Université Hassan II de Casablanca
Faculté des Sciences et Techniques de
Mohammedia
Année Universitaire : 2016-2017

11,00

نماذج امتحانات

EXEMPLE EXAMENS

OPTIQUE & RADIACTIVITE

BCG – S1

FSTM COPIE CENTRE

FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DE MOHAMMEDIA
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA

EXAMEN DE RATTRAPAGE BCG OPTIQUE GEOMETRIQUE ET RADIOACTIVITE, P211, Durée : 1h30

Partie A: Optique Géométrique:

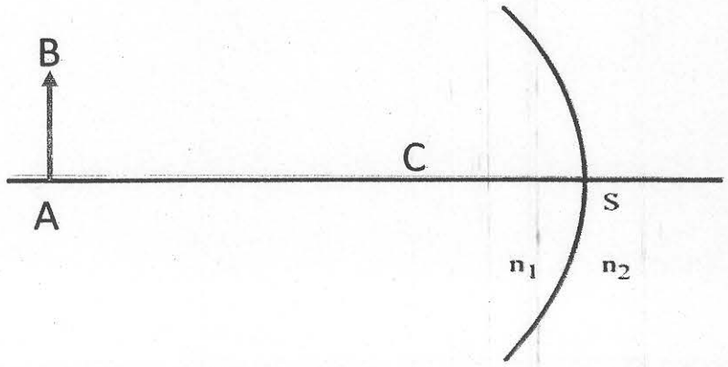
Ex. 1: Questions de Cours: 4 points

1- Définir un Dioptre ?
2- Faire un dessin de ce qui suit :
   a. Faisceau convergent ;
   b. Faisceau divergent ;
   c. Faisceau parallèle.

Ex. 2: Etude d'un Dioptre: 8 points

Un objet AB de taille de *1cm* est placé à une distance de SA=*-6cm* devant un dioptre sphérique, de centre *CS=2cm*, $n_1=1$, $n_2=1,5$

1- Déterminer la vergence du dioptre
2- En déduire s'il est convergent ou divergent.
3- Trouver les foyers du système *f'* et *f*.
4- Trouver la position de son image A'B' graphiquement
5- Trouver la position de son image A'B' par le calcul (formules de Conjugaison).
6- Donner le grandissement ?
7- Trouver la taille de l'image A'B' ?
8- La nature de l'image :
   a. Réelle ou virtuelle ?
   b. Droite ou renversée ?



Partie B: Radioactivité

Ex. 1: Questions de Cours: 4 points

1- Quels sont les types de Radioactivité ?
2- Définir : Isotopes ? Isobares ? Isotone ?

Ex. 2: Demi-vie: 4 points

Si la demi-vie de l'uranium-232 est 70 ans, combien faut-il de demi-vies pour passer de 20 g à 1,25 g ?

Pr. Z. SOFIANI

B
C
A

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE MOHAMMEDIA
UNIVERSITE HASSAN II DE CASABLANCA

UNIVERSITE HASSAN II DE CASABLANCA
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
MOHAMMEDIA

Département de Physique
2018-2019

Examen de radioactivité

Parcours BCG - Module P211

Le 28/12/2018

Durée : 45 minutes

Exercice 1:

1/ Calculer, en MeV, l'énergie de liaison nucléaire E_l de l'uranium $^{235}_{92}U$.

2/ Calculer l'énergie moyenne de liaison $E_{l/A}$ de l'$^{235}_{92}U$. Sachant que l'énergie moyenne de liaison du radium $^{226}_{88}Ra$ est de 7.66 MeV/nucléon, comparer la stabilité du noyau d'uranium à celle du radium.

On donne : La masse de l'atome de $^{235}_{92}U$: 235,043915 u. La masse du proton: 938.256 Mev/c^2. La masse de neutron: 939.550 MeV/c^2. 1 u= 931.5 MeV/c^2

Exercice 2 :

1/ On obtient du sodium ^{24}Na en bombardant par des neutrons du sodium ^{23}Na. Le sodium 24 est radioactif par émission β^- et sa période ou demi-vie est 15 h.

1.1/ Enoncer les lois de conservation dans les réactions nucléaires.

1.2/ Ecrire les équations bilans de formation et de désintégration du sodium 24.

2/ On injecte dans le sang d'un individu 10 mL d'une solution contenant initialement du sodium 24 à une concentration molaire volumique de 10^{-3} mol/L.

2.1/ Calculer le nombre de moles de sodium 24 introduit dans le sang ?

2.2/ Combien en restera-t-il au bout de 6 h.

3/ Au bout de 6 h on prélève 10 mL de sang du même individu. On trouve alors une concentration de 1.5 10^{-6} mol/L de sodium 24. En supposant que tout le sodium 24 est réparti uniformément dans tout le volume sanguin.

3-1/ Calculer le nombre de moles de sodium 24 réellement présent dans le sang ? Comparer avec le nombre moles de sodium 24 injecté dans le sang et discuter.

3-2/ Calculer le volume sanguin et comparer avec celui d'un adulte normal

Exercice 3:

On irradie un tissu biologique de masse 15g par un faisceau de photons gamma d'énergie 500 keV durant 7 minutes. La source d'irradiation émet 100 photons gamma chaque seconde. Le tissu n'absorbe que 70% du rayonnement émis.

1/ Calculer l'énergie déposé dans le tissu

2/ Calculer la dose absorbée D_a par le tissu en Gray, puis en rad.

3/ Calculer la dose équivalente D_t dans S.I..

On donne : Le facteur de qualité du rayonnement gamma: W_R=1.

Université Hassan II-Casablanca — Pr Asmaâ MOUJIB
FST- Mohammedia
Département de Physique
BCG (S1) : P 211
Mardi 23/05/2017
NOM ET PRENOM:.....

Examen en Radioactivité

Exercice 1: Scintigraphie/Radiothérapie

I) Scintigraphie

On injecte à un patient un échantillon "**d'iode 131**" de temps de demi-vie $t_{1/2} = 8\ jours$

1) Donner la définition du temps de demi-vie

.....

.....

2) A partir du tableau ci dessous, justifier le choix de l'iode 131 en scintigraphie

Traceur (Radio-isotope)	**Activité A_0 en Bq au moment de l'injection**	**Activité A_{400} en Bq 400 jours après l'injection**
Traceur de $t_{1/2} = 8\ jours$ **(Iode 131)**	2×10^5	6×10^{-3}
Traceur de $t_{1/2} = 80\ jours$	2×10^5	6255

.....

.....

.....

.....

II) Radiothérapie

Depuis les années 1930, la médecine nucléaire progresse grâce à la découverte et à la maîtrise de nouveaux isotopes. La radiothérapie vise à administrer un radio pharmaceutique dont les rayonnements ionisants sont destinés à traiter un organe cible. Ainsi on utilise le **phosphore 32 pour réduire la production excessive de globules rouges dans la moelle osseuse.**

Un centre hospitalier a commandé une certaine quantité du phosphore 32 qui est un radio-isotope dont la période radioactive vaut $T = 14{,}3\ jours$. Ce nucléide est radioactif β^-

1) Donner la composition du noyau de phosphore 32 ($^{32}_{15}P$)

.....

.....

2) Ecrire l'équation de désintégration du phosphore 32

.....

3) Calculer la constante radioactive de ce nucléide (λ en $jours^{-1}$)

.....

.....

4) Montrer que la loi de décroissance radioactive est écrit comme suit:

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5) Si on souhaite réceptionner cet radio-isotope avec 95 % de son activité initiale, quel doit être le délai de livraison à respecter?

.....

.....

.....

.....

Extrait de la classification périodique:

$_{14}Si$	$_{17}Cl$	$_{16}S$

Exercice 2: Datation/Fusion nucléaire

I) Datation

A Obock (en République de Djibouti), des chercheurs ont étudié un corail vieux de $1{,}2 \times 10^5$ ans, ce corail a-t-il pu être daté par le carbone 14 dont le temps de demi-vie est de $t_{1/2} = 5{,}73 \times 10^3\ ans$? Justifier votre réponse.

.....

.....

II) Fusion nucléaire

La fusion est la source d'énergie du soleil et des autres étoiles. La réaction de fusion la plus accessible est la réaction impliquant le deutérium et le tritium. C'est sur cette réaction que se concentrent les recherches concernant la fusion contrôlée.

le deutérium de symbole ${}^{2}_{1}H$ et le tritium de symbole ${}^{3}_{1}H$ sont deux isotopes de l'hydrogène.

1) Définir le terme de noyaux isotopes

.....

.....

2) Qu'appelle-t-on réaction de fusion?

.....

.....

.....

3) Ecrire l'équation de la réaction de fusion entre le deutérium et le tritium

.....

.....

4) Calculer l'énergie libérée au cours de cette fusion en $\boldsymbol{Mev}$.

.....

.....

.....

.....

