix



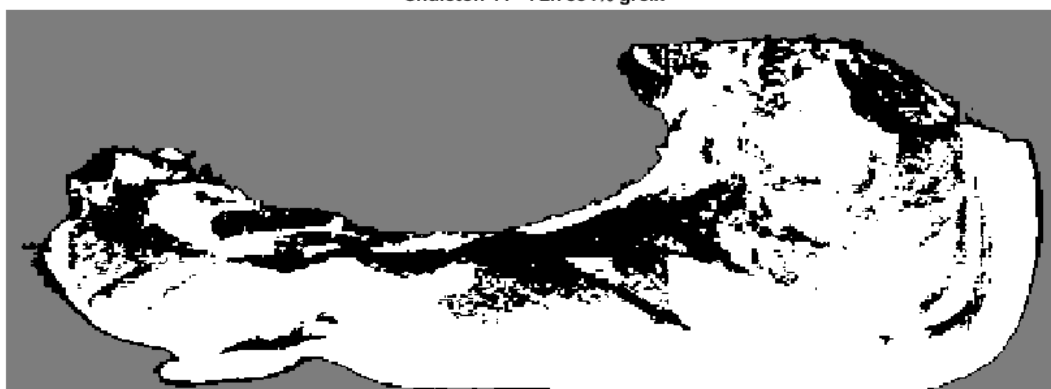
Chuleton 9 - 56.583% greix



Chuleton 10 - 60.0343% greix



Chuleton 11 - 72.7834% greix



Chuleton 12 - 66.8184% greix



Chuleton 13 - 75.6957% greix



Chuleton 14 - 37.3729% greix



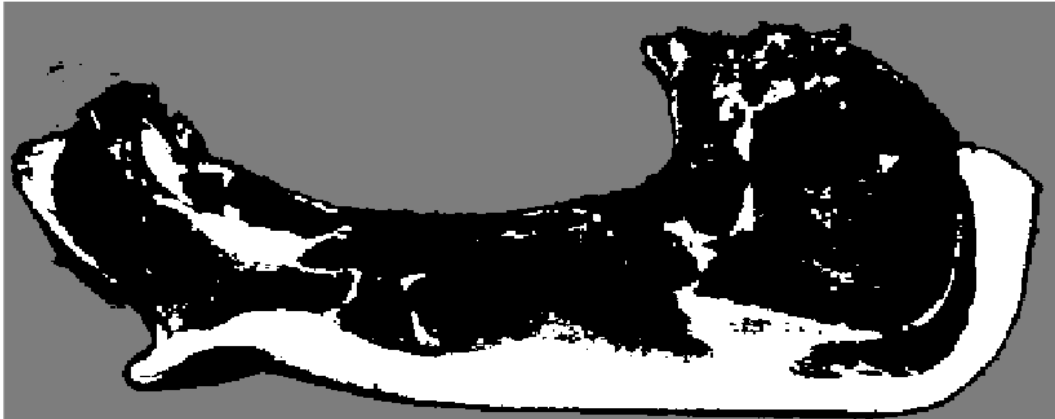
MÈTODE 4 - Selecció automàtica amb Riddler i Calvard

```
%Mètode iteratiu de Riddler i Calvard
function treshold = ridncalv(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

ridncalv = @ridncalv;
SEL_RNC = resultats(im_crop, ridncalv);
```

