

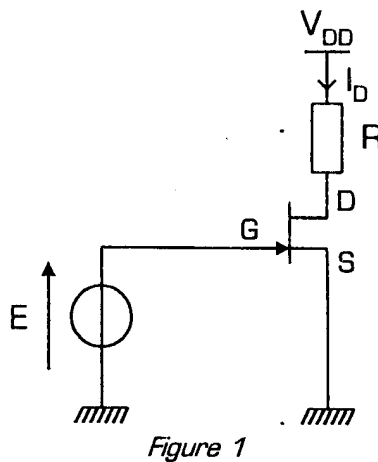
Section : Technicien Supérieur Electronique		Discipline : Génie Electronique	
Devoir surveillé d'électronique			N° 1
Domaine d'application : J-TEC - Comparateurs - Modulation AM	Type de document : Evaluation	Classe : Première année	Date : 20-11-2000

Les 4 parties de cette évaluation [I à IV] sont indépendantes et pourront être traitées dans un ordre quelconque. Cependant les réponses, qui sont à rédiger sur une copie, **devront être numérotées très clairement**, en utilisant la numérotation des questions du sujet et leurs notations exactes à l'exception de toute autre.

Comme dans tous les sujets, il est vivement conseiller de lire l'ensemble des questions d'une partie avant de commencer à vouloir répondre à la première question.

I - Le transistor J-TEC

Soit le montage suivant, utilisant un transistor J-TEC :



- 0,5 **Q-I-1-** Quel est le type de transistor utilisé dans le montage, un J-TEC à canal N ou un J-TEC à canal P ? **CANAL N**
- 0,5 **Q-I-2-** Pour ce type de J-TEC, quel doit être le signe de la tension V_{GS} en fonctionnement normal ? En déduire le signe de la tension E dans le montage de la figure 1. **$V_{GS} < 0$
donc $E < 0$**
- 1 **Q-I-3-** Dans quelle condition un transistor J-TEC est-il bloqué ? Vous préciserez les valeurs particulières de I_D et de V_{GS} lorsque le transistor est bloqué.
 $V_{GS} = V_{GS\ OFF}$ et $I_D = 0$
- 1 **Q-I-4-** Dans quelle condition un transistor J-TEC est-il saturé ? Vous préciserez les valeurs particulières de I_D et de V_{GS} lorsque le transistor est saturé.
 $V_{GS} = 0$ et $I_D = I_{D\ SS}$
- 2 **Q-I-5-** Dessiner l'allure de la caractéristique $I_D = f[V_{GS}]$ du montage de la figure 1, en y faisant apparaître toutes les valeurs particulières.
- 2 **Q-I-6-** Tracer la caractéristique $I_D = f[V_{DS}]$ du montage de la figure 1 dans le cas où $E = 0V$. Vous y ferez apparaître toutes les valeurs particulières.

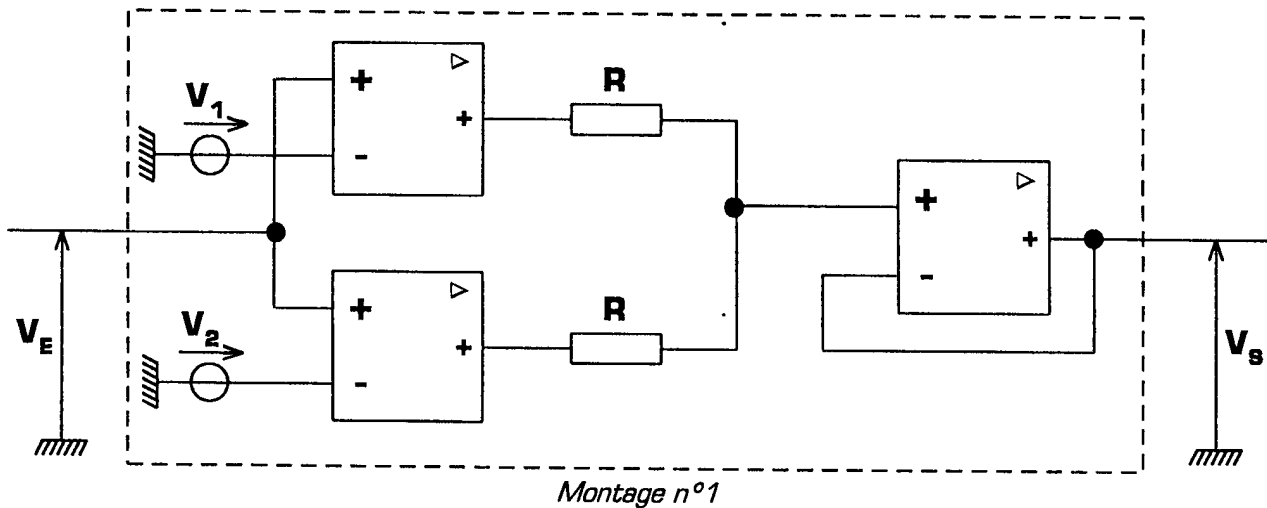
- 1 **Q-I-7**- Qu'appelle-t-on tension de pincement d'un transistor J-TEC ?
Tension V_{DS} à partir de laquelle le J-TEC commence à être saturé.
- 2 **Q-I-8**- Dans la zone résistive de la caractéristique d'un J-TEC, comment appelle-t-on le rapport V_{DS}/I_D , et ~~X~~ que représente-t-il ? R_{DS} ou \rightarrow Résistance entre Drain et Source