.....

$$m\left({}^{2}_{1}H\right) = 2{,}01355\ u \ , \quad m\left({}^{3}_{1}H\right) = 3{,}01550\ u$$

$$m\left({}^{4}He\right) = 4{,}00150\ u \quad , \quad m(neutron) = 1{,}00866\ u$$

$$C = 3 \times 10^{8} m.s^{-1} \quad , \quad 1\ u = \frac{931{,}5}{C^{2}}\ Mev$$

5) Indiquer les avantages que présenterait l'utilisation de la fusion par rapport à la fission pour la production d'électricité dans les centrales nucléaires.

.....

.....

6) La masse du soleil vaut actuellement $2.10^{30}kg$, Il **perd actuellement environ** $\mathbf{4.10^{9}kg}$ de sa masse **par seconde** par suite de la transformation de l'hydrogène en hélium. Si le soleil a rayonné la même quantité d'énergie depuis la formation de la terre il y'a $\mathbf{4,5}$ ***milliards d'années***. **Quel pourcentage de sa masse originelle a-t-il perdu ?**

NB

- **Il est fortement conseillé de lire le sujet entièrement avant de répondre aux questions**
- **Une attention toute particulière sera portée sur la présentation de la copie**

Université Hassan II-Casablanca
FST- Mohammedia
Département de Physique
Pr Asmaa MOUJIB

BCG (S1) : P 211

Mardi 23/05/2017

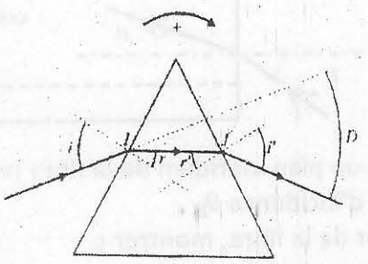
NOM ET PRENOM:.....

Examen en Optique Géométrique

Exercice 1: Prisme/Fibre Optique

I) Prisme

Soit un rayon parvenant au point I sur la face d'entrée d'un prisme, d'angle $A = 60^\circ$ et d'indice n . Il émerge par la face de sortie avec un angle i' . On note D l'angle de déviation. Le milieu extérieur est l'air d'indice 1



1) Ecrire la loi de réfraction aux points I et J

.....

.....

2) Etablir la relation entre D, i, i', r, et r'

.....

.....

.....

.....

3) On Montre expérimentalement que la déviation D passe par un minimum unique D_m.
Justifier que ce minimum correspond à $i = i'$ et $r = r' = \frac{A}{2}$

.....

.....

.....

.....

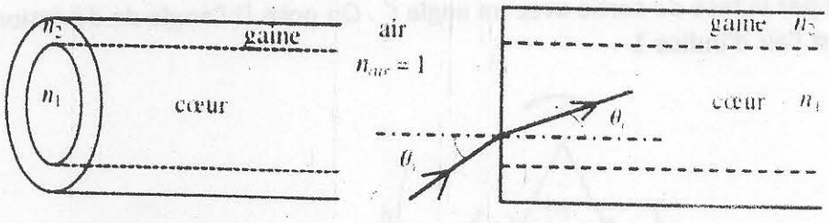
.....

.....

.....

II) Guidage par Fibre Optique

La transmission de l'information recourt de plus en plus souvent aux fibres optiques. Celles-ci se répartissent en deux grandes catégories: les fibres à saut d'indice et celles à gradient d'indice. On se propose d'étudier ici les fibres à saut d'indice. Elles sont constituées d'un cœur cylindrique d'indice $n_1 = 1{,}5$, entouré d'une gaine d'indice $n_2 = 1{,}3$



On considère un rayon incident situé dans un plan méridien de la fibre (voir figure de droite). Ce rayon entre dans la fibre avec un angle d'incidence θ_i

1) Pour que ce rayon soit guidé par le cœur de la fibre, montrer que θ_i doit rester inférieur à un angle limite θ_a qu'on calculera en fonction de n_1 et Δ, avec

$$\Delta = \left| \frac{n_1^2 - n_2^2}{2n_1^2} \right|$$

Application numérique: $\Delta = 0,124$

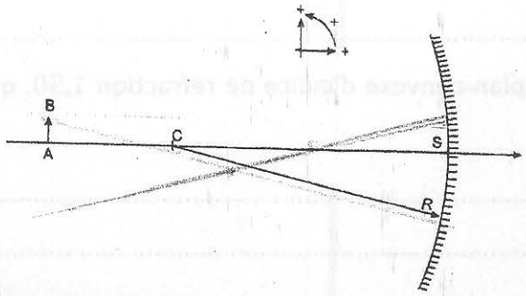
2) On appelle ouverture numérique, la quantité notée O.N définie par $O.N = \sin\theta_a$. Calculer l'ouverture numérique de la fibre.

3) Quelle serait la valeur de O.N pour un guide à base d'arséniure de gallium pour lequel $n_1 = 3{,}9$ et $n_2 = 3{,}0$? Interpréter ces résultats.

Exercice 2 : Systèmes Optiques centrés

I) Miroir concave

Soit un miroir **concave** de centre C et de sommet S et de rayon de courbure R . Un petit objet $\overline{AB}$ est placé perpendiculairement à l'axe optique.



1) Expliciter **"l'approximation de Gauss"**

.....

.....

.....

2) Exprimer les distances focales f *et* f' en fonction de $\overline{SC}$

.....

.....

3) Montrer que la formule de conjugaison avec origine au foyer est la suivante:

$$\overline{F'A'}.\overline{FA} = f'f$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) Construire soigneusement l'image $\overline{A'B'}$ de l'objet $\overline{AB}$ par le miroir et déduire sa nature .

.....

.....

II) Microscope

Un microscope est constitué d'un objectif de $100\,\delta$ et d'un oculaire de $50\,\delta$, que l'on considèrera comme des lentilles minces convergentes. La distance entre les centres

optiques est constante et égale à $210\ mm$. L'observateur a une vue normale et la **distance minimale** de vision distincte est de $20\ cm$. L'œil est placé dans le plan focal image de l'oculaire

1) Quelles sont les distances focales images de l'objectif et de l'oculaire ?

.....

.....

2) L'objectif étant une lentille plan-convexe d'indice de réfraction 1,50, quel est le rayon de courbure de sa face bombée?

.....

.....

.....

3) Quels sont la puissance **intrinsèque** et le grossissement de l'appareil pour l'observateur indiqué?

.....

.....

.....

.....

4) L'observateur peut distinguer deux points lorsqu'il les voit sous un angle au moins égale à $3 \times 10^{-4}\ rad$. Quelle est la taille **du plus petit objet** que peut apercevoir l'observateur à travers l'instrument ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NB

- **Il est fortement conseillé de lire le sujet entièrement avant de répondre aux questions**
- **Une attention toute particulière sera portée sur la présentation de la copie**

Université Hassan II-Casablanca

Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia

Département de Physique

BCG (S1)

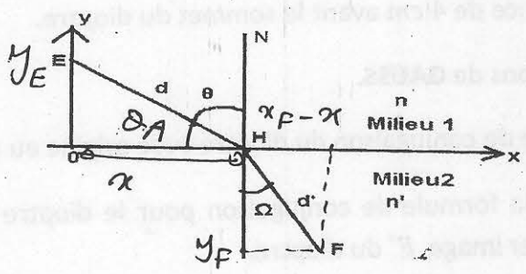
Mercredi 06/01/2016

Examen en Optique Géométrique

Exercice 1 : Réfractomètre de Pulfrich

I) Loi de réfraction

Les lois de la réflexion et de la réfraction s'appuient sur le principe de Fermat : « **Le chemin suivi par un rayon lumineux sera celui qui nécessite le minimum de temps** ». Un maître nageur situé en un point E d'une plage, souhaite appliquer le principe de Fermat afin de porter secours le plus rapidement possible à un vacancier situé en F au bord de mer.

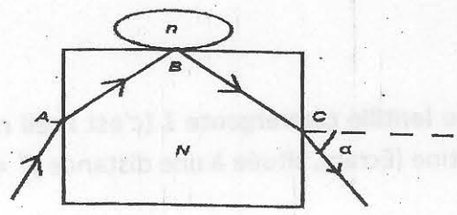


Montrer que la loi de réfraction de **Snell-Descartes** s'écrit sous la forme suivante :

$$n \sin\theta = n' \sin\Omega$$

II) Mesurer l'indice n d'un liquide

Le réfractomètre de **Pulfrich** (Physicien Allemand 1858-1927) est constitué d'un bloc de verre de section rectangulaire d'indice ***N*** connu, sur lequel on a déposé une goutte d'un liquide d'indice ***n*** inconnu.



1) Schématisation

Reproduire le dessin et y indiquer d'abord l'angle d'incidence i et l'angle de réfraction i' au point A, ensuite l'angle d'incidence β et l'angle de réflexion r au point B, et enfin l'angle d'incidence σ au point C.

