

Bilan de Physique de Juin

- Répondez aux questions 1, 3, 6, 7, 9 directement sur ce questionnaire.
➤ L'usage d'une machine à calculer graphique est autorisé.
➤ Le **FORMULAIRE** des principales équations du cours se trouve joint au questionnaire.
➤ Dans les exercices numériques, songez aux **UNITES** de mesure, indiquez toujours la **FORMULE** générale et **DETAILLEZ** la résolution; une réponse sans explication est insuffisante même si elle est correcte. Vérifiez toujours que votre réponse soit **RAISONNABLE** en ordre de grandeur, grâce aux valeurs repère et à votre bon sens !

Bon travail.

3 pts

1. (Définitions-Connaissances)

(a) Définissez en quoi consiste le phénomène de réfraction.

2. La réfraction est un phénomène optique + général.
qui lors du passage de la lumière d'une surface transparente à une autre le rayon réfracté se rapproche de la normale ($i > r$).
pour l'air.

(b) Définissez ce qu'est le temps de vie d'un noyau.

C'est le temps nécessaire pour qu'il subisse une désintégration. $n_{01} = \text{demi-vie}$
(incalculable pour un seul noyau) ou:

(c) Donnez un ordre de grandeur et l'unité de mesure pour les grandeurs suivantes:
---> la fréquence des ondes utilisées par les chauve-souris pour l'écholocation de leurs proies:

$\approx 80\ 000\ \text{Hz}$ ✓

---> une dose mortelle de radiation :

$\approx 6\ \text{Sv}$ ✓

5 pts

2. (Oscillateur harmonique) Les oscillations périodiques du niveau de la mer causées par les marées à Saint-Malo en Bretagne sont approximativement décrites par un mouvement harmonique. A Saint-Malo, le « marnage » (qui est la différence entre la hauteur d'eau maximale de la pleine mer et la hauteur d'eau minimale de la basse mer) est de 12,4 m. Il s'écoule 5 heures et 40 minutes entre la marée haute et la marée basse.

(a) Écrivez explicitement l'équation décrivant ces oscillations périodiques de la hauteur d'eau, en identifiant correctement les paramètres d'amplitude et de période de cette oscillation.

(b) Déterminez la vitesse maximale de la remontée verticale des eaux.

Précisez bien toutes les unités de mesure dans lesquelles vos réponses sont exprimées.

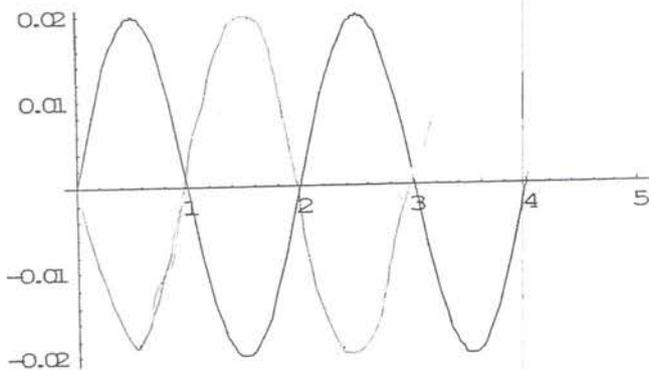
ExAp

5 pts



3. (Ondes progressives) Une grande corde est tendue horizontalement. Une source de vibration sinusoïdale est placée en $x=0$ et débute son oscillation en $t=0$. Après 0,8 secondes, la configuration de la corde est donnée par le graphique ci-contre. Les distances sont en mètre et les temps en seconde.

ExAp



- (a) Le point P situé en $x = 1,8$ m monte-t-il ou descend-il à l'instant représenté sur le graphique ? *il descend.*

- (b) Quelle est la longueur d'onde d'après ce graphique ? $\lambda = 2$ m

- (c) Quelle est la vitesse des ondes sur cette corde ? (justifiez)

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad v = \lambda \cdot f \quad (=) v = \frac{\lambda}{T}$$

$$v = \frac{2}{0,4} = 5 \text{ m/s}$$

- (d) Quelle est la période des oscillation de la source ? (justifiez)

$$T = 0,4 \text{ s} \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ s}$$

- (e) Représentez l'onde 0,2 seconde plus tôt.

