**QUESTION : Flottabilité (5 points)**

Un jeune photographesubaquatique vous interpelle sur les moyens d’équilibrer son appareil afin d’améliorer ses prises de vue sous marines. Il dispose :

1. D’un caisson de masse 1,5 kg et de volume extérieur de 3,5 dm3,
2. D’un appareil photo de 0,6 kg,
3. Un dispositif de lest sous forme de poche à volume variable contenant des billes de plomb.

Il souhaite régler l’ensemble de façon à ce qu’il soit parfaitement en équilibre. Il veut placer le lest à l’extérieur du caisson, mais ne sait comment déterminer la masse et le volume de la poche de lest nécessaire. Vous répondez par le calcul à son interrogation.

*On considère pour les calculs :*

* *La masse volumique de l’eau : ρeau = 1000 kg.m-3*
* *La masse volumique du plomb : ρplomb = 11350 kg.m-3*

*Ce que je lis dans l’énoncé :*

*Un caisson de masse 1,5 kg et de volume extérieur de 3,5 dm3,*

*Un appareil photo de masse 0,6 kg,*

*Un dispositif de lest sous forme de poche à volume variable contenant des billes de plomb*

*Le lest sera placé à l’extérieur du caisson*

*La masse volumique du plomb est de 11350 kg.m-3*

*La masse volumique de l’eau est de 1000 kg.m-3*

*Ce que je sais :*

*Poussée d’Archimède : P Archi = Vobjet x masse vol eau*

*Poids apparent d’un objet : P app = Poids objet – P Archi = Poids objet – (Vobjet x masse vol eau)*

*Considérant l’objet comme l’ensemble du caisson, de l’appareil photo et du lest, on obtient que le poids apparent de l’ensemble est égal à :*

*P app = (Poids caisson + Poids appareil + Poids Lest) – {(Vcaisson  + V Lest) x masse vol eau}.*

*Le volume de l’appareil photo n’apparaît pas dans cette équation car l’appreil est placé à l’intérieur du caisson.*

*Poids Lest = V Lest x masse vol Lest*

*Ce que je cherche :*

*Le poids du lest pour obtenir l’équilibre de l’ensemble ‘caisson (avec l’appareil) et lest’, ce qui revient à dire que le poids apparent de cet ensemble est égal à 0. (1 point)*

*J’applique :*

*On a donc :*

*P app = 0*

* *(Poids caisson + Poids appareil + Poids Lest) – {(Vcaisson + V Lest) x masse vol eau} = 0*
* *(1,5 + 0,6 + Poids Lest) – {(3,5 + (Poids Lest / 11,35)) x 1} = 0*
* *Poids Lest = (-1,5 – 0,6 + 3,5) / (1 – (1 / 11,35))*
* *Poids Lest = 1, 53 kg*

*Le lest devra donc faire 1,53 kg. (2 points)*

*Compte-tenu de la masse volumique du plomb, ce poids occupe un volume de 0,135 dm3. (2 points)*

*Pour équilibrer l’ensemble, le photographe devra placer sur son caisson une poche contenant des billes de plomb d’un volume de 135 cm3, de masse égale à 1,53 Kg.*