

Examen de sélection à la formation d'orthoptiste

EPREUVE DE PHYSIQUE

Session de septembre 2007

Durée : 2 heures

Les trois problèmes sont à rédiger sur des copies séparées. Chaque problème compte pour 1/3 de la note.

Problème I

A l'état naturel, le chlore possède 3 isotopes. Deux sont stables : le Cl-35 et le Cl-37. Le Cl-36 est radioactif et possède une demi-vie de 301000 ans.

- 1) Qu'est-ce qu'un isotope ? Que désignent les chiffres 35, 36 et 37 ?
- 2) Sachant que le numéro atomique du chlore est égal à 17, donner le symbole complet du noyau de Cl-36 ainsi que sa composition.
- 3) Le chlore 36 se désintègre essentiellement en argon 36 (Ar-36). Sachant que le numéro atomique de l'argon est égal à 18, écrire la réaction de désintégration et donner le type d'émission radioactive obtenue.
- 4) Soit une bouteille d'eau minérale de 1,5 L. Le nombre de noyaux de Cl-36 présents dans l'eau est égal à $2,4 \cdot 10^8$.
Quel est l'activité en Cl-36 de l'eau que contient cette bouteille ?
En déduire la valeur du nombre de désintégrations de noyaux de Cl-36 par jour.
- 5) On veut dater une nappe d'eau souterraine à l'aide du chlore 36. On admet que le nombre de noyaux de chlore 36 présents à l'instant $t = 0$ de la constitution de la nappe est égal au nombre de noyaux de chlore 36 présents dans un même volume d'eau de surface. Aujourd'hui, l'eau (non renouvelée) de la nappe d'eau souterraine ne contient plus que 38% du nombre de noyaux de Cl-36 trouvés dans les eaux de surface.
Déterminer, en années, l'âge de la nappe d'eau souterraine.
Le carbone 14 a une demi-vie de 5570 ans. Pourquoi ne l'a-t-on pas utilisé pour réaliser cette datation ?

Problème II

Un jeu de flipper est composé d'un plateau, d'un lance-billes, d'une bille et de « flippers » proprement dits (petits leviers actionnés mécaniquement pour renvoyer la bille). Les premiers flippers n'avaient pas de « flippers ». Le problème concerne un flipper rudimentaire comprenant :

- le plateau, carré de 50 cm de côté, incliné de 15° par rapport à l'horizontale,

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

5720 S. UNIVERSITY AVENUE

CHICAGO, ILLINOIS 60637

TEL: 773-936-3700

FAX: 773-936-3700

WWW.PHYSICS.UCHICAGO.EDU

PHYSICS 101

LECTURE 1

MECHANICS

1.1 Kinematics

1.2 Dynamics

1.3 Energy

1.4 Momentum

1.5 Angular Momentum

1.6 Relativity

1.7 Quantum Mechanics

1.8 Statistical Mechanics

1.9 Thermodynamics

1.10 Electrodynamics

1.11 Optics

1.12 Modern Physics

- le lance-bille, ressort terminé par deux rondelles, l'une sur laquelle repose la bille, l'autre sur laquelle le joueur tire. La masse du lance-bille est négligeable, et on néglige les frottements. La constante de raideur du ressort est de 100 N.m^{-1} ,
- la bille, de masse 50 g, placée au contact de la rondelle supérieure.

Le joueur tire lentement sur la rondelle inférieure du lance-bille (de manière à garder la bille au contact de la languette supérieure), et raccourcit le ressort de 5 cm. Il lâche alors brusquement la rondelle inférieure et la bille roule selon la ligne de plus grande pente du plateau. On néglige le frottement de la bille sur le plateau et on prend pour origine O le point où se trouvait la bille au moment où elle quitte le ressort du lanceur, définissant ainsi la « ligne de lâcher ».

1) Faire un schéma du flipper vu de dessus, en définissant le repère orthogonal composé de l'axe de trajectoire de la bille (axe des y) et de la « ligne de lâcher » (axe des x).

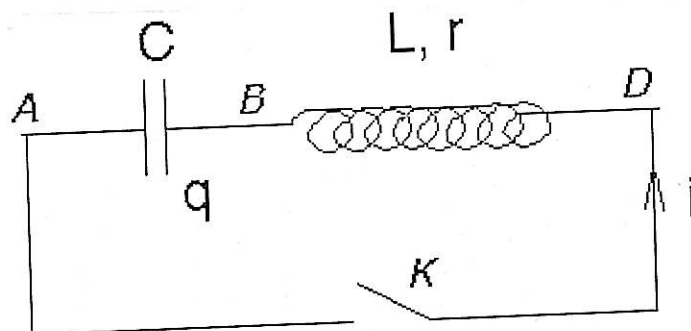
2) Calculer la distance maximale que peut parcourir la bille selon la ligne de plus grande pente, avant de redescendre.