- (f) Après combien de temps après le moment représenté sur le graphique, le point M situé en $x = 5$ m, sera-t-il pour la première fois à l'élongation la plus haute: $y = +0,02$ m ?

$$\begin{array}{l} 0,4 \text{ s} \\ + \\ 0,1 \text{ s} \end{array} = 0,5 \text{ s}$$

4 pts

4. (Polarisation de la lumière) Décrivez par un schéma commenté par quel dispositif expérimental vous pourriez déterminer la direction passante d'un filtre polarisant que l'on vous présenterait. Malheureusement, vous ne pouvez pas disposer d'un autre filtre de direction passante connue !

Exper

3 pts



5. (Modes stationnaires sur une corde vibrante) Un guitariste met en vibration la deuxième grosse corde de sa guitare dans son mode stationnaire fondamental. Le son résultant est la note de La_2 qui correspond à la fréquence de 220 Hz.

Cmprh

Précisez quelle est la modification qualitative de la fréquence de la note émise (*elle augmente - elle diminue - elle ne change pas*) lorsque (*pas de justification nécessaire ici*)

- le guitariste fait vibrer cette corde de manière à avoir deux ventres de vibration;
- le guitariste tend cette corde plus fortement ;
- le guitariste appuie son doigt sur cette corde au tiers de sa longueur et la fait vibrer;
- la vitesse du son diminue;
- le guitariste augmente l'amplitude de vibration de cette corde.
- c'est cette fois la première corde (de même tension mais de masse plus grande que la seconde) qui vibre dans son mode fondamental.

6. (Répondez dans la case de droite par (V) Vrai ou (F) Faux ou (?) je ne sais pas – vous ne devez pas justifier vos choix - vous perdez une fois et demi plus de points pour une réponse fausse que pour une abstention).

(Propriétés générales des ondes mécaniques)

3 pts

Lorsque la rigidité du milieu de propagation augmente, une onde mécanique se propage plus rapidement.	
L'écholocation est essentiellement basée sur la réfraction des ondes.	
Si un obstacle est de trop petite taille par rapport à la longueur d'onde, l'onde est entièrement réfléchi par l'obstacle.	
Sous certains angles, la réfraction est impossible pour une onde passant d'un milieu rapide à un milieu lent.	
On peut à l'aide d'une parabole transformer une onde circulaire en une onde plane si la longueur d'onde est bien inférieure à la taille de la parabole.	
La vitesse d'une onde ne dépend jamais de sa fréquence mais uniquement du milieu dans laquelle elle se propage.	F

3 pts

(Le son)

Les ondes sonores dans l'air sont de très faibles oscillations de pression atmosphérique.	V
La longueur d'onde d'un son se propageant dans l'eau est plus grande que celle du même son dans l'air.	V
Les sons de basses fréquences sont bien moins absorbés par l'air que les sons aigus.	V
Le seuil de douleur humaine à l'audition correspond à une intensité de 1000 W/m^2	F
Les sonars de certains animaux utilisent des fréquences ultrasonores élevées pour éviter la diffraction des ondes par leurs proies.	V
Dans un tube de flûte de pan, l'air vibre dans des modes stationnaires dont les fréquences propres sont des multiples entiers impairs d'une fréquence fondamentale dont la valeur est liée à la longueur du tube et à la vitesse du son dans l'air.	

3 pts

(La lumière)

La lumière se propage toujours à $300\,000 \text{ km/s}$.	F
La surface d'un DVD étant gravée plus finement que celle d'un CD, une lumière laser sera diffractée au premier ordre à de plus grands angles par la surface d'un DVD que par celle d'un CD.	V
Lorsque de la lumière monochromatique change de milieu de propagation, sa fréquence est modifiée.	F
La taille de la tache formée sur un écran par de la lumière ayant traversé une fente très mince est d'autant plus grande que la fente est étroite.	V
Un filtre polarisant absorbe la moitié de l'énergie d'une onde lumineuse non polarisée le traversant.	F
La lumière solaire réfléchi sur une surface non conductrice est toujours complètement polarisée.	F

(La physique nucléaire)		
3 pts	Lors d'une désintégration β^- le nombre de neutrons du noyau est diminué d'une unité.	V
	L'activité d'une mole d'un échantillon radioactif est d'autant plus grande que sa demi-vie est petite.	V
	Une simple feuille de papier stopperait une radiation gamma de quelques MeV.	F
	Lors d'une désintégrations alpha, quatre nucléons s'échappent brusquement du noyau qui se désintègre.	V
	La principale source de radioactivité naturelle dans notre environnement domestique est le radon, gaz noble mais radioactif présent dans l'air des nombreuses habitations.	F
	Dans une centrale nucléaire, la substance appelée « modérateur » sert à empêcher que la réaction en chaîne ne s'emballe.	F

