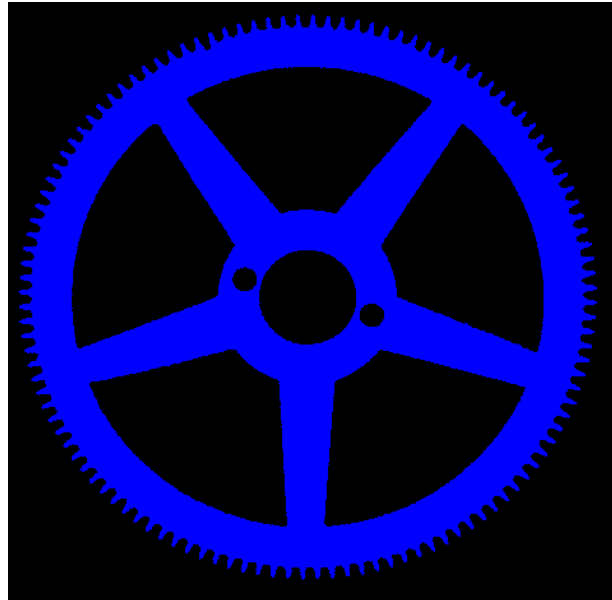


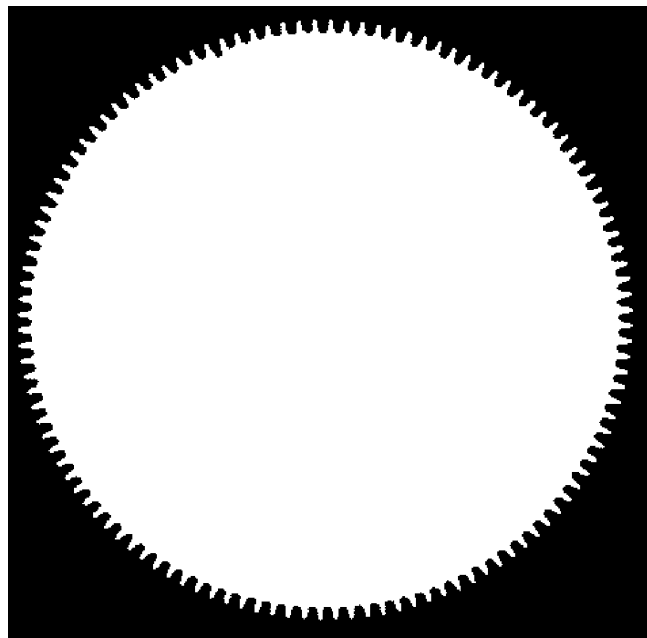
Sessió 7 – Ferran Conde i Sergi Ibàñez

Exercici 1

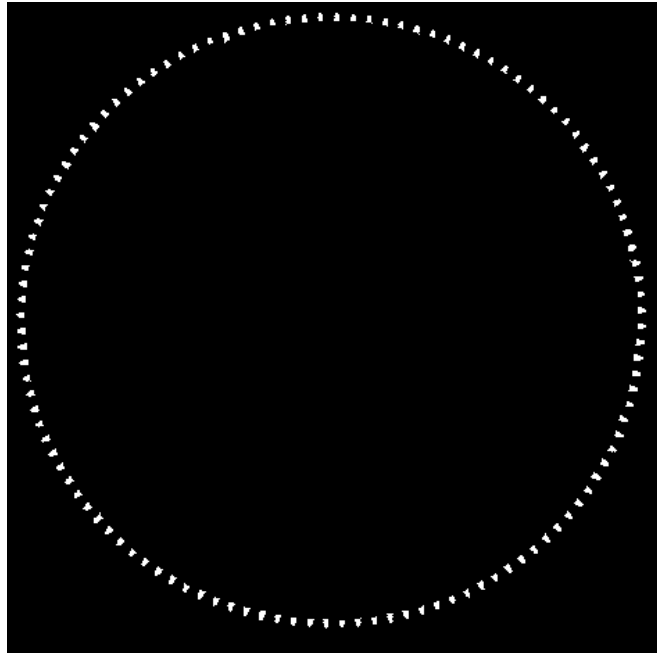
L'objectiu és comptar el nombre de dents de la imatge següent:



