

GIF-2000

**ÉLECTRONIQUE POUR INGÉNIEURS INFORMATIENS****EXAMEN PARTIEL**

Le 28 février 2019

De 14h30 à 16h20

Local VCH-2870

Document autorisé

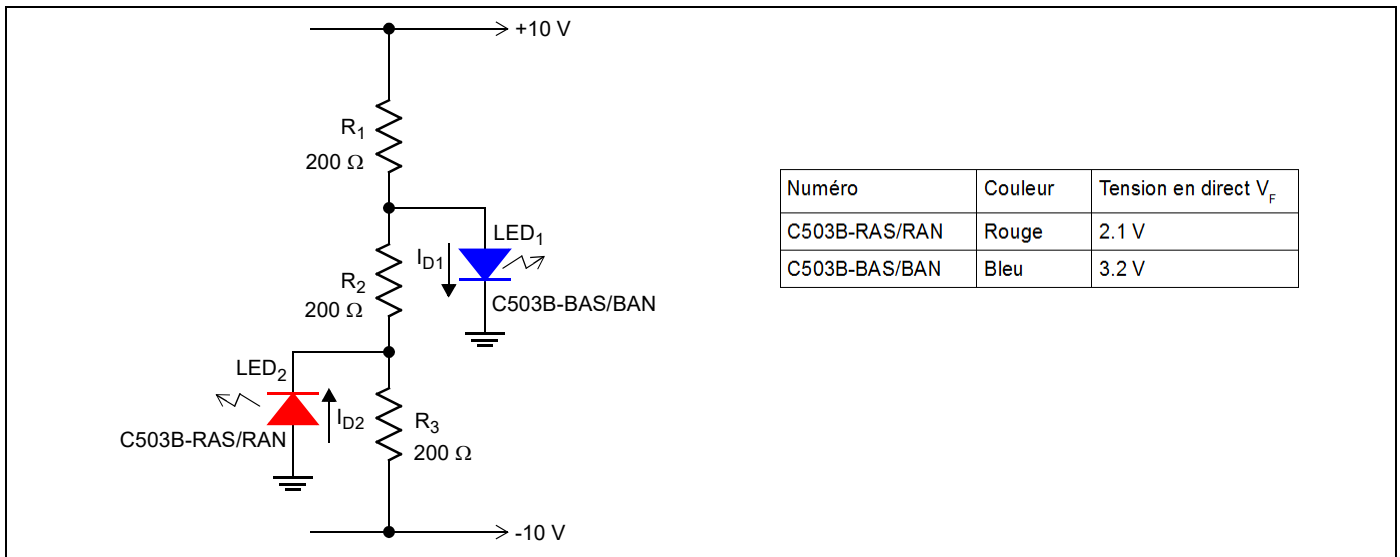
- Une feuille format lettre (8.5 po. x 11 po.) manuscrite recto-verso

Remarques

- Écrivez proprement et lisiblement  
 - La démarche de votre solution doit être clairement expliquée  
 - Les tensions et les courants doivent être bien identifiés sur les schémas  
 - Les courbes doivent être faites avec soins

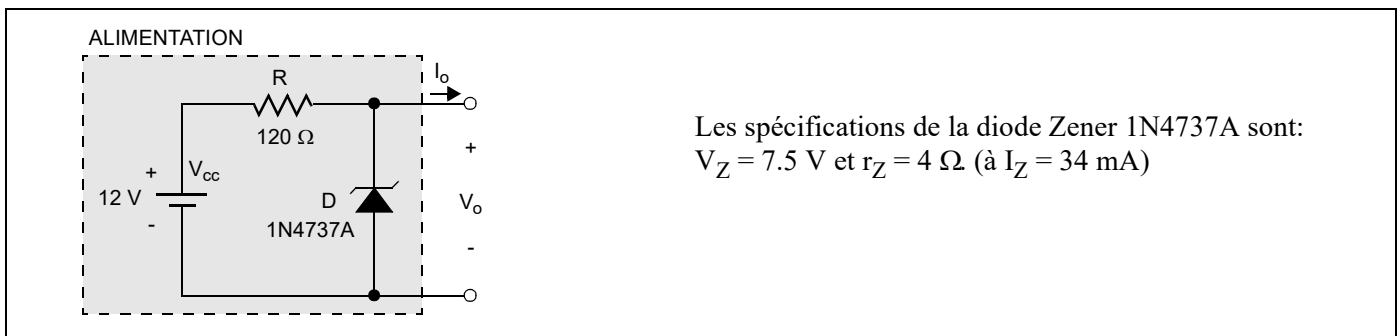
**Problème no. 1 (25 points)**

a) Soit le circuit montré à la figure suivante.