Chuleton 1 - 29.5478% greix



Chuleton 2 - 33.7255% greix



Chuleton 3 - 38.3812% greix



Chuleton 4 - 35.406% greix



Chuleton 5 - 35.9818% greix



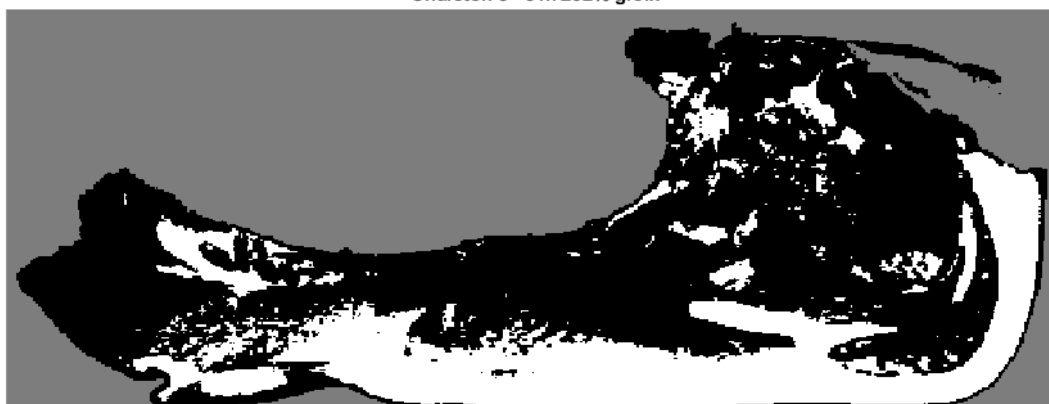
Chuleton 6 - 28.5218% greix



Chuleton 7 - 27.1364% greix



Chuleton 8 - 31.7262% greix



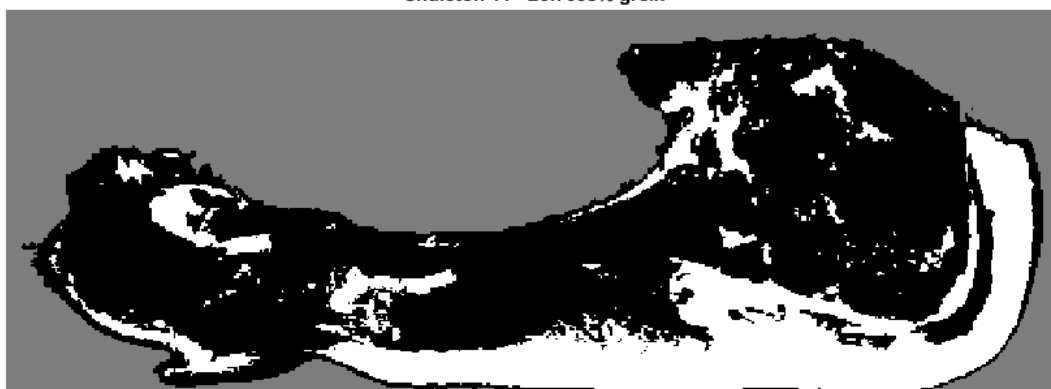
Chuleton 9 - 27.8547% greix



Chuleton 10 - 28.7751% greix



Chuleton 11 - 29.7038% greix



Chuleton 12 - 33.665% greix



Chuleton 13 - 27.7028% greix



Chuleton 14 - 37.3729% greix



Taules comparativa de percentatge de greix

```
names = convertCharsToStrings(files);
names = transpose(names);
SEL_MAN = transpose(SEL_MAN);
SEL_OTSU = transpose(SEL_OTSU);
SEL_PUN = transpose(SEL_PUN);
SEL_RNC = transpose(SEL_RNC);
% Taula de percentatge de greix
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>
"01.tif"	20.119	29.265	68.253	29.548
"02.tif"	47.772	33.167	96.272	33.725

"03.tif"	47.553	37.668	95.126	38.381
"04.tif"	46.744	33.791	96.311	35.406
"05.tif"	21.474	35.547	53.21	35.982
"06.tif"	19.087	28.267	66.252	28.522
"07.tif"	10.803	26.433	56.886	27.136
"08.tif"	18.466	31.082	65.883	31.726
"09.tif"	14.196	27.65	56.583	27.855
"10.tif"	15.501	28.775	60.034	28.775
"11.tif"	18.464	29.171	72.783	29.704
"12.tif"	21.697	33.326	66.818	33.665
"13.tif"	23.812	27.703	75.696	27.703
"14.tif"	5.5287	34.036	37.373	37.373

Taula comparativa de tresholds

```
T2 = table(names, SEL_MAN(:,2)*256, SEL_OTSU(:,2)*256, ...  
    SEL_PUN(:,2)*256, SEL_RNC(:,2)*256, '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>
"01.tif"	175.69	158.62	130.84	158.44
"02.tif"	175.69	186.73	130.41	186.69
"03.tif"	175.69	187.73	130.24	186.84
"04.tif"	175.69	185.73	129.79	184.81
"05.tif"	175.69	150.59	132.38	150.46
"06.tif"	175.69	158.62	131.06	157.98
"07.tif"	175.69	149.58	136.46	149.5
"08.tif"	175.69	158.62	132.92	158.52
"09.tif"	175.69	151.59	130.85	151.3
"10.tif"	175.69	153.6	129.52	153.64
"11.tif"	175.69	158.62	129.61	158.38
"12.tif"	175.69	158.62	133.64	158.24
"13.tif"	175.69	167.65	129.42	167.69
"14.tif"	175.69	137.54	136.02	135.53

Published with MATLAB® R2022a