El primer que fem és binaritzar-la i fer servir **imfill** per omplir-ne els forats:



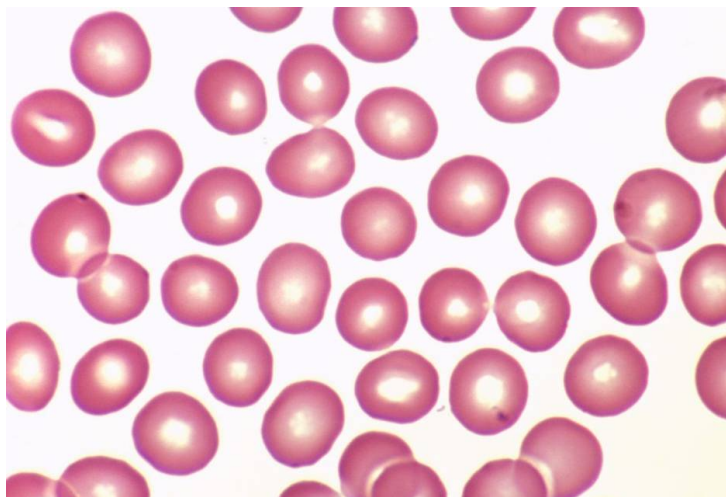
Després, apliquem una erosió amb un element estructurant (disc, 4) per erosionar les dents. Al dilatar la imatge original i fer-ne la resta (lògica), ens quedem només amb les dents:



Amb **bwconncomp** podem obtenir el nombre de components connectats. En aquest cas, **el resultat és 120**.

Exercici 2

Hem de comptar les cèl·lules vermelles de la imatge següent:



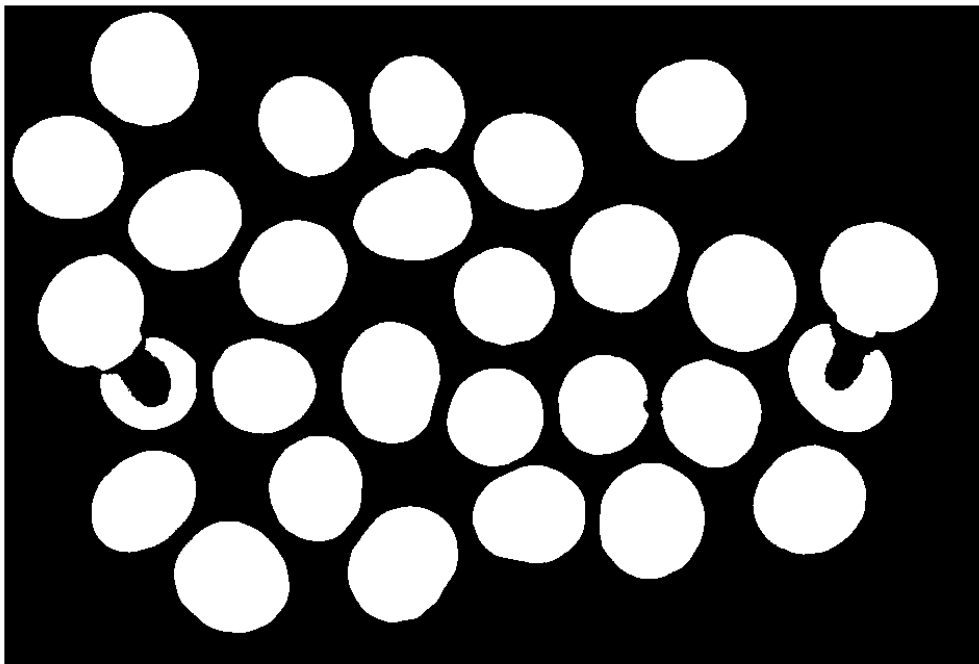
Com hem de comptar cèl·lules senceres, binaritzem i creem una imatge artificial en forma de marc. Aquesta imatge la farem servir a **imreconstruct** per ampliar-la fins englobar les cèl·lules que són a les vores.

```
[rows, cols] = size(F);
marc = false(rows, cols);
marc(1, 1:cols) = true;
marc(rows, 1:cols) = true;
marc(1:rows, 1) = true;
marc(1:rows, cols) = true;
```



