

# TUTORAT UE3-A 2012-2013 – Physique

## CORRECTION Séance n°2 – Semaine du 24/09/2012

### Optique 1 – Pr D. Mariano

Séance préparée par Emmanuelle, Joris et Oleksandr (TSN)

#### QCM n°1 : b,d :

- a) Faux : Loi en  $1/d^2$ . En doublant la distance, on diminue par 4 la puissance surfacique reçue
- b) **Vrai**
- c) Faux : En triplant la distance on divise par 9 la puissance surfacique reçue (loi en  $1/d^2$ )
- d) **Vrai** :
- e) Faux : Attention  $1/d^2$  et non  $1/d$

#### QCM n°2 : b, c, d :

- a) Faux : c'est l'inverse. T est donc le temps que mettra l'onde pour parcourir  $\lambda$  (en m).
- b) **Vrai**
- c) **Vrai**
- d) **Vrai** : la propagation de l'onde se fait dans la même direction que la perturbation (en réalité, il existe certains matériaux où le son se propage transversalement)
- e) Faux : Un champ électrique est une onde progressive vectorielle de vibration transversale.

#### QCM n°3 : b, c :

$$g(x,t) = 8 \sin(5 \cdot 10^{-9} t - 7 \cdot 10^{-8} x) = A \sin(\omega t - \omega x/c) \Rightarrow \omega = 5 \cdot 10^{-9} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1} \text{ et } \frac{\omega}{c} = 7 \cdot 10^{-8} \text{ rad} \cdot \text{m}^{-1}.$$

- a) Faux :  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  donc  $T = 2\pi/\omega = 1,26 \cdot 10^9 \text{ s}$
- b) **Vrai** :  $f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} = 7,96 \cdot 10^{10} \text{ Hz}$
- c) **Vrai** :  $x/c = (x \cdot 7 \cdot 10^{-8}) / \omega = (0,1 \cdot 7 \cdot 10^{-8}) / 5 \cdot 10^{-9} = 1,4 \text{ s}$
- d) Faux :  $\lambda = \frac{2\pi \cdot c}{\omega} = 8,98 \cdot 10^7 \text{ m}$
- e) Faux : L'amplitude A à la même unité que g

#### QCM n°4 : b, c :

- a) Faux : Une radiation est monochromatique
- b) **Vrai**
- c) **Vrai**
- d) Faux : Inversement proportionnelle. (voir 4d)
- e) Faux : La surface d'onde d'une onde sphérique est une sphère

#### QCM n°5 : a, d :

- a) **Vrai** : car couplage.
- b) Faux : la célérité est une constante qui ne dépend que du milieu de propagation (de son indice de réfraction). On l'utilise pour calculer le champ, mais elle ne lui est pas proportionnelle
- c) Faux : célérité au carré

- d) **Vrai**
- e) Faux : variables avec le temps

**QCM n°6 e :**

- a) Faux : mobile
- b) Faux : constant dans le temps
- c) Faux : B apparait mais E ne disparaît pas !
- d) Faux : en A/m<sup>2</sup>
- e) **Vrai**

**QCM n°7 : b, c :**

- a) Faux :  $n = C/C_n = 1.43$
- b) **Vrai** : cf (a)
- c) **Vrai** :  $B = E/C_n$
- d) Faux :  $\epsilon\mu c^2 = 1$  donc  $\mu = 1/(\epsilon c^2) = 1/(2.56 \times 10^{-10} \cdot (2.1 \cdot 10^8)^2) = 8,9 \cdot 10^{-8} \text{ F}$
- e) Faux : si on augmente l'indice de réfraction on diminue la célérité dans le milieu donc E diminue .

