### Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Session 2019

# Concours de Technicien classe normale externe BAPC Technicien électrotechnicien

NOM :			Prénom			
(en majuscules, suivi s'il y a lieu du nom marital)  Né (e) le						
	° d'anonymat<					
N° d'anonyma	t					
NOTE:	/20					

Centre organisateur : Université Savoie Mont Blanc

Académie de Grenoble : C4C44TCNECY008

Académie de Lyon : C4C44TCNECY010

Concours de Technicien classe normale Externe – BAP C
\*\*\*

Technicien électrotechnicien

### Epreuve d'admissibilité Jeudi 23 mai 2019

Durée: 3 heures - Coefficient: 3

#### Remarques importantes:

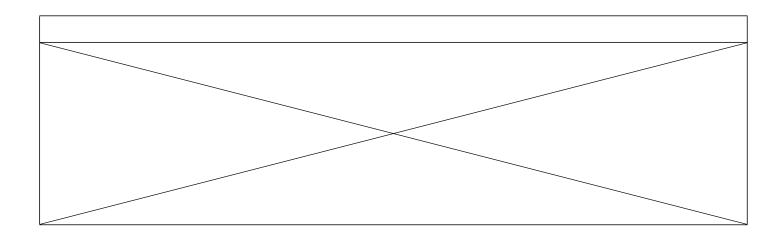
Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande à en-tête du fascicule mis à votre disposition. <u>Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie mènera à l'annulation de votre épreuve.</u>

Le sujet comporte 31 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 de salle.

Vous répondrez directement sur le sujet. Vous devrez rendre <u>la totalité du document à la fin de</u> l'épreuve sans détacher aucune page.

Aucun document n'est autorisé.

L'usage d'une calculatrice (non scientifique) est autorisé.



## 1. Connaissances générales

### 1.1 Interface instrumentation

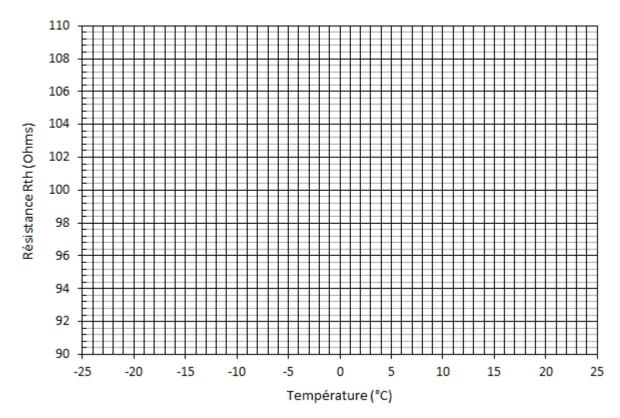
Dans cette partie, on étudie une thermistance à coefficient en température positif de type Pt100 pour mesurer la température dans un boîtier. Cette température se situe dans une plage de températures [-20°C, +20°C] et ne varie quasiment pas avec le temps.

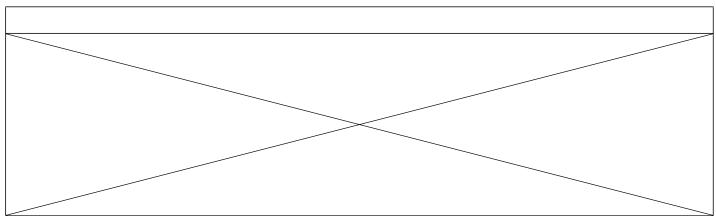
Le tableau 1 donne des valeurs de calibration de cette thermistance sur cette plage de température.

Température (°C)	-20	-10	0	10	20
Résistance R <sub>th</sub> (Ω)	93	96.1	100.0	103.9	107.8

Tableau 1 : valeurs mesurées de la thermistance pour différentes températures

1) Représenter sur le graphique ci-dessous les points de calibration issus du tableau 1





2) On mesure une résistance de 100.8  $\Omega$  pour la sonde PT100. Déterminer la température correspondante, T1 en vous aidant du graphe ci-dessus.

3) On utilise la formule suivante pour modéliser la valeur de la résistance de la sonde PT100 en fonction de la température avec  $T_0=0^{\circ}C$ 

$$R_{th} = R_0 (1 + 0.004 * (T - T_0))$$

Quelle valeur de résistance  $R_0$  faut-il utiliser dans la formule ci-dessus pour qu'elle permette de retrouver des valeurs de résistance proches de celles du tableau 1 ?

4) Le schéma de principe de l'instrument de mesure associé à la sonde de température est représenté sur la figure 1.