2) On s'intéresse dans cette section à la réflexion totale au point B

Montrer que la réflexion totale a bien lieu en B seulement si l'angle d'incidence i est plus petit qu'une certaine valeur λ_1 donnée par :

$$\sin(\lambda_1) = \sqrt{N^2 - n^2}$$

Exercice 2 : Dioptre sphérique

On considère un dioptre sphérique convexe de sommet S et de centre C, avec $\overline{SC} = +4cm$ séparant un milieu d'indice $n = 1{,}5$ d'un milieu d'indice $n' = 1$. On place un objet AB de taille $2cm$ à une distance de $4\ cm$ avant le sommet du dioptre.

1) Rappeler les conditions de **GAUSS**.

2) Retrouver la formule de conjugaison du dioptre avec origine au sommet S.

3) Par application de la formule de conjugaison pour le dioptre sphérique, Déterminer le foyer objet F et le foyer image F' du dioptre.

4) Construire sur un schéma l'image de l'objet par le dioptre. Préciser la nature de l'image.

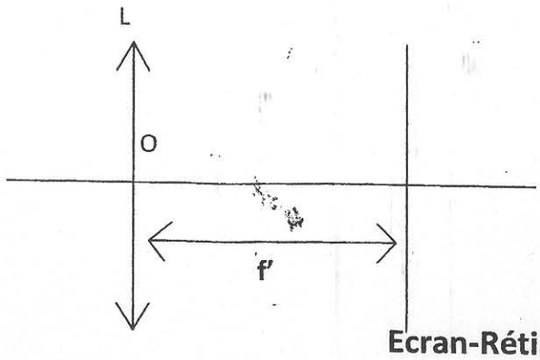
5) Retrouver la position de l'image et sa taille par le calcul et vérifier que ces valeurs calculées sont en accord avec celles obtenues par la construction géométrique.

6) A quelle distance du dioptre devrait-on placer l'objet AB pour obtenir une image réelle et renversée de taille six fois supérieure à la taille de l'objet ?

Exercice 3 : L'Œil/Microscope

I) L'œil

On modélise l'œil par une **lentille convergente L** (c'est **l'œil réduit).** Pour une vision nette, l'image se forme sur la rétine (Ecran), située à une distance $\boldsymbol{f' = 16mm}$ de la lentille L.



1) Calculer la vergence (Convergence) C de la lentille L.

2) On appelle amplitude dioptrique, la grandeur $\boldsymbol{A = \frac{1}{D} - \frac{1}{d_m}}$ **où** $\boldsymbol{D}$ représente **le punctum Remotum** (PR) et $\boldsymbol{d_m}$ est **le punctum proximum** (PP). Pour une personne de 30 ans, l'amplitude vaut $\boldsymbol{A = 6,5\ \delta}$ et son PP est situé à $\boldsymbol{10\ cm}$.

a) Où se trouve le PR de cet œil ?

b) L'œil de cette personne est-il normal ? Justifier votre réponse.

II) Microscope

Un microscope se compose de deux lentilles convergentes L_1 *et* L_2 . $\boldsymbol{L_1}$ est l'objectif de centre optique O_1 *et de* distance focale $\boldsymbol{f'_1}$, $\boldsymbol{L_2}$ est l'oculaire de centre O_2 et de distance focale $\boldsymbol{f'_2}$. **La longueur optique du microscope est** $\Delta = \boldsymbol{F'_1F_2}$. L'objet A_1B_1 observé est de taille 0,5 cm, et $A'B'$est son image à travers l'objectif.

1) En utilisant la relation de conjugaison pour les lentilles, Déterminer l'expression de la distance $\overline{O_1A_1}$ entre l'objet et le centre optique O_1 de l'objectif sachant que $\boldsymbol{\overline{O_1A'} = f'_1 + \Delta}$.

2) Montrer que la puissance intrinsèque du microscope est donnée par :

$$\boldsymbol{P_i = \frac{\Delta}{f'_1 f'_2}}$$

NB

- **Il est fortement conseillé de lire le sujet entièrement avant de répondre aux questions.**
- **Une attention toute particulière sera portée sur la présentation de la copie.**



Université Hassan II-Casablanca	**Pr : Asmaâ MOUJIB**
Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia	**BCG (S1): P 211**
Département de Physique	**Jeudi 02/06/2016**
NOM ET PRENOM:	

Examen en Radioactivité

Exercice 1 : Activité d'une Source et Energie de liaison

I) L'activité du Plutonium

Soit une source radioactive de $^{239}_{94}\mathbf{Pu}$ de période **T**=2400 ans.

1) Donner la définition de la demi vie radioactive $t_{1/2}$.

.....

.....

.....

2) Etablir la relation entre $t_{1/2}$ et la constante radioactive λ.

.....

.....

.....

.....

.....

3) Calculer la constante radioactive λ de $^{239}_{94}\mathbf{Pu}$.

.....

.....

4) Calculer le nombre initial N_0 de noyaux de cette source de plutonium pour une masse initiale m_0 = 0,16 mg.

.....

.....

.....

.....

.....

5) Déterminer l'activité initiale A_0 de cette source de plutonium.

.....

.....

6) Au bout de combien de temps la source aura perdu les $\frac{3}{4}$ de sa masse ?

.....

.....

.....

.....

.....

Données

$$M\left(^{239}_{94}\mathrm{Pu}\right) = 239\mathrm{g/mol}$$

$$\mathrm{N_A} = 6,02.10^{23}\mathrm{mol^{-1}}$$

II) Energie de liaison nucléaire

La masse d'un noyau d'Uranium $^{235}_{92}U$ est m= 234,9942 u.

1) Calculer en **MeV/nucléon** l'énergie de liaison par nucléon de ce noyau.

.....

.....

.....

.....

.....

2) L'énergie de liaison par nucléon d'un noyau $^{140}_{54}Xe$ est de 8,07 **MeV/nucléon**. Lequel des noyaux $^{235}_{92}U$ *et* $^{140}_{54}Xe$ est le plus **stable** ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

Données

$$m_p = 1,00727\,u \quad et \quad m_n = 1,00866\,u$$

$$C = 3.10^8 m/s \quad , \quad 1u = \frac{931,5}{C^2} MeV$$

Exercice2 Radioprotection

I) Irradiation d'un Organe

Un organe de 5 kg est irradié. Chaque seconde, il reçoit 2.10^4 photons d'énergie $E = 5MeV$. Seule le 1/5 des photons incidents sont absorbés. **Calculer la dose Absorbée** par l'organe irradié.

II) QCM sur l'atténuation des photons

1) On considère un flux de **RX** (Rayons X d'énergie 100 KeV) de 15105 photons par seconde qui traverse un écran de plomb de 1 mm d'épaisseur. Dans ce cas, le coefficient d'atténuation μ est de $50\ cm^{-1}$. **Cocher la (ou les) proposition(s) vraie(s)**

A- Après l'écran, le flux est de plus de 1000 photons par seconde.
B- Le flux est atténué d'un facteur supérieur à 100.
C- Moins de 1% du faisceau est transmis.
D- L'atténuation du faisceau est supérieure à 80%.
E- Aucune des propositions ci-dessus.

Justification:

2) Pour arrêter une particule α, que faut-il comme obstacle ?

A- Une feuille de papier
B- Une feuille de métal de quelques millimètres d'épaisseur.
C- Une forte épaisseur de béton

NB

- **Il est fortement conseillé de lire le sujet entièrement avant de répondre aux questions.**
- **Une attention toute particulière sera portée sur la présentation de la copie.**

Université Hassan II-Casablanca	Pr Asmaa MOUJIB
Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia	BCG (S1) : P 211
Département de Physique	Jeudi 02/06/2016
NOM ET PRENOM:.....	

Examen en Optique Géométrique

Exercice 1

1) Lois de Snell-Descartes

Discuter les deux phénomènes optiques suivants:

a) La réflexion totale

b) La réfraction limite

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

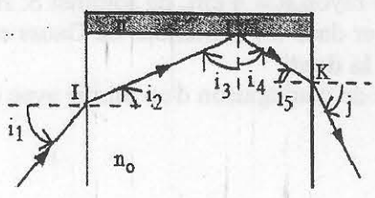
.....

.....

.....

2) Mesure de l'indice n d'un liquide

Pour mesurer l'indice de réfraction d'un liquide, on dispose d'un bloc de verre de forme **parallélépipédique** d'indice n_0 connu plongé dans l'air d'indice 1. Le liquide d'indice n à mesurer est disposé sur la partie supérieure du bloc de verre.



1.Déterminer les angles i_3 , i_4, i_5 et l'angle d'émergence j en fonction de l'angle d'incidence i_1.

