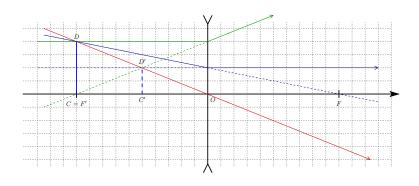
Corrigé barème IE 1 2015-16

Le 16 octobre 2016

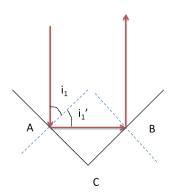
Question de cours et applications directes

Eléments de réponse	Bar.	Note
Relation de conjugaison et de grandissement	4	
1) Utilisation de la relation de conjugaison : $\frac{1}{f'} = \frac{1}{QA'} - \frac{1}{QA}$.		
On en déduit : $\overline{OA'} = \frac{f' \cdot \overline{OA}}{f' + \overline{OA}}$	0,5	
AN : $f' = +20$ cm et $\overrightarrow{OA} = -10$ cm , d'où Position : $\overrightarrow{OA'} = -20$ cm (0 si erreur sur signe de \overrightarrow{OA})	0,5	
Utilisation de la relation de grandissement : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$.		
On en déduit : $\overline{A'B'} = \overline{AB} \cdot \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$	0,5	
$AN : \overline{A'B'} = 4 \text{ cm}$	0,5	
Toute autre relation correcte sur le grandissement est bien sûr acceptable.		
2) $\overline{OA'}$ est négatif, donc l'image est avant la lentille.	$0,\!25$	
Elle est donc virtuelle.	$0,\!25$	
γ est positif (ou $\overline{A'B'}$ du même signe que \overline{AB})	$0,\!25$	
donc l'image est droite.	0,25	
3) L'image étant virtuelle, on ne peut pas l'observer sur un écran.	$Bonus \ (0,25)$	
On peut utiliser une lunette de visée	0,25	
On règle la lunette pour observer un objet situé à une distance connue d .	$0,\!25$	
On place ensuite la lunette derrière la lentille et on la déplace jusqu'à pouvoir observer l'image au travers de la lunette.	0,25	
Lorsqu'on y parvient, l'image de l'objet par la lentille se situe à la distance d devant la lunette.	0,25	
Tracé	3	
Rayon (BO) = (B'O)	0,25	
Rayon incident (BF) qui sort parallèle à l'axe optique avec pointillés corrects	1	
Rayon incident parallèle à l'axe optique passant par B qui sort en passant par	1	
F' avec pointillés corrects Image C'D' en pointillés	0,75	





Exercice 1 Contrôle du niveau d'un réservoir



Eléments de réponse	Bar.	Note
Exercice 1 : Contrôle du niveau d'un réservoir	8	
1) Synthèse: cause du changement d'intensité Le changement dans l'intensité mesurée correspond au moment où la pointe du capteur se retrouve immergée dans le liquide.	0,5	
Justification: condition d'incidence En effet, le rayon arrive sur l'interface de la pointe avec une incidence $i=45^\circ$, soit $\sin(i)=\frac{\sqrt{2}}{2}\simeq 0,707$	0,5	
Justification: condition de réflexion totale Or, tant que la pointe baigne dans l'air, l'angle d'incidence critique correspond à $\sin{(i_c)} = \frac{n_{air}}{n_s} = \frac{1.00}{1.73} \simeq 0,578 < \sin{(i)}$	0,5	
Argument : réflexion totale dans l'air Il y a réflexion totale, toute la lumière est réfléchie.	0,5	
Argument : même comportement en A et B (voir figure) Par ailleurs, le faisceau réfléchi arrive en B avec le même angle d'incidence de 45°.	0,5	
Justification: même angle d'incidence en A et B En effet, $i'_1 = i_1 = 45^\circ$ donc $\widehat{CAB} = 45^\circ$. Or, le triangle CAB est rectangle en C donc $\widehat{CBA} = 90^\circ - \widehat{CAB} = 45^\circ$, ce qui correspond bien à un angle d'incidence de 45° en B .	1	
Conclusion : intensité forte dans l'air Par conséquent, toute la lumière issue de la diode laser est réfléchie vert la cellule photosensible : l'intensité mesurée est forte.	0,5	
Argument : réfraction possible dans le liquide En revanche, lorsque la point baigne dans le liquide, il peut ne plus y avoir réflexion totale si l'indice du liquide est suffisamment élevé (c'est manifestement le cas).	0,5	
Conclusion : intensité faible (possible) dans le liquide En A, comme en B, une partie de la lumière est alors réfractée vers le liquide. Il en résulte une baisse importante de l'intensité lumineuse qui atteint la cellule.	0,5	
Synthèse: fonction du dispositif Ce dispositif peut donc servir à détecter quand le niveau du réservoir passe un seuil correspondant à la position de la pointe du capteur.	0,5	
On fonction de la position de la pointe, on peut par exemple s'en servir pour détecter qu'un réservoir est presque vide (réservoir d'essence dans les voitures), ou au contraire qu'un réservoir est presque plein (citerne, conteneur à déchets chimiques)	$Bonus \\ (0,5)$	
$Capacit\'e: R\'ediger$ une analyse $\underline{logique\ et\ structur\'ee}$ dans un \underline{bon} $\underline{français}.$	1	



Eléments de réponse	Bar.	Note
2) Puisque l'intensité varie, c'est qu'au contact du liquide, il n'y a plus	Déjà	
réflexion totale.	$Not \acute{e}$	
Cela correspond à $\sin(i_{c,liq}) = \frac{n_{liq}}{n_s} > \sin(i) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.	0,5	
Donc à $n_{liq} > n_s \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$	0,5	
Soit, $n_{liq} > 1,22$.	0,25	
$Remarque: on \ v\'erifie \ que \ n{>}1$	Bonus	
	(0,25)	
Ce détecteur peut donc fonctionner pour tous les liquides dont l'indice est supérieur à 1,22.	0,25	

Exercice 2 Quelle est la lentille utilisée?

Eléments de réponse	Bar.	Note
Exercice 2 : Quelle lentille utiliser?	5	
On cherche à déterminer la distance focale $f' = \overline{OF'}$ de la lentille utilisée.		
Placement de l'objet réel	0,25	
Comme l'objet est réel, il doit être positionné avant la lentille.	0,23	
Construction du rayon (BO)	0,5	
Le seul rayon que l'on puisse tracer au départ est le rayon (BO) non dévié.	0,5	
Placement de l'image		
elle est observable sur un écran, donc elle est réelle (à droite de la lentille)	0,5	
elle est deux fois plus grande que l'objet. (Elle est donc aussi renversée)	$0,\!25$	
Détermination du foyer image (ou objet)		
Pour terminer, on trace le rayon incident passant par B et parallèle à l'axe	0,5	
optique. Il ressort en passant par B' et son intersection avec l'axe optique est	0,0	
le foyer image F' .		
Conclusion : nature de la lentille	0,5	
F' est réel (à droite de la lentille) donc la lentille est convergente	0,9	
Conclusion : Mesure de la distance focale		
On lit $f' = \overline{OF'} = 13,8 \mathrm{cm}$	0,5	
Valoriser tout commentaire pertinent sur les incertitudes de lecture, de tracé.		
Evaluation de la construction		
Objet réel	0,5	
Image réelle deux fois plus grande	0,5	
Tracé correct et complet d'au moins deux rayons, dont celui passant par O	0,5	
Schéma propre (traits droits, parallèle à l'axe optique quand ils doivent l'être, passant bien par les points par lesquels ils doivent passer; pas de rature)	0,5	