- En utilisant le modèle à  $V_F$  constante pour les LEDs, **déterminer** les LEDs qui sont allumées. (4 points)
- **Calculer** le courant dans chaque LED allumée. (8 points)

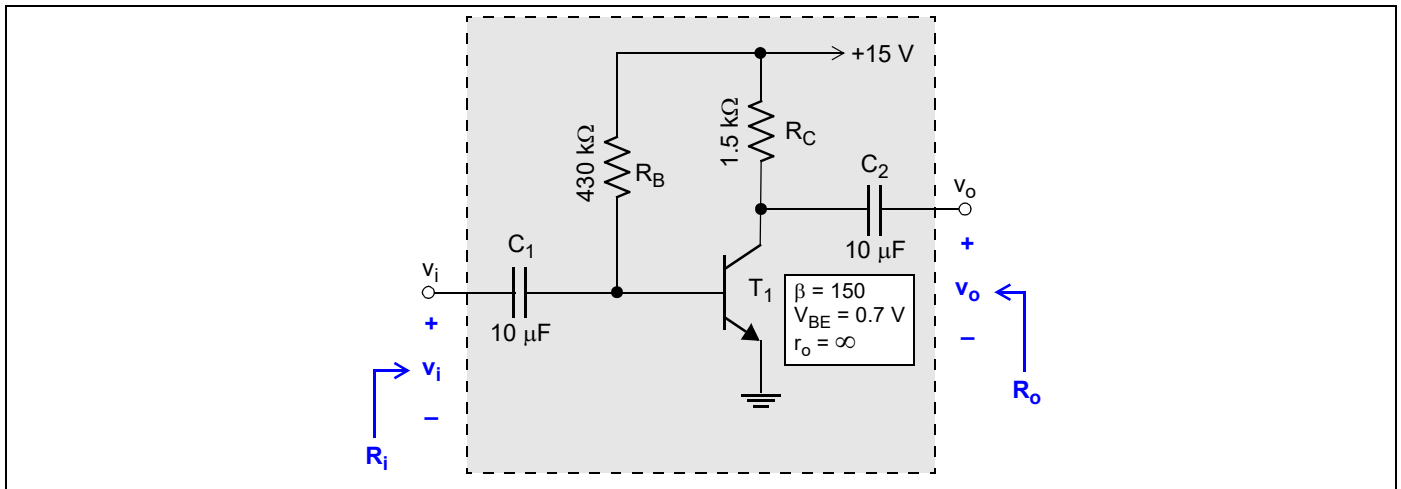
b) Soit l'alimentation DC montrée à la figure suivante.



- **Calculer** la tension  $V_{Z0}$  dans le modèle de la diode Zener (3 points)
- Utilisant le modèle « $V_{Z0}$  et  $r_Z$ » pour la diode Zener, **déterminer** l'équivalent Thévenin de l'alimentation. (6 points)
- On connecte une résistance de  $500 \Omega$  à la sortie. **Déterminer** la tension  $V_o$  et le courant  $I_o$ . (4 points)

**Problème no. 2 (25 points)**

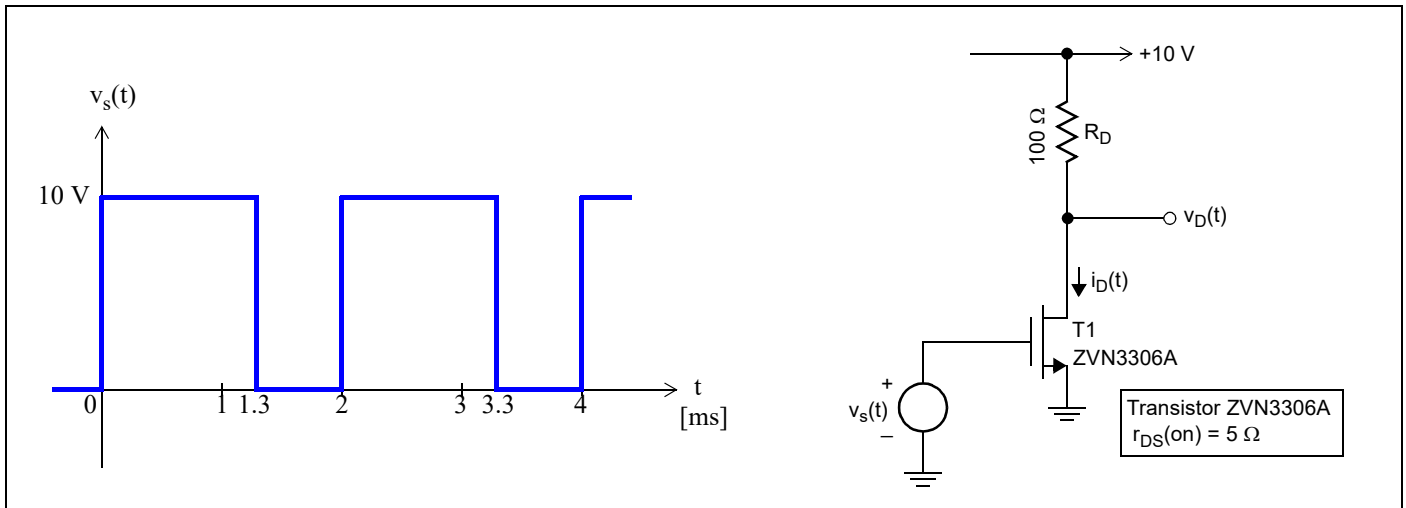
Considérons l'amplificateur à transistor bipolaire suivant.