Cèl·lules tocant les vores

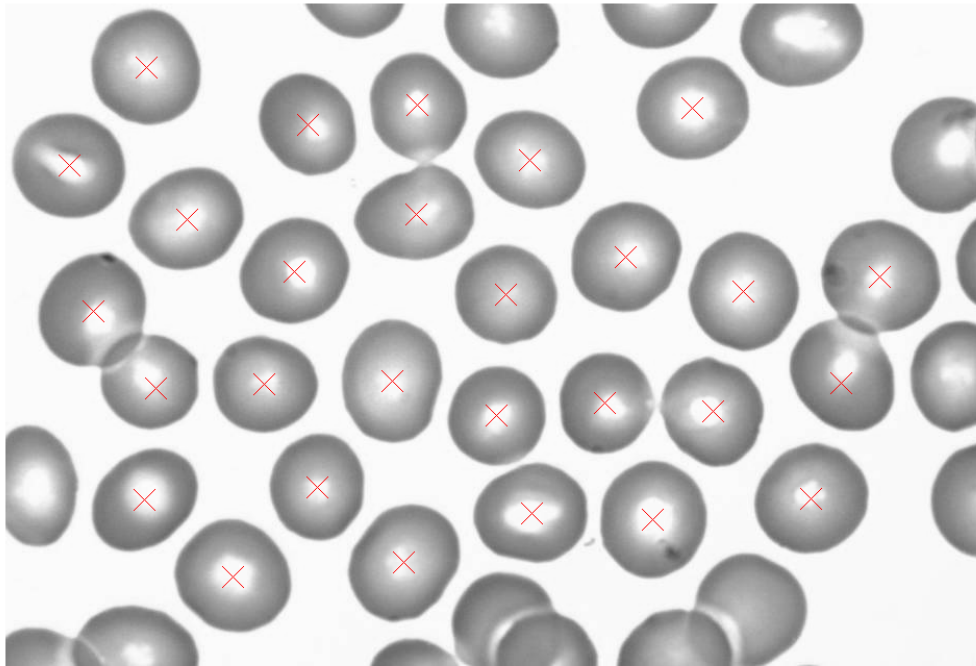
Si a la imatge binaritzada li restem (resta lògica) la imatge anterior, obtenim les senceres:



Cèl·lules senceres

Finalment, després d'obtenir els components connexos (com a l'exercici anterior), apliquem **regionprops** per obtenir-ne llurs centroides. Inserirem un marcador per cadascun d'ells.

Imatge final:



