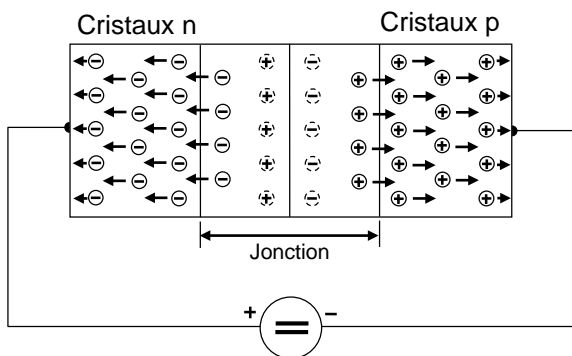


Électronique

Solution Exercise 1



Solution Exercise 2

Un raccordement correct entre une source de courant continu et une transition pn permet à la couche de jonction d'être inondée de porteurs de charge. La résistance de la transition pn devient très petite (faible valeur ohmique). La résistance ohmique placée en série par rapport au matériel semi conducteur limite le flux de courant maximal possible, protégeant ainsi le matériel semi conducteur.

Solution Exercise 3

a) $U_2 = 5V$

b) $U_2 = 0.7V$

Solution Exercise 4

1kOctet = $2^{10} = 1024$ Octet

1MOctet = $2^{2(10)} = 2^{20} = 1'048'576$ Octet

1GOctet = $2^{3(10)} = 2^{30} = 1'073'741'824$ Octet

Solution Exercise 5

100110011₍₂₎

$1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$

$256 + 0 + 0 + 32 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = 307_{(10)}$

Solution Exercise 6

$Z = \bar{A} \vee \bar{B} \vee A \vee C$

a) $Z = 1$

$Z = A \wedge B \vee \bar{A} \wedge B \vee D \wedge C \vee \bar{C}$

$Z = B \wedge (A \vee \bar{A}) \vee D \wedge (C \vee \bar{C})$

b) $Z = B \vee D$

$Z = A \wedge (\bar{A} \vee B)$

c) $Z = A \wedge B$

$Z = (A \wedge \bar{B}) \vee (A \wedge B \wedge \bar{A})$

d) $Z = A \wedge \bar{B}$

$$Z = \overline{\overline{A}} \wedge (\overline{B \vee C}) \wedge (A \vee \overline{B}) \wedge (\overline{\overline{A \wedge \overline{B \wedge C}}})$$

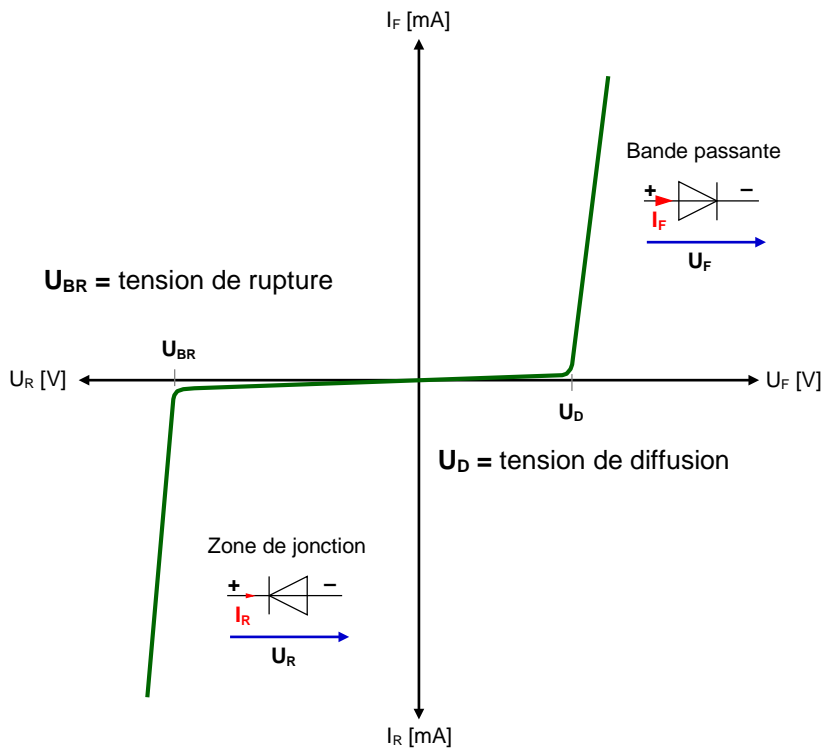
$$Z = A \vee (\overline{B \wedge C}) \wedge (A \vee \overline{B}) \wedge (A \vee B \vee C)$$

$$Z = A \vee (\overline{B \wedge C}) \wedge (A \vee C \vee (\overline{B \vee B}))$$

$$Z = (A \vee \overline{B}) \wedge (A \vee C) \wedge (A \vee C)$$

e) $Z = A \vee (\overline{B \wedge C})$

Solution Exercise 7



Solution Exercise 8

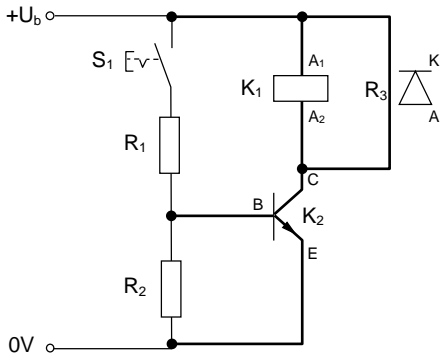
Double pulsation – Circuit en pont c)