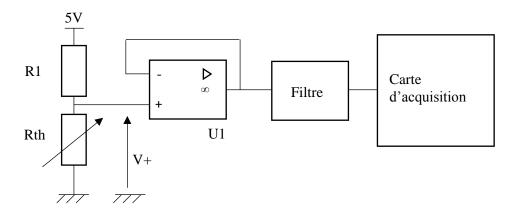
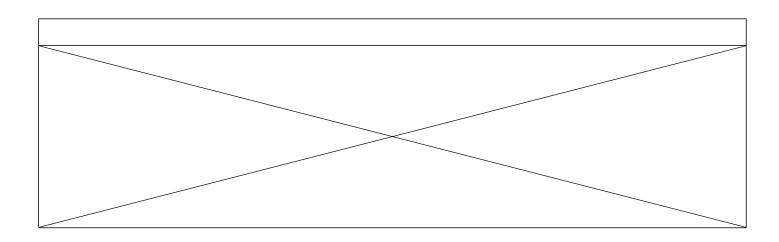


Figure 1 : Chaîne de mesure de la température dans le boîtier

Dans ce montage, on utilise une résistance R1 dont la valeur est égale à la valeur moyenne de la résistance  $R_{th}$  sur la plage de mesure. Calculer cette valeur à partir des données du tableau 1 (donner la valeur moyenne avec un chiffre significatif après la virgule) :

 $ar{R}_{th} = \underline{\hspace{1cm}}$ 

	vec ce choix de R1, quelle sera la valeur mog e mesure considérée ?	yenne de la tension sur l'entrée « + » de l	J1 pour la plage
6)	Quel composant électronique est représent	é par le symbole U1 dans le montage ?	
7)	Quelle fonction électronique est réalisée pa	r le composant U1 ainsi câblé ?	
8)	Quel type de filtre analogique faut-il utiliser	pour le montage de la figure 1 ?	
	□ Filtre passe-haut	□filtre passe-bas	□ Filtre
9)	La carte d'acquisition utilisée dans le monta	age de la figure 1 réalise :	
□ la	conversion numérique-analogique	□ la conversion analogique - numérique	)

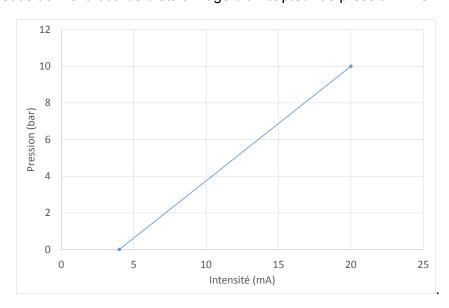


### 1.2 Capteurs

1) Quelle grandeur physique mesure-t-on avec les appareils et capteurs suivants. Indiquer, pour chaque grandeur physique mesurée, son unité.

Appareils et capteurs	Grandeur physique	Unité
Tachymètre		
Baromètre		
Jauge extensomètrique		
Ohmmètre		
Dynamomètre		
PT1000		

2) La figure ci-dessous donne la courbe d'étalonnage d'un capteur de pression 4-20 mA.



3) Quel type de fonction permet de modéliser la relation qui existe entre la pression et l'intensité ?

	_			
4) Donner la g	amme de mesure d	de ce capteur.		7
,		•		
5) Le calibreu	r de boucle connect	té à ce capteur indique	la valeur de 12,6 mA.	Quelle est la pression
mesurée ?				•
1.3 Conversion	n – Unitás			
1) Compléter le	e tableau suivant er	n convertissant chaque	grandeur dans l'unité ir	ndiquée :
	1 bar		kPa	
	1 kN/m²		kPa	
	1 t/m <sup>3</sup>		g/cm <sup>3</sup>	
	1 MN		kN	
	1 Mg/m <sup>3</sup>		kN/m³	
1.4 Connaissai	nce informatiqu	ies		
1) Parmi les logiciels s	suivants : POWERF	POINT, SOLIDWORKS,	EXCEL, WORD, citez	un logiciel de type :
Traitement de	texte:			
Tableur :				
CAO mécanio	ane.			
	144.			

## 2. Automatisme

Présentation:

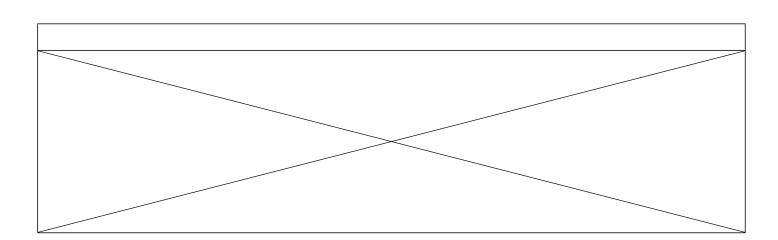
### 2.1 Automate

Un vérin doit sortir de sa position initiale pour atteindre une position finale après l'appui sur un bouton de marche. Celle-ci doit être maintenue pendant 15s avant de revenir en position initiale.