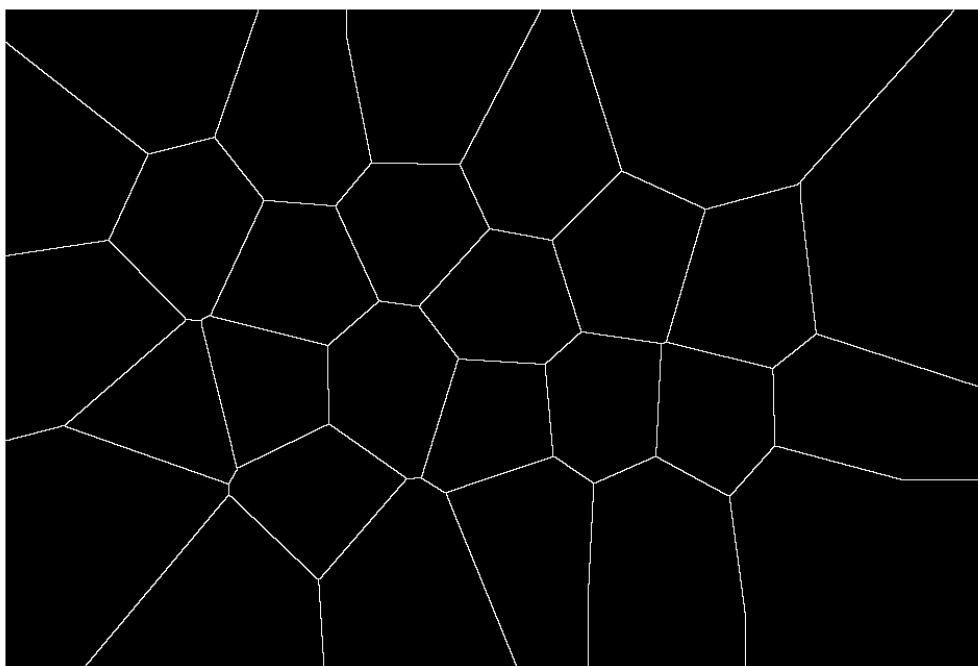
Exercici 3

L'objectiu de l'exercici és trobar la cèl·lula més aïllada o separada de les altres.

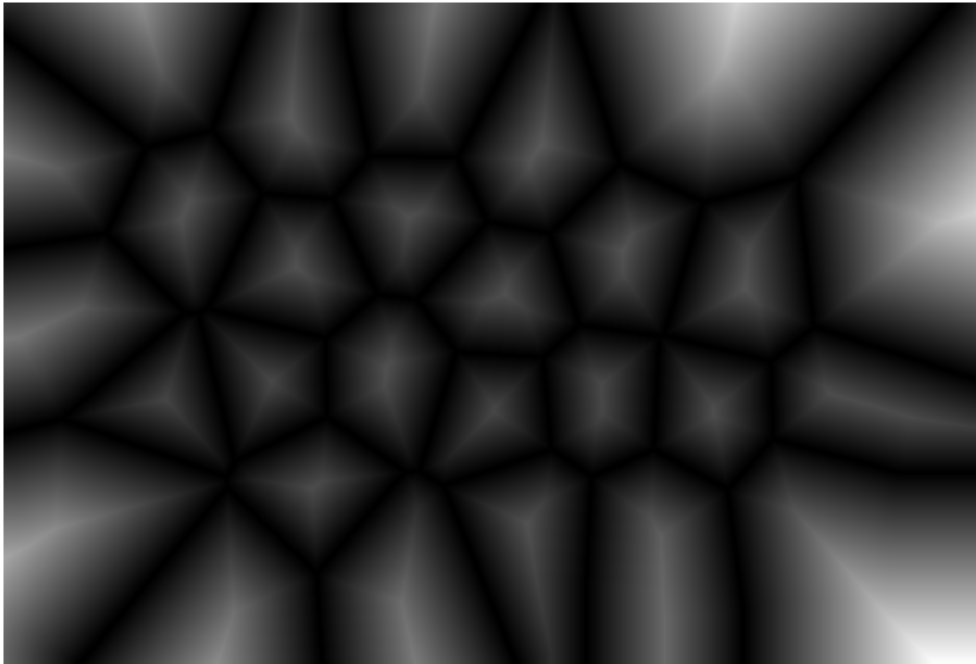
Fent **bwmorph** amb *shrink* obtindrem els píxels centrals de les cèl·lules.

Amb **bwdist** obtenim les distàncies entre píxels; apliquem **watershed** sobre aquest resultat.

Si marquem aquells punts on el watershed és zero, obtenim un diagrama de Voronoi:

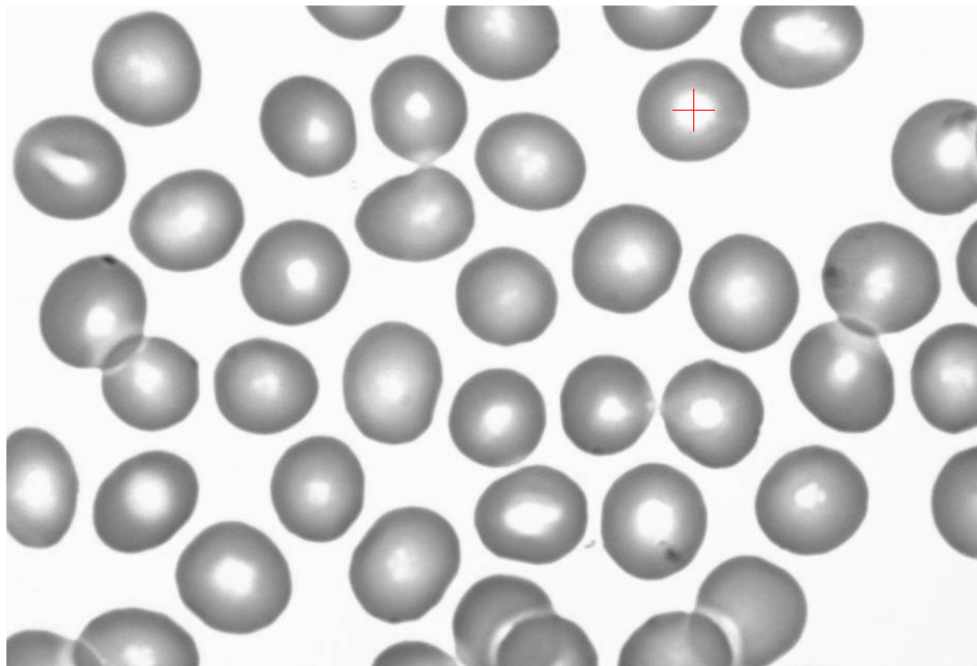


Aquest diagrama correspon a les distàncies de la següent imatge:



Podem entendre aquesta imatge com una **màscara** que, aplicada sobre els píxels centroides que hem obtingut anteriorment, ens donarà el centroide més allunyat als altres. Només hem d'aplicar la màscara i buscar el píxel amb valor màxim.

Finalment, inserim un marcador al píxel màxim. La imatge final és la següent:



Annex: codi

%% Sessió 7 - Ferran Conde i Sergi Ibàñez

%% Exercici 1

```
I = imread('Wheel.bmp');
I = rgb2gray(I);
imshow(I);
```

```
B = I > 2;
F = imfill(B, 'holes');
figure;
imshow(F);
```

```
SE = strel('disk', 4);
E = imerode(F, SE);
SE2 = strel('disk', 5);
H = imdilate(E, SE2);
```

```
G = F & not(H);
figure;
imshow(G);
```

```
CC = bwconncomp(G);
CC.NumObjects
```

%% Exercici 2

```
I = imread('normal-blood1.jpg');
I = rgb2gray(I);
%figure;
%imshow(I);
```

```
B = I < 180;
%figure;
%imshow(B, []);
F = imfill(B, 'holes');
%imshow(F);
```

```
[rows, cols] = size(F);
marc = false(rows, cols);
marc(1, 1:cols) = true;
marc(rows, 1:cols) = true;
marc(1:rows, 1) = true;
marc(1:rows, cols) = true;
```

```
D = imreconstruct(marc, F);
%figure;
%imshow(D);
```

```
G = F - D;
figure;
imshow(G);
```

```
CC = bwconncomp(G);
R = regionprops(CC, 'centroid');
RR = cell2mat(struct2cell(R));
```

```

% horrible struct

for i = 1 : numel(R)
    I = insertMarker(I,[RR(i*2-1), RR(i*2)], 'x', 'color', 'red', 'size', 10);
end

figure;
imshow(I);

%% Exercici 3
%figure;imshow(G);
S = bwmorph(G, 'shrink', Inf);
%figure;imshow(S);
Dist = bwdist(S);
DL = watershed(Dist);
S2 = DL == 0;
%figure;imshow(S2);
BwD = bwdist(S2, 'euclidean');
figure;imshow(BwD, []);

aparthoid = BwD .* S;
%figure;imshow(aparthoid, []);
[mc, c] = max(aparthoid);
[alone, f] = max(mc);
final = insertMarker(G, [f c(f)], 'color', 'red', 'size', 20);
figure; imshow(final, []);

```