2) On s'intéresse dans cette section à la réflexion totale au point J

a) Montrer que la réflexion totale a bien lieu en J seulement si l'angle d'incidence i_1 est plus petit qu'une certaine valeur λ_1 donnée par :

$$\sin(\lambda_1) = \sqrt{n_0{}^2 - n^2}$$

b) Déterminer l'indice n du liquide à partir de l'expression précédente.

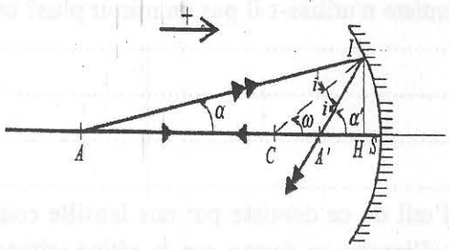
Données

$n_0 = 1,5$, $i_1 = 48,59°$ *et* $i_2 = 30°$

Exercice 2: Miroir de dentiste

Un dentiste observe la superficie d'une dent au voisinage d'un point A grâce à un miroir sphérique **concave** de rayon R= $4 \cdot cm$, de sommet S. Il oriente le miroir à l'aide d'une spatule de manière à se trouver dans les conditions de Gauss et place son sommet à une **distance SA égale à 1,5 cm avant la dent.**

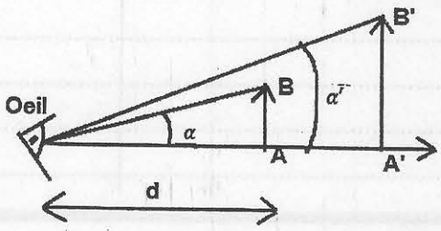
1) Montrer la formule de conjugaison d'un miroir avec origine au sommet S.



2) Trouver la position de l'image A' de A.

3) Quel est le grandissement transversal obtenu? Préciser la nature d'image dans ce cas.

4) L'œil du dentiste est placé à $d = 25\ cm$ de la partie de la dent observée. Il la voit sous un angle α. Il voit l'image de la partie observée sous un angle α'. Calculer $\frac{\alpha'}{\alpha}$ sachant que $\overline{AA'} = 7,5\ cm$.



.....

5) Pourquoi le dentiste n'utilise-t-il pas un miroir plan? calculer $\frac{\alpha'}{\alpha}$ dans ce cas.

.....

.....

.....

.....

6) On modélise l'œil de ce dentiste par une **lentille convergente** L (c'est **l'œil réduit).** Pour une vision nette, l'image se forme sur la rétine, située à $a = 16mm$ de la lentille L. la distance minimale de vision d_m **dépend de l'âge**. Etudier les deux cas suivants:

a) Si le dentiste a 40 ans, son $d_m = 25\ cm$

b) Si le dentiste a 60 ans, son $d_m = 60\ cm$

6-1) Quelle est la vergence maximale C_{1max} et C_{2max} de la lentille L dans les deux cas a et b respectivement?

6-2) Comment a évolué la vergence C_{max} avec l'âge?

6-3) Où se forme alors l'image d'un objet situé à **moins de 60 cm** de l'œil de ce dentiste? cet œil est-il normal? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NB

- **Il est fortement conseillé de lire le sujet entièrement avant de répondre aux questions.**
- **Une attention toute particulière sera portée sur la présentation de la copie.**

(7)

Université Hassan II-Casablanca	P 211: Asmaâ MOUJIB
Département de Physique	10 Juin 2016
FST-Mohammedia	BCG (S1)
NOM ET PRENOM:.....	

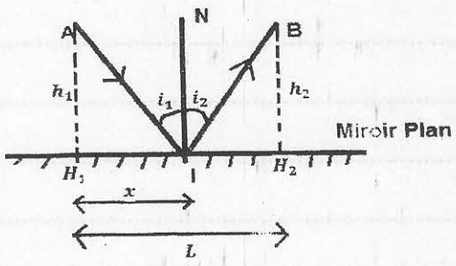
Examen de Rattrapage en Optique Géométrique

Exercice 1 : Principe de Fermat (Loi de Réflexion)

Vers 1650, Fermat a cherché un principe « supérieur » et l'a formulé comme suit :

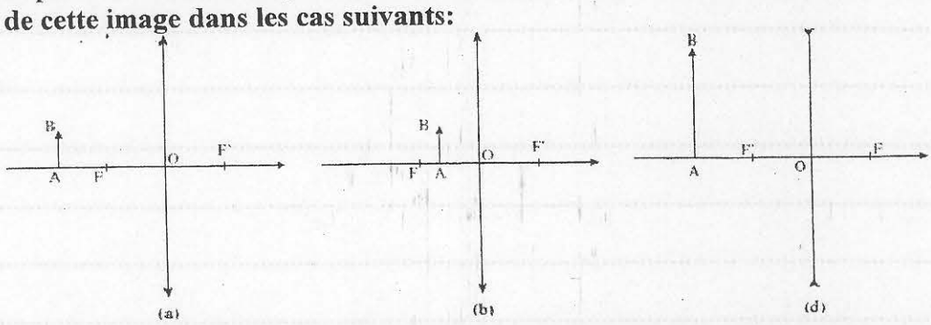
« le chemin suivi par un rayon lumineux pour aller d'un point à un autre sera celui qui nécessite le minimum de temps »

1) Exprimer le trajet AIB en fonction des données du problème.
2) Vérifier que le trajet est bien un minimum et que la loi de réflexion est $i_1 = i_2$



Exercice 2: Construction des images

Déterminer par construction la position de l'image de l'objet AB par la lentille et donner la nature de cette image dans les cas suivants:



Exercice 3: Dioptre sphérique

On considère un dioptre sphérique convexe de sommet S et de centre C, avec $\overline{SC} = 4cm$ séparant un milieu d'indice $n = 1,5$ d'un milieu d'indice $n' = 1$. On place un objet AB de taille $2cm$ à une distance de $4\ cm$ avant le sommet du dioptre.

1) Rappeler la formule de conjugaison pour le dioptre sphérique.
2) Déterminer le foyer objet F et le foyer image F' du dioptre.
3) Le dioptre est-il convergent ou divergent ? Justifier votre réponse.
4) Construire sur un schéma l'image de l'objet par le dioptre. Préciser la nature de l'image.
5) Retrouver la position de l'image et sa taille par le calcul.

Réponses

Université H san II-Casablanca
Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia
Département de Physique

BCG (S1)

Mercredi 03/06/2015

Examen en Optique Géométrique

Exercice 1 : Prisme Isocèle

On considère un prisme isocèle, réalisé dans un milieu solide transparent d'indice de réfraction n à mesurer, d'arête P et d'angle au sommet A. Ce prisme est plongé dans l'air dont l'indice de réfraction est assimilé à 1.

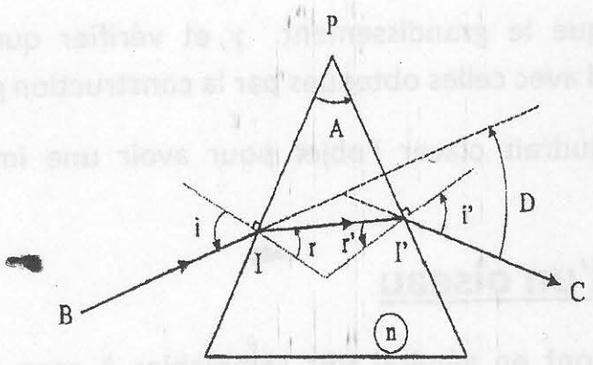


Figure 1

Etablir les formules du prisme

a) Ecrire la loi de réfraction aux points I et I'.

b) Etablir la relation entre les angles A, r et r'.

c) Etablir la relation entre D, i, i', r et r'.

d) Déduire l'expression de la déviation D en fonction de i, i' et de A.

e) L'angle D prend une valeur minimale D_m, lorsqu'on fait varier l'angle d'incidence i. Montrer que l'indice de réfraction n est donné par la relation suivante :

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A + D_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$$

Exercice 2 : Dioptre sphérique dans les conditions de Gauss

On considère un dioptre sphérique concave, de sommet S et de centre C, tel que $\overline{SC} < 0$. Ce dioptre sépare un milieu d'indice de réfraction n d'un milieu d'indice n'. On prendra : $\overline{SC} = -3cm$, $n = 1{,}0$ et $n' = 1{,}5$.

1) Rappeler les conditions de Gauss.

2) Trouver les positions des deux foyers F et F' par rapport à S en fonction de $n, n' et \overline{SC}$.

3) Soit l'objet AB perpendiculaire à l'axe optique tel que $AB = \frac{SC}{2}$ et $\overline{SC} = \overline{CA}$. Faire une construction géométrique de l'image $A'B'$ de l'objet AB.

4) Calculer $\overline{SA'}$, ainsi que le grandissement γ, et vérifier que ces valeurs calculées sont en accord avec celles obtenues par la construction géométrique.

