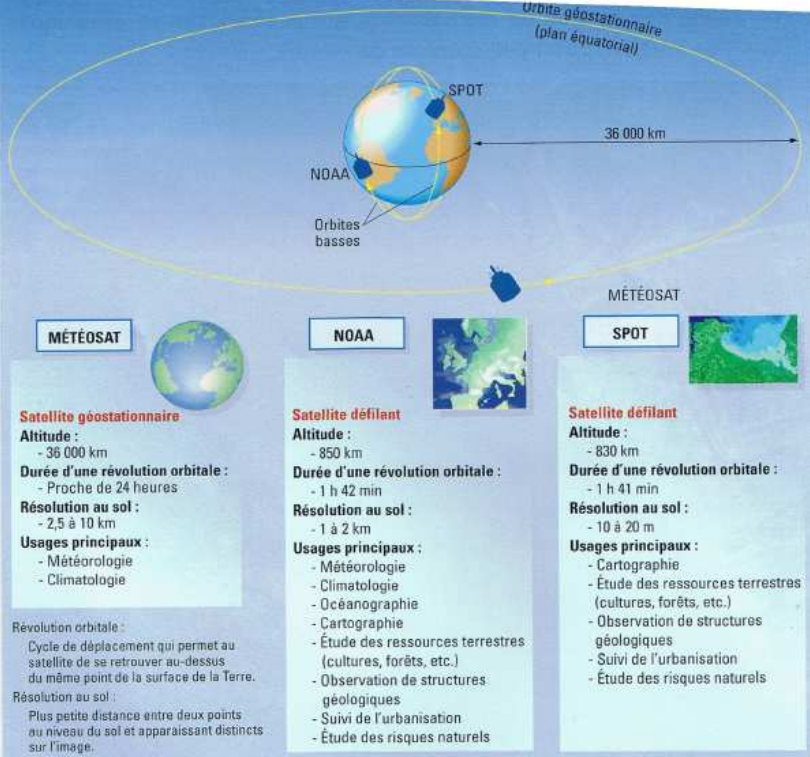
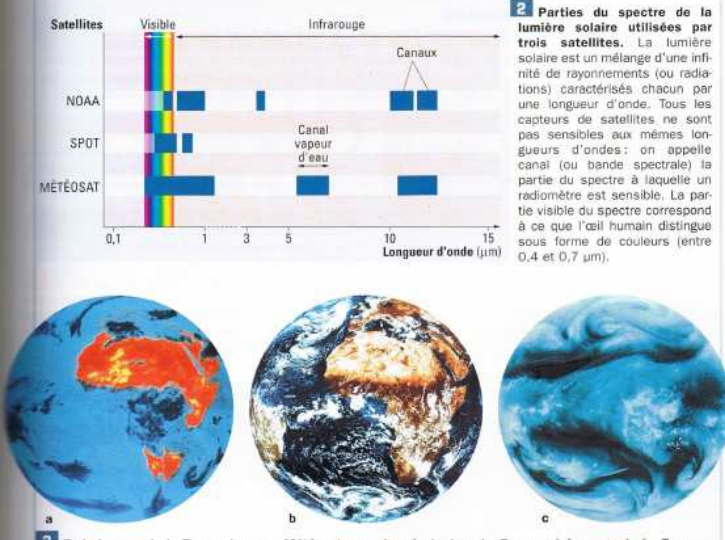


Nom :
Prénom :
Classe :

