

Date 15 décembre 2016
Local PLT-2569 et PLT-1122
Heure 13h30 à 16h20

Examen partiel 2 A2016

Toute documentation
permise sauf Internet

Question 1. (20 points) Radiométrie

Soit la géométrie de la Figure 1 montrant une source ponctuelle lumineuse uniforme d'intensité $I = 100$ w/sr.

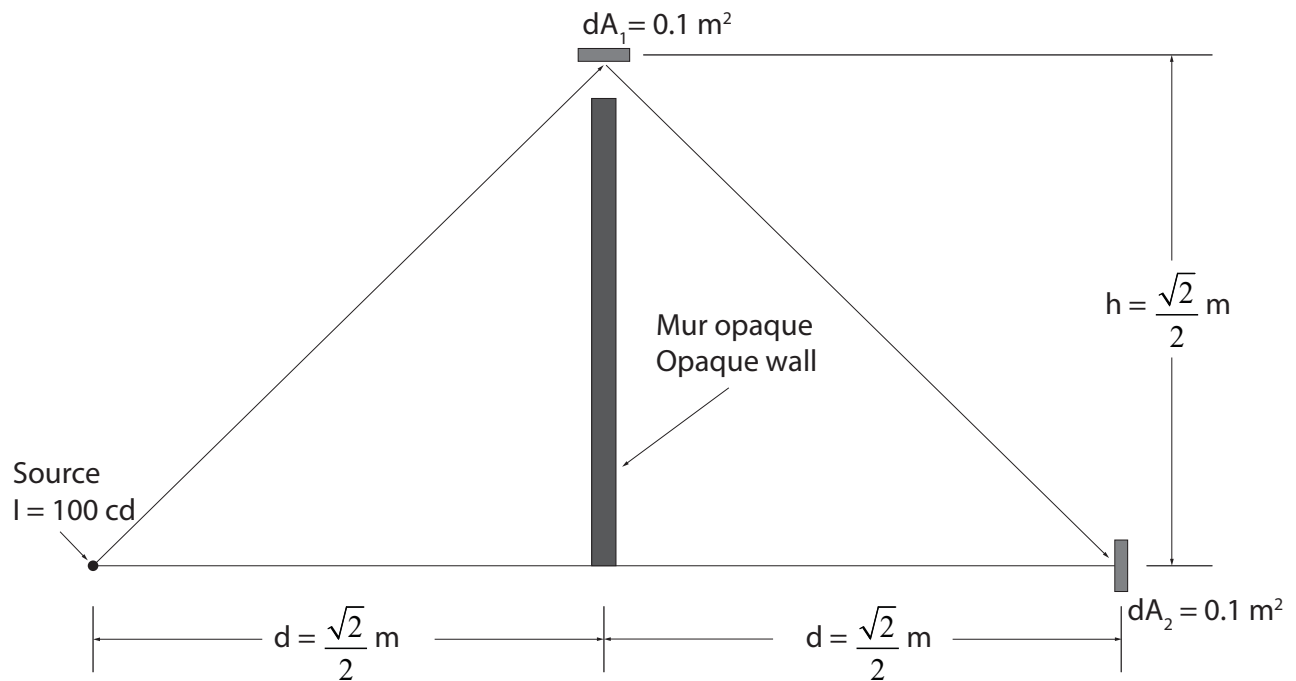


Figure 1. Géométrie de la Question 1. - Geometry for Question 1.

La source I éclaire un élément de surface lambertienne dA_1 d'aire 0.1 m^2 . L'élément de surface dA_1 éclaire lui-même un autre élément de surface dA_2 d'aire 0.1 m^2 . Quelle doit être la BRDF ρ de la surface lambertienne dA_1 pour que l'illuminance reçue par dA_2 soit 1.77 w/m^2 . Notez qu'un mur opaque à la lumière empêche que la source I illumine directement l'élément de surface dA_2 . Considérez aussi que les dimensions de dA_1 et dA_2 sont petites par rapport aux autres dimensions du problème.