1) Quel vérin ?	type de capteur de positio	n faut-il utiliser pour détecte	r les positions de départ et	d'arrivée du
2) Doni	ner le Grafcet avec les mné	emoniques suivant afin de ré	ealiser ce cycle	
	DESIGNATION	MNEMONIQUE	E/S AUTOMATE	
	Démarrage de cycle	DCY	10.0	
	Retour du vérin	V-	Q0.1	

DESIGNATION	MNEMONIQUE	E/S AUTOMATE
Démarrage de cycle	DCY	10.0
Retour du vérin	V-	Q0.1
Détection position initiale	P0	10.1
Détection position finale	Pf	10.3
Temporisation de X secondes	Tempo = X	
Sortie du vérin	Sortie du vérin	Q0.2

Concours CACAATCNECVOOR of CACAATCNECVO10	P 2 g 6 <b>7</b>

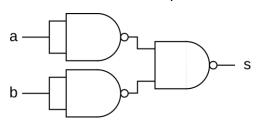


## 2.2 Logique Combinatoire

1) Quelle porte logique vérifie la table de vérité suivante ?

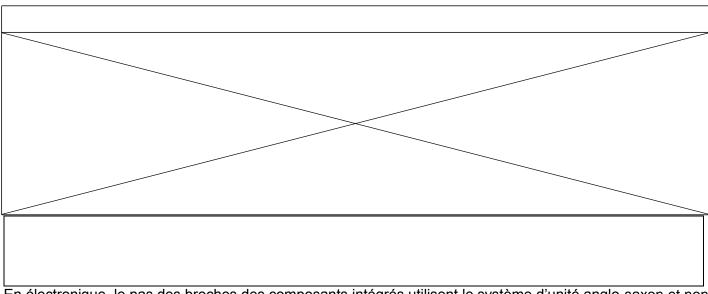
Α	В	S
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

2) Donner la formule logique décrivant l'état de la sortie « s » en fonction de l'état des entrées « a » et « b » du circuit logique suivant mis en œuvre avec des portes NAND :



## 3. Circuit imprimé et composants

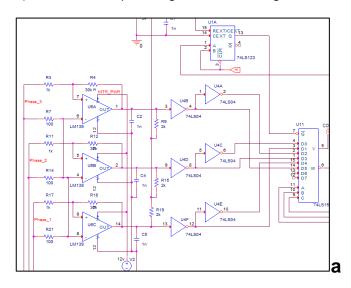
1) Citer au moins deux logiciels de CAO utilisés dans le domaine de l'électronique.



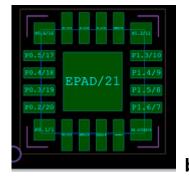
En électronique, le pas des broches des composants intégrés utilisent le système d'unité anglo-saxon et non pas le système métrique. De ce fait, en CAO électronique, il est recommandé d'utiliser des grilles de placement et de routage qui soient des sous-multiples d'un pouce (inch).

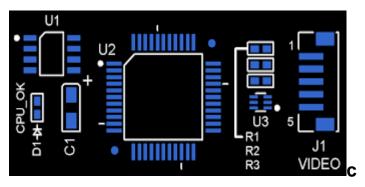
2) Donner la valeur en millimètre d'un pouce.

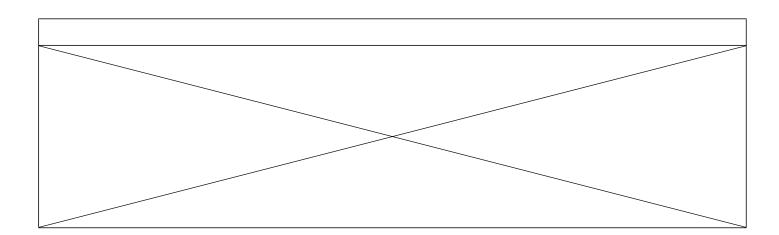
3) Associer chaque image à la bonne légende



- ☐ Fichier de placement routage (layout)
- Bibliothèque d'empreintes (footprint)
- Fichier schéma (design)



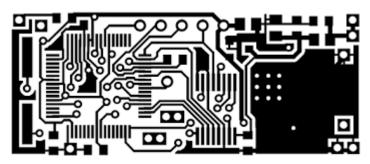




4) Pour réaliser une carte électronique en CAO, on passe par plusieurs phases. Numéroter dans l'ordre dans la 1ère colonne les différentes phases qui apparaissent dans le tableau

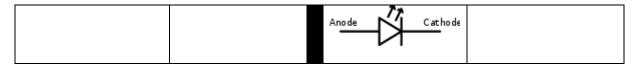
Placement des composants et routage de la carte
Gravure chimique ou mécanique
Saisie du schéma électrique
Montage des composants et câblage

