



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CRDP Aquitaine

BT AGENCEMENT

SCIENCES PHYSIQUES – A. 3

SESSION 2009

Durée : 2 heures
Coefficient : 3

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999).

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

BT AGENCEMENT	Session 2009
Sciences physiques – A3	Page : 1/4

PREMIÈRE PARTIE : ÉLECTRICITÉ (7 points)

Une installation monophasée 230 V - 50 Hz comprend :

- un radiateur 1,60 kW/ 230 V assimilable à une résistance ;
 - un poste à souder 1,50 kW/ 230V assimilable à une bobine réelle absorbant un courant d'intensité 10 A.
- Les appareils sont tous en fonctionnement.

I. Étude de l'installation

1) Calculer :

- l'impédance Z du poste à souder ;
- son facteur de puissance $\cos \varphi$;
- la puissance réactive Q qu'il consomme.

2) Calculer :

- la puissance active totale P_T consommée par l'installation ;
- la puissance réactive totale Q_T consommée par l'installation ;
- la puissance apparente totale S_T consommée par l'installation ;
- l'intensité totale en ligne I_T .

C.R.D.P.
75, cours Alsace et Lorraine
33075 BORDEAUX CEDEX
Tél. : 05 56 01 56 70

II. Relèvement du facteur de puissance

On souhaite relever le facteur de puissance de l'installation à 0,930 ; on ajoute un condensateur en parallèle.

1) Calculer :

- la capacité C du condensateur ;
- la nouvelle valeur de la puissance apparente totale de l'installation S'_T ;
- la nouvelle valeur de l'intensité totale en ligne I'_T .

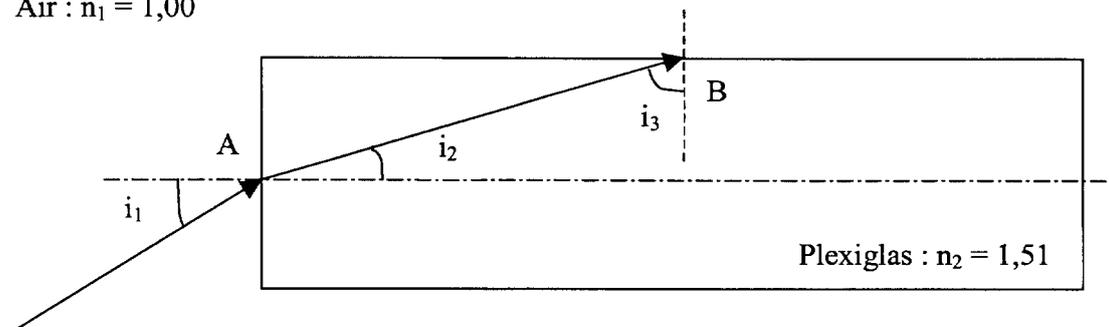
2) Dire en quoi ce montage avec condensateur est plus intéressant pour le fournisseur d'électricité.

BT AGENCEMENT	Session 2009
Sciences physiques – A3	Page : 2/4

DEUXIÈME PARTIE : OPTIQUE (7 points)

On peut constituer un guide optique à partir d'un tube plein en plexiglas auquel est donnée la forme souhaitée. L'objet de cette étude est une portion rectiligne de ce guide, utilisée pour guider un rayon issu d'un laser He-Ne.

Air : $n_1 = 1,00$



1) Un rayon lumineux AB qui se propage à l'intérieur du guide est susceptible de se réfléchir ou de se réfracter en B suivant la valeur de l'angle d'incidence i_3 .

a) Calculer la valeur limite $i_{3\text{lim}}$ de l'angle i_3 qui permet la réflexion totale du rayon AB en B.

Par la suite, on prendra $i_{3\text{lim}} = 42^\circ$.

b) Schématiser la propagation d'un rayon lumineux arrivant en B, en représentant le rayon arrivant en B, et le rayon issu de B, dans les deux cas suivants : $i_3 = 30^\circ$; $i_3 = 80^\circ$.

2) a) Trouver l'angle $i_{2\text{lim}}$ correspondant à $i_{3\text{lim}}$.

b) Qu'arrive-t-il à un rayon incident avec $i_1 = 90^\circ$?

3) Calculer i_2 et i_3 pour $i_1 = 20^\circ$.

4)

a) Le faisceau laser envoyé a une section S_L et une puissance P_L telles que : $S_L = 2 \text{ mm}^2$ et $P_L = 2 \text{ mW}$.

Les rayons du Soleil parvenant sur Terre ont, eux, une puissance P_S telle que : $P_S = 1000 \text{ W}$ pour $S_S = 1 \text{ m}^2$.

Calculer les puissances surfaciques de la lumière laser Φ_L et de celle du Soleil Φ_S , en exprimant le résultat en watts par mètre carré.

b) Conclure de manière argumentée quant à la dangerosité éventuelle du laser pour les yeux.

BT AGENCEMENT	Session 2009
Sciences physiques – A3	Page : 3/4

TROISIÈME PARTIE : CHIMIE (6 points)

I. Combustion du bois

Le bois est constitué en majeure partie de cellulose de formule moléculaire $C_6H_{12}O_6$.

- 1) Déterminer la masse molaire M de la cellulose.
- 2) On fait brûler du bois. La combustion est complète.
Écrire et équilibrer la réaction de cette combustion.

3) On brûle 25,0 kg de bois.

Calculer :

- a) le volume de dioxygène utilisé ;
- b) le volume d'air nécessaire, sachant que l'air contient 20 % de dioxygène en volume ;
- c) la masse d'eau obtenue.

Données

On prendra comme volume molaire des gaz : $V_m = 22,4 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Composition de l'air : 20 % de dioxygène, 80 % de diazote.

Masses molaires : $M_C = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

$M_H = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

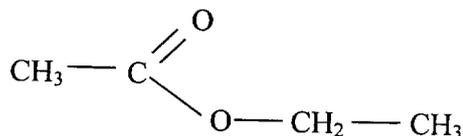
$M_O = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

II. Espèces chimiques

1) Écrire les formules semi-développées des espèces chimiques suivantes :

- a) acétylène ;
- b) 3-éthyle-2,2-diméthylpentane.

2) Indiquer la famille de l'espèce chimique suivante :



BT AGENCEMENT	Session 2009
Sciences physiques – A3	Page : 4/4