5) Déterminer où il faudrait placer l'objet pour avoir une image avec un grandissement $\gamma = 2$.

Exercice 3 : Œil d'un oiseau

Les yeux des oiseaux sont en général très semblables à ceux des hommes. Cependant, dans certains cas particuliers, comme celui des oiseaux plongeurs. On modélise l'œil de cet oiseau par une **lentille convergente** projetant une image réelle sur un écran (rétine) : c'est **l'œil réduit.** **La vergence de cet œil est égale à $V = 62\ \delta$.**

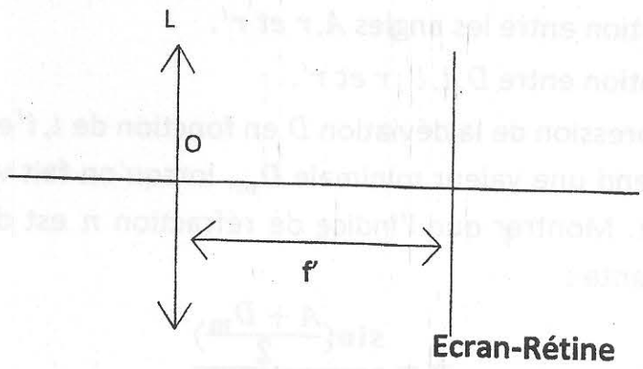


Figure 2 : Œil Réduit

1) Calculer la distance focale image f'.

2) Définir les distances suivantes :

- **Punctum Remotum PR**
- **Punctum Proximum PP**

3) Calculer **le pouvoir d'accommodation** sachant que les puissances intrinsèques P_{PR} *et* P_{PP} des PR et PP respectivement sont données par :

$$P_{PR} = 62,5\ \delta$$
$$P_{PP} = 76,92\delta$$

4) L'œil de cet oiseau est-il normal ? Justifier votre réponse.

NB

- **Il est fortement conseillé de lire le sujet entièrement avant de répondre aux questions.**
- **Une attention toute particulière sera portée sur la présentation de la copie.**

Université Hassan II-Casablanca

Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia

Département de Physique

BCG (S1)

Samedi 16/01/2016

NOM : ..... PRENOM :.....

Examen de Rattrapage : P211

Exercice 1 : Prisme Isocèle

On considère un prisme isocèle, réalisé dans un milieu solide transparent d'indice de réfraction n à mesurer, d'arête P et d'angle au sommet A. Ce prisme est plongé dans l'air dont l'indice de réfraction est assimilé à 1.

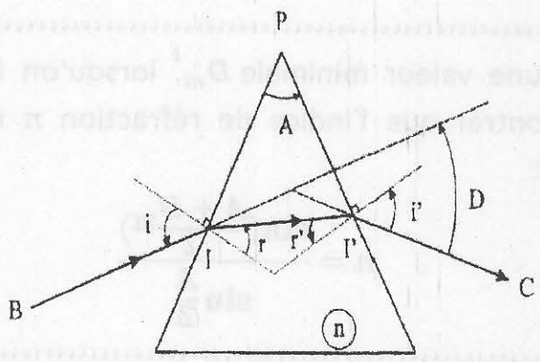


Figure 1

Etablir les formules du prisme

a) Ecrire la loi de réfraction aux points I et I'.

.....

.....

b) Etablir la relation entre les angles A, r et r'.

.....

c) Etablir la relation entre D, i, i', r et r'.

d) Déduire l'expression de la déviation D en fonction de i, i' et de A.

e) L'angle D prend une valeur minimale D_m, lorsqu'on fait varier l'angle d'incidence i. Montrer que l'indice de réfraction n est donné par la relation suivante :

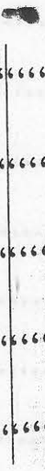
$$n = \frac{\sin\left(\frac{A + D_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$$

Exercice 2 : Dioptre sphérique dans les conditions de Gauss

On considère un dioptre sphérique concave, de sommet S et de centre C, tel que $\overline{SC} < 0$. Ce dioptre sépare un milieu d'indice de réfraction n d'un milieu d'indice n'. On prendra : $\overline{SC} = -3cm$, $n = 1{,}0$ et $n' = 1{,}5$.

1) Rappeler les conditions de Gauss.

2) Trouver les positions des deux foyers F et F' par rapport à S en fonction de $n, n' et \overline{SC}$.



3) Soit l'objet AB perpendiculaire à l'axe optique tel que $AB = \frac{SC}{2}$ et $\overline{SC} = \overline{CA}$. Faire une construction géométrique de l'image $A'B'$ de l'objet AB.

4) Calculer $\overline{SA'}$, ainsi que le grandissement γ, et vérifier que ces valeurs calculées sont en accord avec celles obtenues par la construction géométrique.

Université Hassan II-Casablanca

Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia

Département de Physique

BCG (S1)

Mercredi 06/01/2016

Examen en Radioactivité

Exercice1 : Activité d'un échantillon de $^{11}_{6}C$

L'isotope $^{11}_{6}C$ a une période T égale à 20,4 minutes

1. Qu'appelle-t-on période radioactive ?
2. Etablir la relation entre la période T et la constante radioactive λ.
3. Calculer λ et préciser son unité.
4. Rappeler la définition de l'activité A.
5. Combien de noyaux y a-t-il dans un échantillon de 6,2mg de cet isotope à $t = 0s$? Calculer son activité à cet instant.
6. Etablir la relation entre A(t) et N(t).
7. Combien de noyaux reste-t-il **une heure** plus tard ?
8. Quelle est alors l'activité de l'échantillon à cet instant ?

Données : $M(^{11}_{6}C) = 11g/mol$, $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$

Exercice 2 : Datation au carbone 14

Pour déterminer l'âge d'une momie, on utilise la méthode de datation dite au carbone 14. Cet isotope du carbone est constamment produit lors du bombardement de l'azote atmosphérique $^{14}_{7}N$ par les neutrons cosmiques. Quand les organismes meurent, la proportion de carbone 14 diminue car cet isotope est radioactif β^-, de période $T = 5570$ années.

1) Écrire l'équation nucléaire de formation de carbone 14.

2) Écrire l'équation de désintégration du carbone 14.

3) L'activité d'un prélèvement de matière organique sur la momie est $1180\ Bq$. L'activité d'une même quantité de matière organique actuelle est égale à **1980 Bq**. **Déduire l'âge de la momie.**

Exercice 3 : Effets biologiques des rayonnements

1) Interaction du rayonnement γ avec la matière

Décrire les deux types d'interactions du rayonnement γ (les photons) avec la Matière et faire leur bilan d'énergie.

a) Effet photoélectrique.

b) Création de paire (e^-, e^+)

2) Atténuation de photons

Le flux d'un faisceau de rayons X est de $I_0 = 10^5$ photons.

1- Calculer le flux $I(x)$ quand le faisceau traverse un écran de plomb de $1\ mm$ d'épaisseur et dont le coefficient d'atténuation $\mu = 50\ cm^{-1}$.
2- Rappeler la loi d'atténuation $I(x)$ et Déterminer le flux absorbé par cet écran de plomb.
3- Définir la couche de demi atténuation $x_{1/2}$ et trouver la relation entre $x_{1/2}$ et μ.
4- Sachant que $x_{1/2}$ du plomb est de $3mm$, quelle doit être l'épaisseur x d'un écran de plomb pour absorber 95% de flux de tels photons ?

3) Dosimétrie

On irradie un tissu biologique par un rayonnement γ constitué de photons. Le facteur de qualité de ce rayonnement est égal à 1. La dose d'irradiation reçue par le tissu biologique est égale à 15 dans le S.I.

a. Quelle est la définition de la dose et son unité ?
b. Quelle est l'énergie absorbée par 2,5 g de ce tissu ?

NB

- **Il est fortement conseillé de lire le sujet entièrement avant de répondre aux questions.**
- **Une attention toute particulière sera portée sur la présentation de la copie.**

a) Effet photoélectrique.

b) Effet Compton

2-2) Faire le bilan d'énergie pour chaque mécanisme.

NB

- **Il est fortement conseillé de lire le sujet entièrement avant de répondre aux questions.**
- **Une attention toute particulière sera portée sur la présentation de la copie.**

Université Hassan II-Casablanca	
Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia	**BCG (S1)**
Département de Physique	**Mercredi 03/06/2015**

Examen en Optique Géométrique

Exercice 1 : Prisme Isocèle

On considère un prisme isocèle, réalisé dans un milieu solide transparent d'indice de réfraction n à mesurer, d'arête P et d'angle au sommet A. Ce prisme est plongé dans l'air dont l'indice de réfraction est assimilé à 1.

