1 – Lentilles (11 points)

1.a) sur 1,5 point Relation de conjugaison avec, d'après l'énoncé, $\overline{OA}=-15\text{ cm}$; $\overline{OA'}=30\text{ cm}$ $\frac{1}{f_1'}=\frac{1}{\overline{OA'}}-\frac{1}{\overline{OA}} \Rightarrow f_1'=\frac{\overline{OA'}\cdot\overline{OA}}{\overline{OA}-\overline{OA'}}$ A.N. : $f_1'=10\text{ cm}$	Expression littérale : **1** A.N. : **0,5**
1.b) sur 1,5 points Expressions du grandissement : $\gamma=\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}=\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{A'B'}=\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}\cdot\overline{AB}$ A.N. : $\overline{A'B'}=\frac{30}{-15}\cdot 2=-4\text{ cm}$; signe négatif donc image inversée	Expression littérale de $\overline{A'B'}$: **0,5** Application numérique : **0,5** (0 si signe faux) Raisonnement sur le signe **0,5**
2.a) sur 3 points (réinvestissement de la démarche de l'exo 2.6) <u>Exploitation de l'énoncé</u> : objet réel donc $\overline{OA}<0$ (ou objet avant la lentille) ; pas d'image possible sur l'écran donc image virtuelle et $\overline{OA'}<0$ (ou image avant la lentille) <u>Déduction quant à la lentille</u> : on peut en conclure que la lentille est divergente. (le plus simple : on fait un tracé avec une lentille divergente et un objet réel avant F, l'image est réelle, donc ce ne peut pas être une lentille convergente). <u>Justification par le tracé</u> : on positionne un objet avant la lentille inconnue. On trace (BO), puis (B-∞sur AO), qui doit ressortir en passant par F'. Pour que les deux rayons émergents se coupent avant la lentille, il faut soit que F' soit situé avant O (on a alors une lentille divergente), soit que F' soit situé après O, à une distance plus grande que AO. Donc pour une lentille divergente, quelle que soit la position de l'objet réel, l'image est virtuelle, pour une convergente, si l'objet est avant F, l'image sera réelle. <u>Justification par le calcul :</u> relation de conjugaison -> $\frac{1}{f_2'}=\frac{1}{\overline{OA'}}-\frac{1}{\overline{OA}} \Rightarrow \overline{OA'}=\frac{f_2'\cdot\overline{OA}}{\overline{OA}+f_2'}$ Or, image virtuelle, donc $\overline{OA'}<0$ et de fait $\frac{f_2'\cdot\overline{OA}}{\overline{OA}+f_2'}<0$. Si $f_2'>0$, alors , comme $\overline{OA}<0$ d'après l'énoncé, on a $\overline{OA}+f'>0$, ce qui n'est pas vrai pour toutes les positions de $\overline{OA}$. Par conséquent, $f_2'<0$ et la lentille est bien divergente.	**0,5 + 0,5** Justification claire (calcul ou dessins ou commentaire pertinent) **2 points en fonction de la clarté des explications** **0 points si la réponse est seulement lentille divergente sans justification. !**
2.b) Position d'une image virtuelle : 2 points Méthodes possibles : - Utilisation d'une lentille de projection et d'un écran. - utilisation d'une lunette de visée réglée à distance connue	(Une seule méthode est demandée) Explication du principe : **1** Protocole : **1**

3.a) Notation sur l’épure : 3 points	Lent. div avec O, F et F’ : **0,25** Les trois rayons : **0,25 pour BO / 0,5 pour BF / 0,5 pour B∞** **Image en pointillés : 0,5** Caractéristiques de l’image : **0,25 pour chacune des 4**
3.b) <u>Bonus</u> : 1 point Prolongement de 2 rayons en utilisant PFO ou PFI	**0.5 par rayon**

2 – Lois de Descartes **(9 points)**

Question 1 **(6 points)** : (4 points sur les arguments+2 points sur la qualité de la rédaction)	
Argumentation pour le disque central : - Au passage d’un dioptre, il y a toujours une partie du faisceau qui est réfléchie. C’est le cas ici et ceci explique l’éclairement du disque autour du spot.	**0,5**
Argumentation pour l’anneau : - Dire que les faisceaux qui arrivent à la surface vont passer dans un milieu d’indice moins élevé, donc possibilité d’observer le phénomène de réflexion totale à partir d’un angle d’incidence critique i_c. - Calcul littéral de cet angle critique + A.N. : 48,75° (pour n_{eau} = 1,33)	réflexion totale **0,5** + angle critique et son calcul littéral et numérique : **0,75**
- Dire que l’angle d’incidence sur l’eau se retrouve sur le dessin entre la normale au fond du bassin et les différents rayons sortant du spot. - Comme $\alpha = 60° > i_c$ alors les faisceaux partant du spot et présentant un angle par rapport à la normale compris entre 48,75° et 60° subiront une réflexion totale à la surface de l’eau ; - Ces faisceaux retombent donc sur le fond, et éclairent la zone indiquée sur le schéma.	Justification anneaux : **1**
- Schéma avec le trajet des deux faisceaux limitant l’anneau :	Schéma correct, propre : **0,5**
- Le spot envoie un faisceau conique, donc l’éclairement du fond présente la même symétrie de révolution, donc un anneau très éclairé. - L’éclairement de l’anneau est plus fort que celui du disque intérieur car la lumière est entièrement réfléchie pour l’anneau, alors que la réflexion est partielle pour le disque intérieur.	Argument de symétrie : **bonus 0,5** Clarté plus forte : **0,5**
Argumentation pour la zone au-delà de l’anneau : - Cette zone serait éclairée si l’angle d’émission du spot était supérieur à 60°. En l’absence de faisceaux provenant du spot, la zone reste donc sombre.	**0,25**
Qualité de la rédaction du raisonnement : rigueur (les éléments physiques abordés sont correctement exposés et utilisés), clarté (la rédaction est fluide et justifiée, les enchainements logiques sont présents)	**2**
Question 2 **(3 points)** : Considérations géométriques à partir du schéma : $R_{int} = 2 \cdot h \cdot \tan(i_c)$ A.N. : R_{int} = 1,82 mètres $R_{ext} = 2 \cdot h \cdot \tan(\alpha)$ A.N. : R_{ext} = 2,77 mètres	Expression littérale : **1** A.N. : **1 pour chacune des deux**