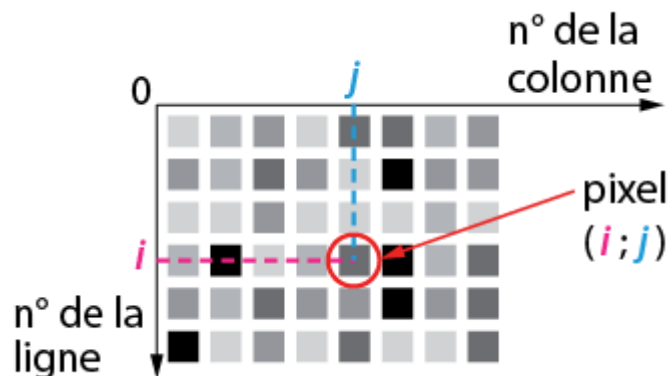


Gérer les niveaux de gris d'une photo

Une image en niveaux de gris peut être considérée comme une mosaïque de pixels ; chaque pixel est codé par son intensité lumineuse.



Le codage se fait sur un octet : entre 0 (pour le noir) et 255 (pour le blanc).

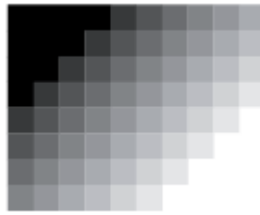
Pour plus de facilité, l'intensité lumineuse des pixels est normalisée par un nombre de l'intervalle $[0 ; 1]$:

- le nombre 0 code le noir et 1 code le blanc ;
- un nombre entre 0 et 1 code un niveau de gris, du plus foncé au plus clair.

On utilise, dans la suite, la palette simplifiée de niveaux de gris suivante :

Intensité lumineuse	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Niveau de gris											

On considère l'image suivante :



Cette image est associée au tableau des intensités lumineuses (8 lignes ; 10 colonnes) données ci-dessous :

0	0	0	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0	0	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
0	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1
0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1	1
0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1	1	1

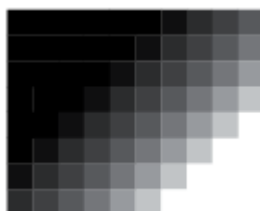
On souhaite assombrir ou éclaircir l'image, en transformant l'intensité lumineuse de chaque pixel.
Pour cela, on utilise une fonction f , qui, à l'intensité lumineuse x dans $[0 ; 1]$, associe une nouvelle intensité lumineuse $f(x)$ dans l'intervalle $[0 ; 1]$.

1 Cas où $f(x) = \sqrt{x}$

- À l'aide de la calculatrice, dresser le tableau de valeurs de f sur $[0 ; 1]$ avec un pas de 0,1.
On arrondira les résultats à 0,1 près.
- L'image obtenue lorsque chaque intensité x de chaque pixel est remplacée par $f(x)$ est l'image donnée ci-contre. Est-elle assombrie ou éclaircie par rapport à l'image initiale ? Expliquer ce résultat en comparant x et $f(x)$ pour tout réel de $[0 ; 1]$.

