

L2 R31 — 7 novembre 2019 — CC :

Durée : 1h

- Vérifiez votre énoncé : le sujet comporte 10 pages, leurs entêtes doivent être  $+1/1/xx + \dots + 1/10/xx +$ .
- Fichiers **.m personnels autorisés, tout autre document et calculatrices interdits.**
- Pour les questions où une réponse est à rédiger, ne pas cocher de cases (les cases grisées sont réservées au correcteur). Toutes les autres questions ont une et une seule bonne réponse. **Des points négatifs seront affectés aux mauvaises réponses.**
- Utiliser un stylo noir ou bleu et bien noircir les cases (ne pas utiliser de crayon!). En cas d'erreur, effacer votre réponse (avec du blanc correcteur/Tipp-Ex/Blanco) et **ne pas redessiner la case.**

Nom et prénom :  
 .....

Cochez votre ID (par exemple, si ID=10, on coche 1 sur la première ligne et 0 sur la deuxième) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Q. [oct0] [Init] Télécharger l'image "cc.png" à l'adresse <http://faccanoni.univ-tln.fr/cc.png> et indiquer les instructions pour

- ① lire l'image et la stocker dans une matrice  $A$ ,
- ② calculer et afficher le nombre de lignes, de colonnes et de pixels,
- ③ afficher l'image à l'écran.

-0.25  0  0.5  1

.....

.....

.....

.....

```
Solution : A=imread('cc.png') ;
           [row,col]=size(A)
           pixels=row*col
           imshow(A) ;
```

Q. [oct51] [Négatif] Parmi les fonctions  $f: [0:255] \rightarrow [0:255]$  suivantes, laquelle donnera l'image en négatif?

- $f(x) = 255 - x$       $f(x) = x$       $f(x) = \frac{x}{255}$       $f(x) = \frac{255}{x}$       $f(x) = x - 255$

Q. [oct52] [Contrast Stretching] Les pixels d'une image appartient à l'intervalle  $[m, M]$  avec  $0 < m < M < 255$ . Parmi les fonctions  $f: [0:255] \rightarrow [0:255]$  suivantes, laquelle étalera les niveaux de gris sur  $[0:255]$ ?

- $f(x) = \frac{255}{M-m}(x-M) + 255$       $f(x) = \frac{M-x}{m}$       $f(x) = \frac{M-m}{255}(x-m)$       $f(x) = \frac{255-x}{M-m}$

CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

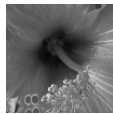
**Q. [oct61] [Éclaircir]** Parmi les fonctions  $f: [0 : 255] \rightarrow [0 : 255]$  suivantes, laquelle éclaircira chaque pixel de l'image (sauf les pixels blacks)?

- $f(x) = 255\sqrt{\frac{x}{255}}$ 
  $f(x) = x$ 
  $f(x) = \frac{x^2}{255}$ 
  $f(x) = \frac{255}{100}(x - 100)$ 
 Autre

**Q. [oct62] [Assombrir]** Parmi les fonctions  $f: [0 : 255] \rightarrow [0 : 255]$  suivantes, laquelle assombrira l'image (sauf les pixels whites)?

- $f(x) = 255\sqrt{\frac{x}{255}}$ 
  $f(x) = x$ 
  $f(x) = \frac{x^2}{255}$ 
  $f(x) = \frac{255}{100}(x - 100)$ 
 Autre

**Q. [oct91] [Zoom]** Compléter le code suivant pour zoomer au **centre** de l'image (au pixel près) et obtenir une image carrée de 40 pixels de coté (en figure un exemple avec 100 pixels de coté) :



```
clear all
A=imread('cc.png') ;
[r,c]=size(A) ;
% définir B
subplot(1,2,1)
imshow(uint8(A)) ;
title ( "Originale" ) ;
subplot(1,2,2)
imshow(uint8(B)) ;
title ( "Transformee" ) ;
```





**Solution :**  $B = A(r/2-20 : r/2+20, c/2-20 : c/2+20) ;$

CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

Q. [oct11] [Scrolling]

Compléter le code ci-contre pour qu'à chaque étape on enlève la première ligne de la matrice  $A$  et on la concatène comme dernière ligne. Le résultat donnera un "film" dans lequel l'image "sort" en haut et "rentre" par le bas.

Indiquer par quoi il faut remplacer  et .


```
clear all
A=imread('cc.png');
[row,col]=size(A);
for i=1 : 
A=
    imshow(A);
    pause(0.001);
end
```

-0.25  0  0.5  1

.....



.....



**Solution :**  row

```
 A=[A(2 :row, :) ; A(1, :)] ;
```

Q. [oct12] [Scrolling]

Compléter le code ci-contre pour qu'à chaque étape on enlève la dernière ligne et on la concatène comme première ligne. Le résultat donnera un "film" dans lequel l'image "sort" en bas et "rentre" par le haut.

