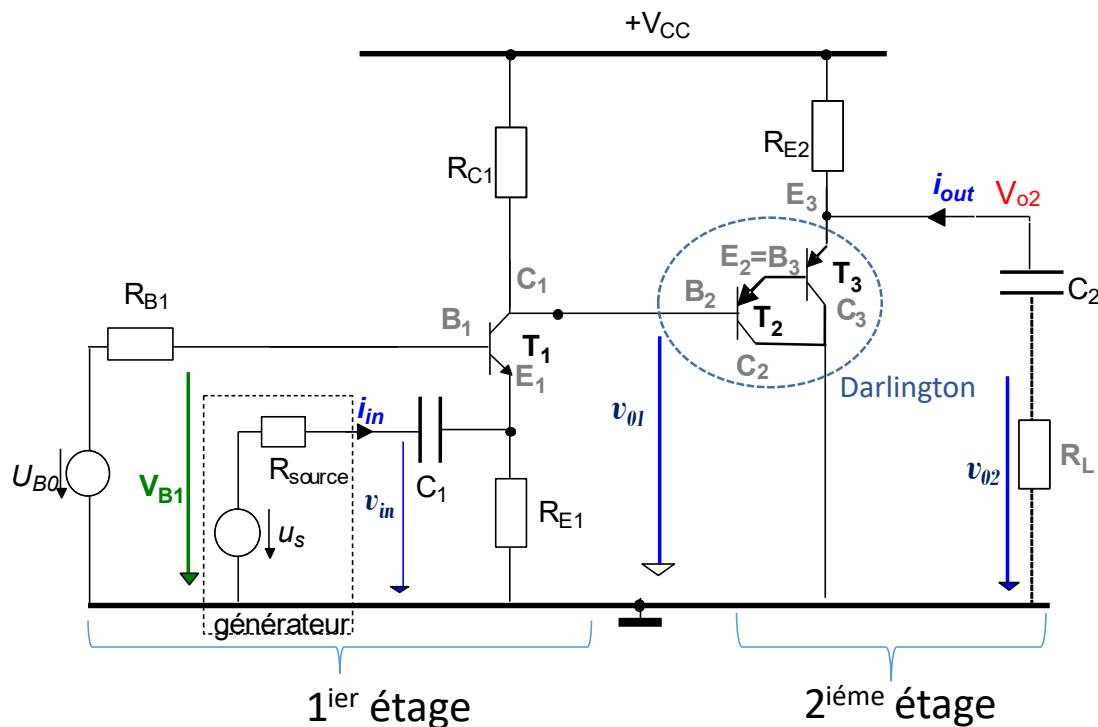


NOM:**PRENOM:****SECTION****Place N°:**

A. KOUKAB

Examen Printemps 2021

Durée : 2h30
(8h15 à 10h45)**ELECTRONIQUE II : EE-203****Partie circuits (80% ~2h)****Dr. Adil KOUKAB****Seul le résultat final est rapporté dans la case dédiée****Partie I (Circuits en Bipolaire ~ 1h):**

Avec:

 $V_{CC} = +10V$, $U_{B0} = 2.7V$; $R_{B1} = R_{C1} = 5k\Omega$, $R_{E1} = R_{E2} = 2k\Omega$, $C_1 = C_2 = 2.2\mu F$;Transistors $T_{1,2,3}$; $\beta_{1,2,3} = 300$; $|V_{BE}| = U_J = 0.7V$; Tension d'Early $U_A \rightarrow \infty$.**a. Etude statique** Point de fonctionnement du montage

Les courants de base étant négligés ($\beta = \infty$), exprimer et calculer les tensions et courants de polarisation. Les potentiels dans le tableau ci-dessous seront rapportés à la masse.

	V_{E1} [V]	I_{C1} [mA]	V_{C1} [V]	V_{CE1} [V]	V_{E3} [V]	I_{C3} [mA]
Expressions analytiques						
Valeurs numériques						

NOM:**PRENOM:****SECTION****Place N°:**

b. Donner le type de montage pour chaque étage.

Etage 1 :

Etage 2 :

2.1 Etude dynamique dans la bande passante : (Les résistances notées $R_x//R_y$).

a. Exprimer et calculer les paramètres petits signaux ainsi que les résistances d'entrée et de sortie.

	g_{m1} [mA/V]	g_{m3} [mA/V]	g_{be1} [μA/V]	g_{be2} [μA/V]	$R_{in} = \frac{v_{in}}{i_{in}}$	$R_{out} = \frac{v_{o2}}{i_{out}} (U_s = 0)$
Expressions analytiques						
Valeurs numériques						

b. En admettant que les trois transistors saturent à $|V_{CE,sat}| = 0$ V, donner les valeurs limites $V_{o2,min}$ et $V_{o2,max}$ pour une amplification linéaire sans la charge R_L . En déduire l'amplitude max du signal ac de sortie $v_{o,max}$.