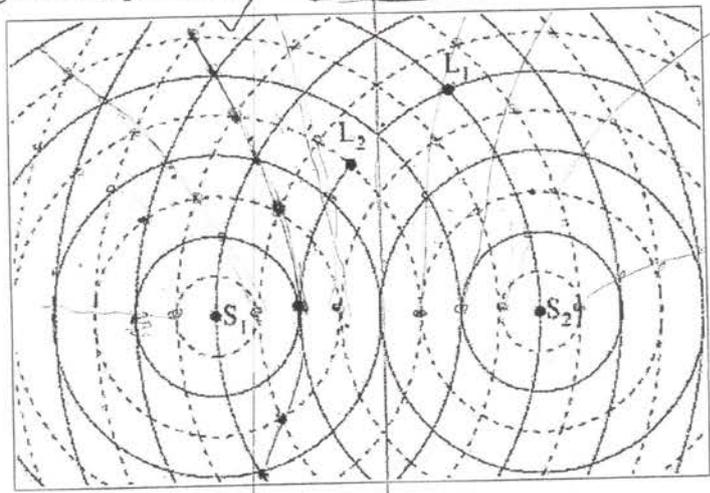
3

il est présent dans l'air des nombreuses habitations. peut s'échapper

ExAp

5 pts 7. (Interférences) Sur le schéma suivant représentant une cuve à ondes, deux sources produisent des ondes circulaires d'amplitude 0,3 cm. Le dessin est reproduit exactement à l'échelle. La vitesse des ondes est de 24 cm/s. Les crêtes sont en traits pleins.

4 (a) Dessinez la ligne de tempête d'équation $d_2 - d_1 = +2\lambda$.



(b) Combien trouve-t-on au total de lignes de tempête ?

~~9~~ 7

(c) Au point L_1 , dites quelle sera l'élongation trois demi-périodes plus tard.

$\frac{3}{2} T$ et $A = 0,3 \text{ cm}$

$-2A = -0,6 \text{ cm}$

(d) A l'aide du dessin, déterminez (approximativement) la fréquence de l'onde.

$\lambda = \frac{v}{f}$

$f = \frac{v}{\lambda}$

$\lambda \approx 1 \text{ cm}$ ✓ $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{24}{1} = 24 \text{ Hz}$

$f \approx \frac{24}{1} = 24 \text{ Hz}$ ✓

4

4 pts

8. (*Radar de gendarmerie*) Expliquez au moyen d'un schéma commenté par un court texte utilisant un vocabulaire précis, le principe de fonctionnement du radar de gendarmerie. Vous incluez dans votre explication l'équation permettant de déterminer la vitesse du véhicule. Précisez bien le sens de chaque symbole utilisé. Veillez à la cohérence de vos notations.

Expér

5 pts

9. (*Effet Doppler*) Une source sonore émet un son continu de 700 Hz. Initialement cette source est éloignée de 100 m de l'observateur. Le niveau sonore perçu est alors de 80 dB. Calculez la fréquence sonore perçue par cet observateur dans chacun des cas suivants: (la vitesse du son est de 343 m/s)
- (a) La source s'approche à 108 km/h d'un observateur immobile.

RePro

(b) L'observateur s'éloigne à 23 m/s de la source qui est cette fois immobile.

(c) La source et l'observateur se déplacent chacun par rapport au sol avec une vitesse de 15 m/s; ils foncent l'un vers l'autre.

(d) Quelle est dans le deuxième cas (cas b) la longueur d'onde mesurée par l'observateur ?

4 pts

10. (*Physique Nucléaire: désintégrations radioactives*) On mesure en laboratoire l'activité spécifique d'un échantillon de l'isotope 137 du Césium. Cet échantillon fortement radioactif de 0,2 microgramme émet environ 38,3 millions d'électrons par minute. Cette valeur reste stable durant toute la semaine pendant laquelle des mesures répétées sont effectuées au laboratoire. A partir de ces données, calculez la demi-vie du Césium-137.

RePro

5 pts

11. (*Optique ondulatoire*) Lors d'une séance de laboratoire, un groupe d'élèves utilise la diode laser rouge dont la longueur d'onde est de 632 nm. En envoyant ce faisceau de lumière à travers le réseau très fin du labo comportant 5700 traits par centimètre, ils observent l'image résultante sur un écran placé à 180 cm du réseau (*attention à bien préciser vos notations d'angles et de distances dans vos réponses*).