Indiquer par quoi il faut remplacer  et .

```
clear all
A=imread('cc.png');
[row,col]=size(A);
for i=1 : 
A=
    imshow(A);
    pause(0.001);
end
```

-0.25  0  0.5  1

.....

.....

**Solution :**  row

```
 A=[A(end, :) ; A(1 :row-1, :) ] ;
```

CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

**Q.** [oct21] [**Bord rectangulaire**] Compléter le code suivant pour ajouter un bord black de 50 pixels d'épaisseur (en figure un exemple avec 20 pixels) :



```
clear all
A=imread('cc.png');
% definir B
subplot(1,2,1)
imshow(uint8(A));
title ( "Originale" );
subplot(1,2,2)
imshow(uint8(B));
title ( "Transformee" );
```



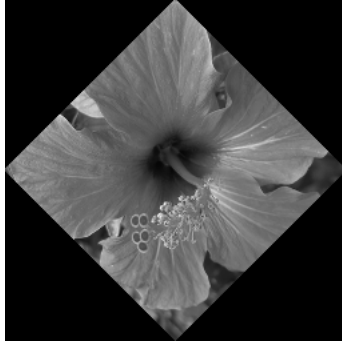
.....

.....

**Solution :** `B=zeros(size(A));`  
`B(50 :end-50,50 :end-50)=A(50 :end-50,50 :end-50);`

CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

Q. [oct31] [Bord losange] Compléter le code suivant pour ajouter le bord black en losange :



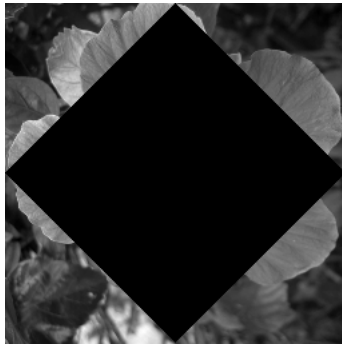
```
clear all
A=imread('cc.png');
[r,c]=size(A);
% definir B
subplot(1,2,1)
    imshow(uint8(A));
    title ( "Originale" );
subplot(1,2,2)
    imshow(uint8(B));
    title ( "Transformee" );
```

■ -0.25 ■ 0 ■ 0.5 ■ 1

**Solution :** ① B=A ;  
for i=1 :r  
for j=1 :c  
if ( abs(j-c/2)/(c/2)+abs(i-r/2)/(r/2)>1 )  
B(i,j)=0 ;  
endif  
endfor  
endfor

CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

Q. [oct32] [Bord losange] Compléter le code suivant pour ajouter le bord black en losange :



```
clear all
A=imread('cc.png');
[r,c]=size(A);
% definir B
subplot(1,2,1)
    imshow(uint8(A));
    title ( "Originale" );
subplot(1,2,2)
    imshow(uint8(B));
    title ( "Transformee" );
```

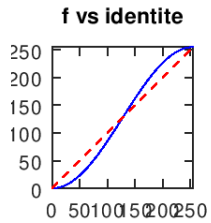


**Solution :**

```
B=A ;
for i=1 :r
    for j=1 :c
        if ( abs(j-c/2)/(c/2)+abs(i-r/2)/(r/2)<1 )
            B(i,j)=0 ;
        endif
    endfor
endfor
```

CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

**Q. [oct41] [Contraste]** Pour modifier le contraste d'une image on applique à chaque pixel l'application  $f: [0:255] \rightarrow [0:255]$  définie par  $f(x) = a + b \sin(cx + d)$  et on obtient l'image ci-dessous. Quelles valeurs de  $a, b, c, d$  peut-on choisir?



**Originale**



**Transformee**



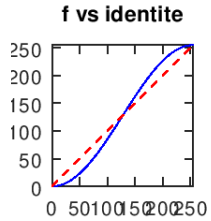
```
clear all
A=double(imread('cc.png'));
% definir a, b, c et d
f = @(x) a+b*sin(c*x+d);
B=f(A);
subplot(3,1,1)
plot([0 :255], f([0 :255]), 'b-', [0 :255], [0 :255], 'r-');
axis([0 255 0 255], "square");
title('f vs identite')
subplot(3,1,2)
imshow(uint8(A));
title ( "Originale" );
subplot(3,1,3)
imshow(uint8(B));
title ( "Transformee" );
```

■ -0.25 ■ 0 ■ 0.5 ■ 1

**Solution :**  $a=255/2$  ;  $b=255/2$  ;  $c=\pi/255$  ;  $d=-\pi/2$  ;

CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

**Q. [oct42] [Contraste]** Pour modifier le contraste d'une image on applique à chaque pixel l'application  $f: [0:255] \rightarrow [0:255]$  définie par  $f(x) = a + b \cos(cx + d)$  et on obtient l'image ci-dessous. Quelles valeurs de  $a, b, c, d$  peut-on choisir?



