

**CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES
TECHNICIENS DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DU MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE
L'INNOVATION**

B.A.P. C

Emploi-type : Technicien-ne électronicien-ne

Epreuve écrite d'admissibilité

Date : 04.06.2018

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

L'épreuve comporte 25 pages dont 17 pages de sujet et 8 pages d'annexes.

Veillez vérifier en début d'épreuve s'il est complet et signaler toute anomalie.

Toutes les réponses aux questions doivent être portées directement sur le sujet. Vous répondrez aux questions en respectant les emplacements réservés à cet effet et en soignant la présentation. Vous devez écrire à l'encre bleue ou noire (sont interdits l'encre de couleur rouge, verte et le crayon à papier).

Seule une calculatrice non programmable est autorisée. Aucun document n'est autorisé : sont interdits les calculatrices programmables, téléphones portables, baladeurs audio, tablettes, montres connectées et tout autre document à l'exception du sujet.

! Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

CONCOURS Externe d'accès au corps des TECHNICIENS de recherche et de formation du
Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en Bap C

Emploi type : technicien-ne électronicien-ne
- Session 2018 -

Nom :
Nom de Jeune Fille :
Prénom :
Né(e) le:



CONCOURS Externe d'accès au corps des TECHNICIENS de recherche et de formation du
Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en Bap C

Emploi type : technicien-ne électronicien-ne
- Session 2018 -

Note : / 20

I. Questions sur les circuits imprimés :

1.1 Citer 2 logiciels de CAO électronique :

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

1.2 Qu'est-ce que la gravure à l'anglaise :

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

1.3 Qu'est-ce qu'une classe de fabrication de circuit imprimé et combien en existe-t-il ?

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

1.3.1 en citer une :

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

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

1.4 De quel(s) type de fichier(s) a-t-on besoin pour réaliser la fabrication d'un circuit imprimé

1.4.1 à l'aide d'une fraiseuse ?

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

1.4.2 par procédé chimique ?

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

1.5 Que signifie 683 sur un composant CMS ?

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

1.6 Quelle valeur a une résistance de couleur « Jaune Violet Rouge Or »

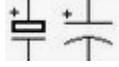
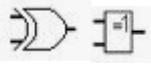
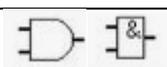
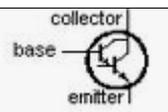
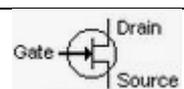
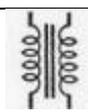
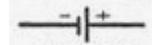
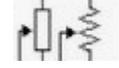
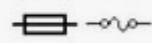
.....
.....
.....

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

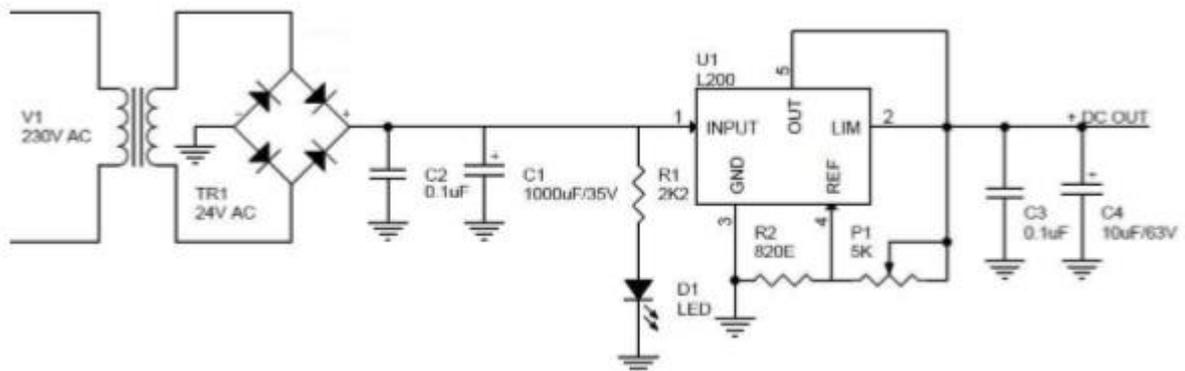
2. Lecture de schémas :

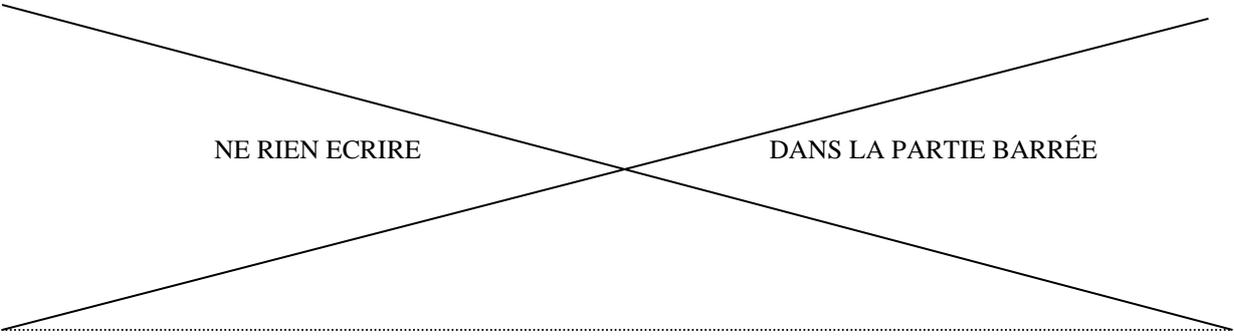
Donner le nom des composants dont les symboles sont représentés dans le tableau ci-dessous :

3. utilisation d'une documentation technique

Soit le montage ci-dessous. A l'aide de l'extrait de documentation technique du circuit L200 donnée en annexe 1, calculer la plage de variation de la tension de sortie DC OUT en agissant sur P1





NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

4. Questions électrotechnique de base :

4.1 Monophasé :

4.1.1 Quelles sont les couleurs utilisées pour les fils de phase, neutre et terre, respectivement ?

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

4.1.2 Quel est le déphasage courant-tension provoqué par un condensateur sur un signal à la fréquence de 50 Hz ?

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

4.1.3 Quel est le déphasage courant-tension provoqué par une inductance pure sur un signal à la fréquence de 50 Hz ?

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

4.1.4 Quelle est l'impédance d'un condensateur de 5 μ F à la fréquence de 50 Hz ?

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

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

4.1.5 Quelle est l'impédance d'une inductance pure de 0,15H à la fréquence de 50Hz ?

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

4.2 Triphasé :

4.2.1 Quelles sont les caractéristiques d'un réseau triphasé 400V-50Hz ?

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

4.2.2 Dans un montage étoile sur ce réseau d'un récepteur composé de 3 résistances de 100Ω , quelle est la tension aux bornes de chaque élément ?

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

4.2.3 Dans un montage étoile sur ce réseau d'un récepteur composé de 3 résistances de 100Ω , quelle est le courant en ligne ?

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

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

4.2.4 Dans un montage triangle sur ce réseau d'un récepteur composé de 3 résistances de 100Ω , quelle est la tension aux bornes de chaque élément ?

.....

.....

.....

.....

.....

4.2.5 Dans un montage triangle sur ce réseau d'un récepteur composé de 3 résistances de 100Ω , quelle est le courant en ligne ?

.....

.....

.....

.....

.....

5. Hygiène et Sécurité

5.1 Qu'est-ce qu'une personne habilitée B0, a le droit de faire sur l'installation électrique ?

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

5.2 Citer 3 précautions à prendre pour être conforme aux normes d'hygiène et sécurité lors du tirage des circuits imprimés avec le procédé chimique

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.3 Le régime de neutre TT est utilisé pour une installation. Quelles sont les règles d'installation à respecter?

.....

.....

.....

.....

.....

5.4 Dans une installation conforme en régime TT, un défaut franc apparaît entre une des phases et la masse métallique de l'appareil. Si le courant de défaut est de 3 A, au bout de combien de temps réagira un disjoncteur DDR 1A type S équipant cette installation (voir documentation en annexe 2) ?

.....

.....

.....

.....

.....

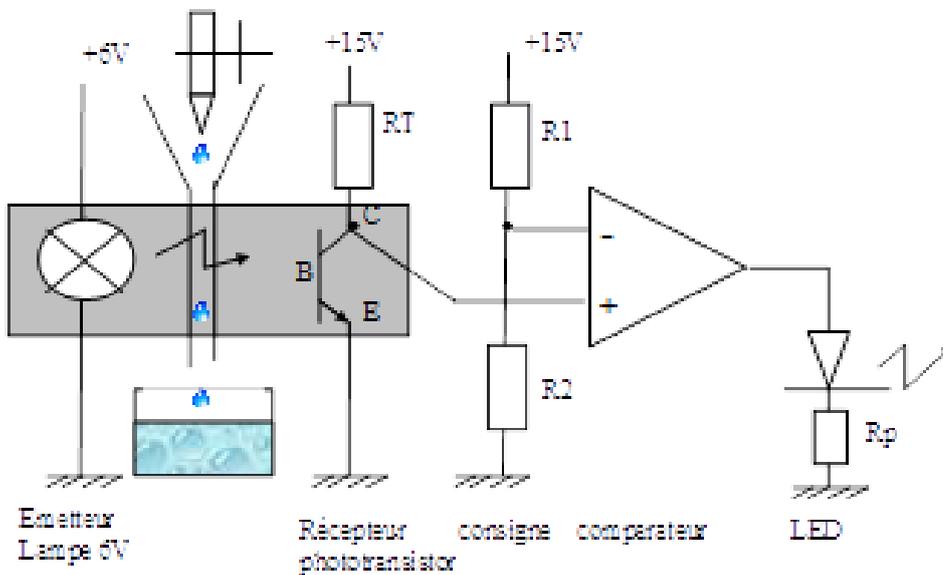
.....

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

6. Etude d'un système de compte-gouttes analogique

On souhaite réaliser la partie analogique d'un système de compte-gouttes électronique avec visualisation du passage des gouttes par une LED :



6.1A partir de l'extrait de la documentation du phototransistor SDP8436-003 donnée en annexe 3, calculer la résistance de protection R_T à utiliser en situation de saturation :

.....

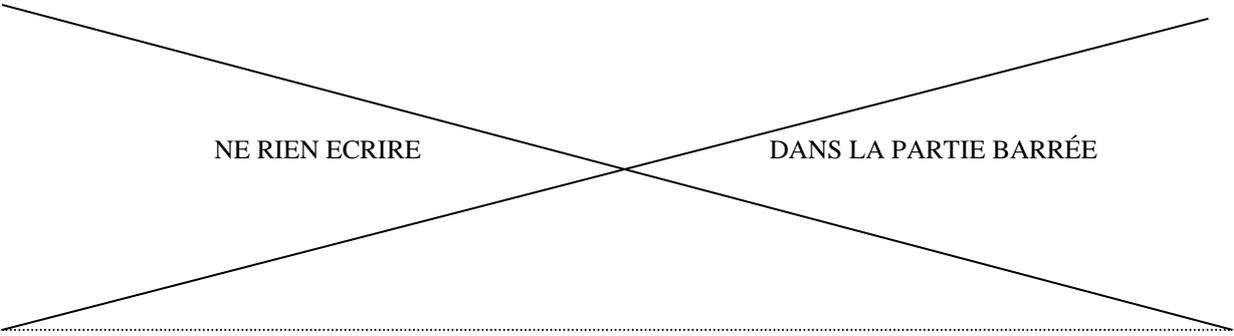
.....