II - Les comparateurs de tensions

Dans toutes la partie II, tous les A.L.I. sont alimentés entre $-V_{CC}$ et $+V_{CC}$, avec $V_{CC} = 15V$, et présentent les caractéristiques suivantes :

- * leur tension de déchet est de $0,7V$
- * leur amplification différentielle est infinie
- * leur impédance d'entrée est infinie

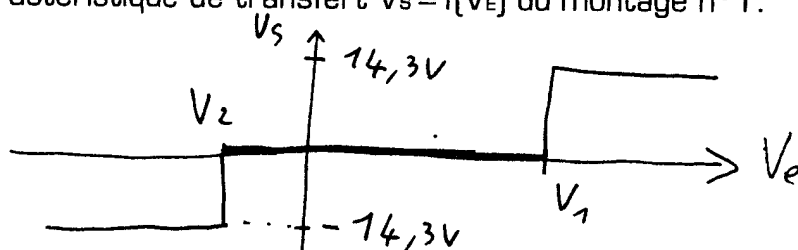
On étudie le montage n°1 suivant, où $V_1 > V_2$:



- 2 **Q-II-1**- Recopiez puis complétez le tableau suivant, en y indiquant la valeur de la tension V_s [valeur numérique en volts] dans les 3 cas proposés :

V_E	V_s
$V_E > V_1$	$14,3V$ $+V_{SAT}$
$V_1 > V_E > V_2$	$0V$
$V_2 > V_E$	$-14,3V$ $-V_{SAT}$

- 2 **Q-II-2**- Tracer la caractéristique de transfert $V_s = f[V_E]$ du montage n°1.



$V_{HB} = V_E$ lorsque :
 * $V_S = +V_{SAT}$
 * $V^+ = 0V$

$V_{BH} = V_E$ lorsque :
 * $V_S = -V_{SAT}$
 * $V^+ = 0V$

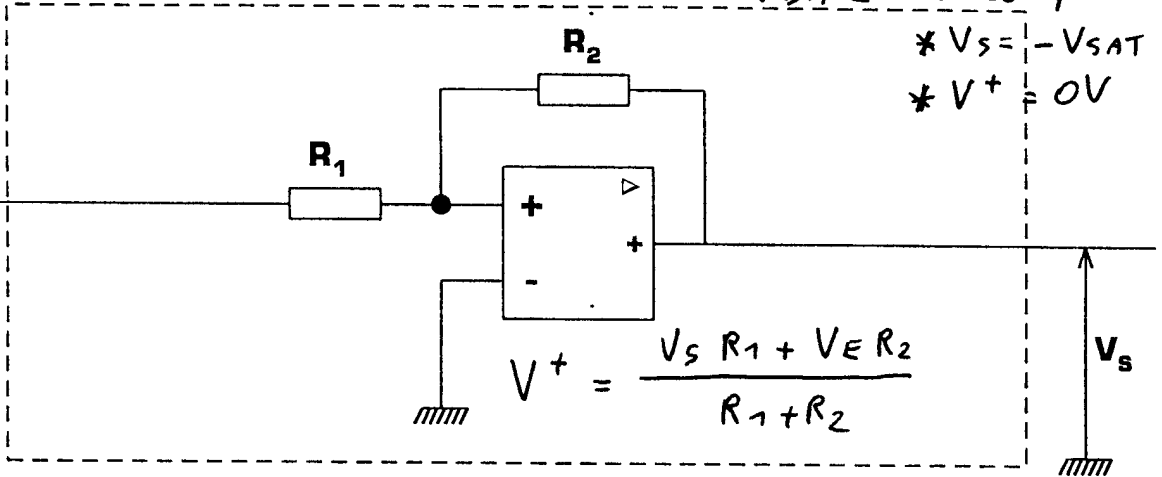
On étudie maintenant le montage n°2 suivant, où $R_2 = 2.R_1$:

$V_{SAT1} = 14,3V$

$V_{SAT2} = -14,3V$

$V_{HB} = \frac{V_{SAT2}}{2}$

$V_{BH} = \frac{V_{SAT1}}{2}$



$V^+ = \frac{V_S R_1 + V_E R_2}{R_1 + R_2}$

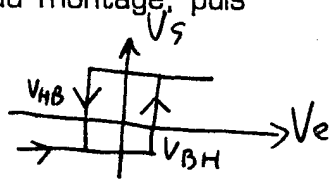
Montage n°2
 $V_{HB} = -V_{SAT} \frac{R_1}{R_2} = -7,15V$ | $V_{BH} = +V_{SAT} \frac{R_1}{R_2} = \frac{14,3}{2} = 7,15V$

4 Q-II-3- Donnez la définition des seuils V_{HB} et V_{BH} d'un tel montage, puis calculez leur expression en fonction des éléments du montage [expressions littérales puis numériques].
 ↳ parler de V_E , sinon 3 points sur 4

1 Q-II-4- S'agit-il d'un trigger inverseur ou non-inverseur ? Comment l'avez-vous reconnu ?
NON-INVERSEUR

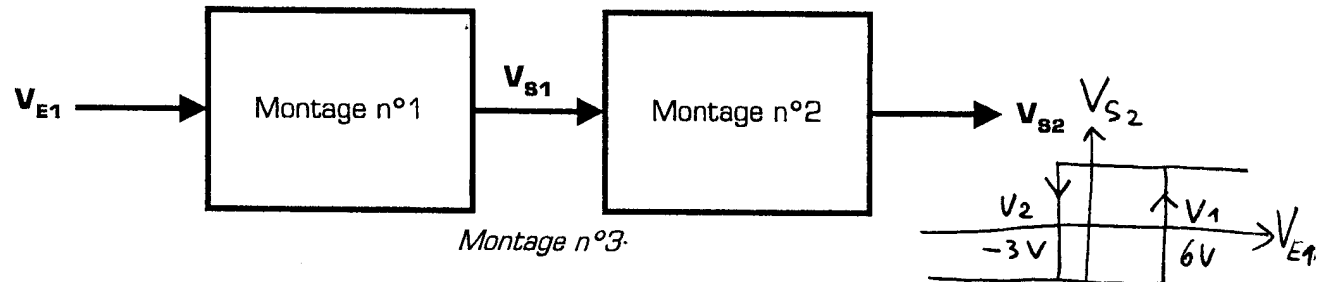
0,5 Q-II-5- Calculer l'hystérésis du montage 2 en fonction des éléments du montage, puis donner sa valeur numérique. *Hystérésis = 2 x 7,15 = 14,3V*

2 Q-II-6- Tracer la caractéristique de transfert $V_S = f(V_E)$ du montage n°2.



0,5 Q-II-7- Dans ce montage n°2, est-il possible de modifier un seuils [V_{BH} ou V_{HB}] sans modifier l'autre ? Pourquoi ? *Non, car les 2 dépendent de V_{SAT} , R_1 , et R_2 .*

On branche maintenant en cascade les deux montages précédemment étudiés, et on obtient ainsi un 3^{ème} montage :



