

Examen de télédétection - 2016-2017

Les réponses du QCM sont à indiquer en **noircissant** à l'encre noire ou bleue ($\square \rightarrow \blacksquare$) les cases correspondant à vos réponses. Il n'y a qu'une seule bonne réponse par question:

- bonne réponse : +1
- mauvaise réponse : -0.5
- pas de réponse ou plus qu'une réponse apportée : 0

Pour décocher une case cochée par erreur, prendre bien soin d'effacer le contenu de cette case (ne pas entourer une autre réponse, etc.) sinon celle-ci sera considérée comme cochée.

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9

Codez les 8 chiffres de votre numéro d'étudiant ci-contre en **noircissant** à l'encre noire ou bleue ($\square \rightarrow \blacksquare$) les cases correspondantes (première colonne=premier chiffre du numéro étudiant, etc.). Inscrivez votre nom et prénom ci-dessous.

Nom et prénom :

.....

.....

1 Question à choix multiples /8

Question 1 Que représente la réflectance ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> L'angle entre le soleil et le capteur. | <input type="checkbox"/> Le rapport de l'énergie reçu par l'énergie réfléchi. |
| <input type="checkbox"/> La capacité d'une surface à émettre des ondes électromagnétiques. | <input checked="" type="checkbox"/> La capacité d'une surface à réfléchir des ondes électromagnétiques. |

Question 2 Dans la figure 1, le spectre qui correspond à de l'eau est

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|

Question 3 Dans la figure 1, le spectre qui correspond du gravier blanc est :

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 4 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|

Question 4 Pour le pixel x dont les valeurs de réflectance sont données dans le tableau 1, la valeur du NDVI est

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1.42802 | <input type="checkbox"/> 0.4205 | <input checked="" type="checkbox"/> 0.70026 | <input type="checkbox"/> 0.08414 |
|----------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------------|

CORRECTION

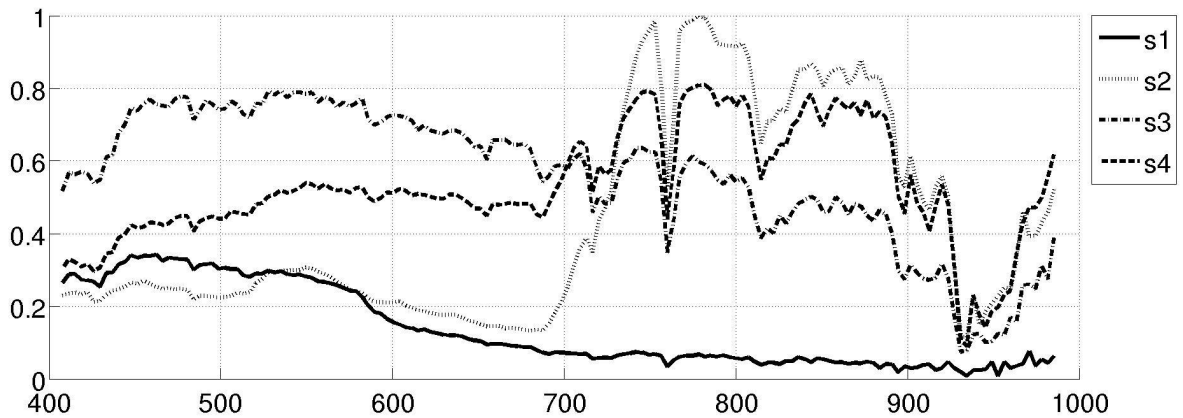


Figure 1: Signature spectrale

Question 5

Pour le pixel x de valeur du ndvi égale à 0.87852 l'occupation du sol correspondante est

- Eau
 Végétation
 Béton
 Sol nu

Question 6 Pour la matrice de confusion du tableau 2, sachant que les colonnes des matrices correspondent aux prédictions du classifieur et que les lignes correspondent aux mesures terrain, le nombre de pixels classés dans la classe Prairies alors qu'ils appartenaient à la classe Cultures hiver est

- 2547
 16861
 15972
 5531

Question 7 Pour la matrice de confusion du tableau 2, sachant que les colonnes des matrices correspondent aux prédictions du classifieur et que les lignes correspondent aux mesures terrain, pour quel couple de classes le classifieur fait le moins d'erreur de classification (classe prédite \rightarrow classe réelle).

