

CONTRÔLE CERTIFICATIF

A C E

Durée : 1h15

Vendredi 19 janvier 2018

Feuille A4 autorisée

NOM :

PRENOM :

GROUPE :

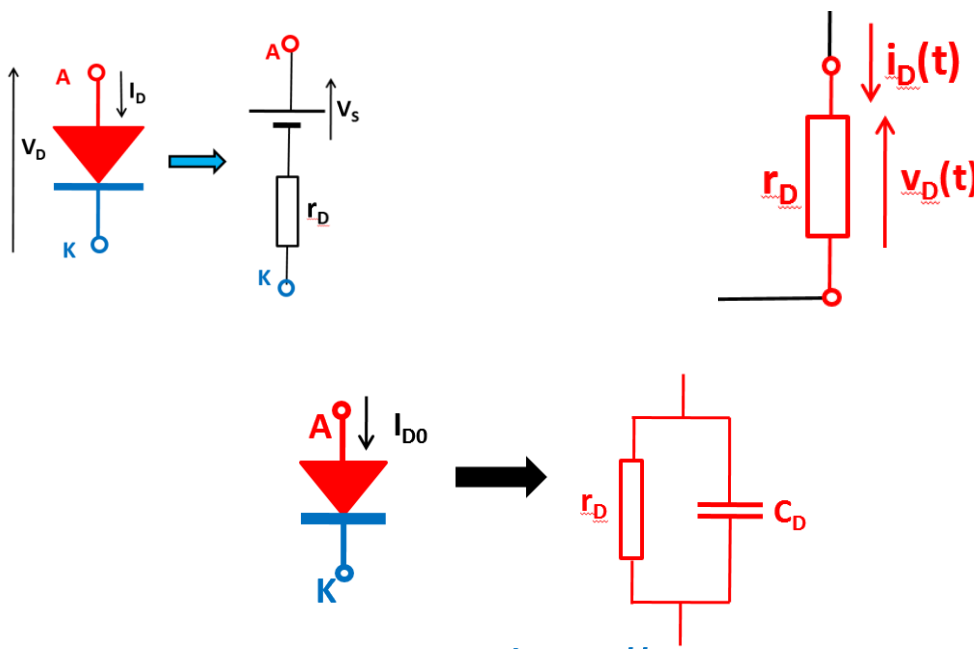
IL EST IMPERATIF D'ENCADRER LES RESULTATS

N.B. Pour le transistor bipolaire, on prendra : $h_{12} = h_{22} = 0$.

On rappelle que $h_{11} \approx (h_{21}+1) \cdot U_T/I_E \approx h_{21} U_T/I_C$ ($U_T = 25 \text{ mV}$). En régime dynamique toutes les capacités se résument à des court-circuits.

Questions sur le cours : (5 pts) 0,5 pt /question

- 1) Donner une utilité de la diode Zener : **Fixer des niveaux de tension (potentiels) dans des montages**
- 2) Donner le schéma équivalent d'une diode polarisée en direct : *La question ne précisant pas s'il s'agit du dynamique, il faut accepter les deux modèles suivants, ainsi celui prenant compte de la capacité de diffusion.*

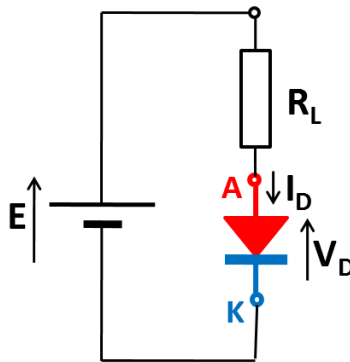


Donner un ordre de grandeur de chaque élément **Accepter R_D faible, Quelques Ohms à quelques centaines d'Ohms. V_S autour de 0,6V, et C_D pF à nF.**

Compter la note complète même si on ne parle pas de C_D .

3) On veut mettre en conduction une diode PN, que doit-on lui appliquer ? Donner un schéma :

Il faut lui appliquer une tension supérieure à sa tension seuil entre son anode et sa cathode



Compter faux si absence de la résistance

4) Comment évolue la résistance dynamique d'une diode en direct en fonction du courant de polarisation ? Elle diminue avec l'augmentation du courant direct

5) Donner les deux autres symboles de h_{fe} , et donner sa signification : β ou h_{21} , Gain en courant du transistor bipolaire en configuration EC.

6) Donner une utilité d'un montage à collecteur commun.....Adaptation d'impédance en tension / amplificateur de courant...L'une de ces deux réponses suffit...

