**PARTIE 1**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Aspect spectral** |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.1 | * La lumière du jour passant par les fenêtres * la lumière émise par les plafonniers * les éclairages sur les machines ou équipements * … |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.2 | Il s’agit de la fonction filtrage ou filtre passe-bande |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.3 | Voir le corrigé DR1. |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.4 | Seul le filtre n°2 respecte les exigences spectrophotométriques.  En réduisant ou stoppant les rayonnements spectraux de 400 à 620 nm et de 645 à 750 nm tout en laissant passer le rayonnement laser à 632,8 nm, le filtre n°2 contribue efficacement à améliorer le rapport signal/bruit. |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Aspect spatial : incidence de l’architecture du système** |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.5 | Voir le document réponse DR2. |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.6 | Voir le document réponse DR2. |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.7 | Seul le rayonnement du signal est collecté par la fibre, celui de la lumière parasite est focalisé bien à l’écart.  Le système tel qu’il est construit permet d’éliminer une grande partie de la lumière parasite entrant par le filtre.  Cela permettra d’améliorer le rapport signal/bruit. |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Aspect spatial : incidence des caractéristiques de la fibre** |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.8 | Seul le rayon à l’intérieur du cône d’admittance sera acheminé par la fibre jusqu’au capteur. |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.9 | Sin u = 0,56 donc l’incidence u limite est Arcsin 0,56, u = 34° |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.10 | Plus l’ouverture numérique sera faible, plus le cône d’admittance sera fermé ce qui limitera la quantité de lumière parasite acheminée par la fibre jusqu’au capteur. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Autres possibilités d’améliorer le rapport signal/ bruit.** |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 1.11 | * Déplacer le filtre à proximité de la fibre pour qu’il agisse également sur la lumière arrivant directement sur la fibre * Prévoir un capotage * … |

**DOCUMENT REPONSES  DR1 : Courbes de transmissions des filtres**

**Filtre n°1**

632,8 nm



**Filtre n°2**

632,8 nm



**Filtre n°3**

632,8 nm



**DOCUMENT REPONSES DR2 :**

**Voie 1**

L1

[F’L1]

**Voie 1**

L1

[F’L1]

**PARTIE 2**

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.1 | Deux longueurs d'onde ont été envisagées pour la source lumineuse, 632,8 nm et 850 nm. A partir du document DT3, **indiquer** quelle longueur d'onde est la mieux adaptée à la fibre plastique en PMMA, justifier votre réponse.  *On voit sur le DT1 que la longueur d'onde de 850 nm est plus atténuée que le 632,8 nm, c'est donc celle-ci qu'il faudra choisir.* |
| DT3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.2 | À partir du document DT6, **indiquer** la fonction des photodiodes D1 et D2, dans quel mode de fonctionnement sont-elles utilisées ?  *Les photodiodes assurent la fonction conversion du flux en courant, elles fonctionnent dans le mode photoconductif à ddp nulle.*  **Indiquer** le principal avantage et le principal inconvénient de ce mode de fonctionnement.  *Le principal avantage est l'absence de courant d'obscurité, le principal inconvénient est le temps de réponse relativement important (la lenteur).* |
| DT6 |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.3 | À partir du document DT5, **calculer** la sensibilité S950 en A/W de la photodiode à la longueur d’onde de 950 nm.  * = 10 µW ce qui donne un courant de I = 4µA, on calcul donc S950 = 4 /10 = 0,4 A/W* |
| DT5 |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.4 | **Rechercher** sur la courbe de sensibilité relative la valeur SR950 à 950nm puis la valeur SR632,8 à 632,8nm.  *SR950 = 85% SR632,8 = 73%* |
| DT5 |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.5 | **Montrer** que la sensibilité S632,8 à la longueur d'onde de 632,8 nm est de 0,34 A/W.  *S632,8 = S950 .  = 0,4 .*  *= 0,34 A/W* |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.6 | En négligeant C1, **Exprimer** V1 = f (1).  *V1 = R1 . 1 . S632,8*  Quand 1 = 2, le flux reçu 1 est de 0,248µW, **montrer** que V1 = 0,185V.  *V1 = R1 . 1 . S632,8 = 2,2.106 . 0,248.10-6 . 0,34 = 0,185 V* |
| DT6 |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.7 | La fonction de transfert de U1B est : , **calculer** la valeur à donner à AJ1 pour que V3 soit égale à 10V quand 1 = 2.  *AJ1 =  =  = 53,05kΩ*  À partir du document DT8, **choisir** dans la série **E3** une valeur pour AJ1. **Justifier** votre choix.  *Pour que le réglage soit possible, il faut choisir une valeur plus grande que le réglage souhaité, on choisira donc une valeur de 100kΩ pour AJ1* |
| DT6  DT8 |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.8 | **Exprimer** V3 = f(1).  *V3 = 1 . R1 . S632,8 .*  En procédant par analogie, **exprimer** V4 = f (2).  *V4 = 2 . R3 . S632,8 .* |
| DT6 |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.9 | À partir de la fonction de transfert de U3 : V6 = , **Calculer** la valeur de V6 quand 1 = 2 = 0,248µW.  *V6 = V5 = 5,1V*  **Comparer** votre résultat à la valeur attendue, conclure.  *Cela correspond à la valeur attendue qui est de 5,1V.* |
| DT6 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Question 2.10 | À partir du document DT7 et de vos calculs précédents, **compléter** le document DR3.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | *Angle* | *1 (µW)* | *2 (µW)* | *V6 (V)* | | *+0,5°* | *0,2435* | *0,252* | *4,37* | | *0* | *0,248* | *0,248* | *5,1* | | *-0,5* | *0,252* | *0,2435* | *5,82* |   **Conclure** quant à l’indication fournie par la tension V6.  *La tension V6 permet bien de détecter une variation de l'angle puisque une variation de +0,5° entraîne une variation de -0,72V et une variation de -0,5° une variation de 0,72V.* |
| DT7 |

