

## ELECTRICITE (7 points)

Le montage de la figure 1 permet de contrôler la tension  $U_b$  aux bornes d'une batterie d'accumulateurs au plomb qui doit être comprise entre  $E_1 = 11,5 \text{ V}$  (limite de décharge) et  $E_2 = 14 \text{ V}$  (limite de surcharge).

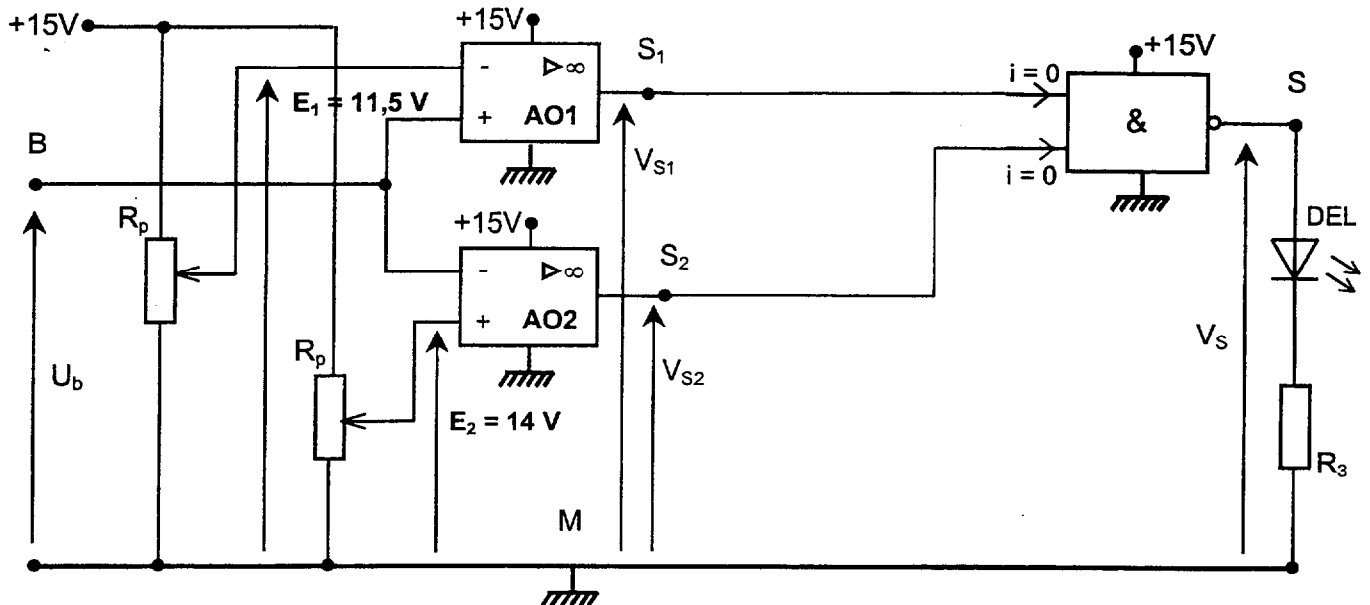


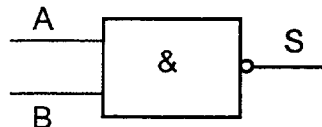
Figure 1.

- On considèrera que les amplificateurs opérationnels sont parfaits. Ils sont alimentés en  $+15 \text{ V}$  et  $0 \text{ V}$ . Leurs tensions de saturation sont  $+15 \text{ V}$  et  $0 \text{ V}$ .
- La porte logique parfaite ET-NON est alimentée en  $+15 \text{ V}$ . Sa table de vérité est donnée ci-dessous :

Données :

$0 \Leftrightarrow \text{Etat bas} \Leftrightarrow 0 \text{ V}$

$1 \Leftrightarrow \text{Etat haut} \Leftrightarrow 15 \text{ V}$



A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- Les caractéristiques de la diode électroluminescente témoin (DEL) modélisée sont :  
Tension de seuil  $V_0 = 2,1 \text{ V}$  et intensité nominale  $i_0 = 10 \text{ mA}$ .
- Quel est le régime de fonctionnement des deux amplificateurs opérationnels AO1 et AO2 ?
  - Quelles sont les valeurs des tensions  $V_{S1}$  et  $V_{S2}$  dans les cas suivants ( $E_1 = 11,5 \text{ V}$  et  $E_2 = 14 \text{ V}$ ) :
    - $U_b > 14 \text{ V}$  ?
    - $11,5 \text{ V} < U_b < 14 \text{ V}$  ?
    - $U_b < 11,5 \text{ V}$  ?
  - Déduire de la question 2 et de la table de vérité de la porte ET-NON l'état de la DEL témoin dans les trois cas de la question 2.
  - Visualisation du contrôle de la tension aux bornes de la batterie.
    - Calculer la valeur de la résistance de protection  $R_3$  afin que la DEL fonctionne normalement.
    - Calculer la puissance dissipée par  $R_3$  quand la DEL est allumée.

## THERMODYNAMIQUE (6 points)

Un pneu d'un engin de manutention est gonflé à une pression absolue de 3,3 bars à 20°C. Dans ces conditions le volume interne du pneu est de 20 L.

On supposera que l'air se comporte comme un gaz parfait à l'intérieur du pneu.

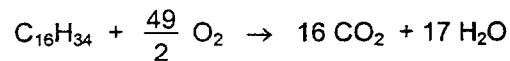
1. Au bout d'une certaine durée d'utilisation, la température est de 45°C et la pression absolue vaut 3,5 bars.
  - 1.1. Calculer le volume du pneu dans ces conditions.
  - 1.2. Calculer la variation relative du volume du pneu par rapport au volume initial. Donner le résultat en %.
2. Après une nuit à l'extérieur, la température est de 0°C. En négligeant la variation de volume, calculer la pression absolue à l'intérieur du pneu.

Rappel :  $T(K) = 273 + \theta(^{\circ}C)$

## CHIMIE (7 points)

Un des principaux constituants du gasoil a pour formule brute  $C_{16}H_{34}$ .

1. A quelle famille d'hydrocarbures appartient ce constituant ?
2. La combustion complète de ce composé a pour équation :



Calculer le volume de dioxygène nécessaire pour brûler 1 kg de carburant assimilé à  $C_{16}H_{34}$ .

Données :

Masses molaires atomiques :  $M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Le volume molaire gazeux dans les conditions de l'expérience est de  $25 \text{ L.mol}^{-1}$ .

3. Sachant que l'air contient 20% en volume de dioxygène  $O_2$ , déduire de la question précédente le volume d'air utile.
4. En fait une partie du gasoil subit une combustion incomplète. A quelle condition une combustion est-elle incomplète ?
5. Dans certaines conditions, la combustion de  $C_{16}H_{34}$  produit uniquement du monoxyde de carbone et de l'eau. Ecrire l'équation bilan de cette réaction.

BTS AGRO-EQUIPEMENT		SESSION 2002
CODE : AGPHY	Durée : 1 H 30	Coefficient : 1
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES-U32		Page 2 / 2