**QCM n°8 : b, d, e :**

- a) Faux.
- b) **Vrai**
- c) Faux
- d) **Vrai** : un courant est un mouvement de charge électrique
- e) **Vrai**

**QCM n°9 : a, d :**

$I = P / 4\pi d^2$  avec  $P = 2 \text{ W}$  et  $d = 2 \text{ m}$   $\Leftrightarrow I = 2 / [4 \cdot \pi \cdot (2^2)] = 0,03979 \approx 0,04 \text{ W / m}^2$   
*On trouve 0,08 W / m<sup>2</sup> si on oublie le 'carré' dans la formule !*

$$d = \sqrt{2 / [0,2 \cdot 4 \cdot \pi]} = 0,892 \text{ m} = 89,2 \text{ cm}$$

**QCM n°10 : c, e :**

- a) Faux : L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence  $\Leftrightarrow 30^\circ$  ici
- b) Faux :
- c) **Vrai** : Pour calculer l'angle de réfraction, on utilise la loi de Snell-Descartes :  
 $n_1 \cdot \sin(i) = n_2 \cdot \sin(r) \Leftrightarrow \sin(r) = (n_1 / n_2) \cdot \sin(i) = (1,3 / 1,2) \cdot \sin(30) = 0,54166$   
 $\Leftrightarrow r = \sin^{-1}(0,54166) = 32,8^\circ$   
 $\Leftrightarrow$  il y a réfraction ! avec  $r = 32,8^\circ \Leftrightarrow$  réponse c
- d) Faux :
- e) **Vrai** : L'angle d'incidence minimum  $i_{\text{lim}}$  pour lequel la réflexion sera totale induit que pour tout angle d'incidence supérieur à celui-ci, la réflexion sera totale et l'angle de réflexion sera égal à l'angle d'incidence.  
 Néanmoins, pour  $i_{\text{lim}}$  on a l'angle de réfraction égal à  $90^\circ \Rightarrow \sin r = \sin 90^\circ = 1$ .

$$i_{\text{lim}} = \sin^{-1} \left( \frac{n_2}{n_1} \cdot \sin(r) \right) = \sin^{-1}(1,2 / 1,3 \cdot 1) = 67,4^\circ$$

**QCM n°11 : b, d, e :**

- a) Faux : les indices des deux milieux doivent être différents  $\Leftrightarrow n \neq n'$
- b) **Vrai** : système dioptrique = pas de miroirs      catadioptrique = miroirs
- c) Faux : une réflexion totale : attention à lire tous les mots ☺  
*Pour un miroir,  $n_2 \rightarrow \infty \Leftrightarrow r = 1 = 100\%$*
- d) **Vrai** : myope  $\Leftrightarrow$  œil trop convergent (œil long) // hypermétrope  $\Leftrightarrow$  œil pas assez convergent
- e) **Vrai** : c'est la dioptrie ( $D_p = \text{m}^{-1}$ )

QCM n°12 : b, c :

$$\pi = (n_2 - n_1) / \overline{SC} = (1,1 - 1,4) / 0,15 = - 2 \text{ Dp}$$

$\pi < 0 \Leftrightarrow$  le dioptre est divergent.

Rq : Quel que soit le sens de propagation des rayons traversant un dioptre la puissance d'un dioptre est inchangée.

QCM n°13 : a :

Formule de conjugaison  $\pi = (n' - n) / SC = (n' / SA') - (n / SA)$

$$\pi = (n_2 \cdot SA - n_1 \cdot SA') / (SA' \cdot SA)$$

$$\Leftrightarrow \pi \cdot (SA' \cdot SA) = n_2 \cdot SA - n_1 \cdot SA'$$

$$\Leftrightarrow \pi \cdot SA' \cdot SA + n_1 \cdot SA' = n_2 \cdot SA$$

$$\Leftrightarrow SA' \cdot (\pi \cdot SA + n_1) = n_2 \cdot SA$$

$$\Leftrightarrow SA' = (n_2 \cdot SA) / (\pi \cdot SA + n_1) = (1,1 \cdot [-0,4]) / (-2 \cdot [-0,4] + 1,4) = - 0,2$$

$$\Leftrightarrow SA' = - 0,2 \text{ m} = - 20 \text{ cm} \Leftrightarrow A'S = + 20 \text{ cm}$$

Attention :  $AS = + 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m} \Leftrightarrow SA = - 0,4 \text{ m}$