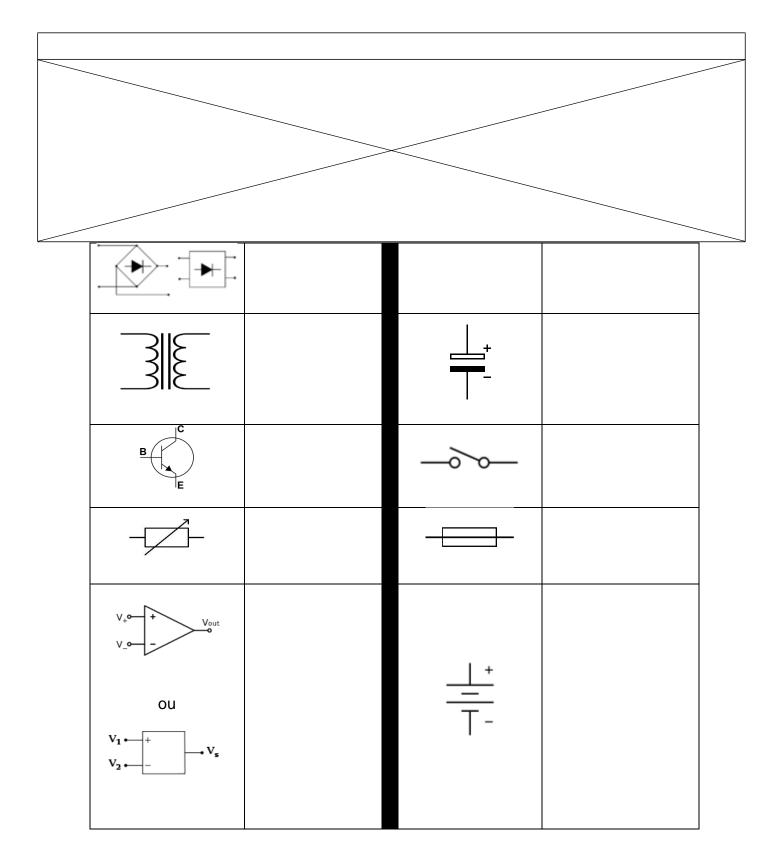
5) Le masque (Typon) ci-dessous correspond-il au masque d'une couche de sérigraphie (silkscreen), d'une couche électrique (Top/Bottom layers), d'une couche de vernis.

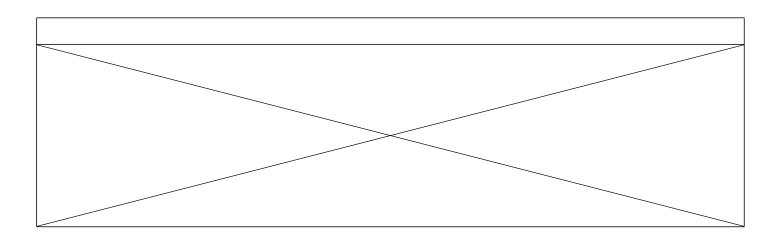


1		

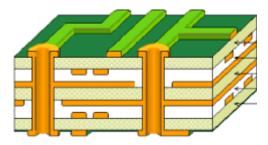
6) Donner le nom précis des composants dont les symboles électriques sont représentés ci-dessous :







7) On représente ci-dessous une vue en coupe d'un circuit imprimé. Compléter les informations demandées.

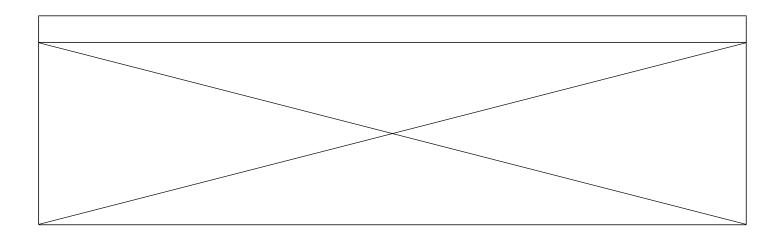


Nombre de couches électriques dans cette technologie :
Nombres de couches de routage :

8) Cocher pour chaque composant, le type de boitier (ou package) correspondant :

THE STATE OF THE S	□ TO-220 □ DIP □ DPAK	□ SO □ TO-92
PYYYYY	□ TO-220 □ DIP □ DPAK	□ SO □ TO-92
	□ TO-220 □ DIP □ DPAK	□ SO □ TO-92

	□ TO-220 □ DIP □ DPAK	□ SO □ TO-92
5-3	□ TO-220 □ DIP □ DPAK	□ SO □ TO-92



9) On considère la carte électronique présentée en partie sur l'image. Répondre aux questions ci-dessous.