.....

.....

.....

.....



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

6.2 Détermination de la tension consigne :

6.2.1 La tension mesurée aux bornes du phototransistor en plein éclairage est de l'ordre de 0,2V. On admet que lors du passage d'une goutte du liquide coloré, cette tension augmente d'environ 1V. Quelle tension consigne devra-t-on choisir pour assurer le basculement de l'amplificateur opérationnel à chaque passage de goutte ? Justifier la réponse

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

6.2.2 Déterminer la valeur de la résistance R2 à utiliser, si on choisit R1 = 33kΩ, pour fabriquer cette consigne

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

6.2.3 Calculer la résistance de protection Rp de la LED de sortie à utiliser si l'A.O. est alimenté en +15V/-15V, si on choisit une LED de couleur rouge Kingbright (documentation en annexe 4)

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

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

6.2.4 Lors du passage de la goutte, la LED de sortie sera allumée ou éteinte ? Justifier la réponse

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Oscilloscope

Soit l'oscillographe suivant :
Sensibilité horizontale : 10 ms/div
Sensibilité verticale : 0,5 V/div
Déterminer :

7.1 L'amplitude crête-à-crête. Préciser son unité.

.....

7.2 La fréquence. Préciser son unité.

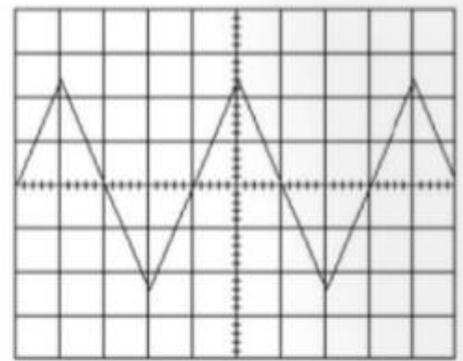
.....

7.3 Le seuil de déclenchement. Préciser son unité.

.....

7.4 Le signe de déclenchement

.....