Question 2. (20 points au total) Filtrage non-linéaire

Soit le signal unidimensionnel de la Figure 2 (a).

- A. (5 points) Donnez le résultat du filtrage médian de ce signal en utilisant le noyau de la Figure 2 (b).
- B. (5 points) Que devient le résultat du filtrage médian sur le signal si le noyau de la Figure 2 (c) est utilisé?
- C. (5 points) Quel noyau est le plus adéquat pour filtrer le bruit impulsionnel du signal de la Figure 2 (a)? Justifiez votre réponse.
- D. (5 points) En comparaison, quel est le résultat du filtrage linéaire moyenneur avec un noyau 1 x 3 (pixel central tel que montré à la Figure 2(b)) pour le signal de la Figure 2 (a)?

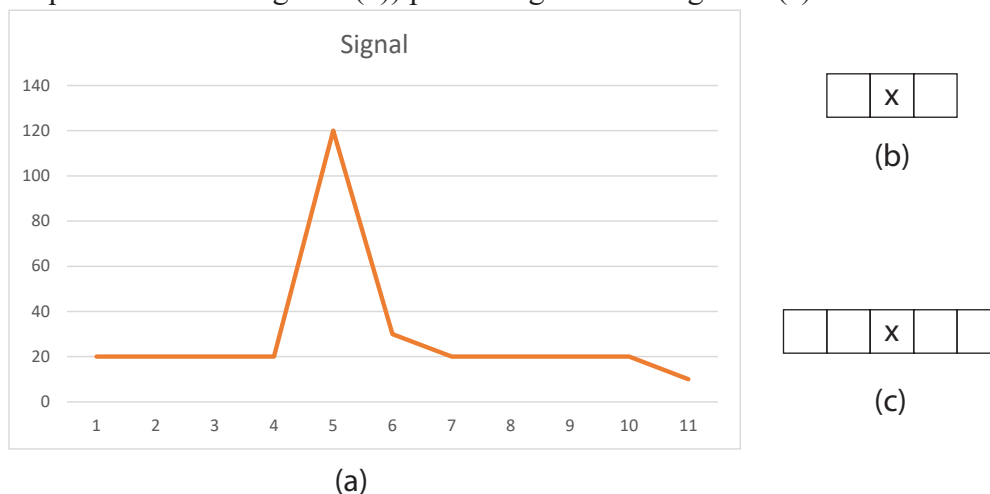


Figure 2. (a) Signal de la Question 2 - Signal for Question 2. (b) Noyau du filtre 1 x 3. Kernel for the 1 x 3 filter. (c) Noyau du filtre 1 x 5. Kernel for the 1 x 5 filter.

Question 3. (20 points au total) Détection de caractéristiques

- A.** (5 points) Supposons le signal unidimensionnel de la Figure 3 (a). Quel est le résultat de la dérivée seconde du signal si on utilise l'opérateur de différentiation de Prewitt de la Figure 3 (d)?
- B.** (5 points) Supposons le signal unidimensionnel de la Figure 3 (b). Quel est le résultat de la dérivée seconde du signal si on utilise l'opérateur de différentiation de Prewitt de la Figure 3 (d)?
- C.** (5 points) Supposons le signal unidimensionnel de la Figure 3 (c). Quel est le résultat de la dérivée seconde du signal si on utilise l'opérateur de différentiation de Prewitt de la Figure 3 (d)?
- D.** (5 points) En regard des résultats précédents, pour quel type de signal le passage par zéro de la dérivée seconde est il un moyen adéquat de repérer les arêtes?