Solution Exercise 9

- a) Diode
- b) Diode Z
- c) Photodiode
- d) Diode électroluminescente
- e) Transistor PNP
- f) Transistor NPN
- g) Thyristor
- h) Thyristor GTO (Gate turn – off Thyristor)
- i) DIAC
- j) TRIAC

Solution Exercise 10

Par la mise en place d'une diode de roue libre. Elle permet la diminution sans danger de l'énergie accumulée dans le champ magnétique. La diode de protection doit être placée de manière à ce qu'en fonctionnement normal, elle soit en polarisation inverse.



Solution Exercise 11

$$U_{CE} = U_C - U_E = 4.5V - 3V = 1.5V$$

$$I_E = \frac{U_E}{R_E} = \frac{3V}{100\Omega} = 0.03A \text{ (30mA)}$$

$$I_C = \frac{(U_b - U_C)}{R_C} = \frac{(24V - 4.5V)}{660\Omega} = 0.029A \text{ (29.55mA)}$$

$$I_B = I_E - I_C = 30mA - 29.55mA = 0.455mA$$

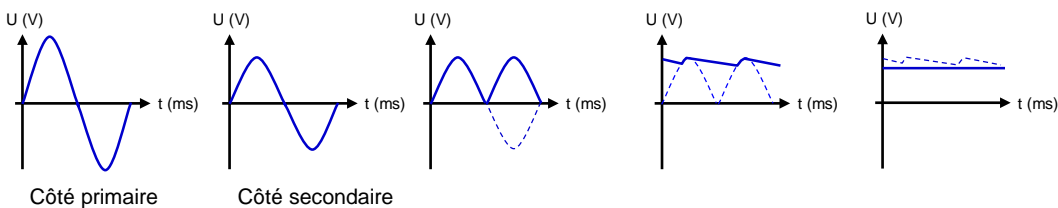
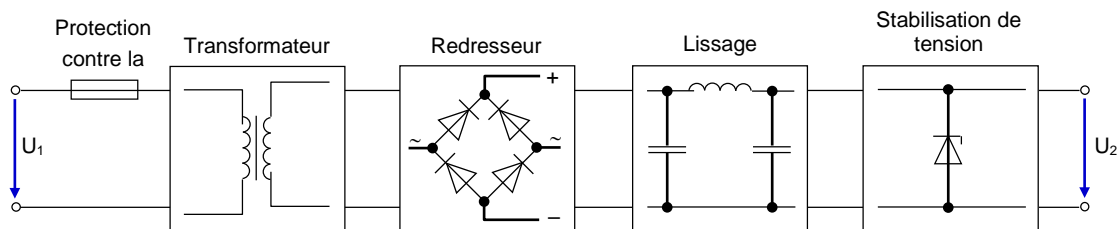
$$B = \frac{I_C}{I_B} = \frac{29.55mA}{0.455mA} = 65$$

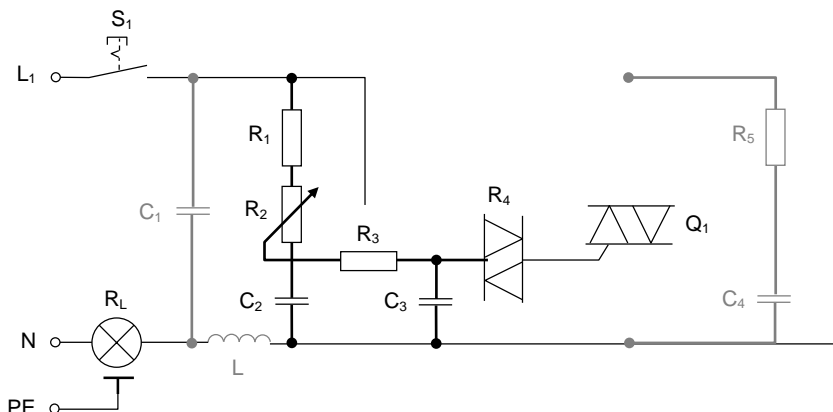
$$R_2 = \frac{U_{R2}}{9I_B} = \frac{(U_E + U_{BE})}{9I_B} = \frac{(3V + 0.7V)}{9 \cdot 455 \cdot 10^{-6} A} = 904.45\Omega$$

$$R_1 = \frac{U_{R1}}{10I_B} = \frac{(U_b - U_{R2})}{10I_B} = \frac{(24V - 3.7V)}{10 \cdot 455 \cdot 10^{-6} A} = 4466\Omega$$

Solution Exercise 12

Un réseau est généralement composé de protection contre la surcharge, transformateurs, redresseurs, moyen de lissage et stabilisation de tension.