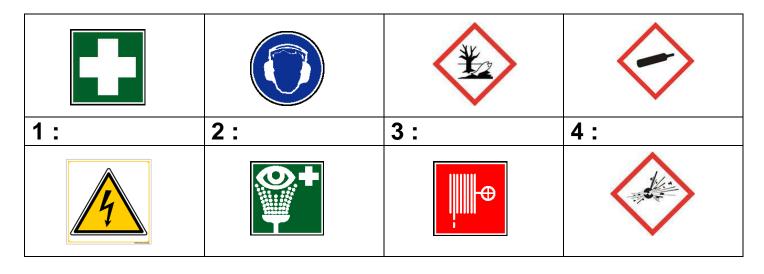


Quel est le nom de la couche utilisée pour les écritures en blanc :
Citer la référence d'un composant traversant : La référence d'un composant monté en surface :

## 4. Hygiène et sécurité et habilitation

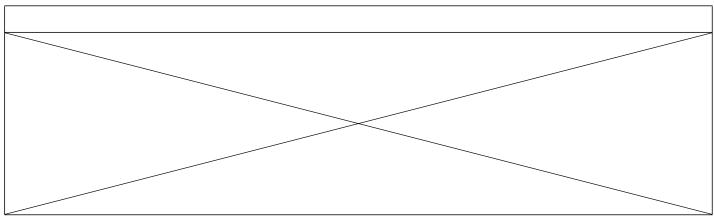
## Hygiène et sécurité 1/2

Pictogrammes de sécurité :



<b>F</b> -	C -	7 -	0 -
5:	6:	<b>7</b> :	8:
Indiquer sous chaque p type de panneaux.	ictogramme la lettre corre	spondant à sa signification e	t la lettre correspondant au
<u>Signif</u>	<u>ication</u>	<u>T</u> ,	<u>ype</u>
A : Civière		R : Panneaux d'avertisse	ment et signalisation de
<ul><li>B : Gaz sous pression dar</li><li>C : Douche de sécurité</li></ul>	ns un récipient	risque ou de danger	
<b>D</b> : Premiers secours		Y : Panneaux concernant	le matériel ou 'équipement
<b>E</b> : Protection obligatoire of		de lutte contre l'incendie	
<b>F</b> : Produits pouvant explo flamme, d'une étincelle	ser au contact d'une	S : Panneaux de sauveta	ne et de secours
<b>G</b> : Danger électrique		O . I allifeaux de Sauvela	ge et de secodis
H: Danger pour l'environn	ement	X : Panneaux d'obligation	
Hygiène et sécurité 2/2	<u>2</u>		
	_		
2) Quel type d'extincteur u	ıtiliseriez- vous contre les	feux d'équipements électriqu	ies (feux de classe E) ?
□ à eau			
□ à gaz □ à poudre			
□ à mousse			
3) (cocher les propositions	correctes)		
Par qui doit être signée l'h			
- -			
☐ L'habilité,	ormation à l'habilitation éle	actrique	
<ul><li>□ Le responsable de la f</li><li>□ L'employeur</li></ul>	omiation a mabilitation et	ectique,	
. ,			
A-t-elle une durée limitée	?		
□ Oui			
□ Non			
4) Mettez dans le bon ordr	e la procédure de consign	nation :	
,			

Vérifier l'absence de tension, Condamner les organes de séparation en position ouverte,
Séparer l'installation de toute énergie, Mettre à la terre et en court-circuit, Identifier la partie de l'installation concernée par la consignation.
1:
2:
3:
4:
5:
5) Quelle est la signification des sigles ci-dessous ?
TBT:
VAT:
6) Citez 3 EPI utilisées pour se préserver des risques électriques ?
-
7) A l'extérieur, à partir de quelle valeur de tension alternative y a-t-il danger pour l'homme ?
<ul><li>□ 12V</li><li>□ 25V</li></ul>
□ 110V
□ 220V
8) Un personnel habilité B0 peut accéder aux armoires électriques sans surveillance ?
□ Vrai □ Faux
9) Une tension de 380V alternatifs est classée dans le domaine TBTA
□ Vrai □ Faux

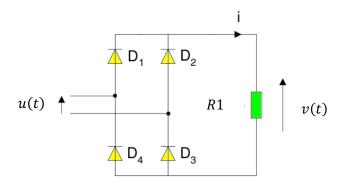


## 5. Électricité /Electronique

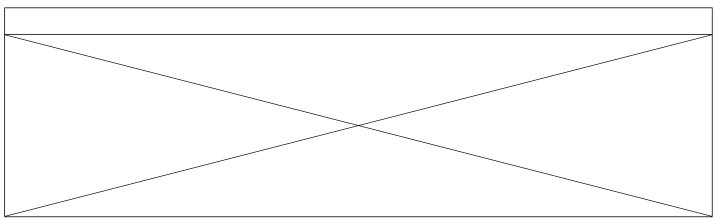
1) Donner la signification des acronymes suivants largement utilisés en électronique :

MS :	_
OP :	_
PU :	_
MD :	_

2) Dans le circuit présenté ci-dessous, la tension u(t) en entrée du pont redresseur est sinusoïdale et de fréquence 50Hz. Préciser l'état (passant / bloqué) de chaque diode dans le tableau.

