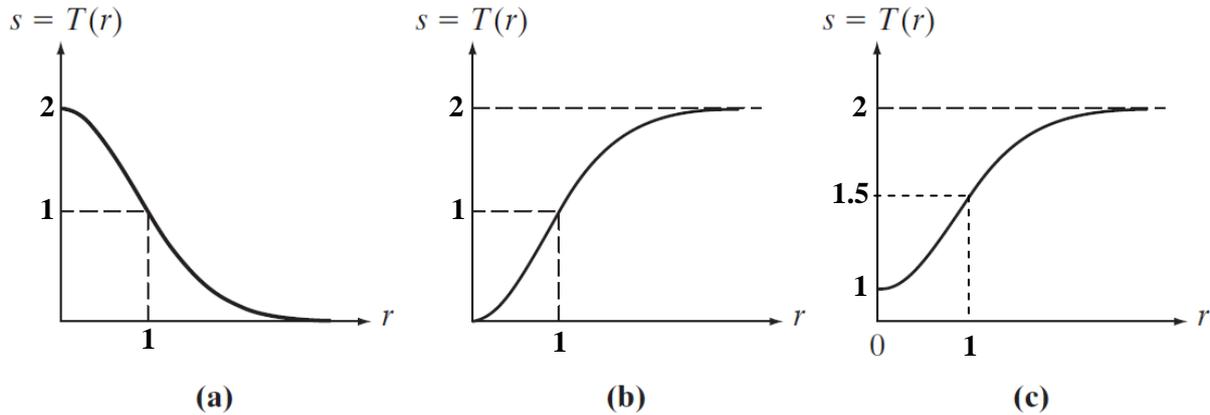


**Examen final en traitement d'image**

**Exercice 1 (6 points) :**

Soient les fonctions exponentielles de la forme  $e^{-\alpha r^2}$  avec  $\alpha$  une constante positive qui sont utiles pour construire certains types de fonctions de transformation d'intensité douce (smooth).

- Construire les fonctions de transformation ayant les formes générales illustrées dans les figures suivantes.



**Exercice 2 (6 points) :**

- Donner la définition de la convolution spatiale  $g$  entre une image  $f$  et un noyau  $k$ .
- Calculer l'image  $g$  qui représente la convolution  $g = f * k$ , tel que :

1	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1

**Image d'entrée**

1	0	1
0	2	0
1	0	1

**Noyau de convolution**

- Ecrire un programme Matlab qui permet d'effectuer cette convolution.

**Exercice 3 (8 points) :**

En se basant sur l'équation  $\frac{\partial f}{\partial x} = f(x + 1) - f(x)$ , une approche pour approximer la dérivée discrète en 2-D est basée sur le calcul des différences de la forme  $g_x = f(x + 1, y) - f(x, y)$  et  $g_y = f(x, y + 1) - f(x, y)$ .

- Trouvez le filtre équivalent  $H(u, v)$  dans le domaine fréquentiel.
- Montrez que votre résultat est un filtre passe-haut (par exemple détecteur de contours).
- De la même manière, trouvez le filtre équivalent  $H(u, v)$  qui implémente dans le domaine fréquentiel l'opération spatiale effectuée par le masque Laplacien suivant :

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

- Pouvez-vous trouver un moyen qui permet à la transformée de Fourier de calculer la magnitude du gradient  $M(x, y) = \|\nabla f(x, y)\| = \sqrt{g_x^2 + g_y^2}$  pour une utilisation dans la différenciation d'image? Si votre réponse est oui, donnez une méthode pour le faire. Si votre réponse est non, expliquez pourquoi.

*Bon courage*