

**Année universitaire 2023/2024**

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.***  
**REPENDRE POUR CHAQUE INTERVENANT SUR UNE FEUILLE SEPARÉE.**

**Partie A. Petrenko**

1) 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);

Conclure en mettant en relation avec la définition du PAR, dont on indiquera son unité la plus usitée.

Au cas : nombre d'Avogadro  $N = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  et constante de Planck,  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

2) Expliciter l'équation de transfert radiatif (RTE) et ses différents termes, et indiquer si elle relie IOPs et AOPs.

3) **Au choix** entre :

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 ?

**Ou**

Expliquer ce en quoi consistait l'anomalie bio-optique des algorithmes fournissant la concentration en chlorophylle en mer Méditerranée, les hypothèses proposées pour expliquer cette anomalie et si on considère qu'elle existe toujours.

**Partie E. Martinez**  
(sur une feuille séparée)

1- Expliquer en quoi la variabilité de la biomasse phytoplanctonique aux échelles décennales est importante ? Quels sont les freins et solutions pour tenter de la caractériser ?

2- Citer et expliquer 2 intérêts et 2 freins à l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la reconstruction/compréhension de la variabilité de la biomasse phytoplanctonique ?