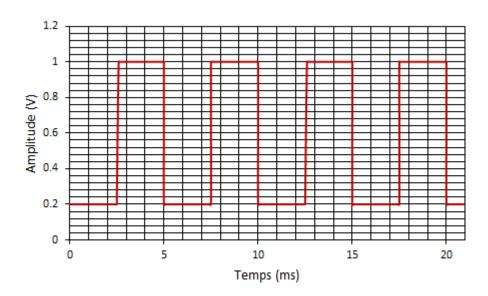


Tension en entrée	u(t) > 0	u(t) < 0
D1		
D2		
D3		
D4		



### 5.1 Lecture de chronogrammes

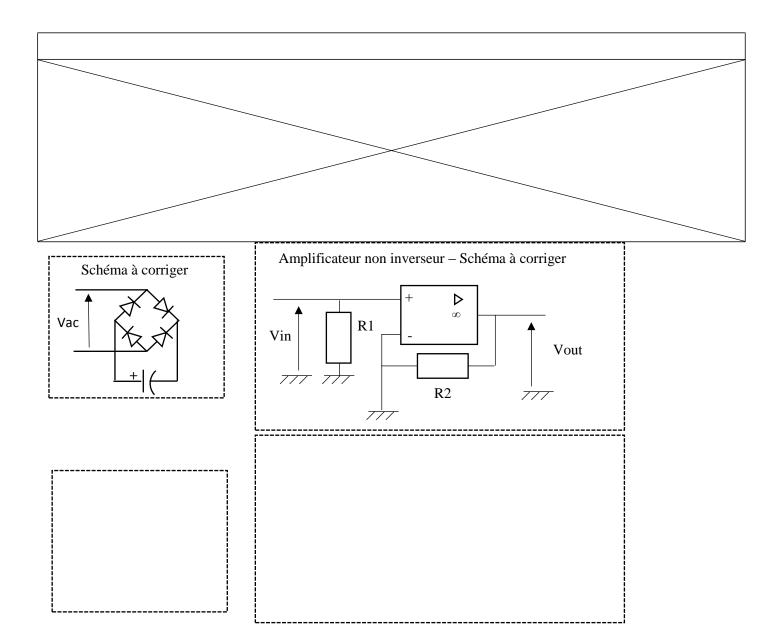
On mesure un signal périodique avec un oscilloscope.

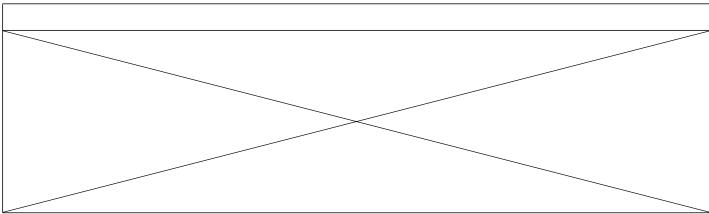


1) Quelle est la période du signal ?	
2) Quelle est la fréquence du signal ?	
3) Quelle est l'amplitude crête-crête du signal ?	
4) Quelle est la valeur de la composante continue du signal ?	

## 5.2Détection pannes /erreur de schéma

1) Les schémas ci-dessous comportent des erreurs, les corriger



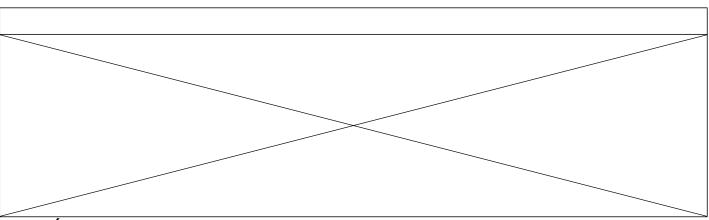


On utilise en TP le multimètre représenté ci-dessous pour mesurer un courant continu de 5 mA.



- 22) Un étudiant vient vers vous et vous dit que l'ampèremètre affiche « 0 » en permanence : Donnez 3 raisons possibles ?

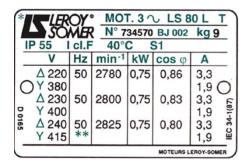
1:	_
2:	_
3:	_



6. Électrotechnique

### 6.1 Identification de montages

- 1) Un réseau 3x 400V 50Hz alimente un moteur portant la plaque signalétique ci-contre. Quel est le couplage à effectuer pour que le moteur fonctionne normalement sous cette tension d'alimentation?
  - □ Couplage Étoile (Y)
  - $\Box$  Couplage Triangle ( $\Delta$ )



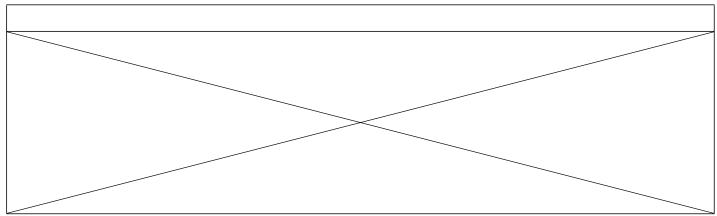
- 2) On peut remarquer sur cette photo de l'intérieure d'une boite de raccordement un couplage moteur. De quel couplage s'agit-il ?
  - □ Couplage Étoile (Y)
  - $\Box$  Couplage Triangle ( $\Delta$ )



### 6.2 Lecture de schéma

#### I - COMMANDE RELAIS

#### Commande Relais 1/4



Nous allons étudier la commande d'un moteur par l'intermédiaire du relais figure 1.