|  |  |
| --- | --- |
| Question 2.11 | C'est la **gamme d'entrée en tension** qui est utilisée, à l'aide du document DT9, **calculer** le quantum du convertisseur analogique numérique.  *q =  =  =  = 2,44mV*  **Conclure** sur la capacité du système à détecter une variation de l’angle de +0,5°.  *Une variation de 0,5° entraîne une variation de 0,72V, cela est largement détectable par l'entrée de l'automate qui pourra détecter des variations de 2,44mV.* |
| DT9 |

**PARTIE 3**

Réponses question 3.1

**F ressort = 40-3.8 = 36.2N +/-1N**

Réponses question 3.2

CD2245 et CD2246 ne conviennent pas car longueur à vide trop courte.

CD2247 : F=-3.47x(43-53.5)=36.44N ok convient

CD2248 : F=-2.34x(43-78)=81.9N ne convient pas

CD2249 : F=-1.58x(43-115)=113.8N ne convient pas

Réponses question 3.3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Forces** | **Point application** | **Direction** | **sens** | **intensité** |
| F(verre/vg) | A | (Aa) | de A vers a | ? |
| F(verre/vd) | B | (Bb) | De B vers b | ? |
| F(res+poids) | C | Verticale | Vers le bas | 40N |

Réponses question 3.4

Un solide soumis à trois forces coplanaires est en équilibre ssi les trois forces sont concourantes et si la somme vectorielle de ces **trois forces est nulle**

|  |
| --- |
| F(verre/vg) = 21.3N |
| F(verre/vd) = 21.3N |

Réponses question 3.5

F(verre/vg)

F(res+poids)

F(verre/vd)

Réponses question 3.6

Alliage d’aluminium : s=245/106 =2.3

Réponses question 3.7

Les tiges en alliage d’aluminium ne conviennent plus.

Proposition Acier non allié s=580/106 =5.47 ou Acier allié s=785/106 =7.4

**TABLEAU RECAPITULATIF DES POINTS ATTRIBUÉS PAR QUESTION**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Questions** | **Détail des points /Question** | **Points attribué au candidat** | **Commentaires (exemples)** |
| **PARTIE 1**  **14 POINTS** | **Question 1.1** | 1 |  | **Propositions** |
| **Question 1.2** | 1 |  | **Identification** |
| **Question 1.3** | 2 |  | **Construction gabarit** |
| **Question 1.4** | 2 |  | **Choix et Conclusion** |
| **Question 1.5** | 1 |  | **Tracé de rayons** |
| **Question 1.6** | 1 |  | **Tracé de rayons** |
| **Question 1.7** | 2 |  | **Conclusion** |
| **Question 1.8** | 0,5 |  | **Raisonnement** |
| **Question 1.9** | 1 |  | **Calcul** |
| **Question 1.10** | 1,5 |  | **Conclusion** |
| **Question 1.11** | 1 |  | **Propositions** |
| **TOTAL PARTIE 1** | | **14** |  |
| **PARTIE 2**  **13 POINTS** | **Question 2.1** | 0,5 |  | **Raisonnement** |
| **Question 2.2** | 0,5 + 0,5 + 0,5 |  | **Raisonnement** |
| **Question 2.3** | 1 |  | **Etude doc. + Calcul** |
| **Question 2.4** | 0,5 |  | **Etude doc.** |
| **Question 2.5** | 1 + 0,5 |  | **Calcul** |
| **Question 2.6** | 1 + 0,5 + 0,5 + 0,5 |  | **Raison. + Calcul** |
| **Question 2.7** | 0,5 + 0,5 |  | **Calcul + Choix** |
| **Question 2.8** | 0,5 + 0,5 |  | **Calcul + Raison.** |
| **Question 2.9** | 0,5 + 0,5 |  | **Calcul + Raison.** |
| **Question 2.10** | 0,5 + 0,5 |  | **Raison. + Conclusion** |
| **Question 2.11** | 0,5 + 0,5 + 0,5 |  | **Etude doc. + Calcul + Conclusion** |
| **TOTAL PARTIE 2** | | **13** |  |
| **PARTIE 3**  **13 POINTS** | **Question 3.1** | 2 |  | **Raisonnement** |
| **Question 3.2** | 2 |  | **Raisonnement + Lecture doc** |
| **Question 3.3** | 2 |  |  |
| **Question 3.4** | 2 |  |  |
| **Question 3.5** | 2 |  | **Démarche +résultats** |
| **Question 3.6** | 2 |  | **Formule + Calcul** |
| **Question 3.7** | 1 |  | **Conclusion + raisonnement** |
| **TOTAL PARTIE 3** | | **13** |  |
| **TOTAL DES POINTS / 40** | | | **40** |  |