





## EXERCICE 1 L'ÉNERGIE LUMINEUSE ET SON UTILISATION PAR LES ALGUES

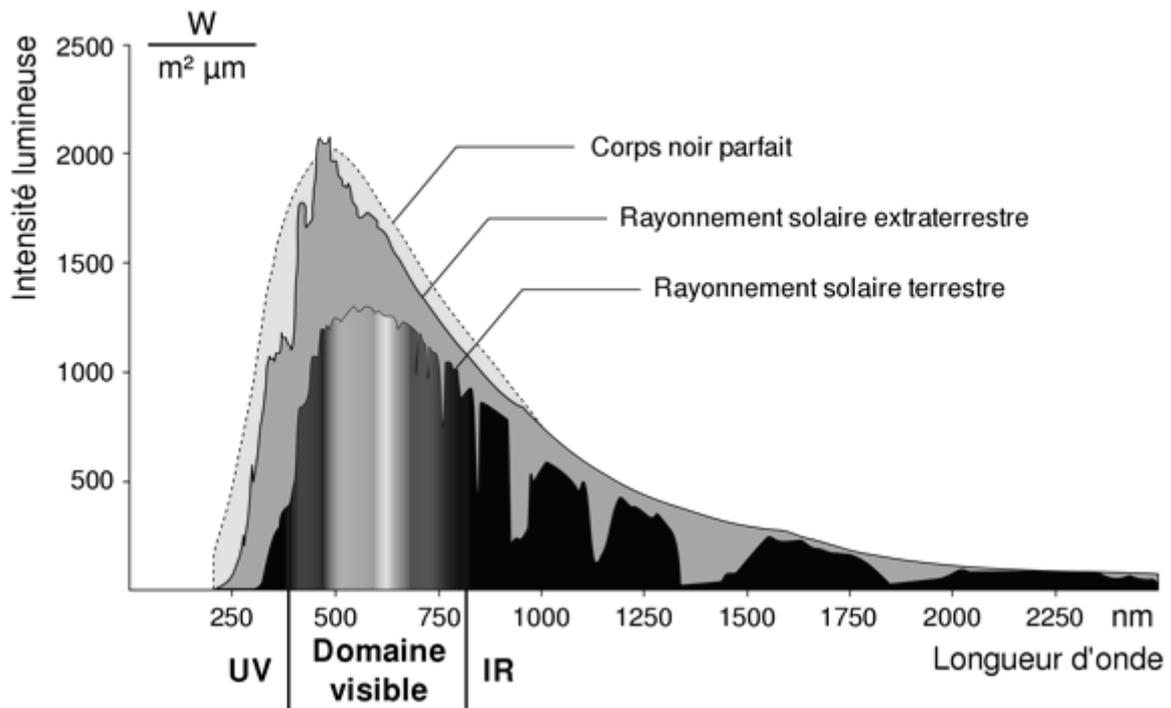
Les algues sont des organismes chlorophylliens photosynthétiques. Les documents proposés permettent de comprendre les caractéristiques du rayonnement solaire et son utilisation par les différentes algues de zones côtières.

Les 2 parties peuvent être traitées de façon indépendante.

### Partie 1. Les caractéristiques du rayonnement solaire extraterrestre et terrestre

#### Document 1. Le spectre solaire

Le spectre solaire représente les variations de l'intensité lumineuse de la lumière solaire (par unité de longueur d'onde) en fonction de la longueur d'onde. Il peut être obtenu en dehors de l'atmosphère terrestre (courbe « rayonnement solaire extraterrestre ») ou à la surface de la Terre (courbe « rayonnement solaire terrestre »).



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



1.1

La loi de Wien caractérise le lien entre la température de surface d'un corps noir et la longueur d'onde d'émission maximale de ce corps par la relation :

$$\lambda_{\max} \times T = 2,898.10^{-3} \text{ (avec } \lambda_{\max} \text{ en m et } T \text{ en K).}$$

On rappelle que l'échelle des températures Celsius est, par définition, la température absolue décalée en origine de 273 K :  $T = \theta + 273$  avec  $T$  la température en kelvin et  $\theta$  la température en degré Celsius.

- 1- Estimer graphiquement la longueur d'onde au maximum d'émission du rayonnement solaire hors atmosphère.
- 2- On considère le Soleil comme un corps noir dont la température de surface est estimée à 5620 °C. Calculer la longueur d'onde d'émission maximale du solaire.
- 3- Expliquer la différence d'intensité observée entre les courbes « rayonnement solaire hors atmosphère » et « rayonnement solaire terrestre » du document 1.



