

Académie : Session :
 Examen : Série :
 Spécialité/option : Repère de l'épreuve :
 Épreuve/sous épreuve :
 NOM
 (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
 Prénoms : n° du candidat :
 Né(e) le : (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

DANS CE CADRE

NE RIEN ECRIRE

N° BEP :

N° CAP :

NOTATION DE L'ÉPREUVE EP3

APPLICATION NUMÉRIQUE

Questionnaire / 7
Problème / 13
Total / 20

BEP	CAP
X 1,5	X 0,8
..... / 30 / 16

+

EXPÉRIMENTATION

BEP	CAP
..... / 30 / 24

Report

=

BEP	CAP
..... / 60 / 40

NOTATION EP3 :

Soit / 20 / 20

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

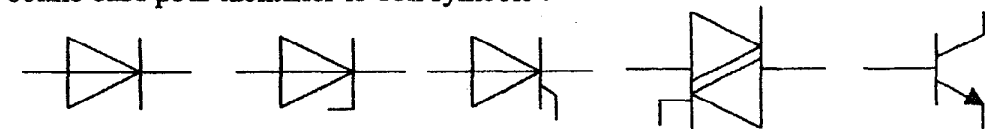
APPLICATION NUMERIQUE

QUESTIONNAIRE A CHOIX MULTIPLE

Domaine S0.12 – électronique

Question N° 1 :

Cochez la bonne case pour identifier le bon symbole :



	1	2	3	4	5
Transistor					
Diode Zener					
Thyristor					
Diode					
Triac					

/ 1,5

Question N° 2 :

Quel est le sens passant du courant direct dans la diode ?

- de la cathode vers l'anode
- de l'anode vers la cathode
- dans les deux sens
- dans aucun sens

/ 0,5

Question N° 3 :

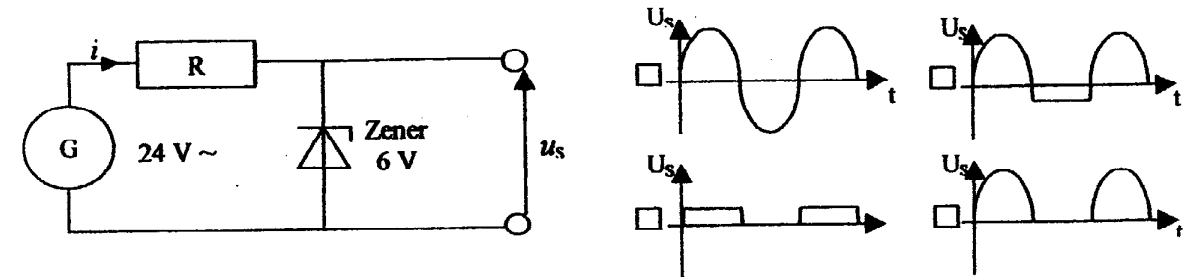
Quelle est la valeur de la tension de seuil d'une diode de redressement (silicium) ?

- 0 V
- 0,7 V
- 2,5 V
- 12 V

/ 0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Question N° 4 :

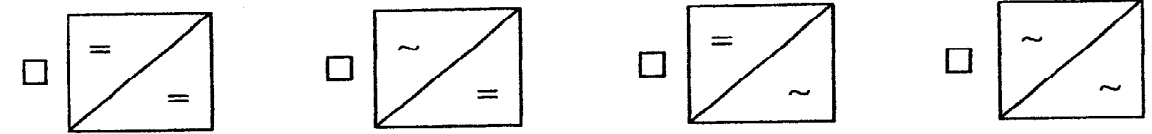


Quel est l'oscillogramme de la tension de sortie u_s ?

/ 1

Question N° 5 :

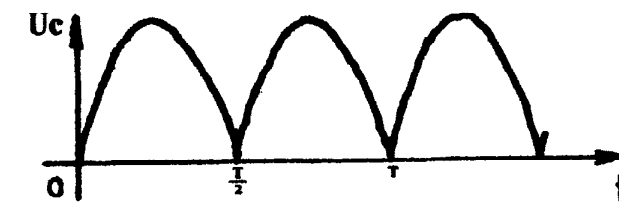
L'association de certains composants nous permet de réaliser différentes fonctions ;
 Quel est le symbole d'un onduleur ?