- a) **Déterminer** le point de fonctionnement ( $I_C$ ,  $V_{CE}$ ) du transistor. (6 points)
- b) **Calculer** le paramètre  $r_\pi$  du modèle “petit signal” du transistor. (4 points)
- c) **Tracer** un circuit équivalent petit signal de l'amplificateur utilisant le modèle “petit signal” simplifié du transistor. (5 points)
- d) À l'aide du circuit équivalent petit signal, **calculer** la résistance d'entrée  $R_i$ , la résistance de sortie  $R_o$  et le gain en tension (sans charge)  $A_{v0} = \frac{v_o}{v_i}$  de l'amplificateur. (2.5 points, 2.5 points, 5 points)

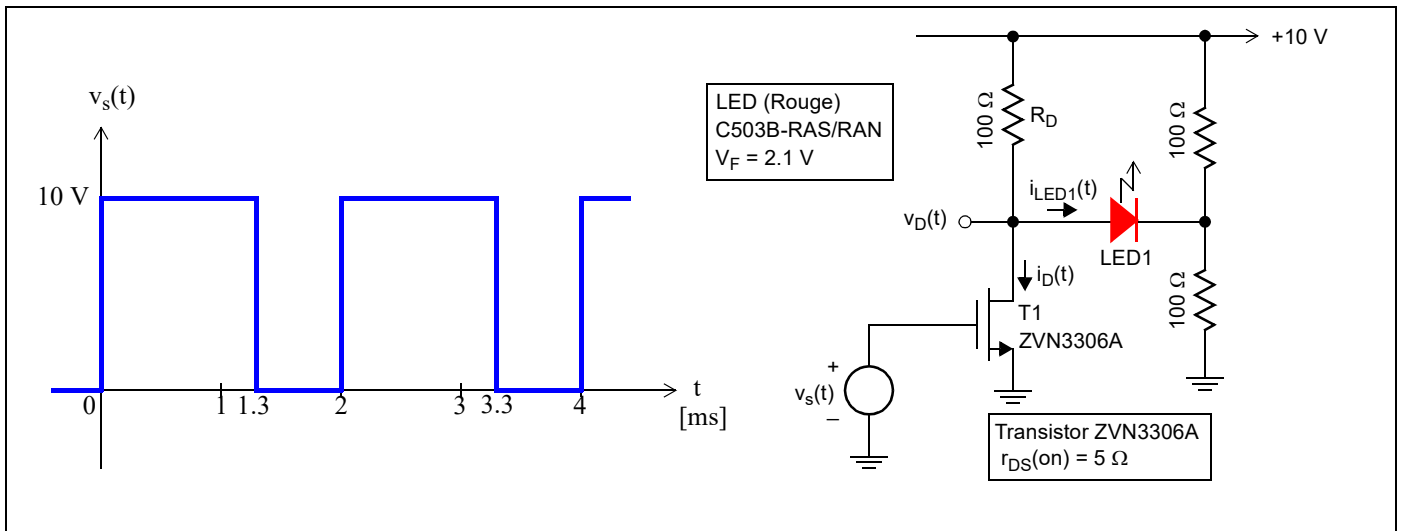
### Problème no. 3 (25 points)

Soit le circuit suivant.



Le signal  $v_s(t)$  est un train d'impulsions de fréquence 500 Hz et d'amplitude 10 V.

- Déterminer et tracer** en fonction du temps la tension  $v_D(t)$  et le courant  $i_D(t)$ . (10 points)
- Calculer** la valeur moyenne du courant  $i_D(t)$ . (5 points)
- Une LED rouge est connectée au circuit comme montré dans le schéma suivant.

