

## Traitement d'images

Le but de ce TP est de traiter l'image suivante à l'aide de la librairie PINK :



L'image doit être traitée de telle sorte à nettoyer le bruit poivre/sel présent sur l'image dans un premier temps (3A), puis dans un second temps, réussir à retirer les lettres SOFITEL de l'image tout en gardant le fond du bâtiment (3B, 3C, 3D).

### Traitement du bruit poivre/sel (3A).

D'un côté, le traitement du "poivre" sur les images se fait au moyen de dilations avec des formes plus ou moins grandes, selon le niveau de détail de l'image.

Le "sel" quant à lui, est traité avec des érosions.

Le traitement des deux se fera donc successivement, en éliminant l'un, puis l'autre.

Comme le niveau de détail de l'image est assez élevé, il nous faut traiter l'image avec des formes de petite taille.

J'ai donc fait le choix de traiter l'image de départ par une érosion par un carré de 2 pixels par 2, avec l'origine en haut à gauche.

Ceci a pour effet de nous débarrasser du “sel” présent sur l’image, mais a pour inconvénient de renforcer le bruit “poivre” sur l’image :



Il faut donc à présent traiter ce bruit de poivre au moyen d’une dilatation.

On réalise donc cette dilatation avec le carré inverse du précédent, c’est-à-dire un carré de 2 par 2, mais avec l’origine en bas à droite.



On remarque cependant que le résultat est insuffisant, il nous faut donc réitérer l’opération.

Après avoir réalisé un total de 4 dilatation avec ce carré, l'effet du poivre est traité :



Cependant, il faut redonner aux formes de l'image leur dimensions d'origine.

Il faut donc rattraper les dilatations par des érosions avec la forme équivalente, mais inversée (origine en haut à gauche donc).

On en réalise donc 3, s'ajoutant à la première que nous avons réalisée au début.



L'image ci-dessus est le résultat obtenu. Les deux types de bruits ont bien été traités. L'image ci-dessus est notée 3A.

## Traitement des lettres : isolation des lettres SOFITEL (3B).

Pour traiter les lettres de l'image, nous devons dans un premier temps parvenir à les isoler pour pouvoir les traiter.

L'utilisation de l'outil de seuillage de PINK nous permet de créer des images à des niveaux de seuils différents (et donc des détails différents) pour exploiter leur différences et ainsi isoler toujours davantage les lettres, en filtrant les autres détails de l'image.

Nous réalisons notre traitement à partir de 3 images à des degrés de seuils différents :



Une image où le niveau de détail du bâtiment est faible, mais les lettres SOFITEL, bien distinctes (valeur de seuil retenue : 105).



Une image seuillée avec le plus de détails possible sur la façade du bâtiment, les "trous" sur la façade permettant de délimiter les éléments sur l'image (valeur de seuil retenue : 176).



Une image où les lettres SOFITEL sont à peine visibles, mais avec suffisamment de pixels pour être reconnaissables, et que leurs positions soient bien indiquées (valeur de seuil retenue : 228).

Une autre fonction de PINK qui nous sera très utile est la fonction geodilat, permettant de “combiner” deux images en noir et blanc entre elles, de telle sorte que les morceaux connexes se trouvant sur les mêmes pixels sur les deux images soient conservés sur l’image de sortie, la composante conservée dépendant de l’ordre des images en paramètre.

Nous pouvons donc combiner entre elles deux des images seuillées précédentes (qui ont des degrés de détails différents), puis les traiter au moyen d’érosions et de dilatations avec des formes adéquates (grandes pour conserver de grandes formes connexes, petites pour les détails).

Par exemple, en traitant la combinaison des seuils à 176 et 228 avec une érosion suivie d’une dilatation avec un carré de 9 par 9, puis en effectuant des combinaisons avec le seuil à 176 et l’inverse du résultat avec la première combinaison, on parvient à supprimer les colonnes du bâtiment de l’image.