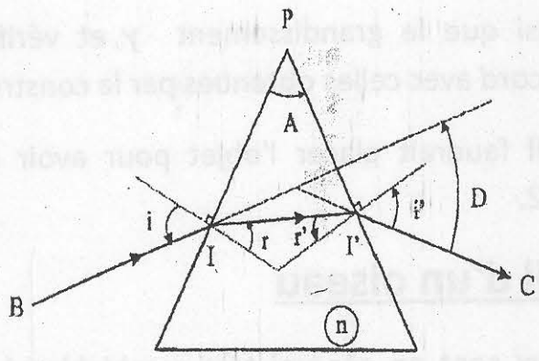


Figure 1

Etablir les formules du prisme

a) Ecrire la loi de réfraction aux points I et I'.

b) Etablir la relation entre les angles A, r et r'.

c) Etablir la relation entre D, i, i', r et r'.

d) Déduire l'expression de la déviation D en fonction de i, i' et de A.

e) L'angle D prend une valeur minimale D_m, lorsqu'on fait varier l'angle d'incidence i. Montrer que l'indice de réfraction n est donné par la relation suivante :

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A + D_m}{2}\right)}{\sin\frac{A}{2}}$$

Exercice 2 : Dioptre sphérique dans les conditions de Gauss

On considère un dioptre sphérique concave, de sommet S et de centre C, tel que $\overline{SC} < 0$. Ce dioptre sépare un milieu d'indice de réfraction n d'un milieu d'indice n'. On prendra : $\overline{SC} = -3cm$, $n = 1{,}0$ et $n' = 1{,}5$.

1) Rappeler les conditions de Gauss.

2) Trouver les positions des deux foyers F et F' par rapport à S en fonction de $n, n' et \overline{SC}$.

3) Soit l'objet AB perpendiculaire à l'axe optique tel que $AB = \frac{SC}{2}$ et $\overline{SC} = \overline{CA}$. Faire une construction géométrique de l'image $A'B'$ de l'objet AB.

4) Calculer $\overline{SA'}$, ainsi que le grandissement γ, et vérifier que ces valeurs calculées sont en accord avec celles obtenues par la construction géométrique.

5) Déterminer où il faudrait placer l'objet pour avoir une image avec un grandissement $\gamma = 2$.

Exercice 3 : Œil d'un oiseau

Les yeux des oiseaux sont en général très semblables à ceux des hommes. Cependant, dans certains cas particuliers, comme celui des oiseaux plongeurs. On modélise l'œil de cet oiseau par une **lentille convergente** projetant une image réelle sur un écran (rétine) : c'est **l'œil réduit**. **La vergence de cet œil est égale à $V = 62\ \delta$.**

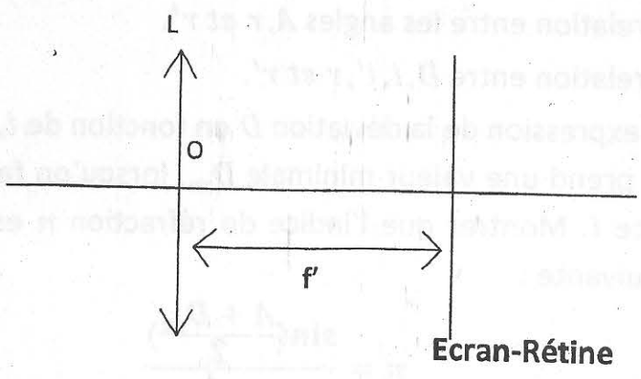


Figure 2 : Œil Réduit

Université Hassan II - Casablanca

Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia — BCG (S1)

Département de Physique — Mercredi 03/06/2015

Examen en Radioactivité

Exercice 1 : Le Cobalt 60 en Médecine Nucléaire

Données :

Extrait de la classification périodique : $_{23}V$, $_{24}Cr$, $_{28}Ni$, $_{29}Cu$

Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$

Masse molaire du Cobalt $^{60}_{27}Co$: $M = 60\ g.mol^{-1}$

Le Cobalt $^{60}_{27}Co$ est utilisé en médecine nucléaire pour la stérilisation d'un certain nombre de produits pharmaceutiques et cosmétiques, par exemple, des poudres, des pommades et des solutions. Il est radioactif β^- et sa demi-vie $t_{1/2}$ est égale à **5,27 ans**.

1-Généralités

1-1) Définir le terme « isotope ».

1-2) Etablir l'équation de désintégration du Cobalt 60 en précisant l'élément formé.

2- Loi de décroissance

Le secteur industriel responsable de la stérilisation médicale a pris un échantillon de Cobalt 60 de masse $m_0 = 10^{-8} g$ pour stériliser les appareils médicaux. La loi de décroissance radioactive du cobalt est donnée par: $N = N_0 e^{-\lambda t}$ où λ est la constante radioactive.

2-1) Calculer le nombre initial N_0 de noyaux du cobalt 60.

2-2) Définir la demi-vie $t_{1/2}$ puis établir la relation entre $t_{1/2}$ et λ.

On prend par la suite $\lambda = 4,17 \times 10^{-9} s^{-1}$.

2-3) Définir l'activité A(t) de l'échantillon à l'instant t et **déduire** la relation Entre l'activité A(t) et N(t) le nombre de noyaux à l'instant t.

2-4) Déterminer l'instant t_1 pour lequel $A(t_1) = \frac{A_0}{10}$.

Exercice 2 : Fission Nucléaire

Une centrale nucléaire est une usine de production d'électricité. Actuellement ces centrales utilisent la chaleur libérée par des réactions de fission de l'uranium 235 qui constitue le "combustible nucléaire". Le bombardement d'un noyau d'uranium 235 par un neutron peut produire un noyau de strontium ${}^{94}_{Z}Sr$ et un noyau de xénon ${}^{A}_{54}Xe$ selon l'équation suivante :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{Z}Sr + {}^{A}_{54}Xe + 3{}^{1}_{0}n$$

a) Déterminer les valeurs des nombres A et Z.

b) Calculer en MeV l'énergie libérée par cette réaction de fission.

Données

$$1u = \frac{931,5}{c^2} MeV \text{ Et } C = 3 \times 10^8 m.s^{-1}$$

Noyau	Uranium 235	Xénon	Strontium	Neutron
Symbole	${}^{235}_{92}U$	${}^{A}_{54}Xe$	${}^{94}_{Z}Sr$	${}^{1}_{0}n$
Masse en u	234,9942	138,8892	93,8945	1,00866

Exercice 3 : Effets biologiques des rayonnements

1) Dosimétrie

Lors d'une séance de radiothérapie pour traiter un cancer du Colon, un patient reçoit localement une dose de $D = 4,5\ Gray$, déposée par des photons.

a) Quelle est la signification physique de ce que l'on appelle l'équivalent de dose.

b) Calculer la dose équivalente H reçue par ce tissu si le **Facteur de pondération Radiologique est** $W_R = 1$.

2) Interaction du rayonnement γ avec la matière

2-1) Décrire avec des schémas explicatifs les deux types d'interaction du rayonnement γ (les photons) avec la matière:

Université Hassan II- Casablanca
Faculté Des Sciences et Techniques
de Mohammedia

Janvier 2015

Examen de RADIOACTIVITE

BCG (P211)

(Durée 45 mn)

Exercice n°1 :

Un échantillon de bois prélevé sur un meuble ancien émet 9.41 désintégrations par minute et par gramme . Déterminer l'âge de ce meuble sachant qu'un échantillon de bois similaire prélevé sur un arbre vivant émet 10 désintégrations par minute et par gramme.

On donne : Période de ^{14}C, T=5700 ans

Exercice n°2 :

Le noyau $_{42}{}^{99}Mo$ se désintègre en $_{43}{}^{99}Tc$.

1. Ecrire l'équation de cette désintégration.
2. La majorité des noyaux de $_{43}{}^{99}Tc$ formés sont dans un état excité. Leur désexcitation s'accompagne d'une émission d'une énergie E = 140 keV. Déterminer la longueur d'onde du rayonnement émis.
3. Calculer la dose reçue par une personne, qui pèse 70kg, exposée à ce rayonnement

Données : **h = 6.63 10^{-34}J.s ; 1 KeV=1,6.10^{-16}J.**

Exercice n°3 :

On dispose de l'isotope radioactif $_{11}{}^{24}Na$, c'est un émetteur β^- qui a une période de 15 heures, dont la masse nucléaire est de 23.991 u et une masse molaire M = 24 g.mol^{-1}.

Au cours de sa désintégration radioactive, il forme un noyau fils X de masse 23.985 u.

1. donner la composition du noyau de sodium $_{11}{}^{24}Na$.
2. Ecrire son équation de désintégration et identifier le noyau X.
3. Déterminer l'énergie, E_{β^-}, libérée au cours de cette désintégration en Mev .
4. déterminer la constante radioactive, λ, de cet élément.
5. l'échantillon dont on disposait avait une masse m_0 = 2.6 g. Au bout de combien de temps ne reste t-il plus que m = 0.2 g de $_{11}{}^{24}Na$.
6. Donner l'expression littérale(sans calcul numérique) de l'énergie totale qui a été libérée pendant cette durée.
7. Cet échantillon est conservé dans une boite de plexiglas, lui même enfermé dans une armoire en aluminium. Les gens travaillant dans cette pièce sont ils susceptibles de recevoir des émissions dues à ce radioélément, ou sont-ils hors de tout danger ? Justifier votre réponse.