- Culture été \rightarrow Prairies
 Culture été \rightarrow Culture hiver
 Prairies \rightarrow Culture été
 Culture hiver \rightarrow Culture été

Bande n°	1	2	3	4
λ (μm)	0.45-0.52	0.52-0.60	0.63-0.69	0.76-0.90
x	277	234	113	641

Table 1: Réflectance en fonction de la longueur d'ondes

CORRECTION

	Cult. hiver	Cult. été	Prairies
Cult. hiver	18070	3077	15972
Cult. été	4099	14979	5531
Prairies	2547	539	16861

Table 2: Matrice de confusion

Question 8 Avec le raster de l'image Pléiade de la forêt de Fabas vous était fournis un fichier shapefile `train_fabas.shp`. Il contenait

- Les attributs des pixels d'entraînements
- Les pixels avec les classes correspondantes pour la classification
- Les polygones avec les classes correspondantes pour la classification
- Les polygones avec les classes correspondantes pour la validation

2 Traitements logiciel

Pour cette partie, vous travaillerez sur l'image de `paris_s2.tif`. En fonction des questions, vous indiquerez soit le résultat de l'évaluation, soit la mise en oeuvre sous OTB/QGIS. Pour l'entraînement du classifieur, vous utiliserez les données `ref.shp` et les mêmes données pour la validation.

L'image est composée des bandes spectrales suivantes:

Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (μm)	Resolution (m)	Band number
Band 1 - Coastal aerosol	0.443	60	
Band 2 - Blue	0.490	10	1
Band 3 - Green	0.560	10	2
Band 4 - Red	0.665	10	3
Band 5 - Vegetation Red Edge	0.705	20	4
Band 6 - Vegetation Red Edge	0.740	20	5
Band 7 - Vegetation Red Edge	0.783	20	6
Band 8 - NIR	0.842	10	7
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20	8
Band 9 - Water vapour	0.945	60	
Band 10 - SWIR - Cirrus	1.375	60	
Band 11 - SWIR	1.610	20	9
Band 12 - SWIR	2.190	20	10

CORRECTION

Question 9 Indiquez le nombres de lignes, le nombre de colonnes, le nombre de bandes spectrales et la taille du pixel. Vous indiquerez brièvement comment vous avez extrait ces informations.

Faux Partiel Juste *Cadre réservé au correcteur*

.....

.....

.....

.....

.....

Question 10 Calculez le NDVI (rouge≈650nm et infra-rouge≈820nm) de l'image avec l'outil de votre choix et reportez la formule utilisée.

Faux Juste *Cadre réservé au correcteur*

.....

.....

CORRECTION

Question 11 Classifiez l'image avec les méthodes Random Forest et Bayes, avec les paramètres par défaut. Calculez la matrice de confusion et reporter les résultats dans les tableaux suivants.

(b) Random Forest

	Prédiction			
	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

(c) Bayes

	Prédiction			
	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				

Faux Partiel 1/3 Partiel 2/3 Juste *Cadre réservé au correcteur*

.....

Question 12 L'image se compose de plusieurs bandes. L'objectif de cette question est de trouver qu'elle est la bande qui permet le meilleur taux d'accord global. Mettez en place un modèleur qui permet de calculer le taux de bonne classification de chaque bande spectrale et complétez le tableau suivant. Il ne vous ait pas demandé de calculer ces OA. *Vous rendrez le modèleur à la fin de la séance.* Faux Partiel Juste *Cadre réservé au correcteur*

.....

3 Détection des parcelles agricoles /8

Pour cette partie vous travaillerez sur une série d'images SPOT5 dont les bandes spectrales sont les suivantes: 1-Proche Infra-Rouge, 2-Rouge, 3-Vert, 4-Moyen Infra-Rouge. L'objectif de cette partie est de détecter les parcelles agricoles et les prairies qui *sont fauchées* durant l'année sur une série d'images SPOT autour de la zone de Fabas. Vous pouvez faire comme vous le voulez mais vous justifierez et expliquerez votre démarche autour de trois axes:

1. Vous détaillerez et justifierez le comportement radiométrique retenu.
2. Les différentes étapes qu'il vous faut mettre en oeuvre pour identifier ces comportements.
3. Leurs implémentations en OTB et QGIS et votre chaîne de traitements avec un modèleur.

Vous fournirez les codes utilisez ainsi qu'une image binaire (0=Non parcelle et 1=Parcelle).

CORRECTION