/ 0,5

Question N° 6 :

En regardant la courbe ci-dessous, je peux dire que le redressement effectué est un :



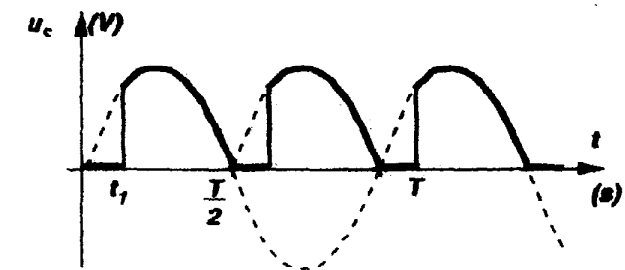
- | | |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Monophasé simple alternance | <input type="checkbox"/> PD2 |
| <input type="checkbox"/> Monophasé double alternance | <input type="checkbox"/> P3 |
| <input type="checkbox"/> Triphasé simple alternance | <input type="checkbox"/> P1 |
| <input type="checkbox"/> Triphasé double alternance | <input type="checkbox"/> PD3 |
- soit

/ 2

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

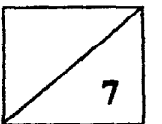
Question N° 7 :

Quel est le composant qui permet, dans un montage redresseur, d'obtenir aux bornes de la charge l'oscillogramme ci-dessous ?



- Transistor Triac
 Thyristor Diode zéner

/ 1

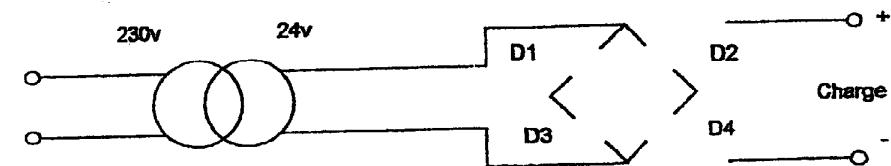


NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

THEME D'APPLICATION NUMERIQUE

Relatif au domaine : SO12

Un transformateur de 230V / 24V – 50 Hz, délivre une tension continue de 24V, afin d'alimenter un coffret des relais de contrôle.



1. Compléter le schéma du pont de diodes ci-dessus.

2. Calculer la valeur de la tension maximale à la sortie du transformateur.

$$V_{\max} =$$

3. Calculer la valeur de la tension moyenne à la sortie du pont de diode.

$$U_{\text{moy}} =$$

4. Calculer la valeur du courant moyen dans une charge résistive si celle-ci présente une puissance moyenne de 500W, sachant que $U_{\text{moy}} = 2 \cdot V_{\max} / \pi$

$$I_{\text{cmoy}} =$$

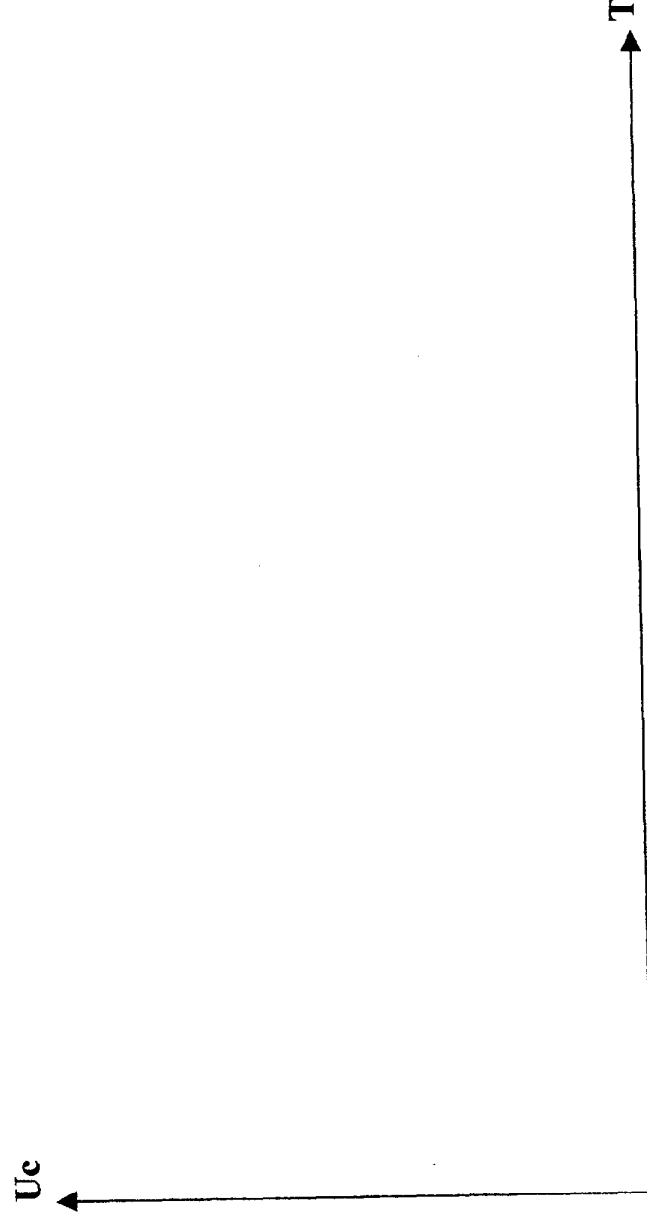
5. Calculer l'intensité moyenne dans une diode sachant que celle-ci vaut la moitié du courant moyen dans la charge.