Tenir compte de l'effet du premier étage et négliger l'effet du signal ac à l'entrée.

$V_{o2,max} =$	(Expression)
$V_{o2,max} =$	(Valeur)
$V_{o2,min} =$	(Expression)
$V_{o2,min} =$	(Valeur)
$v_{o,max} =$	(Expression)
$v_{o,max} =$	(Valeur)

C. Exprimer et calculer les gains en tension dans la bande passante (sans charge R_L) :

Expressions analytiques	$A_{v1} = v_{o1}/v_{in} =$	$A_{v2} = v_{o2}/v_{o1} =$
Valeurs numériques		

NOM:

PRENOM:

SECTION

Place N°:

- d. Quel élément doit-on ajouter au premier étage pour améliorer significativement son gain.
Expliquer votre choix en indiquant l'expression et la valeur du nouveau gain.

Elément ajouté (schéma explicatif):

Expression et valeur du nouveau Gain :

$$A_v = v_{02}/v_{in}$$

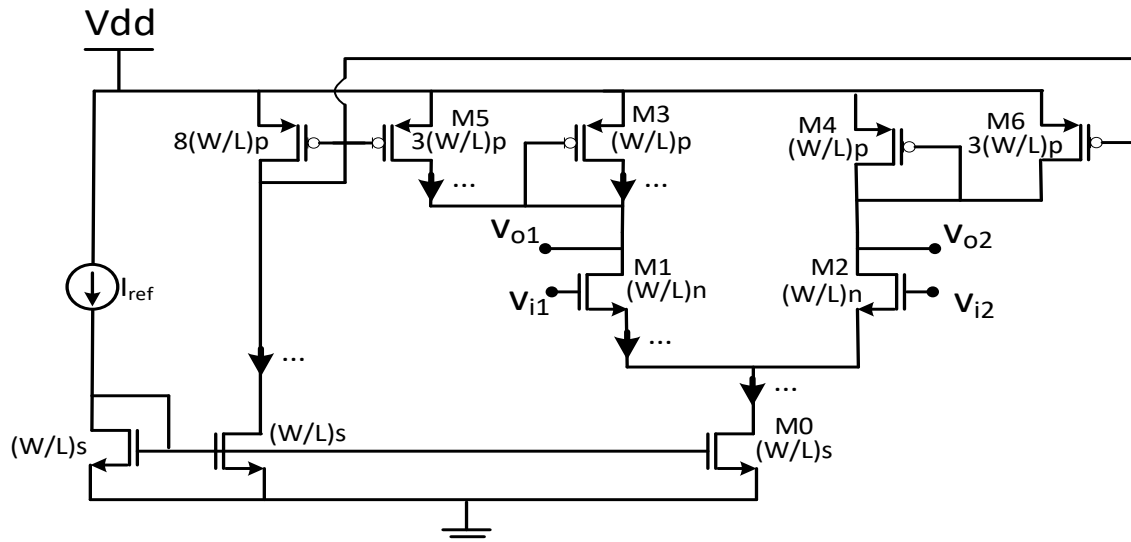
NOM:

PRENOM:

SECTION

Place N°:

Circuit II (~ 25 min): Soit l'amplificateur différentiel suivant avec : $v_{i1}(t) = -v_{i2}(t)$.



1. Compléter le schéma en mettant les **courants DC** (en fonction de I_{ref}) de toutes les branches.
2. Donner le **schéma petits signaux** du demi-circuit équivalent pour le mode différentiel ainsi que l'expression du **gain différentiel** en fonction de $(W/L)_n$ et $(W/L)_p$ (r_{on} et r_{op} sont infinies).

schéma petits signaux en mode différentiel	Expression du gain différentiel
	$A_{v,diff} = \frac{v_{o1} - v_{o2}}{v_{i1} - v_{i2}}$

3. Donner le **schéma petits signaux** du demi-circuit équivalent pour le mode commun ainsi que l'expression du **gain mode commun** en fonction de g_{m1} , g_{m3} et de la résistance de sortie r_s de M_0 .

schéma petits signaux en mode commun	Expression du gain mode commun
	$A_{v,mc} = \frac{v_{oc}}{v_{ic}}$