7) Donner une autre dénomination du montage à collecteur commun...Montage suiveur de tension..
Accepter : montage suiveur

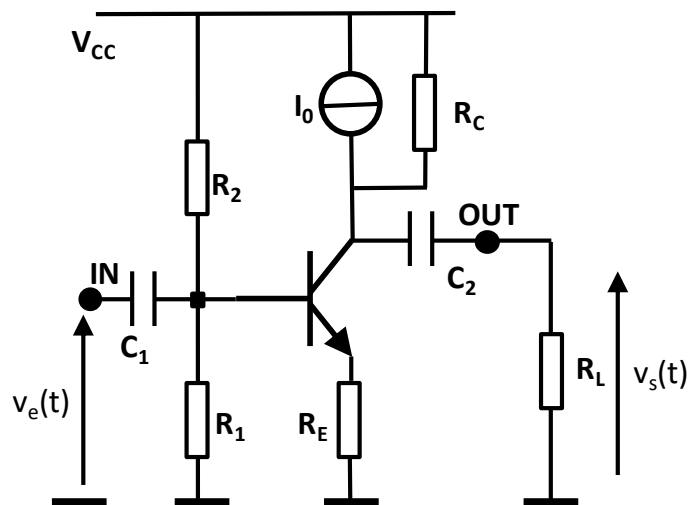
8) Donner le principal avantage de la classe B par rapport à la classe A Le rendement en puissance bien meilleur

9) Donner l'avantage de la classe AB par rapport à la classe B ...Absence de distorsion de raccordement (cross over).....

10) Comment se comporte un JFET à faible tension V_{DS} ?Comme une résistance variable commandée par V_{GS}

Exercice 1

(8 pts)



On donne :

$V_{BE}=0,6V$, $\beta=200$, $V_{CC}=15V$, $R_1=1k\Omega$, $R_C=1M\Omega$, $R_1=1k\Omega$, $V_{B0}=2,6V$ (potentiel de la base en statique), $I_0=5mA$

- 1) Déterminer la valeur de la résistance R_2 (Faire une hypothèse simplificatrice qui sera justifiée a posteriori) 1 pt

On suppose que $I_{R1}=I_{R2}$, avec $I_{R1}=2,6mA$ d'où $R_2=4,77k\Omega$

- 2) Déterminer la valeur de la résistance R_E 1 pt

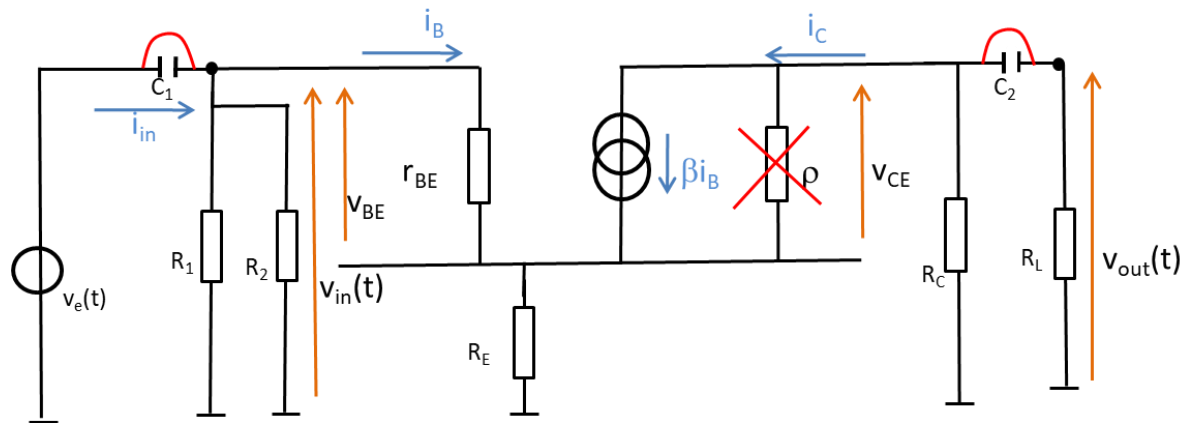
Il faut d'abord supposer que $I_0 = I_C$, c'est-à-dire que le courant dans R_C est négligeable devant celui qui va dans le collecteur.

Sachant que $I_{RC} = (V_{CC}-V_C)/R_C$ et que $0 \leq V_C \leq V_{CC}$ alors $0 \leq I_{RC} \leq 15\mu A$ donc bien inférieur à I_0 .