$$I_d =$$

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 3	Session 2003
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 5 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

6. Représenter l'oscillogramme de la tension de sortie du pont de diodes en y indiquant-les Tensions U_{max} et U_{moy} .



Barème :

Questions	1	2	3	4	5	6
BEP / CAP	/3	/2	/2	/2	/2	/2

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

THEME D'EXPERIMENTATION

**Sujet relatif au domaine S0.10
Machines statiques à courant alternatif**

RENOVATION DU DEPARTEMENT ELECTRICITE D'UN LYCEE

Dans le cadre du réaménagement d'un lycée technique l'alimentation électrique de la salle de mesures est en triphasé 230 V / 400 V- 50 Hz.

Certains équipements nécessitent cependant le maintien de l'ancien réseau triphasé 133 V / 230 V – 50 Hz.

Ce réseau interne sera créé par un transformateur triphasé 400 / 230 V.

Vous êtes chargé de procéder aux essais de ce transformateur avant son installation.

1 - Identification et couplage du transformateur

▪ **Relever sur la plaque signalétique :**

◇ La marque et le modèle du transformateur

Constructeur :	Modèle :
----------------	----------

◇ Les deux tensions primaires utilisables

$\Delta \rightarrow U_1 =$	$Y \rightarrow U_1 =$
----------------------------	-----------------------

◇ Les deux tensions secondaires possibles

$\Delta \rightarrow U_2 =$	$Y \rightarrow U_2 =$
----------------------------	-----------------------

◇ La puissance nominale du transformateur

$S_n =$

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

- **Mesurer la valeur précise de la tension composée du réseau.**
Mesurer la tension disponible dans la salle de mesure en utilisant un voltmètre analogique, présenter le résultat dans un tableau de relevé.

Voltmètre :				
				U_1

- **Coupler le transformateur**

Puisque le transformateur sera alimenté par le réseau triphasé précédent, déterminer le couplage convenable à effectuer :

Couplage du primaire :

Puisque le secondaire doit créer un réseau triphasé 133 V / 230 V, quel devra être le couplage du secondaire ?

Couplage du secondaire :

Réaliser le couplage du transformateur après validation auprès de l'examineur.

- **Calculer les courants nominaux**

Dans l'utilisation actuelle et pour une utilisation à puissance nominale sur charge équilibrée, déterminer l'intensité du courant nominal au primaire et l'intensité du courant nominal au secondaire. Compléter :

Formules	Calculs	Réponses
$I_{1n} =$	$I_{1n} =$	$I_{1n} =$
$I_{2n} =$	$I_{2n} =$	$I_{2n} =$

L'indice "n" désigne une valeur nominale

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

- Déterminer le rapport de transformation théorique du transformateur :

Formule	Calculs	Réponse
$M = \frac{U_{2n}}{U_{1n}}$	$M =$	$M =$

2 - Essai à vide

Sur le réseau primaire dont on vient de mesurer la tension, déterminer à l'issue d'un essai à vide :

- le rapport de transformation à vide,
 - les pertes fer du transformateur en utilisant la méthode des deux wattmètres,
 - la valeur efficace des trois intensités en ligne en utilisant une pince ampèremétrique ou une pince multifonction.
- Le primaire du transformateur à vide est-il un récepteur équilibré ?

