Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

Corrigé du sujet d'examen - BP Électricien - U10 - Epreuve technologique et scientifique - Session 2006

Correction de l'épreuve écrite : E1 TECHNOLOGIQUE ET SCIENTIFIQUE

Diplôme : Brevet Professionnel Installation en Télécommunication

Session : 2006

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Exercice 1: Optique dans la fibre optique

Dans cette partie, nous allons aborder les propriétés de la fibre optique, les angles critiques et les relations de réfraction.

1. Calculer l’ouverture numérique sin(a)

On utilise la formule suivante : **sin(a) = (n1 - n2) / n1**

- Indices de réfraction :
n1 (indice du cœur) = 1,49
n2 (indice de la gaine) = 1,47

- Calculons **sin(a)** :

> sin(a) = (1,49 - 1,47) / 1,49 = 0,0134

2. Déduire la valeur de l’angle a

Pour trouver l'angle a, nous utilisons la fonction arcsin :

> a = arcsin(0,0134) ≈ 0,765°

Arrondi au degré, **a = 1°**.

3. L’angle imposé θ = 12° est-il compatible avec l’angle a trouvé ?

Comme θ = 12° est supérieur à a = 1°, il n'est pas compatible. On ne peut pas déduire une réfraction dans ce cas.

> Non, l’angle imposé de 12° n’est pas compatible avec l’angle maximal de 1°.

4. Déterminer la valeur p de l’angle de réfraction au point B

On applique la formule de Descartes : **n1 * sin(θ) = n2 * sin(p)**.

- Définissons les variables :

- n1 = 1,49
- sin(θ) = sin(12°) ≈ 0,2079

- n2 = 1,47

Calculons :

```
1,49 * sin(12°) = 1,47 * sin(p)
sin(p) = (1,49 * 0,2079) / 1,47 ≈ 0,2071
p = arcsin(0,2071) ≈ 11,9°
```

Arrondi au degré, **p = 12°**.

5. Tracer le cheminement du rayon lumineux à travers le cœur de la fibre

Pour tracer le cheminement du rayon lumineux, il faut marquer le point B avec l'angle de 12° ainsi que dessiner la normale au point C à la surface de séparation cœur-gaine.

No trace graphique n'est donné ici, un schéma simple suffira en classe.

6. Calculer l’angle y au point C

À ce point, nous devons savoir que sin(y) = n2 * sin(p) / n1 :

```
y = arcsin(1,47 * sin(12°) / 1,49)
y = arcsin(0,2033) ≈ 11,7°
y ≈ 12°.
```

7. Déterminer l'angle de réfraction limite θL

Utilisation de la formule sin(θL) = n2 / n1 :

```
sin(θL) = 1,47 / 1,49 ≈ 0,9879
θL = arcsin(0,9879) ≈ 81,2°
```

Arrondi au dixième de degré, **θL = 81,2°**.

8. Condition de réflexion ou réfraction

Comparons l'angle y avec la limite θL :

```
y (≈ 12°) < θL (≈ 81,2°), donc le faisceau est réfracté.
```

9. Tracer le cheminement du rayon dans la fibre à partir du point C

Un schéma est également requis ici pour démontrer la continuité de la réfraction à travers la gaine.

10. Calculer la vitesse de propagation du rayon lumineux v

La formule : **v = c / n**, où c = 3 x 10^8 m/s.

```
v = 3 x 10^8 / 1,49 ≈ 2,01 x 10^8 m/s
v ≈ 201 000 km/s.
```

Conseils méthodologiques

- Vérifiez toujours les unités de vos mesures et résultats.
- Faites attention lors de l'application des lois de la réfraction.
- Lorsque vous devez dessiner, utilisez un outil de traçage pour plus de précision.
- En vérifiant les réponses, comparez chaque calcul étape par étape.
- Rappelez-vous des relations mathématiques fondamentales lors des calculs.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.