Date : à rendre pour le lundi 3/03

Orthographe, syntaxe /2

DM n°1 : LES IMAGES SATELLITALES ET LEURS UTILISATIONS

BAREME	Questions	Temps conseillé
/17	UTILISATION DES IMAGES SATELLITALES	
	 <p>The diagram shows the Earth with various satellite orbits. A geostationary orbit (Orbite géostationnaire) is shown in the equatorial plane at an altitude of 36,000 km, with the METEOSAT satellite. Two low orbits (Orbites basses) are shown, with the NOAA and SPOT satellites. Below the diagram, three boxes provide details for each satellite:</p> <ul style="list-style-type: none"> MÉTÉOSAT (Satellite géostationnaire): Altitude: - 36 000 km; Durée d'une révolution orbitale: - Proche de 24 heures; Résolution au sol: - 2,5 à 10 km; Usages principaux: - Météorologie, - Climatologie. NOAA (Satellite défilant): Altitude: - 850 km; Durée d'une révolution orbitale: - 1 h 42 min; Résolution au sol: - 1 à 2 km; Usages principaux: - Météorologie, - Climatologie, - Océanographie, - Cartographie, - Étude des ressources terrestres (cultures, forêts, etc.), - Observation de structures géologiques, - Suivi de l'urbanisation, - Étude des risques naturels. SPOT (Satellite défilant): Altitude: - 830 km; Durée d'une révolution orbitale: - 1 h 41 min; Résolution au sol: - 10 à 20 m; Usages principaux: - Cartographie, - Étude des ressources terrestres (cultures, forêts, etc.), - Observation de structures géologiques, - Suivi de l'urbanisation, - Étude des risques naturels. <p>Definitions: Révolution orbitale: Cycle de déplacement qui permet au satellite de se retrouver au-dessus du même point de la surface de la Terre. Résolution au sol: Plus petite distance entre deux points au niveau du sol et apparaissant distincts sur l'image.</p>	
/3	1. Quels sont les principaux usages des différents satellites ?	2'
/5	2. À l'aide du document précédent, classez les différents satellites existants. Justifiez votre classement?	3'
	 <p>The chart shows the spectral response of NOAA, SPOT, and METEOSAT satellites. NOAA is sensitive to visible and near-infrared light. SPOT is sensitive to visible and near-infrared light. METEOSAT is sensitive to visible, near-infrared, and the water vapor channel (around 6.7 μm). The three images below show Earth in different spectral bands: (a) Infrared, showing vegetation in red; (b) Visible light, showing the natural colors of Earth; (c) Water vapor channel, showing areas of high moisture in white.</p> <p>2 Parties du spectre de la lumière solaire utilisées par trois satellites. La lumière solaire est un mélange d'une infinité de rayonnements (ou radiations) caractérisés chacun par une longueur d'onde. Tous les capteurs de satellites ne sont pas sensibles aux mêmes longueurs d'ondes: on appelle canal (ou bande spectrale) la partie du spectre à laquelle un radiomètre est sensible. La partie visible du spectre correspond à ce que l'œil humain distingue sous forme de couleurs (entre 0,4 et 0,7 μm).</p> <p>3 Trois images de la Terre prises par Météosat, au même instant. a. La Terre en infrarouge. b. La Terre en lumière visible. c. La Terre à une longueur d'onde absorbée par les molécules d'eau (canal vapeur d'eau).</p>	
/1	3. Qu'est ce qu'une bande spectrale ?	2'
/2	4. A votre avis quel peut-être l'intérêt d'utiliser les trois bandes spectrales de METEOSAT ? Justifiez votre réponse à partir du document.	5'

La Terre est souvent appelée « planète bleue ». Mers et océans occupent 71% de la surface du globe. Avec la glace et l'eau douce, l'ensemble forme ce que l'on appelle l'hydrosphère.

1 L'Europe par satellite. Cette image a été prise par le satellite Météosat dans le domaine visible, le 3 juin 1996.

30 septembre 1998 30 octobre 1998 30 novembre 1998

Concentrations croissantes en ozone (u.a.)

2 L'ozone atmosphérique au-dessus de l'Antarctique. L'ozone est un gaz dont la concentration est très variable dans l'atmosphère terrestre. (Image reconstruite à partir des données du satellite TOMS de la NASA.)

3 La Baie de Tokyo au Japon. (image satellite MOS-1.)

/6 5. Montrez que les images satellitales permettent d'étudier les enveloppes fluides de la Terre. 5'

OBTENIR DES IMAGES SATELLITALES

Un capteur de satellite SPOT est équipé d'une rampe de 6000 photodiodes qui captent le rayonnement d'une bande de paysage (ou « scène ») large de 60 km. Chaque photodiode traduit en un signal électrique la lumière réfléchie par une surface minimale enregistrable, appelée pixel. Pour simuler l'acquisition d'une image, on peut utiliser un radiomètre équipé de différents filtres colorés et ne comportant qu'une photodiode.

Protocole expérimental

- Le dispositif comporte un radiomètre fixé sur une barre horizontale, le long de laquelle il coulisse. L'ensemble du système peut être déplacé perpendiculairement au plan de travail.
- Le « paysage » à étudier correspond à des carrés différents couverts ou non de végétaux. On éclaire uniformément l'ensemble et on mesure le rayonnement réfléchi.
- Les mesures se font en déplaçant le radiomètre au-dessus de chaque carré et en notant la valeur indiquée par l'aiguille. L'utilisation de différents filtres colorés ne laissant passer qu'un type de rayonnement (par exemple la lumière rouge) permet d'étudier le paysage dans différents canaux. On effectue un passage pour chaque type de filtre.

