

Nom Patronymique (nom de naissance) :

Prénom :

Nom Marital :

N° d'anonymat

Ne rien inscrire dans ce cadre réservé à l'administration

✂

N° d'anonymat

Ne rien inscrire dans ce cadre réservé à l'administration



Centre Organisateur : UdA | Université d'Auvergne

Session 2015

Concours : Technicien de Recherche et de Formation

Nature : Externe

Grade : Technicien classe normale

BAP : C – Sciences de l'ingénieur et instrumentation scientifique - Electronique
électrotechnique

Emploi-type : Technicien électrotechnicien

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

Durée : 3 heures

3 juin 2015 de 9h à 12h

salle 101 – IADT

Les réponses aux questions doivent être données sur ces feuilles d'examen,
aux emplacements prévus à cet effet.

Inscrivez vos nom et prénom (uniquement ces informations) sur la partie détachable de la feuille
d'examen.

Tout autre signe distinctif rendra nulle votre copie

Vous devez rendre la totalité du document à la fin de l'épreuve sans détacher aucune page

Rappel : en aucun cas vous ne devez signer les réponses aux questions posées

Le sujet comporte **12 pages**, en comptant la page d'identification. Vous devez vérifier en début
d'épreuve le nombre de pages de ce fascicule. S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire
au surveillant.

Calculatrice non programmable autorisée

PARTIE N°1 : QUESTIONS A REPONSES COURTES

Question 1 :

Qu'est-ce que le « triangle de feu »?

.....

.....

.....

.....

Question 2 :

Quels types d'extincteur doit-on utiliser contre un feu dans une armoire électrique ?

.....

.....

.....

.....

Question 3 :

L'intensité du courant continu présente un danger à partir de : 20 μ A, 20 mA, 1 A, ou 10 A ?

.....

.....

.....

.....

Question 4 :

Sur le réseau monophasé,

a) Quelle est la couleur de la terre ?

.....

b) Quelle est la couleur de la phase ?

.....

c) Quelle est la couleur du neutre ?

.....

Question 5 :

Quelle est la signification du pictogramme suivant ?



Question 6 :

Vous devez nettoyer une pièce métallique avec un produit portant sur son étiquette le pictogramme ci-dessous :



Entourez la ou les bonnes réponses :

- a) Vous mettez des gants et vous nettoyez la pièce dans un évier
- b) Vous mettez des gants et nettoyez la pièce dans un évier sous une hôte ventilée
- c) Vous mettez des gants et déposez votre pièce dans un récipient contenant le produit nettoyant afin de récupérer le nettoyant dans un bidon identifié

Question 7 :

Vous devez protéger un radiateur électrique alimenté en 220V monophasé. Sa puissance est de 2.2 kW. Quelle est la valeur nécessaire du fusible de protection ?

.....

.....

.....

Question 8 :

Quels sont les programmes informatiques dont les extensions de fichiers sont :

.exe ; .doc ; .xls ; .ppt ; .pdf ; .txt

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question 9 :

Quels sont les systèmes d'exploitation que vous connaissez ?

.....

.....

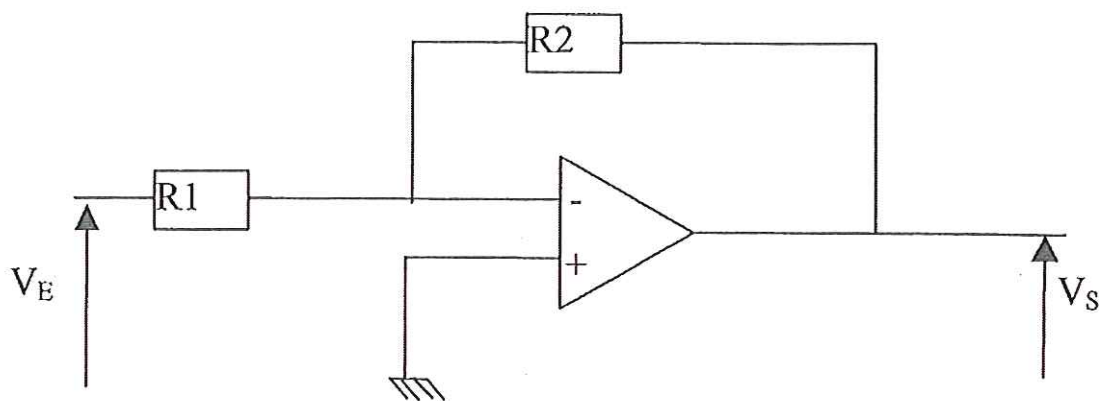
.....

