

**Concours des Adjointes Techniques Principaux
de Laboratoire de 2^{ème} classe**

EPREUVE PRATIQUE

DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Académie de La Réunion		Session	2008		Sujet n°2 - SN
Concours					
Epreuve pratique de sciences physiques et chimiques					
Date	Durée	Coefficient	Nombre total de pages	N° de page / total	
	2h00	3	7	1/7	

**CONCOURS EXTERNE DE RECRUTEMENT D'ADJOINT TECHNIQUE
PRINCIPAL DE LABORATOIRE DE DEUXIEME CLASSE**

Epreuve pratique pour l'option B : Sciences Physiques et Chimiques

Durée : 2h – Coefficient : 3

Nom et prénom du candidat

Remarques préliminaires :

- Tout le matériel utile pour les montages se trouve sur les paillasse.
- Il faudra appeler impérativement l'examineur lorsque cela est indiqué après ou lors d'une manipulation.
- Il faudra démonter chaque montage avant de passer au montage suivant.
- Ne pas rester bloqué sur une question : demander éventuellement de l'aide à l'examineur. Aucun point ne sera donné pour la question mais la suite du montage pourra être effectuée.

Montage n°1 : Réalisation d'un montage d'optique géométrique

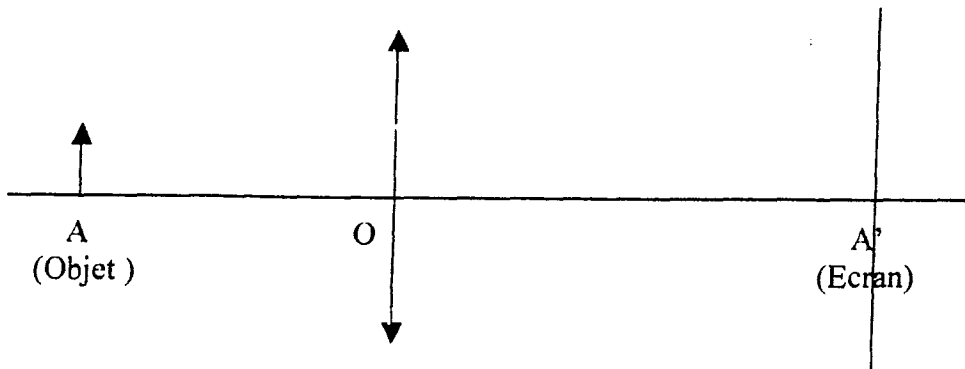
Un professeur vous demande de mettre en place un montage d'optique géométrique permettant d'illustrer un cours sur les lentilles avec ses élèves de Première L. Il souhaite utiliser une lentille de vergence V environ égale à 8 δ.

1. Six lentilles sont disposées sur la paillasse. Trier les lentilles convergentes d'une part et les lentilles divergentes d'autre part, en utilisant la méthode de votre choix.
2. Trouver la lentille de vergence d'environ 8 δ, en utilisant la méthode de votre choix.

!!! Appeler l'examineur pour vérifier le tri et le choix de la lentille demandée !!!

3. Vérification expérimentale de la vergence de la lentille trouvée à la question précédente :

- Placer la source lumineuse sur le banc optique
- Placer la lettre F servant d'objet contre la source lumineuse, à la graduation 0 du banc optique (position A sur l'image ci-dessous).
- Placer l'écran à une distance de 1 m de l'objet (position A' sur l'image ci-dessous).
- Placer la lentille sur le banc, et régler sa position de façon à obtenir une image nette de l'objet sur l'écran (position O sur l'image ci-dessous).



!!! Appeler l'examineur pour vérifier le montage et la mesure des distances de la question suivante !!!

a) Mesurer les distances algébriques \overline{OA} et $\overline{OA'}$.

b) Déterminer la vergence V de la lentille à l'aide de la relation de conjugaison suivante :

$$V = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA}$$

Montage n°2 : Etude d'un dipôle soumis à un échelon de tension et détermination de ses caractéristiques

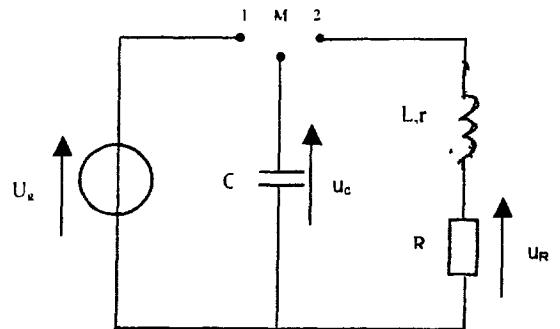
1. Réalisation du montage

La capacité C du condensateur à une valeur de $10 \mu\text{F}$.

L'inductance L de la bobine à une valeur de 1 H .

La résistance R du conducteur ohmique à une valeur de 40Ω .

La tension continue U_g délivrée par l'alimentation à une valeur de l'ordre de 2 V .



Réaliser le montage du circuit, commutateur au point milieu, en respectant la position des composants

2. Connexions du montage à l'interface

Indiquer sur le schéma les branchements à réaliser, avec l'interface, pour enregistrer la tension $u_c(t)$ aux bornes du condensateur et la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.

Réaliser les branchements de l'interface.

Appel (pour vérifier le montage avant l'acquisition)

3. Configuration des paramètres du logiciel d'acquisition

Sélectionner les voies pour enregistrer les tensions $u_c(t)$ et $u_R(t)$.

Choisir un nombre de points d'enregistrement de l'ordre de 100 points et la durée totale de l'acquisition.

