



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

Assistance Technique d'Ingénieur

Mathématiques Physique Appliquée

ÉPREUVE E3

UNITÉ U32

SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUÉES

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2010
CODE DE L'ÉPREUVE : ATPHY	Coefficient : 2	Page 1 sur 8

## Étude du fonctionnement d'un portail automatique CORRECTION SUR 20 POINTS

### Partie A : Motorisation et alimentation (10 points).

#### Étude du moteur.

Question	Réponses attendues	Barème
1.1.1		0,5
1.1.2	$E = U - RI.$	0,5
1.1.3	$E = 0 \text{ V}$ car $n = 0$ au démarrage.	0,5
1.2.1	$E = 12 - 0,5 \cdot 1,5 \quad E = 11,25 \text{ V}.$	0,5
1.2.2	$\Omega = E / k n = E / 2 \pi k n = 11,25 / 2 \pi \cdot 1,78 \quad n = 1 \text{ tr} \cdot \text{s}^{-1}$ soit $60 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}.$	0,5
1.2.3	$P_a = UI \quad P_a = 12 \cdot 1,5 \quad P_a = 18 \text{ W}.$	0,5
1.3.1	$P_u = P_a - P_{jr} - P_c \quad P_u = 18 - 0,5 (1,5)^2 - 0,88 \quad P_u = 16 \text{ W}.$	0,5
1.3.2	$\eta = P_u / P_a = 16 / 18 = 88 \%$ .	0,5
1.3.3	$T_u = P_u / \Omega \quad T_u = 16 / 6,28 \quad T_u = 2,54 \text{ Nm}.$	0,5

#### Étude du hacheur réversible.

Question	Réponses attendues	Barème
1.4.1	Document réponse n°1.	1
1.4.2	Document réponse n°1.	0,5
1.4.3.1	$\langle u \rangle = ((\alpha T - 0) \cdot V_{\text{bat}} - (T - \alpha T) \cdot V_{\text{bat}}) / T = (2\alpha - 1) V_{\text{bat}}.$	0,5
1.4.3.2	$\langle u \rangle = (2 \cdot 0,75 - 1) 24 = 12 \text{ V}.$	0,5

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2010
CODE DE L'ÉPREUVE : ATPHY	Coefficient : 2	Page 2 sur 8

1.4.4	$\Omega = E / k \Omega = 11,25 / 1,78 \Omega = 6,28 \text{ rad s}^{-1}$ $n = 60 \text{ tr/min}$ ouverture.	0,5
1.5.1	Document réponse n°2.	1
1.5.2	$\langle u \rangle = (2\alpha T - 1)V_{\text{bat}}$ ; $\langle u \rangle = (2 \cdot 0,25 - 1)24$ ; $\langle u \rangle = -12 \text{ V}$ .	0,5
1.5.3	$\Omega = E / k \Omega = (U - RI)/k \Omega = -6,28 \text{ rad s}^{-1}$ ; $n = -10 \text{ tr/min}$ .	0,25
1.5.4	Fermeture du portail.	0,25

Partie B : Avertisseur lumineux (3 points).

Question	Réponses attendues	Barème
2.1	Document réponse n°3.	0,5
2.2.1	Document réponse n°3.	0,5
2.2.2	$T = \tau_2 - \tau_1$ ; $T = 35 - 5$ ; $T = 30 \text{ s}$ .	0,5
2.2.3	$v = d / t$ ; $v = 4 / 30$ ; $v = 0,13 \text{ ms}^{-1}$ .	0,5
2.3	$I_{\text{CSAT}} = \frac{P}{U}$ ; $I_b = \frac{I_{\text{CSAT}}}{\beta}$ $I_{\text{CSAT}} = \frac{7}{12} = 0,58 \text{ A}$ $I_b = 0,58 / 100 = 5,8 \text{ mA}$	0,5
	$U_s = R_b I_b + V_{\text{be}}$ ; $R_b = (U_s - V_{\text{be}}) / I_b$ ; $R_b = (12 - 0,7) / 5,8 \cdot 10^{-3} = 1,9 \text{ k}\Omega$	0,5

Partie C : Barrière lumineuse à IR (4 points).