.....

.....

.....

Question 10 :



1) Donner l'équation liant V_S et V_E .

.....

.....

2) Si $R1=5k\Omega$, quelle est la valeur de $R2$ pour avoir $V_S = -V_E/2$?

.....

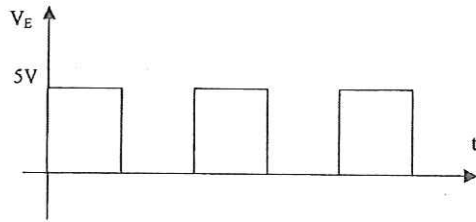
.....

3) Quel dispositif utilise-t-on pour générer un signal carré de fréquence 1 kHz ?

.....

.....

4) On injecte le signal V_E suivant :



4-1) Quel est le signal de sortie V_S ?

.....

.....

4-2) Si la fréquence est de 1kHz, quelle est la période ?

.....

.....

4-3) Quel est le rapport cyclique du signal V_E ?

.....

.....

Question 11 :

a) Un capteur de niveau donne un signal de sortie variant de 4 à 20 mA pour un niveau variant de 1 à 11 m. Quel est le niveau si le signal est de 18 mA ?

.....

.....

.....

b) Quelle sera la valeur du signal de sortie pour un niveau de 4 m ?

.....

.....

.....

Question 12 :

On doit effectuer un taraudage ISO, à quel diamètre doit-on percer pour tarauder une pièce à M5 et à M6 ?

.....

.....

.....

Question 13 :

a) Quelle machine utiliseriez-vous pour fabriquer un cube en aluminium de 50 mm de côté ?

.....

.....

b) Comment procéderiez-vous ?

.....

.....

.....

.....

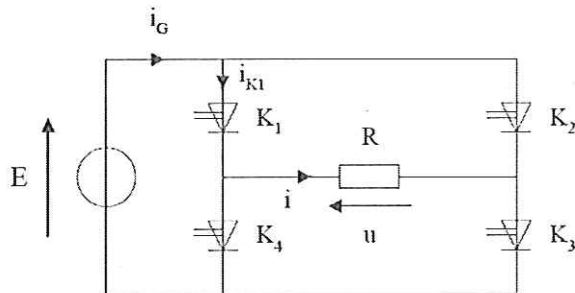
.....

.....

PARTIE N°2 : EXERCICES

Exercice 1 :

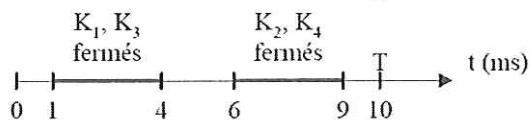
On réalise le montage suivant en utilisant quatre interrupteurs électroniques, fonctionnant deux par deux :



Le générateur de tension continue a une f.e.m. E égale à 24 V.

La charge est une résistance de valeur $R = 100 \, \Omega$.

Le fonctionnement des interrupteurs est résumé sur le diagramme ci-dessous :



Les interrupteurs sont supposés parfaits.

- 1) Représenter les chronogrammes :
 - de la tension u aux bornes de la charge
 - des courants i , i_{K1} et i_G .

- 2) Calculer la valeur efficace de la tension u .
En déduire la valeur efficace du courant i et la puissance reçue par la charge.

.....

.....

.....

.....

.....

3) Calculer la valeur moyenne du courant débité par le générateur.
En déduire la puissance fournie par le générateur et le rendement de l'onduleur.
Commentaire ?

.....

.....

.....

.....

.....

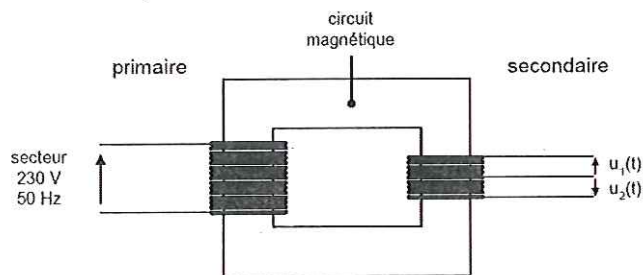
.....

.....

.....