Solution Exercise 13

L'explication suivante concerne une demi-onde:

C_1 et L servent de protection contre les parasites (filtre). L'inductivité permet en outre d'éviter une augmentation trop abrupte du courant et empêche ainsi une éventuelle destruction du triac au moment de l'allumage.

Le condensateur C_2 se charge via R_1 et R_2 . Plus R_2 est élevé, plus la charge du condensateur dure longtemps. De manière générale, R_1 fait office de limiteur de courant, au cas où R_2 a été réglé sur la plus petite valeur (0Ω). La résistance R_3 et le condensateur C_3 servent à éviter une hystérésis et d'assurer une connexion sécurisée, même si l'allumage doit uniquement avoir lieu après la valeur de crête de la demi-onde. En réalité, C_2 se charge et C_3 également, via R_3 . Dès que la tension au niveau de C_3 a atteint la tension d'allumage du diac (R_4), le triac (Q_1) s'allume et la charge, c'est à dire la lampe R_L est alimentée en courant. Plus C_3 atteint rapidement la tension d'allumage du diac, plus la lampe est raccordée rapidement au réseau. Le triac commence à nouveau à bloquer, dès que la tension qui lui est appliquée est trop faible, ce qui a lieu automatiquement par le déroulement de la courbe sinusoïdale (proche du passage à zéro). L'opération commence à nouveau, au sortir de l'autre demi-onde. R_5 et C_4 forment un circuit RC et protègent le triac, lors du raccordement de charges inductives.

Solution Exercise 14

Les circuits binaires ne possèdent que deux états. Il peut par exemple s'agir d'interrupteurs, ouverts ou fermés. Les circuits numériques peuvent être modifiés graduellement pour atteindre différentes dimensions. Il est par exemple possible de régler huit niveaux différents. Le passage d'un niveau au suivant s'effectuant par saut.

Solution Exercise 15

$$U_{E_{\max.}} = 1.1 \cdot 24V = 26.4V / U_{E_{\min.}} = 0.9 \cdot 24V = 21.6V$$

$$R_{V_{\min.}} = \frac{(U_{E_{\max.}} - U_Z)}{(I_{Z_{\max.}} + I_{L_{\min.}})} = \frac{(26.4V - 10V)}{(0.05A + 0.015A)} = 252.3\Omega$$

$$R_{V_{\max.}} = \frac{(U_{E_{\min.}} - U_Z)}{(I_{Z_{\min.}} + I_{L_{\max.}})} = \frac{(21.6V - 10V)}{(0.005A + 0.015A)} = 580\Omega$$

gewählt $R_V = 500\Omega$

Solution Exercise 16

FA2E07₍₁₆₎

$$15 \cdot 16^5 + 10 \cdot 16^4 + 2 \cdot 16^3 + 14 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 \\ 15'728'640 + 655'360 + 8'192 + 3'584 + 0 + 7 = 16'395'783_{(10)}$$

Solution Exercice 17

1. Chiffre		1	1	1	0	1	1	1	0
2. Chiffre		1	1	0	0	1	1	0	0
Report	1	1				1	1		
Résultat intermédiaire		1	1	0	1	1	1	0	1 0
3. Chiffre		1	1	1	0	0	1	1	1
Report	1	1	1	1	1	1	1		
Résultat	1	0	1	0	1	0	0	0	0 1

Solution Exercice 18

1. Chiffre (soumis à la soustraction)		1	1	1	0	1	1	1	
2. Chiffre (montant à soustraire)		1	0	1	1	0	0		
Formation du complément à deux chiffres du montant à soustraire:									
Montant à soustraire		0	1	0	1	1	0	0	
Complément à un chiffre du montant à soustraire		1	0	1	0	0	1	1	
Addition de 1 ₍₂₎ à la formation du complément à deux chiffres								1	
Complément à deux chiffres du nombre binaire 0101100 ₍₂₎		1	0	1	0	1	0	1 0 0	
Le calcul devient:									
			1	1	0	1	1	1	
	+		1	0	1	0	1	0 0	
Report		1	1	1		1			
Résultat intermédiaire		(1)	1	0	0	1	0	1 1	
Résultat			1	0	0	1	0	1 1	

Solution Exercice 19

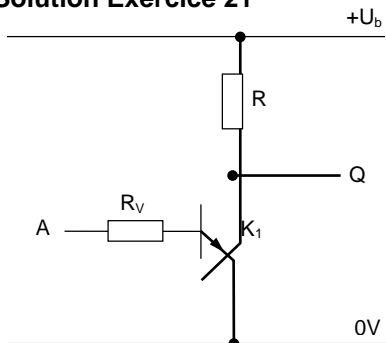
6'732 : 16 = 420		Reste C	
420 : 16 = 26		Reste 4	
26 : 16 = 1		Reste A	
1 : 16 = 0		Reste 1	
Résultat 6'732₍₁₀₎ = 1 A 4 C₍₁₆₎			

Solution Exercice 20

A	B	Q
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	H

Il s'agit d'un circuit OU.

Solution Exercice 21



Solution Exercise 22

B ₁	A ₁	Q ₁	B ₂	A ₂	Q ₂
0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0