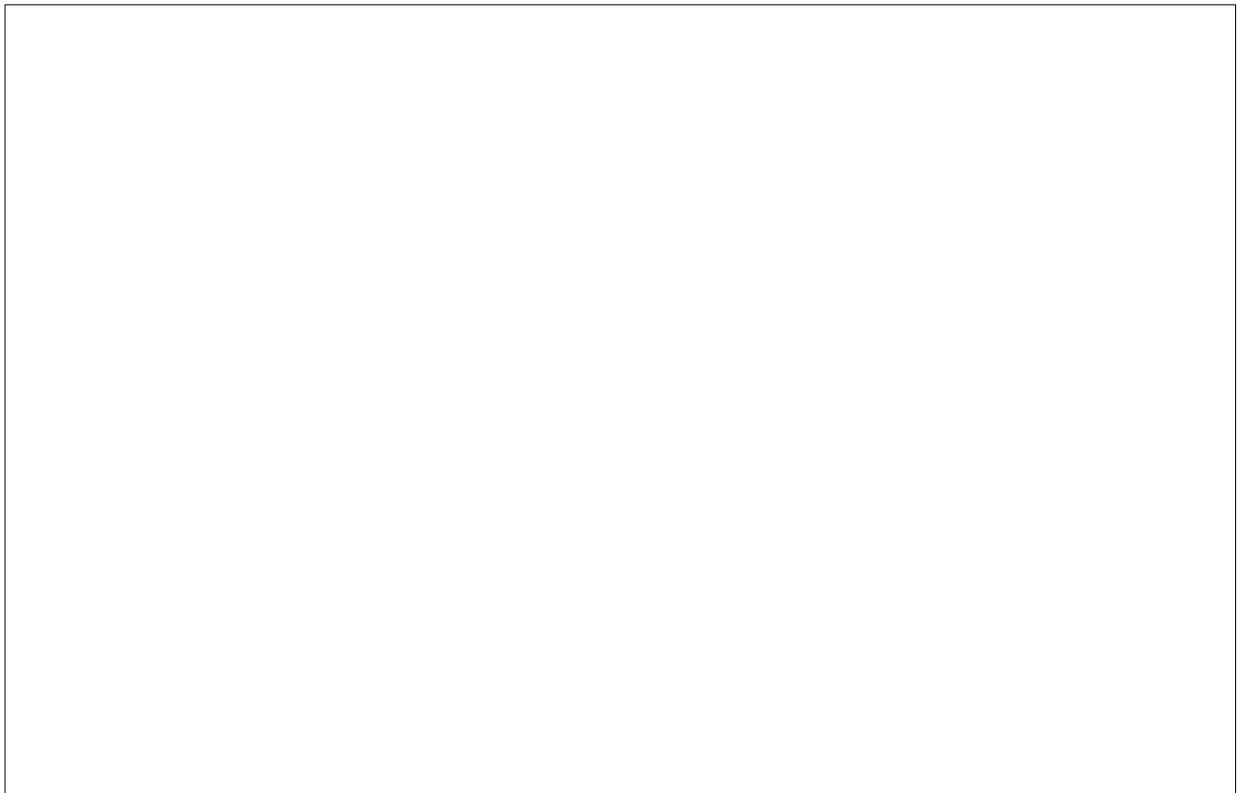


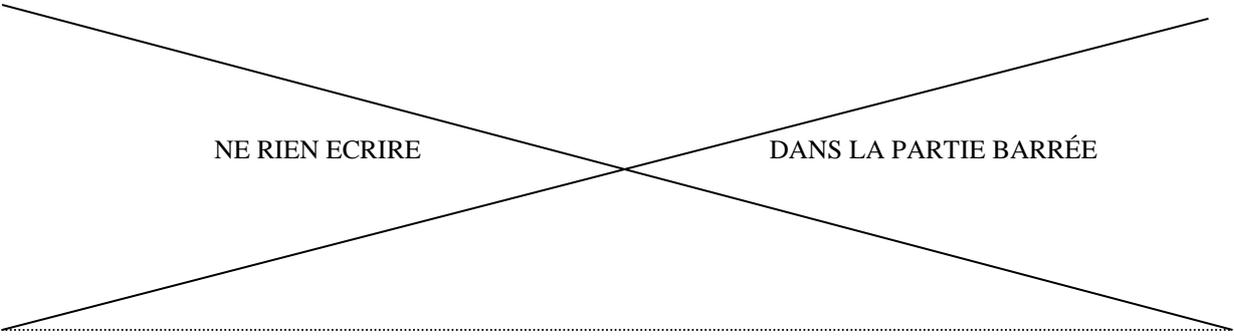
NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

8. Filtrage

Donner le schéma électrique d'un filtre passe-haut constitué d'une résistance et d'un condensateur :





NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

9. Électronique numérique :

9.1 Conversion décimal – binaire – hexadécimal. Compléter le tableau ci-dessous :

Décimal	Binaire	Hexadécimal
114		
	10010110	
		5C

9.2 Quelles sont les principales différences entre un microcontrôleur et un FPGA :

.....

.....

.....

.....

9.3 Qu'est-ce qu'une bascule JK :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

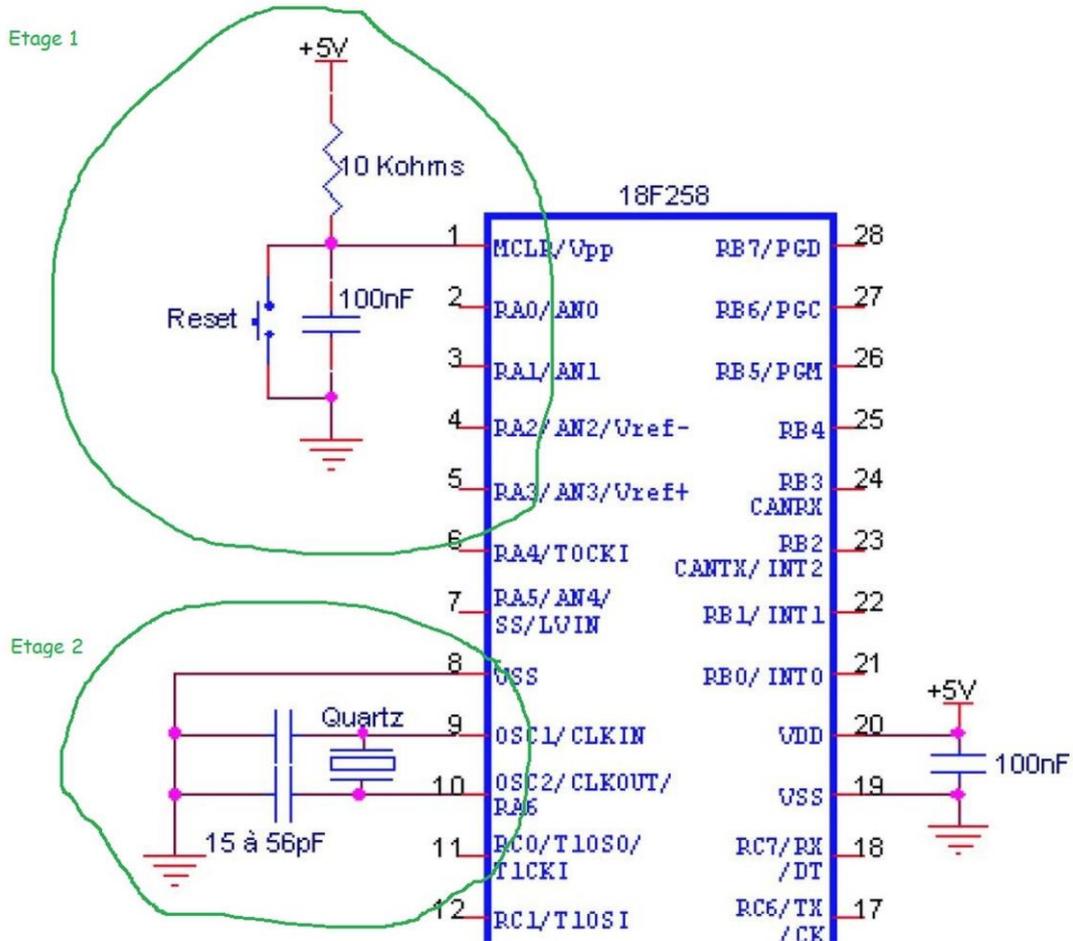
9.4 Soit une porte OU Exclusif à deux entrées A et B.
Ecrire sa table de vérité :

A	B	sortie

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

9.5 Soit le schéma ci-dessous : Expliquer de manière détaillée les étages 1 et 2.



9.5.1 Etage 1 :

.....

.....