Il ne reste alors plus que quelques formes à traiter pour ne garder que les lettres sur l'image.

C'est là qu'un autre outil de PINK peut nous être utile : la fonction `areaseInb`, qui permet de conserver les  $n$  plus grandes composantes connexes d'une image ( $n$  étant un paramètre de la fonction). Ceci va donc être très utile pour retirer les lumières situées sous les lettres.



Il n'est pas possible de retirer plus de composantes connexes de l'image sans la traiter davantage, car le `I` va sauter avant les autres "parasites".

Il est possible aussi de prendre le problème dans l'autre sens : on peut tenter de se débarrasser des lettres plutôt que des parasites, puis combiner l'inverse avec l'image ci-dessus pour se débarrasser des parasites.

Toute cette partie est donc une succession de combinaison -> traitement avec érosions et dilatations en utilisant des formes appropriées -> sélection de composantes connexes -> combinaison éventuelle avec des résultats précédents.



Le résultat final est celui-ci contre, noté 3B.

## Traitement des lettres : “camouflage” en niveaux de gris (3C).

Dans cette partie, nous cherchons à transformer l'image précédente afin que les lettres adoptent des couleurs en niveau de gris similaire à leur voisinage, afin de pouvoir les “camoufler”.

On peut donc utiliser la fonction min de PINK entre les images 3A et 3B pour récupérer les lettres avec leur couleur d'origine.

On utilise par la suite la fonction heightmaxima pour s'approcher du niveau de gris de l'environnement des lettres.





Puis en inversant et en combinant grâce à la fonction min avec 3A on obtient l'image suivante :



On remarque que la coupe des lettres n'était pas parfaite puisque leur contour est encore clair.

En effectuant un max sur cette dernière image et les lettres en niveau de gris obtenues précédemment, on supprime ce contour, mais au prix de retrouver un niveau de gris plus clair.



### Traitement des lettres : Remplacement par le fond, obtention de l'image finale (3D).

La fonction convexhull de PINK appliquée sur 3B nous permet d'isoler approximativement la zone entourant les lettres. Des dilatations avec un carré de 5 par 5 et des lignes permettent de l'agrandir et de la rapprocher de la forme de la structure du bâtiment contenant les lettres SOFITEL.

En inversant on obtient l'image suivante :



Cette dernière image va être combinée plus tard pour cacher les lettres du bâtiment. De ce fait, le fait que nous avons un résultat approximatif pour la 3C ne posera pas de problème.

En réalisant un minimum entre 3A et l'inverse de l'image précédente, on retrouve la même zone, cette fois contenant les lettres SOFITEL avec leur fond.



Comme nous voulons nous débarrasser de ces lettres, il va falloir traiter davantage cette image.

On utilise donc la même stratégie que pour la 3B, à savoir utiliser des érosions et des dilations avec des formes telles que les lettres seront “détruites” mais leur fond sera conservé, puisque celui-ci ne présente pas un fort niveau de détail.

On réalise donc une première érosion par une grande ligne horizontale pour “casser” les lettres :



Il est nécessaire de compenser avec une dilatation avec la même ligne.



Cependant, le niveau de détail n'est pas celui recherché, il faut donc réitérer par une autre suite de dilatation puis d'érosion, pour obtenir le résultat suivant :



Ce dernier est plutôt proche de ce à quoi devrait ressembler le fond derrière les lettres, nous pouvons donc le combiner avec une de nos images précédentes.

En réalisant un minimum entre 3A et notre bloc noir, on cache les lettres par ce bloc noir (qui a donc des valeurs de pixels nulles).

Il suffit donc de réaliser un maximum avec l'image ci-dessus pour remplacer ce bloc noir par le bloc traité, qui s'intègre très bien à l'image :



On pourra noter tout de même la présence d'une petite partie sombre sur la gauche, ce qui montre que ceci est encore perfectible, mais dans l'ensemble, l'objectif est plutôt bien accompli.