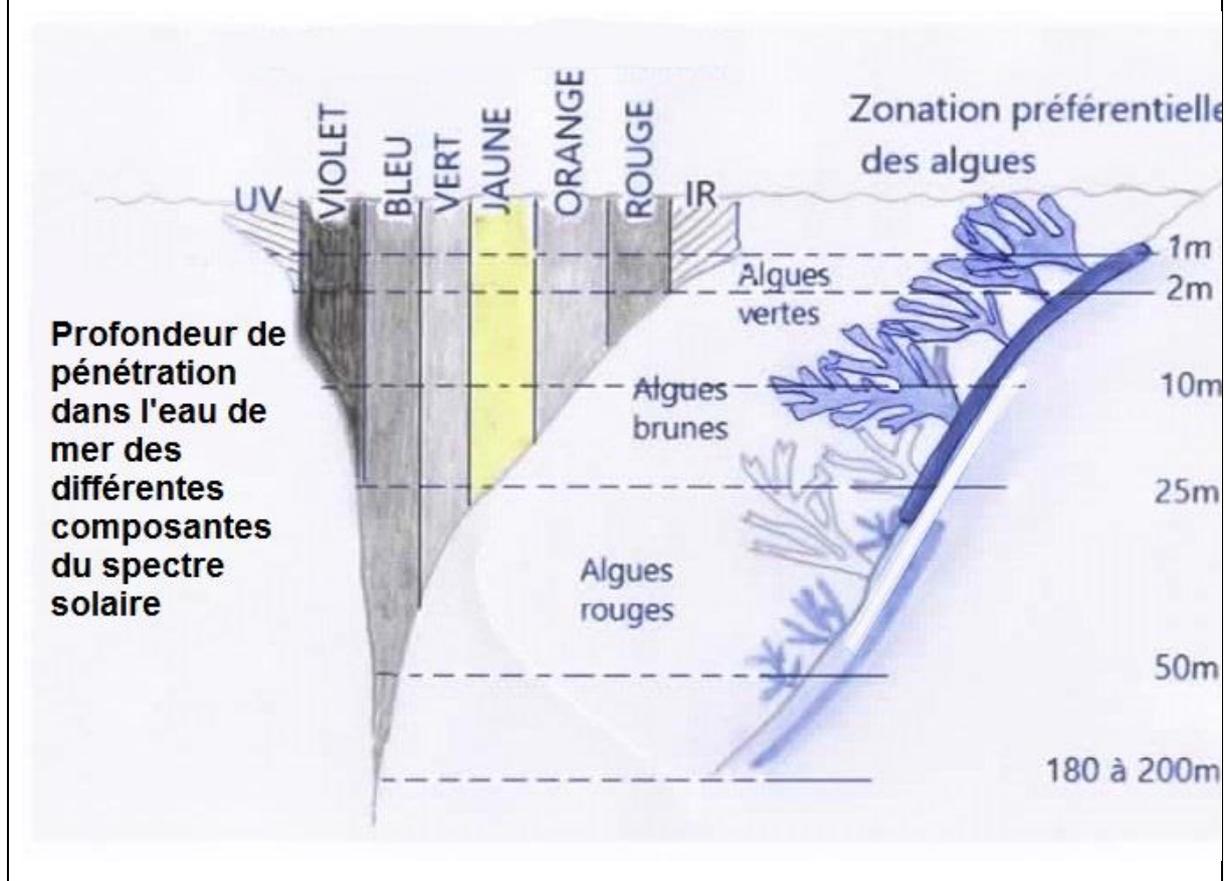
## Partie 2. L'utilisation du rayonnement solaire par les algues dans les zones côtières

Dans les zones côtières, les grands groupes d'algues ont une répartition préférentielle selon la profondeur. On se propose d'expliquer cette répartition des algues en lien avec leur utilisation de l'énergie solaire.

4- À partir de l'exploitation des documents 2 et 3 et de vos connaissances, expliquer la capacité des algues rouges à vivre à une plus grande profondeur.

Votre réponse structurée ne dépassera pas une page.

### Document 2. Répartition des différentes algues et devenir du spectre solaire dans l'eau en fonction de la profondeur.