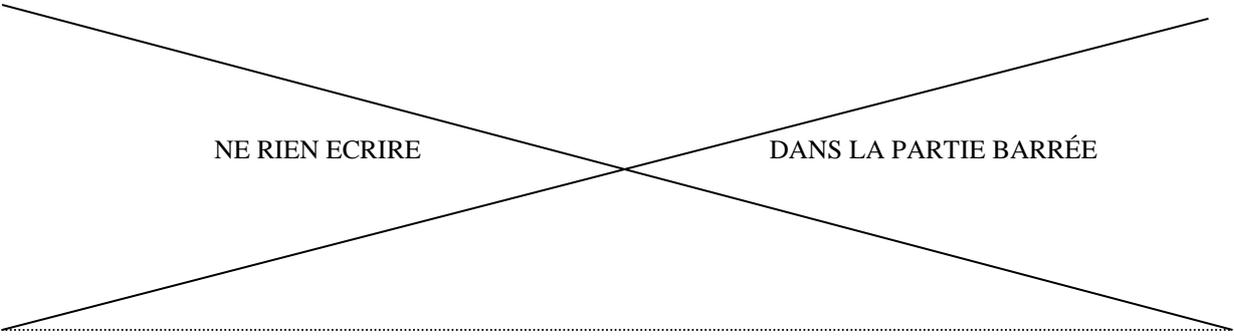
.....

9.5.2 Etage 2 :

.....

.....

.....



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

10. Informatique

10.1 Citer deux types de liaisons permettant de connecter un module d'acquisition de données à un PC :

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

10.2 Citer trois caractéristiques à connaître lors de l'achat d'une carte d'acquisition de données :

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

10.3 Lecture de lignes de code :

```
For (i = 0 ; i < 10 ; i++)
```

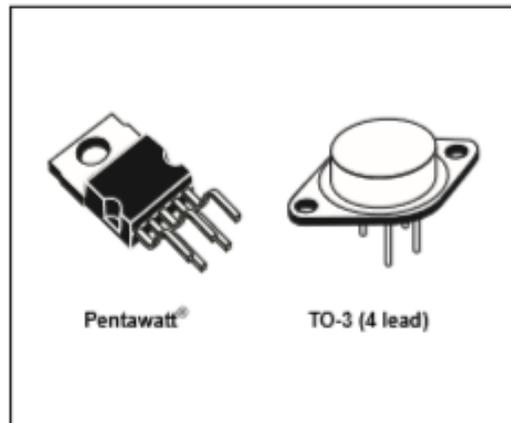
```
Printf(« i = %i », i)
```

Que signifient ces lignes de code et quel sera le résultat ?

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

ANNEXE 1**L200****ADJUSTABLE VOLTAGE AND CURRENT REGULATOR**

- ADJUSTABLE OUTPUT CURRENT UP TO 2 A (GUARANTEED UP TO $T_j = 150\text{ }^\circ\text{C}$)
- ADJUSTABLE OUTPUT VOLTAGE DOWN TO 2.85 V
- INPUT OVERVOLTAGE PROTECTION (UP TO 60 V, 10 ms)
- SHORT CIRCUIT PROTECTION
- OUTPUT TRANSISTOR S.O.A. PROTECTION
- THERMAL OVERLOAD PROTECTION
- LOW BIAS CURRENT ON REGULATION PIN
- LOW STANDBY CURRENT DRAIN

**DESCRIPTION**

The L200 is a monolithic integrated circuit for voltage and current programmable regulation. It is available in Pentawatt[®] package or 4-lead TO-3 metal case. Current limiting, power limiting, thermal shutdown and input overvoltage protection (up to

60 V) make the L200 virtually blow-out proof. The L200 can be used to replace fixed voltage regulators when high output voltage precision is required and eliminates the need to stock a range of fixed voltage regulators.

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

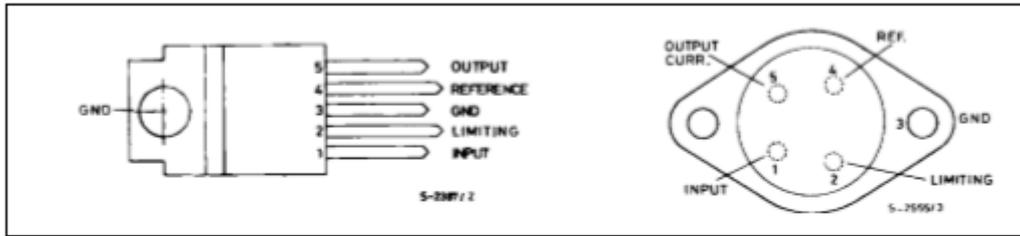
Symbol	Parameter	Value	Unit
V_i	DC Input Voltage	40	V
V_i	Peak Input Voltage (10 ms)	60	V
ΔV_{i-o}	Dropout Voltage	32	V
I_o	Output Current	internally limited	
P_{tot}	Power Dissipation	internally limited	
T_{stg}	Storage Temperature	-55 to 150	$^\circ\text{C}$
T_{op}	Operating Junction Temperature for L200C	-25 to 150	$^\circ\text{C}$
	for L200	-55 to 150	$^\circ\text{C}$

THERMAL DATA

			TO-3	Pentawatt [®]
$R_{th(j-case)}$	Thermal Resistance Junction-case	Max	4 $^\circ\text{C/W}$	3 $^\circ\text{C/W}$
$R_{th(j-amb)}$	Thermal Resistance Junction-ambient	Max	35 $^\circ\text{C/W}$	50 $^\circ\text{C/W}$