4 Q-II-8- Tracer la caractéristique de transfert $V_{S2} = f(V_{E1})$ du montage n°3 dans le cas où $V_1 = 6V$ et $V_2 = -3V$. Vous y ferez apparaître toutes les valeurs importantes sur les deux axes (valeurs limites, tensions de seuils, etc.) *3,5 points si pas orienté*

2 Q-II-9- Quelle est la fonction réalisée par le montage n°3 ? *Trigger NON-INVERSEUR*

2 Q-II-10- Quel est l'avantage du montage n°3 par rapport au montage n°2 ?

$$H_R = 35\% \rightarrow U_H = 35 \times 0,1 + 1 = 4,5V$$

$$H_R = 70\% \rightarrow U_H = 70 \times 0,1 + 1 = 8V$$

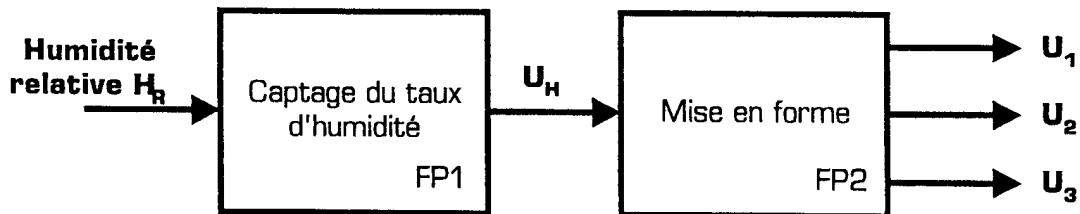
} seuils du comparateur à femètres FP2.

III - Synthèse d'une structure électronique

Le système étudié est destiné à surveiller le maintien de l'humidité relative (H_R) de l'air d'un local entre deux valeurs limites.

En effet, l'humidité de l'air peut avoir d'importantes répercussions sur un certain nombre de processus biologiques. La plage dans laquelle on doit maintenir le taux d'humidité pour avoir une sensation de confort se situe entre 35% et 70%.

Le schéma fonctionnel simplifié du système est le suivant :



La fonction FP1 capte l'humidité relative de l'air (l'humidité relative H_R se mesure en pourcentage), et délivre une tension U_H proportionnelle à H_R .

La fonction de transfert de FP1 est la suivante : $U_H = 0,1 \cdot H_R + 1V$

Le rôle de la fonction FP2 *Mise en forme* est de traiter le signal analogique U_H , image du taux d'humidité de l'air ambiant, dans le but de connaître la plage dans laquelle se situe H_R .

FP2 a 3 sorties logiques (ne pouvant prendre que 2 valeurs distinctes), et son fonctionnement est le suivant :

solution n°1

H_R	U_1	U_2	U_3
$70\% < H_R$	0	0	1
$35\% < H_R < 70\%$	0	1	0
$H_R < 35\%$	1	0	0

solution n°2

Dans ce tableau, un 0 logique représente une tension de niveau bas (environ 0V), et un 1 logique représente une tension de niveau haut (environ V_{cc} , la tension d'alimentation).

→ il y a 2 solutions

8 **Q-III-1-** Proposez une structure électronique remplissant la fonction FP2. Vous dimensionnerez tous les composants que vous avez choisis d'utiliser (valeur **réelle** des composants passifs [R, C, etc.], tensions d'alimentations et/ou caractéristiques principales des composants actifs [transistors, circuits intégrés, etc.]). La valeur des résistances sera choisie dans la série normalisées E24 [tolérance à 5%].

Série de valeurs normalisées E24, pour les résistances à 5%											
110	120	130	150	160	180	200	220	240	270	300	330
360	390	430	470	510	560	620	680	750	820	910	1000

4 **Q-III-2-** Dessiner les chronogrammes des signaux U_H , U_1 , U_2 , et U_3 , U_H étant une tension triangulaire régulière variant entre 0V et 15V
3 si les seuils ne sont pas calculés (8V et 4,5V)

Retrouvez d'autres cours sur le site ressource

www.gecif.net

Téléchargez librement sur Gecif.net :

- ✍ **des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✍ **des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✍ **des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✍ **des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✍ **des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✍ **des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✍ **des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✍ **des sujets de BAC**
- ✍ **et bien plus encore sur Gecif.net !**