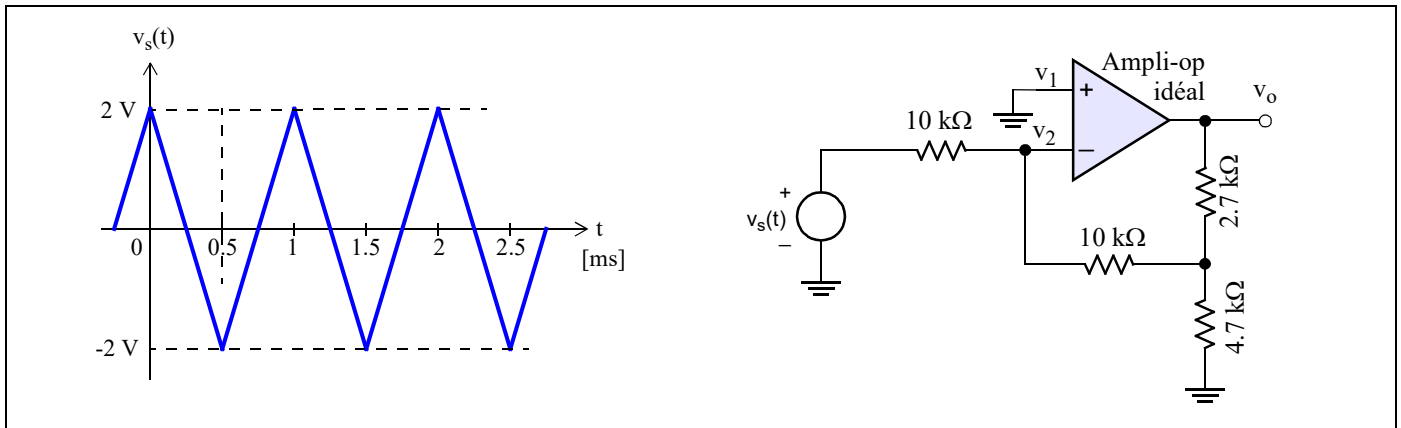


**Déterminer et tracer** en fonction du temps la tension  $v_D(t)$  et le courant  $i_{LED1}(t)$ . (7 points)

**Calculer** la valeur moyenne du courant  $i_{LED1}(t)$ . (3 points)

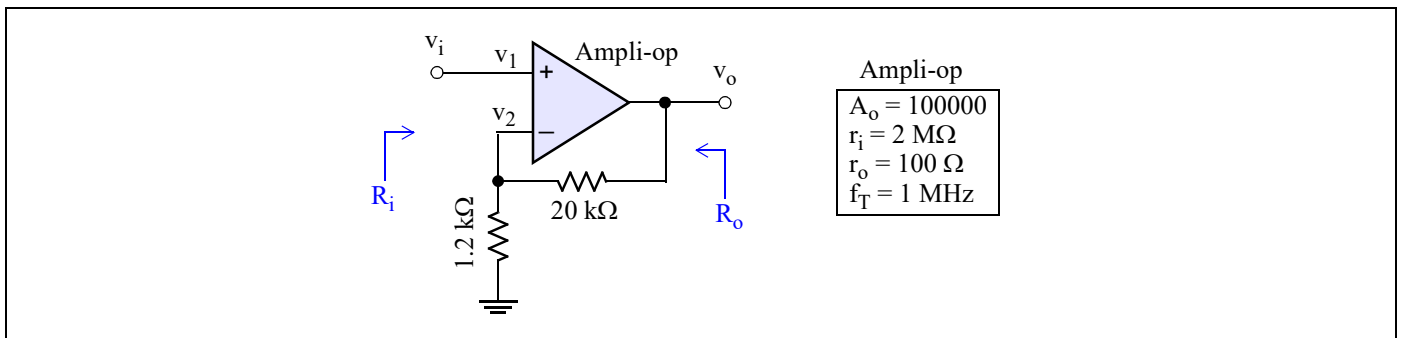
**Problème no. 4 (25 points)**

a) Soit le circuit suivant.



- Calculer le gain en tension  $A_v = \frac{v_o}{v_s}$ . (7 points)
- Tracer en fonction du temps le signal de sortie  $v_o(t)$ . (3 points)

b) Soit le circuit suivant.



- Déterminer le taux de rétroaction  $\beta$ . (3 points)
- Calculer le gain en tension  $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ , la résistance d'entrée  $R_i$  et la résistance de sortie  $R_o$  de l'amplificateur. (9 points)
- Déterminer la largeur de bande de l'amplificateur. (3 points)