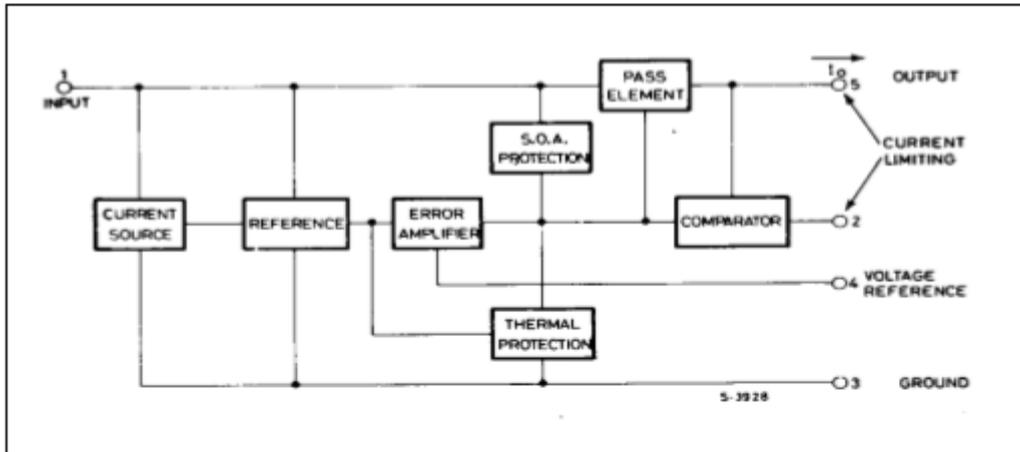
L200

CONNECTION DIAGRAMS AND ORDER CODES (top views)



Type	Pentawatt®	TO-3
L200		L200 T
L200 C	L200 CH L200 CV	L200 CT

BLOCK DIAGRAM



APPLICATION CIRCUITS

Figure 1. Programmable Voltage Regulator with Current Limiting

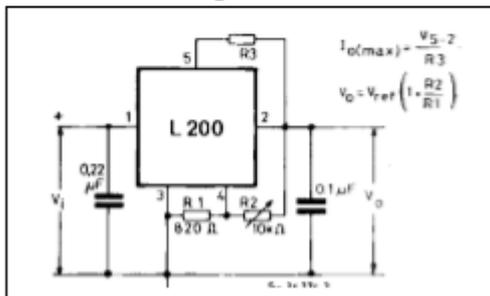
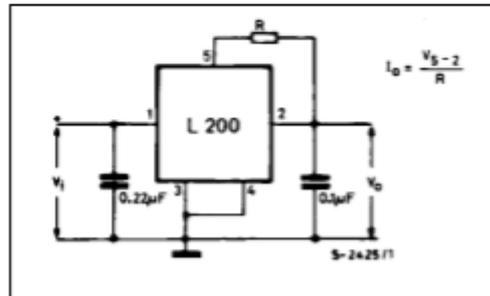


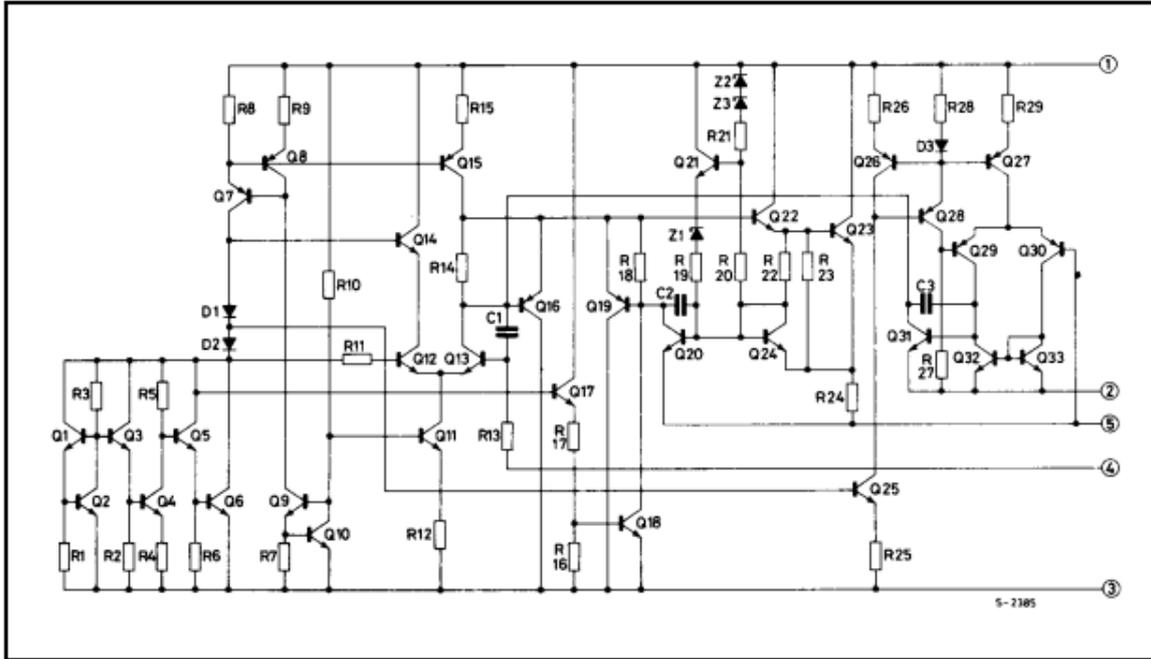
Figure 2. Programmable Current Regulator.



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

SCHEMATIC DIAGRAM



ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
--------	-----------	-----------------	------	------	------	------

VOLTAGE REGULATION LOOP

I_d	Quiescent drain Current (pin 3)	$V_i = 20\text{ V}$		4.2	9.2	mA
e_N	Output Noise Voltage	$V_o = V_{ref}$ $B = 1\text{ MHz}$ $I_o = 10\text{ mA}$		80		μV
V_o	Output Voltage Range	$I_o = 10\text{ mA}$	2.85		36	V
$\frac{\Delta V_o}{V_o}$	Voltage Load Regulation (note 1)	$\Delta I_o = 2\text{ A}$ $\Delta I_o = 1.5\text{ A}$		0.15 0.1	1 0.9	% %
$\frac{\Delta V_i}{\Delta V_o}$	Line Regulation	$V_o = 5\text{ V}$ $V_i = 8\text{ to }18\text{ V}$	48	60		dB
SVR	Supply Voltage Rejection	$V_o = 5\text{ V}$ $\Delta V_i = 10\text{ V}_{pp}$ $f = 100\text{ Hz}$ (note 2) $I_o = 500\text{ mA}$	48	60		dB
ΔV_{i-o}	Droopout Voltage between Pins 1 and 5	$I_o = 1.5\text{ A}$ $\Delta V_o \leq 2\%$		2	2.5	V
V_{ref}	Reference Voltage (pin 4)	$V_i = 20\text{ V}$ $I_o = 10\text{ mA}$	2.64	2.77	2.86	V