21. Quelles grandeurs faut-il mesurer ?

Compléter le tableau afin de justifier le choix des appareils à installer :

	Formules, relations...	Grandeurs à mesurer	Appareils nécessaires
Rapport de transformation	$M_v = \frac{U_{2v}}{U_1}$		
Pertes fer			Un wattmètre et son commutateur
Courants en ligne			Pince ampèremétrique

Rappel du formulaire relatif à la méthode des deux wattmètres :

$$P = P_A + P_B ; Q = \sqrt{3}(P_A - P_B) \text{ et } \tan \varphi = \frac{\sqrt{3}(P_A - P_B)}{P_A + P_B}$$

Seule l'expression de P reste vraie en déséquilibré.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

22. Proposer le schéma du montage

23. Choisir les appareils de mesure et les calibres, puis réaliser le montage

Appareil utilisé	Caractéristiques

Précaution à la mise sous tension :

.....
.....
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

24. Effectuer l'essai et faire les relevés

	Cal U	Cal I	échelle	Lecture	k	Mesure
U_{2v}						
U_1						
P_A						
P_B						
I_{1v}			X	X	X	X
I_{2v}						
I_{3v}						

25. Présenter les résultats attendus

	Formules	Résultats
Rapport de transformation	$M_v = \frac{U_{2v}}{U_1}$	
Pertes fer		
Courants en ligne		
Le primaire du transformateur à vide est équilibré	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

3 - Essai en charge nominale sur récepteur purement thermique

Déterminer à l'issue de l'expérimentation.

- Le rapport de transformation à charge nominale purement résistive
- La chute de tension relative correspondant
- Les puissances actives au primaire et au secondaire
- Le facteur de puissance au primaire
- Le rendement du transformateur fonctionnant dans ces conditions

31. Ecrire les valeurs des grandeurs qui caractérisent cet essai :

$I_2 =$	$\cos \varphi_2 =$
---------	--------------------

32. Quelles grandeurs faut-il mesurer ?

Compléter le tableau afin de justifier le choix des appareils à installer :

	Formules	Grandeurs à mesurer	Appareils nécessaires
Rapport de transformation			
Chute de tension relative	$\delta U_2 = \frac{U_{2v} - U_2}{U_{2v}}$		
Puissance primaire			Un wattmètre et son commutateur. Un ampèremètre (ou pince)
Puissance secondaire			
Facteur de puissance			
Rendement			

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

33. Proposer le schéma du montage

34. Choisir un rhéostat de charge compatible avec le réseau secondaire crée et les appareils de mesure appropriés, puis réaliser le montage.
Effectuer l'essai et faire les relevés.

	Cal U	Cal I	échelle	Lecture	k	Mesure
I_2						
U_2						
U_1						
P_A						
P_B						
I_1						

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

35. Présenter les résultats attendus

	Formules	Résultats
Rapport de transformation		
Chute de tension relative		
Puissance active fournie par le secondaire		
Puissance active absorbée au primaire		
Facteur de puissance		
Rendement		

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

4 - Pertes dans le cuivre (BEP seulement)

1. Déterminer à partir de l'étude précédente la valeur des pertes par effet Joule du transformateur en charge nominale.

Relation utilisée	Calculs	Résultat

2. On a relevé la résistance entre deux phases (valeurs données par le professeur) :
du primaire couplé : $R_1 = \dots\dots\dots$
du secondaire couplé : $R_2 = \dots\dots\dots$

Vérifier la valeur des pertes cuivres calculées ci-dessus.

Relation utilisée	Calculs	Résultat
Commentaires relatifs à cette vérification :		

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

EVALUATION DU THEME D'EXPERIMENTATION

	BEP	CAP
Partie 1 *	/ 8	/ 8
Partie 2 *	/ 8	/ 8
Partie 3 *	/ 8	/ 8
Partie 4	/ 6	
NOTE	/ 30	/ 24

(*) Ces parties seront évaluées pour 50 % en déroulement et pour 50 % en compte-rendu