4. Acquisition

Basculer l'interrupteur en position 2 et réaliser l'acquisition des valeurs des tensions $u_c(t)$ et $u_R(t)$.

Selon le logiciel utilisé transférer ou non les mesures vers le logiciel de traitement.

Afficher le graphe de $u_c(t)$

Rappeler la définition de la pseudo-période T_1 des oscillations du circuit.

Le régime pseudo-périodique est observé pour des faibles valeurs de R_{totale} . La tension $u_c(t)$ présente alors des oscillations amorties, passant périodiquement par des valeurs nulles. La durée entre deux passages successifs par une valeur nulle (avec une pente de même signe) définit la pseudo-période T_1 des oscillations du circuit.

Déterminer avec précision la pseudo-période T_1 des oscillations.

Appel (pour valider le graphe)

5. Étude énergétique

On se propose d'exploiter les enregistrements précédents pour étudier l'évolution, au cours du temps, de l'énergie électrique E_C stockée dans le condensateur et de l'énergie magnétique E_L stockée dans la bobine.

A l'aide du logiciel de traitement de données, créer la grandeur $i(t) = -u_R(t) / R$

Créer les grandeurs E_C et E_L à partir des données $u_C(t)$ et $i(t)$, en précisant les unités.

$$\text{On rappelle que } E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \text{ et } E_L = \frac{1}{2} L i^2.$$

Obtenir la représentation graphique des énergies E_C , et E_L en utilisant deux couleurs différentes, en mode lissage, sans modéliser.

Appel ^ (pour valider les graphes)

Quel commentaire pouvez vous faire à propos de l'évolution de ces deux grandeurs, séparément puis conjointement?

$$E_L = \frac{1}{2} L i^2 \text{ est l'énergie emmagasinée dans la bobine.}$$

$$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 \text{ est l'énergie emmagasinée dans le condensateur.}$$

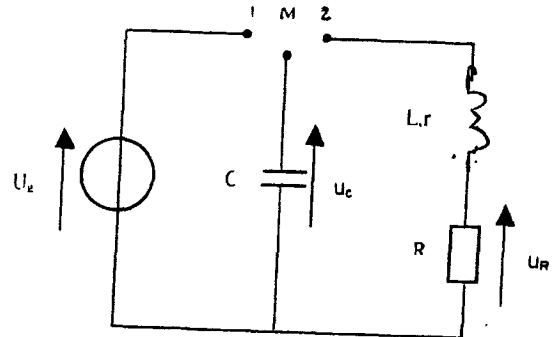
$E = E_C + E_L$ représente l'énergie emmagasinée dans le circuit. On constate qu'il y a échange d'énergie au cours du temps entre la bobine et le condensateur.

Défaire les montages et ranger la paillasse.

Veillez inscrire vos réponses sur ce document.

Montage n°2 : Etude d'un dipôle soumis à un échelon de tension et détermination de ses caractéristiques

1. Réalisation du montage



2. Connexions du montage à l'interface

(à faire sur schéma)

Appel (pour vérifier le montage avant l'acquisition)

3. Configuration des paramètres du logiciel d'acquisition

4. Acquisition

Définition de la pseudo-période T_f :

.....
.....

Mesure de T_f :

Appel (pour valider le graphe)

5. Étude énergétique

Appel (pour valider les graphes)

Commentaire:


.....
.....

Défaire les montages et ranger la paillasse.

Montage n°3 : Préparation et titrage d'une solution d'acide nitrique

Un professeur vous demande de préparer 1,00 L d'une solution d'acide nitrique HNO_3 de concentration molaire volumique égale à $0,30 \text{ mol.L}^{-1}$ à partir d'une solution commerciale.

Sur le flacon de solution commerciale d'acide nitrique disponible sur la paillasse, on trouve l'étiquette suivante :

Acide nitrique HNO_3	
teneur 67,58%	
M = 63,01 d = 1,41	
R: 35	
S : 2-23-26-27	

1. Indiquer la signification du pictogramme. Quelle(s) précaution(s) faut-il prendre lors de l'utilisation de cette solution commerciale ?

2. Que signifient les codes R et S ? Dans quel type de manuel peut-on trouver les phrases correspondantes ?

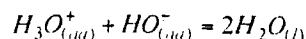
3. Calculer la concentration molaire volumique en acide nitrique dans la solution commerciale, en donnant le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs.

4. Décrire le protocole expérimental pour la réalisation de la solution à préparer pour le professeur (préciser notamment le matériel exact à utiliser).

!!! Appeler l'examineur pour vérifier le protocole et pour vérifier la réalisation !!!

5. Réaliser la solution d'acide nitrique demandée.

6. Le professeur vous demande de vérifier la concentration molaire de la solution d'acide nitrique HNO_3 obtenue, en effectuant un titrage de cette solution, la solution titrante étant de l'hydroxyde de sodium NaOH de concentration $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$. La réaction de titrage a pour équation :



!!! Appeler l'examineur pour contrôler le titrage suivant !!!

Réaliser le titrage de 20 mL de la solution d'acide nitrique préparée à la question précédente, en utilisant comme indicateur coloré du BBT (Bleu de BromoThymol). Remarque : vous pourrez effectuer 2 fois le titrage si vous le souhaitez.

Noter la valeur du volume équivalent : $V_{\text{Eq}} =$

7. Calculer la concentration molaire volumique de la solution d'acide nitrique.

Montage n°4 : Montage de chimie organique

Un professeur vous demande de réaliser pour ses élèves de Première S un montage de distillation fractionnée sous vide. Réaliser ce montage en utilisant le matériel adéquat.

!!! Appeler l'examineur pour vérifier le montage !!!