Exercice 2 :

Un transformateur à point milieu possède au secondaire deux enroulements ayant le même nombre de spires :



1) Quel est le rôle du circuit magnétique d'un transformateur ?

.....

.....

.....

.....

.....

2) Justifier que : $u_2(t) = -u_1(t)$.

.....

.....

.....

.....

3) Calculer le nombre de spires des enroulements du secondaire pour que la valeur efficace des tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$ soit de 10 volts (le transformateur est supposé parfait).
On donne : nombre de spires du primaire : 460.

.....

.....

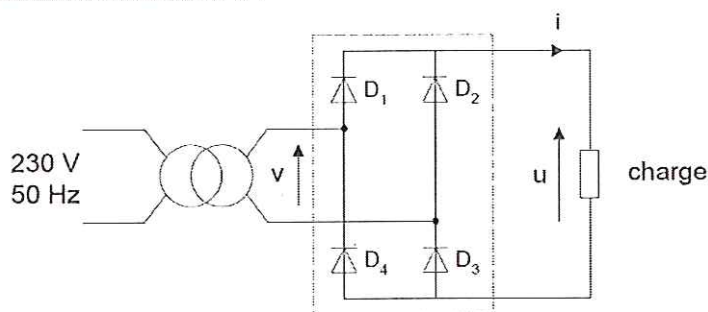
.....

.....

.....

Exercice 3 :

Le montage redresseur ci-dessous est alimenté par le secondaire d'un transformateur qui fournit une tension sinusoïdale v :



Les diodes sont supposées parfaites (tension de seuil nulle).

1) Calculer la période, la valeur efficace et la valeur maximale de cette tension.
Donnée : le rapport de transformation du transformateur est de 0,21.

.....

.....

.....

.....

.....

2) La charge est une résistance $R_c = 17 \Omega$.
Représenter en concordance de temps la tension $v(t)$ et la tension aux bornes de la charge $u(t)$.
Indiquer les intervalles de conduction des diodes.

.....

.....

.....

.....

.....

3) Calculer la valeur moyenne $\langle u \rangle$ de u .
 Dessiner le chronogramme $i(t)$.
 En déduire la valeur moyenne $\langle i \rangle$ du courant dans la résistance.

.....

.....

.....

.....

.....

4) Calculer la puissance consommée par la résistance.

.....

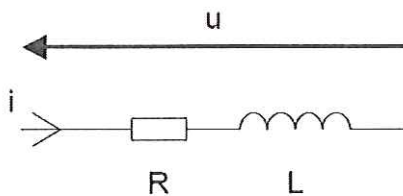
.....

.....

.....

.....

Exercice 4 :



1) Donner l'expression :
 - de la puissance active consommée par la résistance
 - de la puissance réactive consommée par la bobine

.....

.....

.....

.....

.....

2) En déduire l'expression :

- de la puissance apparente du circuit
- du facteur de puissance du circuit

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) A.N. On donne $R = 10 \Omega$, $L = 200 \text{ mH}$, $f = 50 \text{ Hz}$ et $I = 3,6 \text{ A}$.
Calculer U et le déphasage de u par rapport à i .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 5 :

Soit un récepteur triphasé équilibré constitué de trois radiateurs $R = 100 \Omega$.
Ce récepteur est alimenté par un réseau triphasé $230 \text{ V} / 400 \text{ V}$ à 50 Hz .

1) Calculer la valeur efficace I du courant de ligne et la puissance active P consommée quand le couplage du récepteur est en étoile.

.....

.....

.....

.....

2) Reprendre la question avec un couplage en triangle.

.....

.....

.....

.....

3) Conclure.

.....

.....

.....

.....

Exercice 6 :

Dans un procédé de démarrage « étoile – triangle » d'un moteur asynchrone, le stator est couplé en étoile pendant le démarrage, puis en triangle pour le fonctionnement normal.

1) Montrer que le courant de ligne consommé en couplage étoile est trois fois plus petit qu'en couplage triangle.

.....

.....

.....

.....

2) On admet que le couple utile du moteur est proportionnel au carré de la tension. Montrer que le couple utile est divisé par trois pendant la phase de démarrage.

.....

.....

.....

.....

3) a) Quel est l'avantage du démarrage « étoile – triangle » ?

.....

.....

.....

.....

3) b) Quel est son inconvénient ?

.....

.....

.....

.....