

**Année universitaire 2019/2020**

Site : ☒ Luminy ☐ St-Charles ☐ St-Jérôme ☐ Cht-Gombert ☐ Aix-Montperrin ☐ Aubagne-SATIS  
Sujet session de : ☒ 1<sup>er</sup> semestre - ☐ 2<sup>ème</sup> semestre - Session 1 ☒ Durée de l'épreuve : 1 heure.....  
Examen de : ☐ L1/☐ L2/☐ L3 - ☐ M1/☒ M2 - ☐ LP - ☐ DU Nom diplôme : ...**Master des Sciences de la Mer**  
Code Apogée du module : **OPB 305** Libellé du module : ...*Optique marine (Resp. A. Petrenko)*.....  
Document autorisé : ☐ OUI - ☒ NON Calculatrices autorisées : ☒ OUI - ☐ NON

***Les réponses doivent être claires, précises et concises. Les questions sont indépendantes.  
Appliquez les recommandations fournies lors des corrections des rapports de TDs.***

1) Expliquer ce qu'est un angle solide (formule et unité) et comment on obtient la formule  $d\Omega$  de l'angle solide élémentaire en coordonnées sphériques (r, theta, phi) pour le cas du rayon r constant.

2) On mesure une quantité unitaire d'énergie de 1 J, calculer le nombre de photons qu'elle contient pour les 3 cas suivants :

a) si l'on fait l'hypothèse de Morel et Smith (1974) :  $1 \text{ Watt} \approx 2,5 \cdot 10^{18} \text{ quanta s}^{-1}$  ;

b) si l'on fait l'hypothèse que ce ne sont que des photons rouges (700 nm);

c) si l'on fait l'hypothèse que ce ne sont que des photons bleus (400 nm);

Dans le cas a), quelle est la longueur d'onde moyenne des photons ?

Conclure et faire le rapport avec la mesure de PAR, en indiquant son unité de base.

Au cas :  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  et  $N = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

3) Donner la relation classique entre Rrs et IOPs et indiquer -avec graphe à l'appui - quelles différences vous pouvez observer dans deux types d'eaux différentes. Est-ce une relation empirique ou analytique ? spectrale ou non ?

4) a) Donner la définition de Kpar et expliquer brièvement comment l'obtenir. Quel type de propriété optique est le Kpar ?

b) Analyse de données - Le profile vertical de PAR est mesuré à la station K. La montée (courbe de gauche) et la descente (courbe de droite) sont dessinées sur le graphe ci-contre.

Calculer les deux kPAR et donner vos hypothèses d'interprétation des résultats.

Ps Si vous dessinez sur la figure et la rendez, n'oubliez pas de mettre votre nom ou n° d'étudiant dessus.