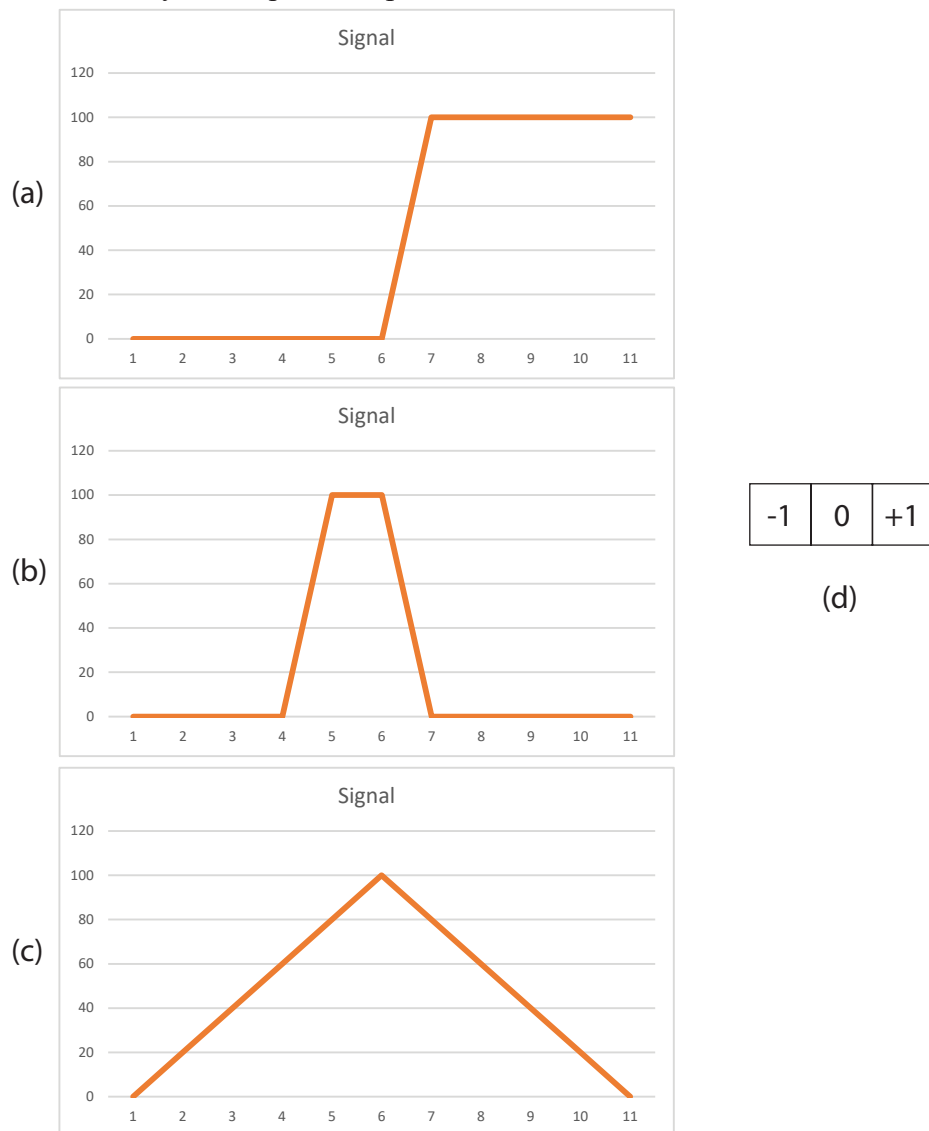


Figure 3. (a) Signal pour la partie (a) - Signal for part (a). (b) Signal pour la partie (b) - Signal for part (b). (c) Signal pour la partie (c) - Signal for part (c). (d) Opérateur de différentiation de Prewitt - Prewitt differential operator.

Question 4. (20 points) Filtrage non-linéaire pour la réduction des effets du bruit blanc gaussien

Expliquez en quoi le filtre bilatéral diffère du filtre gaussien moyennneur pour la réduction des effets du bruit blanc gaussien dans les images à niveaux de gris.

Question 5. (20 points) Descripteur SIFT

- A.** (15 points) Décrivez le contenu du descripteur SIFT.
- B.** (5 points) Expliquez brièvement pourquoi le descripteur SIFT est invariant aux rotations et aux changements d'échelle des images.