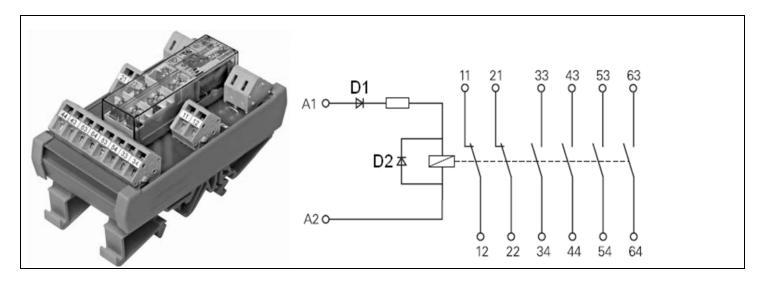


FIGURE-1

Vous disposez des éléments C1, C2 et C3 de la figure 2

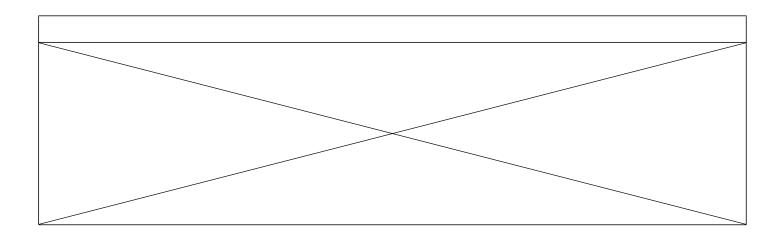
$$\begin{bmatrix} c_1 & c_2 & 1 & c_3 & 3 \\ E & C_2 & C_3 & E & C_3 & C_4 \end{bmatrix}$$

FIGURE-2

1) Comment désigne-t-on l'élément C1?

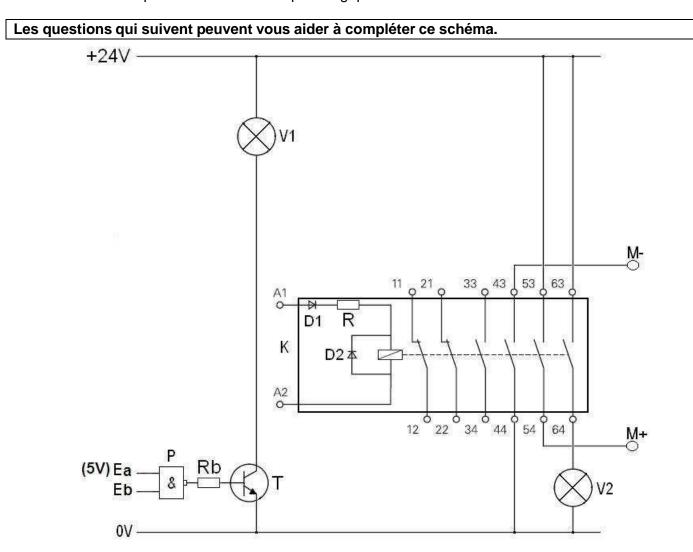
2) Comment désigne-t-on l'élément C2 ?

3) Comment désigne-t-on l'élément C3?



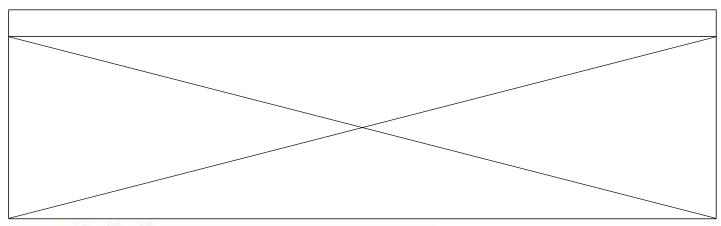
### Commande Relais 2/4

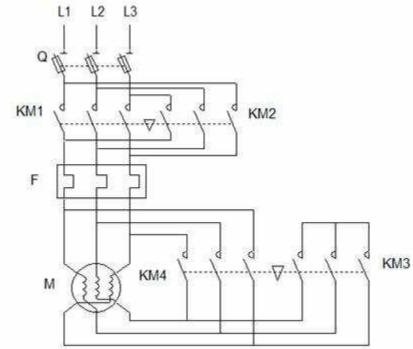
- 2) A l'aide des éléments C1, C2 et C3 compléter le schéma SCH1 afin d'assurer l'auto maintien du relais K.
- Le relais K assure la mise en marche du moteur à courant continu. Les contacts restants du relais K sont disponibles.
- Un élément de sécurité et d'urgence à verrouillage doit permettre de stopper le moteur et empêcher sa remise en marche
- Le voyant V1 ne doit pas être éteint par le composant de sécurité d'urgence.
- Le transistor T permet d'autoriser la mise en marche du dispositif via une commande logique à partir de l'entrée Eb.
- La résistance Rb dans la base du transistor T est dimensionnée pour le saturer avec une tension de commande de 4V disponible en sortie de la porte logique P.