ExAp

- (a) Faites un schéma de l'image qu'ils vont observer sur l'écran.
(b) Quel est l'angle de déviation de la lumière dans le premier ordre de diffraction ?
(c) A quelle distance du milieu de l'écran est dévié le faisceau dans le deuxième ordre de diffraction.
(d) Combien d'ordres de diffraction distincts existent au total pour ce réseau ? Justifiez.

5 pts

RePro

12. (*Interférence sonore*) Sur le devant de la scène dans la grande salle des fêtes, on a placé deux haut-parleurs H_1 et H_2 séparés par une distance de 2 m. Ils émettent en phase des ondes de même amplitude $A = 0,01$ Pa et de même fréquence égale à 475 Hz. Ils produisent dans tout l'espace qui les entoure des interférences. La vitesse du son dans la salle est de 342 m/s. (*On néglige ici toutes les réflexions parasites sur les murs de la salle*).
- Calculez la longueur d'onde de ce son.
 - Dites en justifiant votre réponse combien de lignes de tempête sont présentes entre les deux sources. (*Vous pouvez faire un petit schéma*).
 - Si P est un point distant de 120 cm de H_1 et de 2,08 m de H_2 , quelle est l'amplitude des oscillations en ce point ? Justifiez.
 - Dans la salle des fêtes, donnez au moins un endroit situé exactement en face du haut-parleur H_1 , où le son disparaît comme par magie ! Justifiez.

5 pts

Cnns

13. (*La centrale nucléaire*) Présentez de manière synthétique les principes physiques *essentiels* à l'oeuvre dans le fonctionnement d'une centrale nucléaire actuelle utilisant la fission nucléaire. (*Veillez à ne pas en dire trop ... centrez-vous sur l'essentiel !*)

Fin du Bilan : total sur 65 points



BON TRAVAIL



(Auto-évaluation) A ce bilan, je pense obtenir

TI	I	F	AB	B	TB	Excellent
----	---	---	----	---	----	-----------

Commentaire(s) relatif(s) à la matière de cette année en physique, au cours en général ou à ce bilan ; des commentaires sur le site Moodle et des améliorations souhaitables sont aussi les bienvenues :

.....

.....

.....

.....

Appréciation:

85 / 100 TB

Nom: Indekeu Harold

N°: 12 Classe: 6C

Option: Sciences - Anglais

Branche: Physique Date: 16/05/06

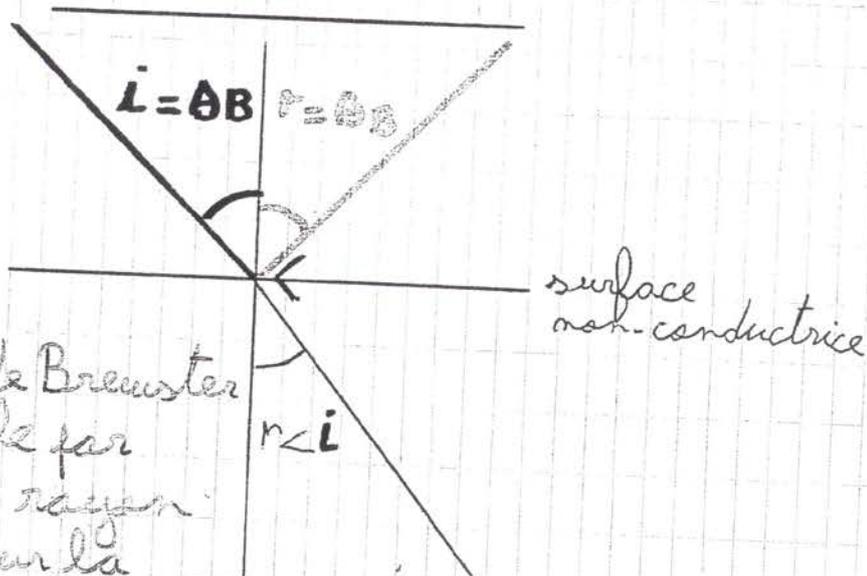
NOTRE-DAME DES CHAMPS UCCLE

Orthographe:

Bilan de Tein.

4.