Données :

Z(Mg)=12 ; h=6,63.10^{-34}J.s. ; c =3.10^8m.s^{-1} ; 1 u = 931.5 Mev. c^{-2} ; m_e = 5.5 10^{-4} u (masse de l'électron) ; N_A = 6.02 10^{23}.

UNIVERSITE HASSAN II CASABLANCA **Le 08/01/2015**

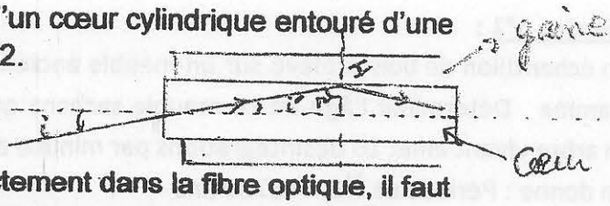
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES.

SECTION BCG. Module P211 **Examen d'optique géométrique**

« Durée=1h15mn »

Exercice 1 :

Une fibre optique à saut d'indice est constituée d'un cœur cylindrique entouré d'une gaine. Le cœur a un indice de réfraction $n_c = 1,52$.



1. Calculer la vitesse de la lumière dans le cœur.

2. Pour que la lumière puisse se propager correctement dans la fibre optique, il faut avoir réflexion totale en I. Pourquoi ? A quelle condition sur l'angle i' a-t-on réflexion totale en I ?En déduire la condition sur r. En déduire la condition sur l'angle d'incidence i. l'indice de la gaine : $n_g = 1,48$.

3. On appelle ouverture numérique ON de la fibre, le sinus de l'angle d'incidence maximal pour lequel les rayons qui pénètrent dans le coeur sont transmis jusqu'à la sortie. Calculer la valeur de ON.

4. La fibre a une longueur totale L = 1 km

Exercice 2 :

L'œil est entre autres constitué d'un cristallin (lentille convergente) et d'une rétine (surface sensible à la lumière).

1. Un œil myope est trop convergent : l'image d'un objet éloigné est floue car elle se forme avant la rétine. Avec quel type de lentille peut-on corriger la myopie ?

2. Un œil hypermétrope n'est pas assez convergent. Avec quel type de lentille peut-on corriger l'hypermétropie ?

Exercice 3 : On dispose d'une lentille convergente dont on cherche à mesurer la distance focale f '.

On utilise la méthode de Bessel qui consiste à partir d'un objet A (réel) et d'un écran distant de D, à trouver les deux positions de la lentille qui donnent une image A' (réelle) dans le plan de l'écran. On note : p =OA et p'=OA'

1. Rappeler la relation entre p', p et f '.

2. Quelle est la relation entre D, p' et p ?

3. A partir des deux relations précédentes, montrer que : $p'^2 - p'D + Df' = 0$

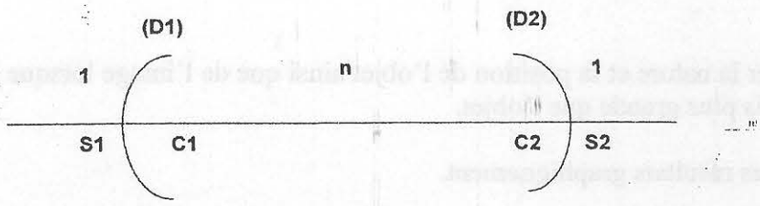
Université Hassan II
FST - Mohammedia
Département de Physique
A. El Azrak

Année Universitaire 2008-2009
Module P321 — DEUG BCG

Examen d'optique (durée : 1h)

Exercice 1

Soient deux dioptres sphériques (D1) et (D2) de sommets et centres respectifs S1, C1 et S2, C2, séparés par un milieu d'indice n (voir figure).



1 - Pour chacun de ces dioptres, calculer les distances focales objet et image.

On donne: n = 1.5, **S1C1** = 60 cm, **S2C2** = -30 cm.

2 - On associe ces deux dioptres tel que **S1S2** = e = 20cm

a - Déterminer la position de l'image M' de F'1 (foyer image de D1) à travers D2.
b - Déterminer la position de l'objet M ayant son image confondue avec F2 (foyer objet de D2) à travers D1.

3 - O n fait tendre e vers 0, c'est à dire S1 et S2 sont confondus en un point S, et soit A'B' l'image d'un objet AB à travers les deux dioptres.
a - Donner la relation permettant de calculer la position de A'B', connaissant celle de AB
b - En déduire la distances focale image d'une lentille mince, d'indice n, plongée dans l'air.

Exercice 2

Deux prismes identiques d'angle A= 0.01 rad, d'indice n = 1.50, sont accolés par leur base commune. Ce biprisme est éclairé par un faisceau de lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0.6$ µm, provenant d'une source S située à une distance L du biprisme.

1 - Montrer que sur un écran situé à une distance L' du biprisme on observe des interférences (faire un schéma).

2 - On donne L=L'= 2m. Déterminer:
a - l'interfrange
b - la largeur du champ d'interférence
c - le nombre de franges noires et brillantes observées sur l'écran.

Université Hassan II
FSTM - Mohammedia
Département de Physique

Année Universitaire 2008/2009
DEUG BCG, Module P 321

Contrôle d'Optique

Exercice 1

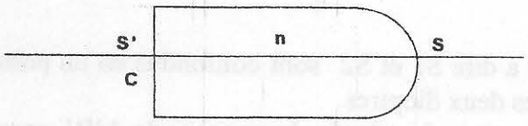
On considère un miroir sphérique concave de centre C, de sommet S, et de rayon R=12 cm.

1- Déterminer la nature et la position de l'objet ainsi que de l'image lorsque l'image est droite, et trois fois plus grande que l'objet.

2 - Vérifier les résultats graphiquement.

Exercice 2

On considère une lentille épaisse plan convexe, constituée par un cylindre en verre d'indice n, limité par un dioptre sphérique, de sommets S et de centre C, et par un dioptre plan de sommet S' confondu avec C. Le système est placé dans l'air et fonctionne dans les conditions de Gauss.



1- Déterminer la position de l'image A' d'un point lumineux A, situé sur l'axe principal: on posera **CA** =x, **CA'** =x' et on calculera x' en fonction de x, n et de r = **CS**

2- On donne n= 1.5 et r = 6 cm

a - Calculer x', pour x = -4 cm et pour x = -16 cm

b - Calculer la distance focale image f' (f'=CF') du système.

Université Hassan II
FST - Mohammadia
Département de Physique

Année Universitaire 2006 - 2007
Physique SVT - BCG 1d

Examen (durée : 2h 30 mn)

Problème

A) Un dioptre sphérique de centre C, de sommet S, de rayon $R = \overline{SC}$, sépare deux milieux d'indices n1 et n2. Un point objet A, situé sur l'axe principal donne à travers le dioptre une image A'.

1 - Démontrer que la relation de conjugaison d'un dioptre sphérique avec origine au sommet S s'écrit:

$$\frac{-n1}{\overline{SA}} + \frac{n2}{\overline{SA'}} = \frac{n2-n1}{\overline{SC}}$$

2 - Calculer les distances focales $f = \overline{SF}$ et $f' = \overline{SF'}$. Vérifier la relation entre f, f' et R.

3- Déduire la relation de conjugaison d'un dioptre plan.

B) Une lame à faces parallèles d'épaisseur e, d'indice n et placée dans l'air d'indice 1, donne d'un point objet A une image définitive A'.

1 - Montrer que le rayon, qui traverse une lame à faces parallèles, n'est pas dévier mais subit une translation égale à $\delta = \frac{\sin(i-r)}{\cos r} e$, où i et r sont respectivement angle d'incidence et de réfraction sur la première face de la lame.

2 - Montrer que $AA' = \frac{e(n-1)}{n}$.

Exercice 1

OA et OB sont deux fils de même longueur l = 13cm. A l'extrémité de OA est suspendue une petite sphère A portant la charge +q ; à l'extrémité de OB se trouve la sphère B identique à A et portant la même charge +q. Chacune des deux sphères a une masse de 0.5g et la force électrostatique s'exerçant entre les deux sphères permet de les maintenir à une distance de 10cm l'une de l'autre.

1 - Faire un schéma

2 - Calculer la charge q portée par chacune des deux sphères.