Commande Relais 3/4  3) Do quel type est le transister T 2
3) De quel type est le transistor T ?
4) Comment se comporte un transistor saturé ou à quoi est-il comparable ?
4) Comment so comporte un translator cataro da a quer det il demparable :
5) Comment se comporte un transistor bloqué ou à quoi est-il comparable ?
6) P est une porte logique TTL de quel type (fonction logique réalisée) ?
6) P est une porte logique TTL de quel type (loriciloti logique realisee):
7) Quel niveau logique faut-t-il en Eb pour autoriser la mise en marche du dispositif sachant que l'autre
entrée Ea est câblée à 5 volts ? Veuillez détailler votre réponse !

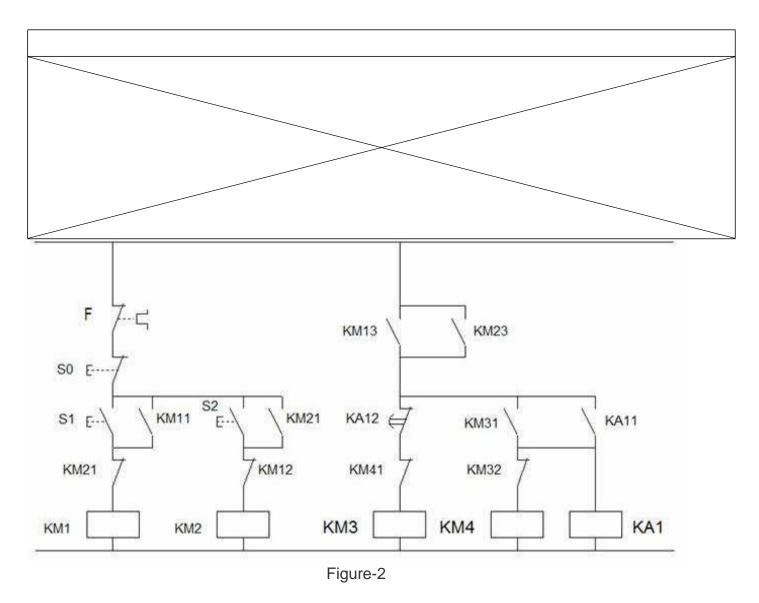
Commande Relais 4/4		
Commande Relais 4/4		
O) Outling the constant VA O		
8) Qu'indique le voyant V1 ?		
9) Qu'indique le voyant V2 ?		
40) Ovela contile more at la forestion du commande DO à l'intériour du haitier relais ICO		
10) Quels sont le nom et la fonction du composant D2 à l'intérieur du boitier relais K?		
11) La présence du composant D2 évite t'il la destruction du transistor T ?		
11) La presence du composant D2 evite til la destruction du transistor 1 :		
II- CIRCUIT DE PUISSANCE		



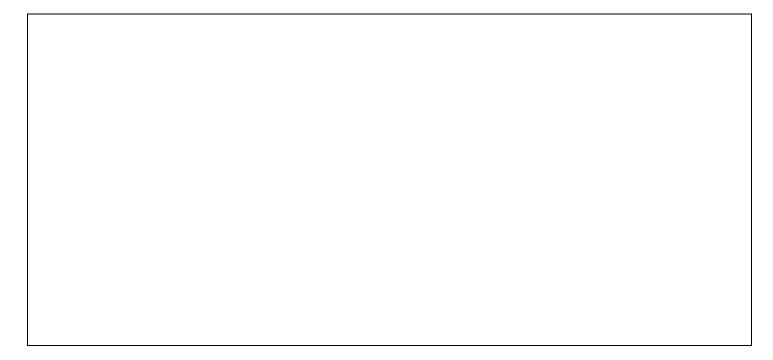


1) Nommer les constituants représentés par les symboles de ce circuit.





2) Nommer les constituants représentés par les symboles de la figure-2.



3) Mis à part le démarrage direct, quel est l'objectif commun des différents procédés de démarrage ?

4) Quel procédé de démarrage est utilisé dans notre a	pplication ?

7. Mécanique
7. Woodingdo
1) Pour mesurer un axe Ø16h6, quel instrument de mesure utilise-t-on ?
<ul> <li>□ un réglet</li> <li>□ un pied à coulisse</li> <li>□ un micromètre</li> <li>□ une cale étalon</li> </ul>
2) Un taraudage M12 doit être réalisé. A quel diamètre devez-vous percer ?
<ul> <li>□ Diamètre 10</li> <li>□ Diamètre 11.5</li> <li>□ Diamètre 10.25</li> <li>□ Diamètre 10.75</li> </ul>

4) Dessiner la vue de Gauche