4/4

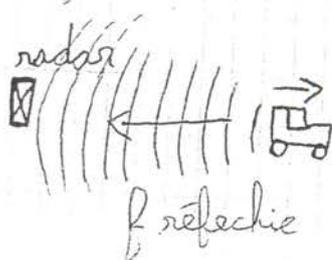
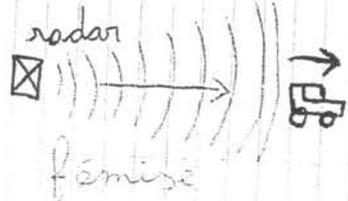


L'angle de Brewster est l'angle par lequel le rayon réfléchi sur la surface est totalement polarisé dans la direction de la surface. ✓

Donc si derrière le filtre polarisant on observe plus de reflet cela veut dire que sa direction passant est perpendiculaire à la direction de la surface. ✓

En connaissant la direction de la surface on en déduit la direction passant du filtre polarisant. ✓

8.



Le radar envoie des ondes électromagnétiques sur la voiture.
 $f' = f \cdot \frac{c - v_{obs}}{c}$ ✓

Les ondes se réfléchissent sur la voiture, celle-ci devient la source et renvoie les ondes.

10.

 ^{137}Cs

1 mol de Cs = 137 gr

 $0,2 \cdot 10^{-6} \text{ gr} \rightarrow 1,46 \cdot 10^{-9} \text{ mol de Cs}$

$$A = N \cdot \lambda$$

$$1 \text{ mol} = 6 \cdot 10^{23}$$

$$N = 8,8 \cdot 10^{14}$$

$$A = 638\,333 \text{ Bq} \checkmark$$

4/4

$$T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda} \checkmark$$

$$\lambda = \frac{A}{N} = 7,2 \cdot 10^{-10} \checkmark$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$$

$$= 962704417,4 \text{ s}$$

$$= 9,6 \cdot 10^8 \text{ s} \checkmark$$

11.

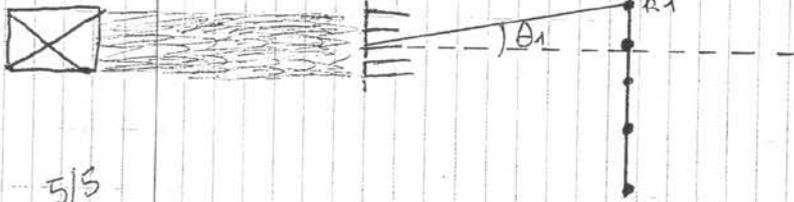
$$\lambda = 6,32 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$6,32 \cdot 10^{-5} \text{ cm} \checkmark$$

$$a = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ cm} \checkmark$$

a)

$$D = 1,8 \text{ cm} \checkmark$$



b)

$$\lambda = \frac{a \cdot \sin \theta_1}{1}$$

$$\sin \theta_1 = \frac{R_1}{a}$$

$$\sin \theta_1 = \frac{6,35 \cdot 10^{-5} \cdot 2}{1,7 \cdot 10^{-4}}$$

$$\sin \theta_1 = 0,37 \checkmark$$

$$\theta_1 = 21,9^\circ \checkmark$$

$$\theta_2 = 48,3^\circ \checkmark$$

$$\frac{\lambda \cdot \sin \theta_2}{2}$$

$$c) x_2 = D \cdot \tan(\theta_2)$$

$$x_2 = 1,8 \cdot 1,12$$

$$x_2 = 2,02 \text{ m}$$

$$d) \lambda = \frac{a \cdot \sin \theta_k}{k} \checkmark$$

Le maximum d'ordres de diffraction est égal à 2 car si $a = \lambda$

$$\sin \theta_2 = 1,1$$

Appréciation:

Nom: Trocheu Harold

N°: 12 Classe: 6C

Option: Sciences Anglaises

Branche: Physique Date: 16/06/06

NOTRE-DAME
DES CHAMPS
UCCLE

Orthographe:

(Suite de
Bilan) 13.

4/5

Lors d'une réaction de fission on envoie un neutron sur un noyau d'uranium 235 (qui est instable), alors il y a réaction nucléaire la structure du noyau se transforme. En effet le noyau se coupe en 2 ou 3 neutrons qui vont à leur tour percuter d'autres noyaux. La réaction en chaîne se développe de manière exponentielle ce qui est dangereux (explosion) alors on va utiliser des barres de cadmium qui attire les neutrons. Ainsi il y a l'équilibre en fait neutrons éjectés qui va créer une nouvelle fission. En même temps pour que les neutrons ne s'échappent pas trop vite (pour qu'il y ait réaction) on plonge les barres d'uranium dans l'eau car les H des molécules d'eau ralentissent les neutrons l'énergie thermique engendrée par la fission fait bouillir l'eau ce qui fait fonctionner les machines. → des alternateurs → de l'électricité