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

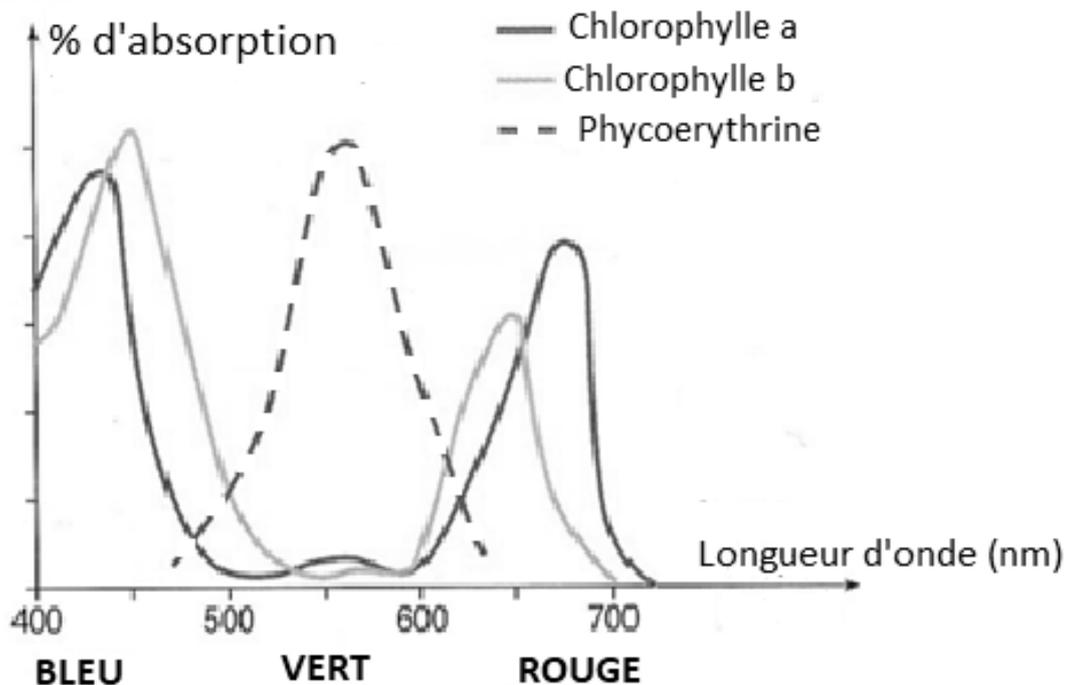
1.1

### Document 3. Pigments photosynthétiques des algues vertes et des algues rouges et spectres d'absorption correspondants

Il existe chez les végétaux différents pigments photosynthétiques.

- Les algues vertes possèdent dans leurs cellules de la chlorophylle *a* et de la chlorophylle *b*.
- Les algues rouges possèdent de la chlorophylle *a* et beaucoup de pigments rouges appelés phycoérythrine.

Le graphique suivant présente les spectres d'absorption des différents pigments photosynthétiques, à savoir le pourcentage de lumière absorbée en fonction de la longueur d'onde.



D'après <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/>



## EXERCICE 2 ENREGISTREMENT DE FICHIERS SONORES

On s'interroge sur la pertinence d'utiliser un smartphone pour télécharger et stocker de la musique. Pour cela, on étudie le lien entre la qualité de la numérisation d'un signal audio et la taille des fichiers numériques correspondants.

### Partie A : échantillonnage et quantification d'un signal audio

Le document 1 donné en annexe et à rendre avec la copie représente une portion de signal enregistré et l'échantillonnage effectué avant la conversion en signal numérique.

**1-** Préciser la fréquence d'échantillonnage, choisie parmi les valeurs proposées ci-dessous :

2000 Hz ;            12 500 Hz ;            26 000 Hz ;            44 100 Hz

**2-** Après l'échantillonnage du signal audio, on procède à sa quantification. On admet que la tension quantifiée ne prend que des valeurs entières ; la valeur quantifiée d'une tension est l'entier le plus proche de cette tension.

Sur le document 1 en annexe, à rendre avec la copie, représenter la courbe des tensions après quantification.

**3-** Une plateforme de service de musique en ligne propose de la musique en qualité « 16-Bits / 44.1 kHz ».

Expliquer ce que représentent ces deux valeurs.

**4-** Combien de niveaux de quantification différents peut-on obtenir lorsque le codage s'effectue sur 16 bits ? Choisir la bonne réponse parmi les propositions suivantes :

16                     $2 \times 16 = 32$                      $16^2 = 256$                      $2^{16} = 65\,536$

Modèle CCYC : ©DNE																								
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																								
Prénom(s) :																								
N° candidat :													N° d'inscription :											
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																							
	Né(e) le :			/			/																	

1.1

### Partie B : taille d'un fichier en haute définition

Dans un studio d'enregistrement, on enregistre un morceau de musique en stéréo haute définition en choisissant un encodage sur 24 bits et une fréquence d'échantillonnage de 192 kHz.

**5-** La taille  $T$  (en bit) d'un fichier audio numérique s'exprime en fonction de la fréquence d'échantillonnage  $f_e$  (en Hertz), du nombre  $n$  de bits utilisés pour la quantification, de la durée  $\Delta t$  de l'enregistrement et du nombre  $k$  de voies d'enregistrement (une en mono, deux en stéréo) selon la relation :

$$T = f_e \times n \times \Delta t \times k$$

Vérifier que l'espace de stockage nécessaire pour enregistrer en stéréo haute définition une seconde de musique est de 1,152 Mo. On rappelle qu'un octet est égal à 8 bits.

**6-** Avec 200 Mo de stockage, dispose-t-on de suffisamment d'espace pour enregistrer cinq minutes de musique en stéréo haute définition ?

**7-** Le dispositif d'encodage et de compression FLAC (Free Lossless Audio Codec) permet, par compression sans perte, de réduire de 55 % la taille des fichiers.

Son taux de compression, défini comme le rapport de la taille du fichier compressé sur la taille du fichier initial, est donc de 45 %.

Avec 200 Mo de stockage, dispose-t-on de suffisamment d'espace pour enregistrer cinq minutes de musique en stéréo haute définition compressées par FLAC ?



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## ANNEXE A RENDRE

### Exercice 2- Question 2

Représentation de la tension d'un signal audio analogique en fonction du temps et mesures après échantillonnage.