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

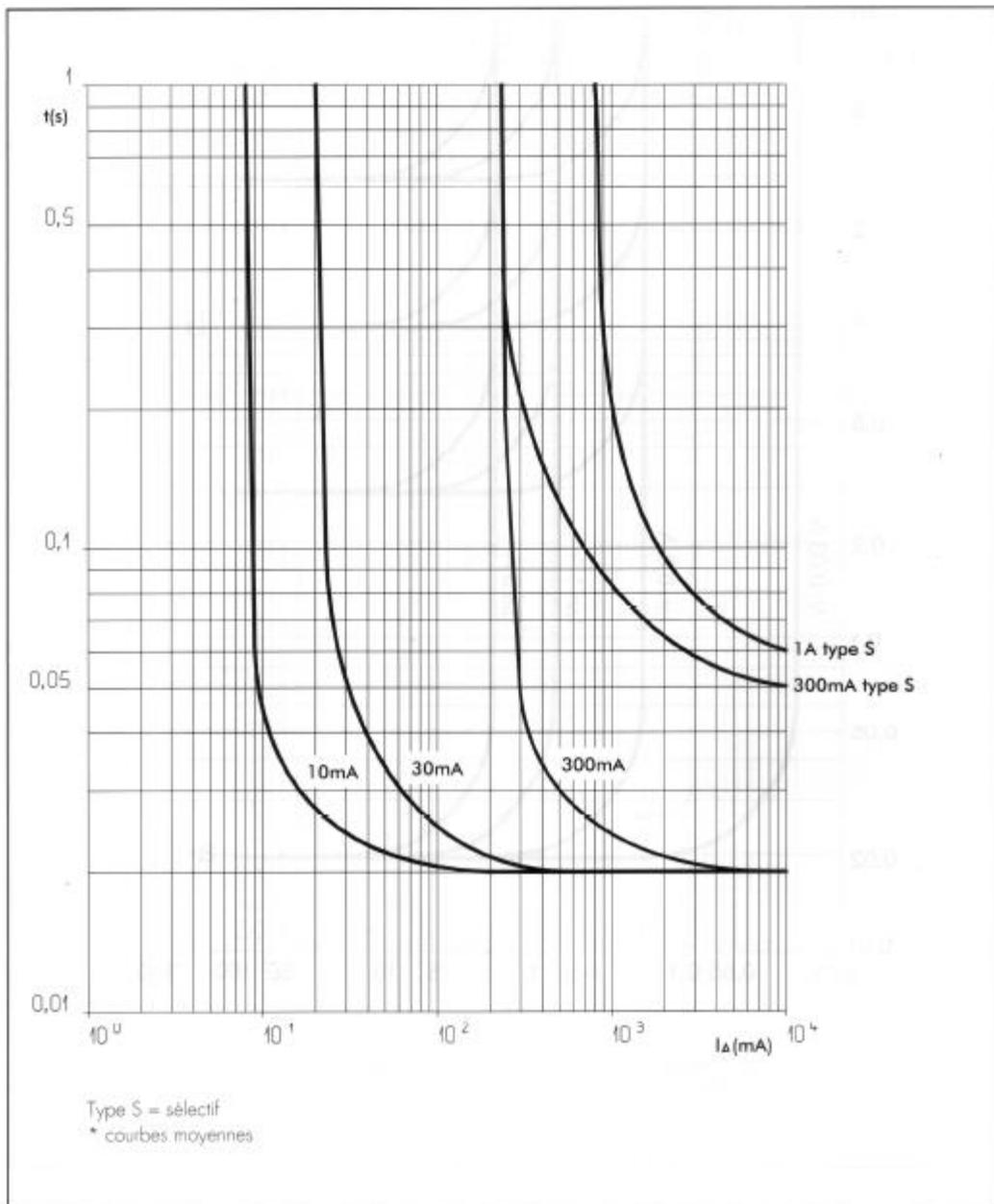
ANNEXE 2



Disjoncteurs différentiels et Inters différentiels DX

- Blocs différentiels adaptables pour DX et DX-h
- Disjoncteurs différentiels monoblocs DX et DNX
- Interrupteurs différentiels.

Courbes de fonctionnement différentiel* (instantané et sélectif)



NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

SDP8436

Silicon Phototransistor

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (25°C unless otherwise noted)

PARAMETER	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS	TEST CONDITIONS
Light Current	I_L				mA	$V_{CE}=5\text{ V}$ $H=1\text{ mW/cm}^2$ (1)
SDP8436-001		0.50				
SDP8436-002		4.00		10.0		
SDP8436-003		7.00		17.5		
SDP8436-004		12.5				
Collector Dark Current	I_{CEO}			100	nA	$V_{CE}=15\text{ V}$, $H=0$
Collector-Emitter Breakdown Voltage	$V_{(BR)CEO}$	30			V	$I_C=100\text{ }\mu\text{A}$
Emitter-Collector Breakdown Voltage	$V_{(BR)ECO}$	5.0			V	$I_E=100\text{ }\mu\text{A}$
Collector-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE(SAT)}$		0.4		V	$I_C=0.1\text{ mA}$ $H=1\text{ mW/cm}^2$
Angular Response (2)	\varnothing		18		degr.	$I_f=\text{Constant}$
Rise And Fall Time	t_r, t_f		15		μs	$V_{CC}=5\text{ V}$, $I_L=1\text{ mA}$ $R_L=1000\text{ }\Omega$

Notes

- The radiation source is an IRED with a peak wavelength of 880 nm.
- Angular response is defined as the total included angle between the half sensitivity points.