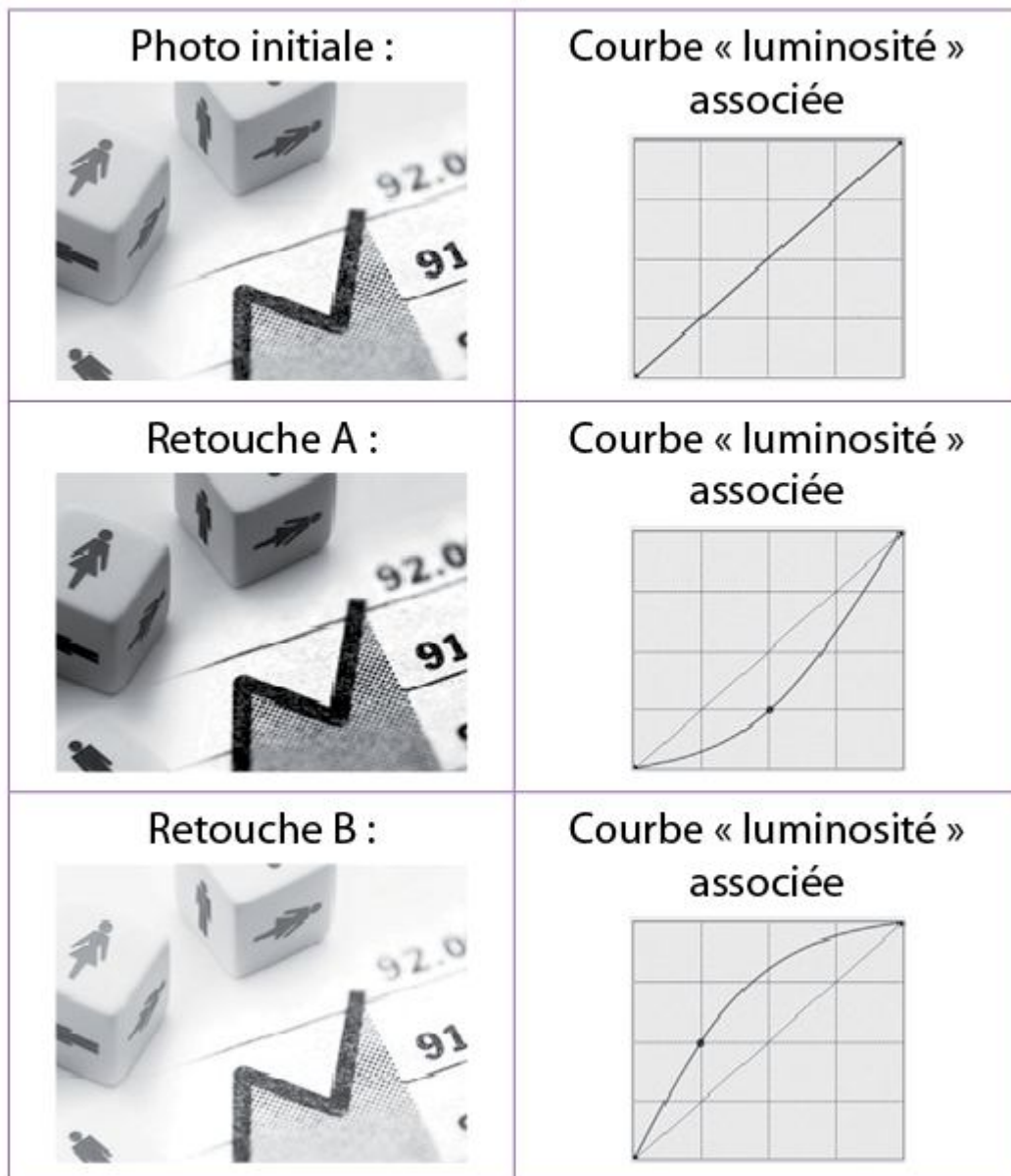
2 Cas où $f(x) = x^3$

- L'intensité lumineuse x de chaque pixel de l'image initiale est remplacée par $f(x)$.
La nouvelle image sera-t-elle assombrie ou éclaircie par rapport à l'image initiale ? Expliquer.
- On obtient l'image ci-dessous. Est-ce cohérent avec le résultat de la question a ?



3 On souhaite obtenir le « négatif » de la photo initiale : le noir devient blanc ; le blanc devient noir.
Quelle fonction f peut-on choisir pour réaliser cette transformation ?

4 Les logiciels de dessin et de retouche d'images utilisent une fonction f comme aux questions **1** et **2** pour assombrir ou éclaircir une photo.
Voici ce qu'on a obtenu avec le logiciel *Paint.net* :



Expliquer l'assombrissement ou l'éclaircissement des retouches A et B par rapport à la photo initiale en étudiant les courbes « luminosité ».