Lierre panaché	Lierre	Pin	Pin	Sapin
Feuilles variées	Sable clair	Sable rouge mouillé	Lierre	Pin
Feuilles mortes	Mousse	Sable rouge	Sable et mousse	Tourbe

Document a : situation d'acquisition des données
Document b : répartition des éléments du paysage

/3 5. Qu'est ce qu'un pixel dans la réalité? Dans le protocole expérimental, à quoi correspond un pixel ? 5'

11	8	8	7	5	8	5	5	5	4	61	58	53	53	41
16	17	10	8	4	12	20	13	7	4	71	44	32	60	53
17	16	12	6	5	20	12	15	7	7	66	64	32	46	40
c Filtre vert					Filtre rouge					Filtre infrarouge proche				

Document c : avec chaque filtre on étudie les 15 pixels de la scène. Les valeurs obtenues correspondent à une intensité lumineuse obtenue appelée **luminance**

/2	6. Pourquoi avoir rempli chacun des carrés avec des éléments différents ?.	3'
/1	7. A quoi correspond la luminance ?	2'



L'ensemble des pixels pour un filtre donné peut être groupés en classe de luminance. Ces classes de luminance sont traduites en teintes arbitrairement choisies (jaune pour le filtre vert, rose pour le filtre rouge, bleue pour le filtre IR proche). La valeur des teintes (claire, moyenne, forte) dépend de la luminance mesurée. Par exemple pour le filtre rouge, classe1 couleur claire = blanc (luminance faible de 4 à 6), classe2 couleur moyenne = rose pâle (luminance plus forte de 7 à 12), classe 3 couleur forte = fuschia (luminance forte de 13 à 20)

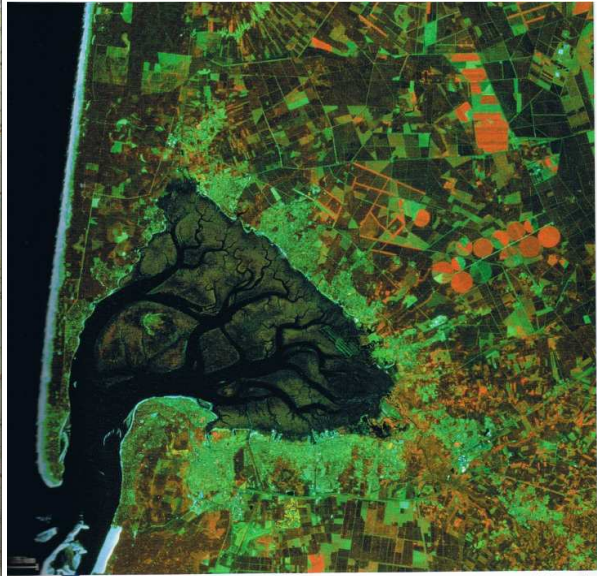
/4	8. Expliquez la correspondance entre la valeur de la teinte de l'image obtenue et la luminance enregistrée.	7'
----	---	----

4 a. Principe de la composition colorée.
b. Composition colorée obtenue. Une image satellitale est le plus souvent une composition colorée dans laquelle on combine les résultats obtenus grâce à plusieurs filtres. L'image représente la composition colorée de notre « paysage ».

/2	9. Qu'est ce qu'une composition colorée ?	2'
/4	10. Pour le pixel colonne 2, ligne 1 pourquoi obtient-on des valeurs de luminance aussi différentes dans les trois canaux ?	5'
/6	11. Transformez en nuances de gris les valeurs des pixels obtenus pour les filtres vert et IR proche. Comparez les et établissez un classement des éléments observés en 3 catégories.	10'
/4	12. Transformez en nuances de gris les valeurs des pixels obtenus pour le filtre rouge. Comparez ce résultat au classement précédent. Qu'en déduisez vous ?	5'



1 Extrait de la carte topographique d'Arcachon (Gironde).



2 Image obtenue par le satellite SPOT. Cette image a été réalisée à partir de 3 canaux (vert, rouge et infrarouge).

/2	13. Comparez les deux documents. Distinguez-t-on les mêmes éléments ?	3'
/3	14. Etablissez une légende de l'image SPOT du bassin d'Arcachon.	5'