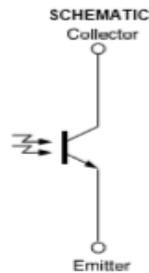
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(25°C Free-Air Temperature unless otherwise noted)

Collector-Emitter Voltage	30 V
Emitter-Collector Voltage	5 V
Power Dissipation	100 mW (1)
Operating Temperature Range	-40°C to 85°C
Storage Temperature Range	-40°C to 85°C
Soldering Temperature (5 sec)	240°C

Notes

- Derate linearly from 25°C free-air temperature at the rate of 0.78 mW/°C.



Honeywell reserves the right to make changes in order to improve design and supply the best products possible.

Honeywell

129

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

ANNEXE 4

Kingbright

T-1 3/4 (5mm) BI-COLOR INDICATOR LAMP

Part Number: L-57EYW

High Efficiency Red
Yellow

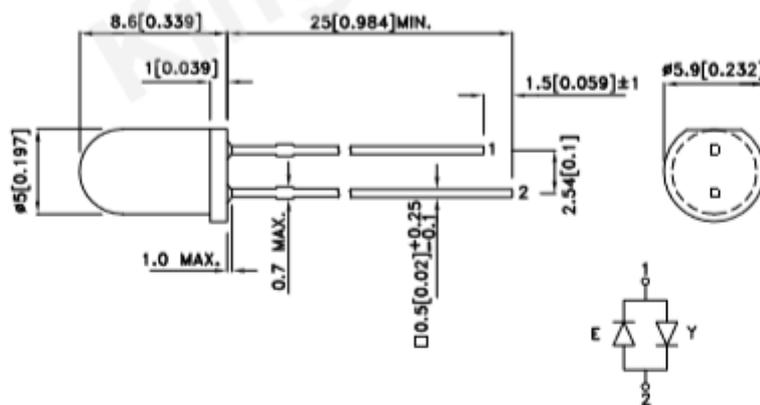
Features

- Low power consumption.
- Long life - solid state reliability.
- RoHS compliant.

Description

The High Efficiency Red source color devices are made with Gallium Arsenide Phosphide on Gallium Phosphide Orange Light Emitting Diode.
The Yellow source color devices are made with Gallium Arsenide Phosphide on Gallium Phosphide Yellow Light Emitting Diode.

Package Dimensions



Notes:

1. All dimensions are in millimeters (inches).
2. Tolerance is ±0.25 (0.01") unless otherwise noted.
3. Lead spacing is measured where the leads emerge from the package.
4. The specifications, characteristics and technical data described in the datasheet are subject to change without prior notice.



SPEC NO: D5AD0605
APPROVED: WYNEC

REV NO: V.3A
CHECKED: Allen Liu

DATE: APR/16/2013
DRAWN: Q.M.Chen

PAGE: 1 OF 7
ERP: 1101005681

NE RIEN ECRIRE

DANS LA PARTIE BARRÉE

Kingbright

Selection Guide							
Part No.	Dice	Lens Type	Iv (mcd) [2] @ 20mA		Viewing Angle [1]		
			Min.	Typ.	2θ1/2		
L-57EYW	High Efficiency Red (GaAsP/GaP)	White Diffused	12	30	60°		
			*6	*14			
	Yellow (GaAsP/GaP)		4	10			
			*4	*10			

Notes:
 1. θ1/2 is the angle from optical centerline where the luminous intensity is 1/2 of the optical peak value.
 2. Luminous Intensity/ Luminous Flux: +/-15%.
 * Luminous Intensity value is traceable to the CIE127-2007 compliant national standards.

Electrical / Optical Characteristics at TA=25°C						
Symbol	Parameter	Device	Typ.	Max.	Units	Test Conditions
λpeak	Peak Wavelength	High Efficiency Red Yellow	627 590		nm	I _f =20mA
λD [1]	Dominant Wavelength	High Efficiency Red Yellow	617 588		nm	I _f =20mA
Δλ1/2	Spectral Line Half-width	High Efficiency Red Yellow	45 35		nm	I _f =20mA
C	Capacitance	High Efficiency Red Yellow	15 20		pF	V _f =0V; f=1MHz
V _f [2]	Forward Voltage	High Efficiency Red Yellow	2 2.1	2.5 2.5	V	I _f =20mA

Notes:
 1. Wavelength: +/-1nm.
 2. Forward Voltage: +/-0.1V.
 3. Wavelength value is traceable to the CIE127-2007 compliant national standards.

Absolute Maximum Ratings at TA=25°C			
Parameter	High Efficiency Red	Yellow	Units
Power dissipation	75	75	mW
DC Forward Current	30	30	mA
Peak Forward Current [1]	160	140	mA
Operating / Storage Temperature	-40°C To +85°C		
Lead Solder Temperature [2]	260°C For 3 Seconds		
Lead Solder Temperature [3]	260°C For 5 Seconds		

Notes:
 1. 1/10 Duty Cycle, 0.1ms Pulse Width.
 2. 2mm below package base.
 3. 5mm below package base.

SPEC NO: D3AD0605
 APPROVED: WYNEC

REV NO: V.3A
 CHECKED: Allen Liu

DATE: APR/16/2013
 DRAWN: Q.M.Chen

PAGE: 2 OF 7
 ERP: 1101005681