Exercice2

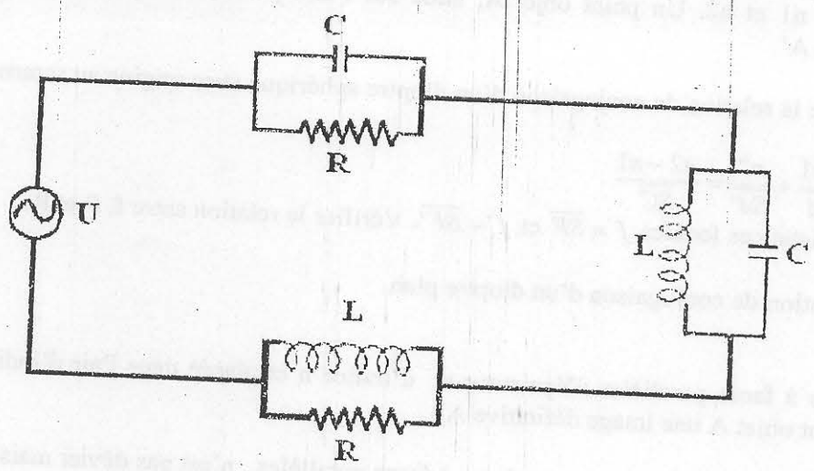
Calculer, pour une fréquence de 50 Hz, le module de l'impédance associée à chaque circuit :

1 - Un condensateur de capacité C=5 nF

2 - Une bobine d'inductance L=0.5 H

Exercice 3

Soit le circuit suivant :



1- Calculer l'impédance complexe de ce circuit.

2- En déduire le module de cette impédance.

3- Que vaut le courant efficace circulant dans chacune des branches de ce circuit.

Université Hassan II
FST - Mohammadia
Département de Physique

Année Universitaire 2006 - 2007
Contrôle d'optique – BCG 1d

Contrôle N°1 (durée : 1h)

Exercice 1

Un système est formé d'une lentille divergente L_1 de centre O_1, de distance focale 10 cm et d'une lentille convergente L_2 de centre O_2, de distance focale 20 cm. Les centres optiques des deux lentilles étant distants de 5 cm ($\mathbf{O_1O_2}$=5cm).

Faire le schéma et Déterminer:

1 - la positions du foyer objet $\mathbf{O_1F}$ du système

2 - la position du foyer image $\mathbf{O_2F'}$ du système

Exercice2

Soit un prisme en verre d'angle au sommet A = 60 °, d'indice n = 1,5 et placé dans l'air d'indice 1.

1 - calculer la valeur limite io de l'angle d'incidence, à partir du quel on observe un rayon transmis par la seconde face du prisme.

a- Que vaut dans ce cas l'angle de déviation D.

b- Pour i = 90°, Déduire la valeur de l'angle d'émergence i', et celle de l'angle de déviation D.

2 - L'angle de déviation D passe par un minimum Dm lorsque l'angle d'incidence i et d'émergence i' sont égaux (im = i = i'). Déduire Dm, im et la valeur de l'indice de réfraction n au minimum de déviation.

3 - tracer la courbe D = f(i) et déduire le sens de la variation de D en fonction de i.

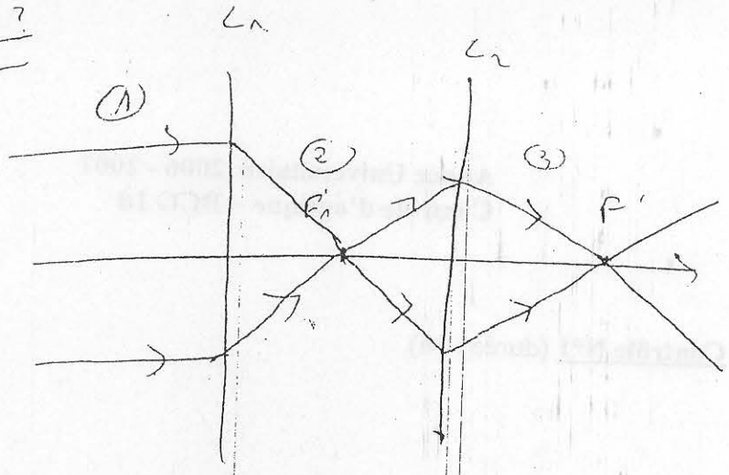
Exercice 3

On considère un miroir sphérique concave de centre C, de sommet S, et de rayon R=10 cm.

1 - Déterminer la nature et la position de l'objet ainsi que de l'image lorsque l'image est droite, et deux fois plus petite que l'objet.

2 - Vérifier les résultats graphiquement.

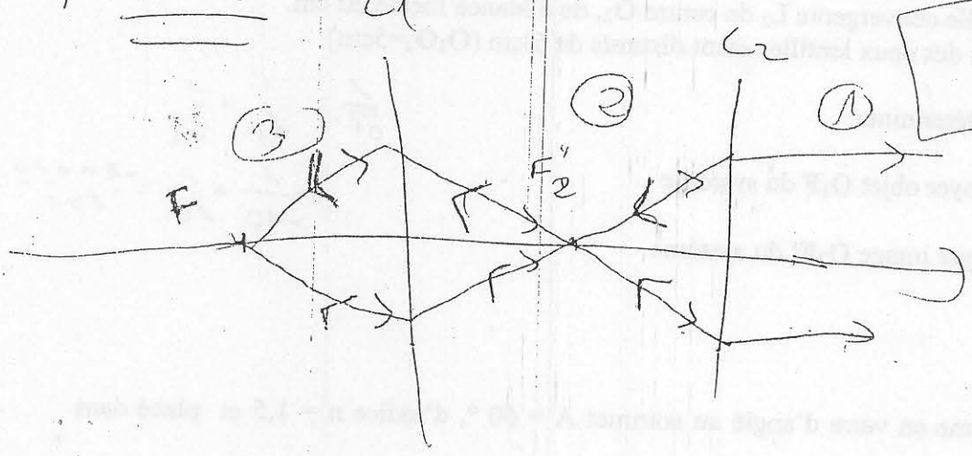
2/ F' ?



$F_1' \xrightarrow{L_2} F'$

$$-\frac{1}{\overline{O_2F_1'}} + \frac{1}{\overline{O_2F'}} = \frac{1}{f_2'}$$

1/ F ?



$F \xrightarrow{L_1} F_2$

∞

1

1'

∞

Examen Partiel 2

1) la fibre optique à saut d'indice

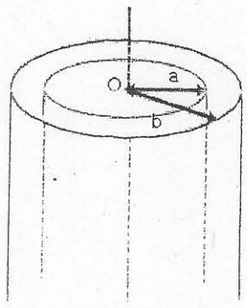
Une fibre optique à saut d'indice est constituée :

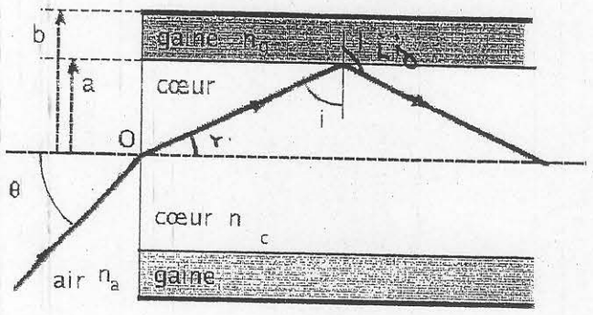
- d'un coeur, de rayon a et d'indice de réfraction n_c ;
- d'une gaine, de rayon b et d'indice de réfraction n_g. En général on prend $n_c = 1,5$ et $n_g = 0,99n_c$. La fibre est placée dans l'air ($n_a = 1,00$).

Un rayon lumineux au centre O du coeur de la fibre avec un angle d'incidence \. Il pénètre dans la fibre et rencontre la gaine, pour la première fois, au point J, sous l'angle d'incidence i comme représenté ci-dessous.

1-A/ Indiquer quelle condition doit satisfaire l'angle i pour que le rayon soit totalement réfléchi au point J ;

1-B/ En déduire quel est l'angle θ que doit faire le rayon pour rentrer dans la fibre.





2) Système optique simple dans l'approximation de Gauss

2-A/ Déterminer par construction géométrique la position et la nature de l'image d'un objet AB de hauteur h = 10 cm, placé à une distance d = 30 cm à gauche d'une lentille mince convergente. Sa distance focale image est de f ' = 5 cm. Pour faire le schéma, prendre une échelle de 1/5.

2-B/ On veut retrouver les résultats précédents par le calcul. En utilisant la relation de conjugaison de Descartes, déterminer la position de l'image. Quelle est sa nature (réelle ? virtuelle ?) ?

A'B'

3) L'œil :

3-A/ Décrire rapidement (à partir du modèle de Listing) le système optique équivalent (en indiquant l'indice et les distances focales objet et image).

3-B/ Expliquer rapidement les défauts suivants de l'œil et indiquer comment on les corrige :

a) myopie
b) hypermétropie
c) Presbytie
d) Astigmatisme

AMZIL