**Originale**



**Transformee**



```
clear all
A=double(imread('cc.png'));
% definir a, b, c et d
f = @(x) a+b*cos(c*x+d);
B=f(A);
subplot(3,1,1)
plot([0 :255], f([0 :255]), 'b-', [0 :255], [0 :255], 'r-');
axis([0 255 0 255], "square");
title('f vs identite')
subplot(3,1,2)
imshow(uint8(A));
title ( "Originale" );
subplot(3,1,3)
imshow(uint8(B));
title ( "Transformee" );
```

■ -0.25 ■ 0 ■ 0.5 ■ 1

**Solution :**  $a=255/2$  ;  $b=255/2$  ;  $c=\pi/255$  ;  $d=-\pi$  ;



CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

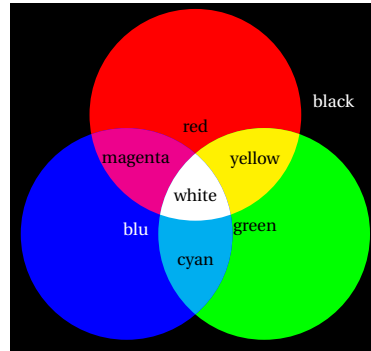
Q. [oct111] [RGB] Soit les trois matrices  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{G}$ ,  $\mathbb{B}$  suivantes (correspondantes aux trois canaux RGB) :

$$\mathbb{R} = \begin{pmatrix} 255 & 0 & 0 & 255 \\ 255 & 0 & 255 & 0 \end{pmatrix} \quad \mathbb{G} = \begin{pmatrix} 0 & 255 & 0 & 0 \\ 255 & 255 & 255 & 0 \end{pmatrix} \quad \mathbb{B} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 255 & 255 \\ 0 & 255 & 255 & 0 \end{pmatrix}$$

Quelle image obtient-on ? Dans chaque case écrire une couleur parmi celles du dessin (pour rappel, il s'agit de la synthèse additive des couleurs) :

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

-0.25 
  0 
  0.5 
  1



**Solution :**

|        |       |       |         |
|--------|-------|-------|---------|
| red    | green | blu   | magenta |
| yellow | cyan  | white | black   |

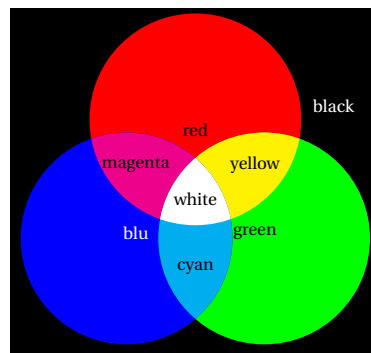
Q. [oct112] [RGB] Soit les trois matrices  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{G}$ ,  $\mathbb{B}$  suivantes (correspondantes aux trois canaux RGB) :

$$\mathbb{R} = \begin{pmatrix} 255 & 0 & 255 & 0 \\ 255 & 0 & 0 & 255 \end{pmatrix} \quad \mathbb{G} = \begin{pmatrix} 255 & 255 & 255 & 0 \\ 0 & 255 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \mathbb{B} = \begin{pmatrix} 0 & 255 & 255 & 0 \\ 0 & 0 & 255 & 255 \end{pmatrix}$$

Quelle image obtient-on ? Dans chaque case écrire une couleur parmi celles du dessin (pour rappel, il s'agit de la synthèse additive des couleurs) :

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

-0.25 
  0 
  0.5 
  1



**Solution :**

|        |       |       |         |
|--------|-------|-------|---------|
| yellow | cyan  | white | black   |
| red    | green | blu   | magenta |

CATALOGUE DE TOUTES LES QUESTIONS AVEC SOLUTION

Q. [oct113] [RGB] Soit les trois matrices  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{G}$ ,  $\mathbb{B}$  suivantes (correspondantes aux trois canaux RGB) :

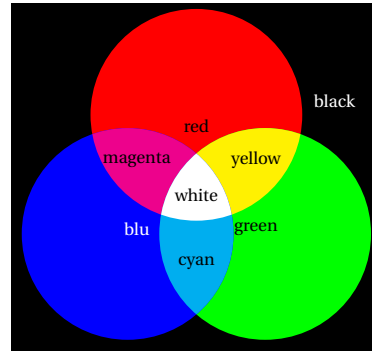
$$\mathbb{R} = \begin{pmatrix} 0 & 255 & 255 & 0 \\ 0 & 255 & 0 & 255 \end{pmatrix}$$

$$\mathbb{G} = \begin{pmatrix} 255 & 255 & 255 & 0 \\ 255 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\mathbb{B} = \begin{pmatrix} 255 & 0 & 255 & 0 \\ 0 & 0 & 255 & 255 \end{pmatrix}$$

Quelle image obtient-on ? Dans chaque case écrire une couleur parmi celles du dessin (pour rappel, il s'agit de la synthèse additive des couleurs) :

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |



**Solution :**

|       |        |       |         |
|-------|--------|-------|---------|
| cyan  | yellow | white | black   |
| green | red    | blu   | magenta |