3) En fait, après que la bille ait parcouru 40 cm (distance mesurée entre l'origine du repère et le centre d'inertie de la bille), elle rencontre un obstacle correspondant à l'hypoténuse d'un triangle rectangle isocèle placé dans le coin supérieur de façon à ce que sa vitesse devienne horizontale sans changer de valeur. Ecrire l'équation de la trajectoire de la bille dans le repère Oxy.

4) Calculer la distance de l'origine à laquelle se trouve la bille lorsqu'elle repasse la « ligne de lâcher ».

Problème III

On considère le circuit schématisé ci-dessous.



Le condensateur situé entre les points A et B a une capacité $C = 0,2 \mu\text{F}$. Le circuit contrôlé par l'interrupteur K comporte aussi une bobine d'inductance L et de résistance r placée entre B et D (on donne $L = 5 \text{ mH}$; la valeur de la résistance r peut varier). Soit $q(t)$ la charge du condensateur à l'instant t. A l'instant $t = 0$, K est fermé alors que le condensateur est porteur d'une charge $q(0)$ non nulle.

1) Donner la relation générale entre la tension $U_{AB}(t)$ aux bornes du condensateur et la charge $q(t)$. Donner la relation générale entre $q(t)$ et le courant $i(t)$ dans le circuit. En déduire ce qui relie $U_{AB}(t)$ et $i(t)$

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes the need for transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It includes a detailed description of the experimental procedures and the statistical tools employed.

3. The third part of the document presents the results of the study, including a comparison of the different methods and a discussion of the implications of the findings.

4. The fourth part of the document provides a comprehensive overview of the literature related to the study, highlighting the contributions of previous researchers and identifying areas for further research.

5. The fifth part of the document concludes the study by summarizing the key findings and providing recommendations for future research.

Appendix A

Table 1: Summary of Data Collection Methods

The following table provides a detailed overview of the data collection methods used in the study. It includes information on the source of the data, the time period covered, and the specific techniques employed.

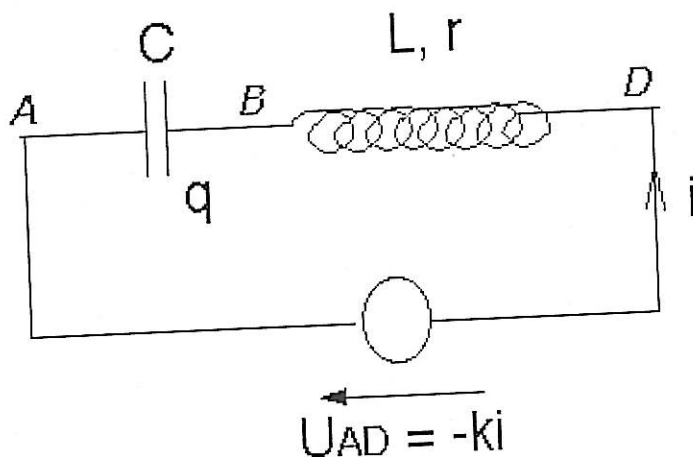
The data was collected from a variety of sources, including public records, interviews, and surveys. The time period covered the years 2010 to 2015. The specific techniques used included document analysis, semi-structured interviews, and quantitative surveys.

2) Donner la relation générale entre la tension $U_{BD}(t)$ aux bornes de la bobine et le courant $i(t)$. En déduire la relation entre $U_{BD}(t)$ et $q(t)$. De tout ce qui précède, déduire l'équation différentielle à laquelle obéit $q(t)$.

3) Lorsque r est nulle, quelle est la fréquence propre des oscillations du circuit ? Soit T la période associée à la fréquence propre du circuit ; comment se fait la répartition des énergies dans le circuit aux deux instants particuliers suivants : $t = T$; $t = 3T/2$?

4) Si maintenant r est non nulle, pourquoi faudrait-il apporter de l'énergie au circuit si l'on voulait que les oscillations se poursuivent indéfiniment ?

5) On introduit dans le circuit, entre D et A , à la place de l'interrupteur K , un générateur de tension $U_{AD} = -k i$ (k constante positive), i étant toujours le courant dans le circuit. (voir schéma ci-après)



- a- à quelle loi obéit alors la charge q du condensateur ?
 b- à quelle condition peut-il y avoir établissement d'oscillations permanentes ?

Faint, illegible text at the top of the page, possibly a header or introductory paragraph.



Faint text at the bottom of the page, possibly a footer or concluding paragraph.