On trouve $R_E = 400\Omega$

- 3) Dessiner le schéma équivalent en régime dynamique 2 pts

On retrouve le schéma classique d'un montage à émetteur commun



- 4) Exprimer le gain du montage $A_v = v_s/v_e$ (A vide, R_L débranchée) 1 pt

$$A_v = \frac{v_s}{v_e} = - \frac{\beta R_C}{r_{BE} + (1 + \beta)R_E}$$

- 5) Donner la valeur du gain en tension A_v (assez élevé) 0,5 pt

On trouve $r_{BE} = 1k\Omega$, et $A_v = -2,5 \cdot 10^3$

- 6) Exprimer la résistance d'entrée du montage R_{in} 1 pt

$$R_{in} = R_1 // R_2 // (r_{BE} + (1 + \beta)R_E)$$

- 7) Donner la valeur de la résistance d'entrée R_{in} 0,5 pt

$$R_{in} = 816 \Omega$$

- 8) Exprimer la résistance de sortie R_{out} vue par R_L 0,5 pt

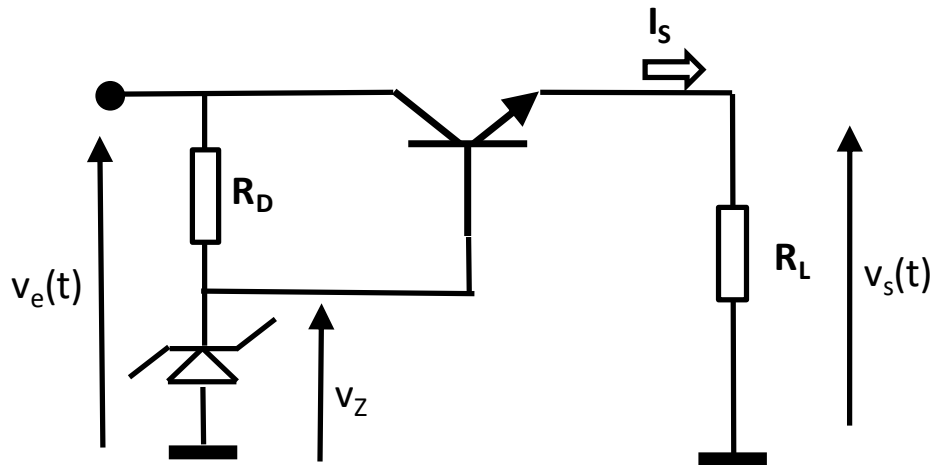
$$R_{out} = R_C$$

- 9) Donner la valeur de R_{out} 0,5 pt

$$R_{out} = 1 M\Omega$$

Exercice 2

(7 pts)

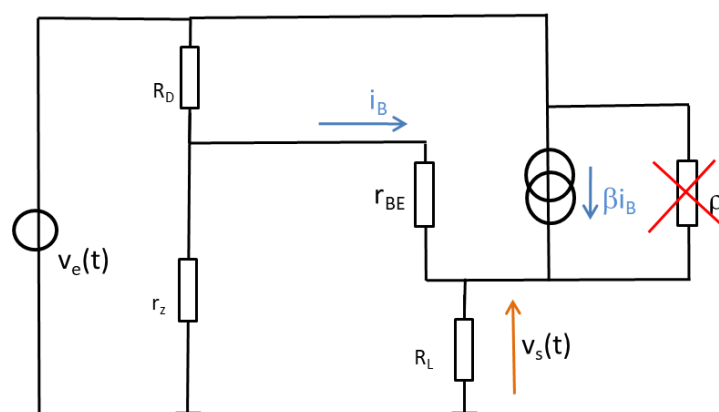


On donne $V_Z = 5,6 \text{ V}$, $\beta = 300$, $R_D = 800 \Omega$, $V_{BE} = 0,5 \text{ V}$

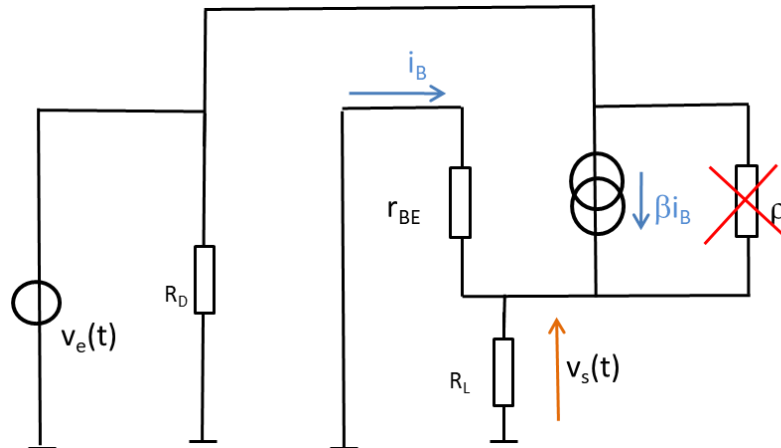
Bien que la tension d'entrée comporte une composante continue, ici on ne s'intéresse qu'à la part fluctuante en fonction du temps (Régime dynamique)

La diode Zener présente en dynamique une résistance dynamique $r_z = 25 \Omega$.

- 1) Dessiner le schéma équivalent en dynamique du circuit 3 pts



En négligeant l'effet de r_z :



- 2) Exprimer la fonction de transfert $A_v = v_s/v_e$, Pour simplifier on supposera $r_z = 0$ 2 pts

On prend une maille : $r_{BE}i_B + (1 + \beta)R_Li_B = 0$, donc $i_B = 0$

Donc la tension de sortie dynamique est nulle, le gain en tension est nul. C'est normal si la diode Zener est considérée comme étant idéale, c'est un parfait montage de stabilisation de tension de sortie (pas de variations...)

- 3) Donner l'expression puis calculer la valeur de $r_{BE} = h_{11}$ du transistor 1 pt

On trouve $r_{BE} = 75\Omega$

- 4) Calculer $A_v = v_s/v_e$ pour $R_L = R_{Lmin} = 50\Omega$ 1 pt

Toujours 0