Question	Réponses attendues	Barème
3.1	En saturation , pas de contre réaction $U_s = 0\text{V}$ ou $U_s = 12 \text{ V}$ .	0,5
3.2	$V^+ = U_{\text{seuil}}$ et $V^- = U_E$ avec $U_{\text{seuil}} = R_2 V_{\text{DD}} / (R_1 + R_2)$ or $\varepsilon = V^+ - V^-$ Alors $\varepsilon = R_2 V_{\text{DD}} / (R_1 + R_2) - V_E$ .	0,5
3.3.1	T non éclairé le phototransistor est bloqué $U_E = V_{\text{DD}}$ .	0,5
3.3.2	$\varepsilon = V^+ - V^-$ $\varepsilon = (2/3 - 1) 12$ $\varepsilon = -4 \text{ V}$ .	0,25
3.3.3	$\varepsilon < 0$ donc $U_s = 0$ .	0,25
3.3.4	Relais ouvert le circuit moteur n'est pas alimenté.	0,5

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2010
CODE DE L'ÉPREUVE : ATPHY	Coefficient : 2	Page 3 sur 8

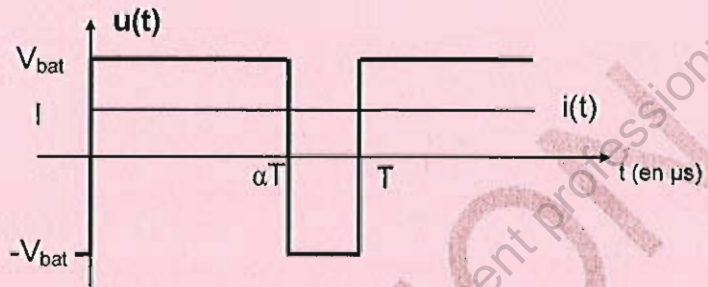
3.4.1	T éclairé le phototransistor est passant $U_E = 0 \text{ V}$ .	0,5
3.4.2	$\varepsilon = V^+ - V^-$ $\varepsilon = (2/3 - 0) 12$ $\varepsilon = 8 \text{ V}$ .	0,25
3.4.3	$\varepsilon > 0$ donc $U_S = 12 \text{ V}$ .	0,25
3.4.4	Relais fermé le circuit moteur est alimenté.	0,5

Partie D : Alimentation et régulation (3 points).

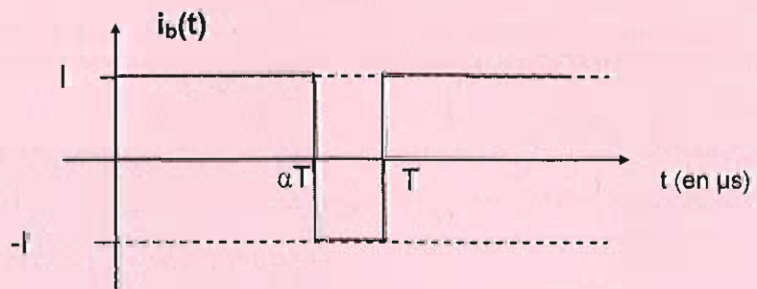
Question	Réponses attendues	Barème
4.1	$\hat{U}_s = 17 \text{ V}$ ; $m_v = U_s/U_p$ ; $m_v = 12/230$ ; $m_v = 0,052$ .	0,5 0,5
4.2	Document réponse n°4. C'est un redresseur (convertisseur alternatif/continu). Document réponse n°4. $\langle u_{s2} \rangle = 2 \cdot \hat{U}_s / \pi$ $\langle u_{s2} \rangle = 2 \cdot 17 / \pi$ $\langle u_{s2} \rangle = 10,8 \text{ V}$	0,25 0,5 0,25 0,5
4.3	Document réponse n°4.	0,25
4.4	Document réponse n°4.	0,25

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2010
CODE DE L'ÉPREUVE : ATPHY	Coefficient : 2	Page 4 sur 8

# DOCUMENT RÉPONSE N°1

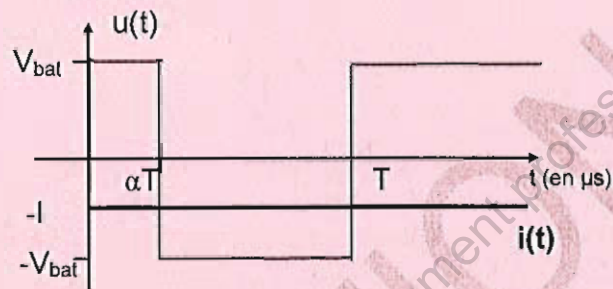


Transistors commandés à la fermeture	$K_1$ $K_3$	$K_2$ $K_4$
Composants passants	T1 T3	D2 D4
Sens de transfert de l'énergie	$p > 0$ A	$p < 0$ R



BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2010
CODE DE L'ÉPREUVE : ATPHY	Coefficient : 2	Page 5 sur 8

## DOCUMENT RÉPONSE N°2



Transistors commandés à la fermeture	$K_1$ $K_3$	$K_2$ $K_4$
Composants passants	D1 D3	T2 T4
Sens de transfert de l'énergie	$p < 0$ R	$p > 0$ A

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées

Durée : 2 h

Session 2010

CODE DE L'ÉPREUVE : ATPHY

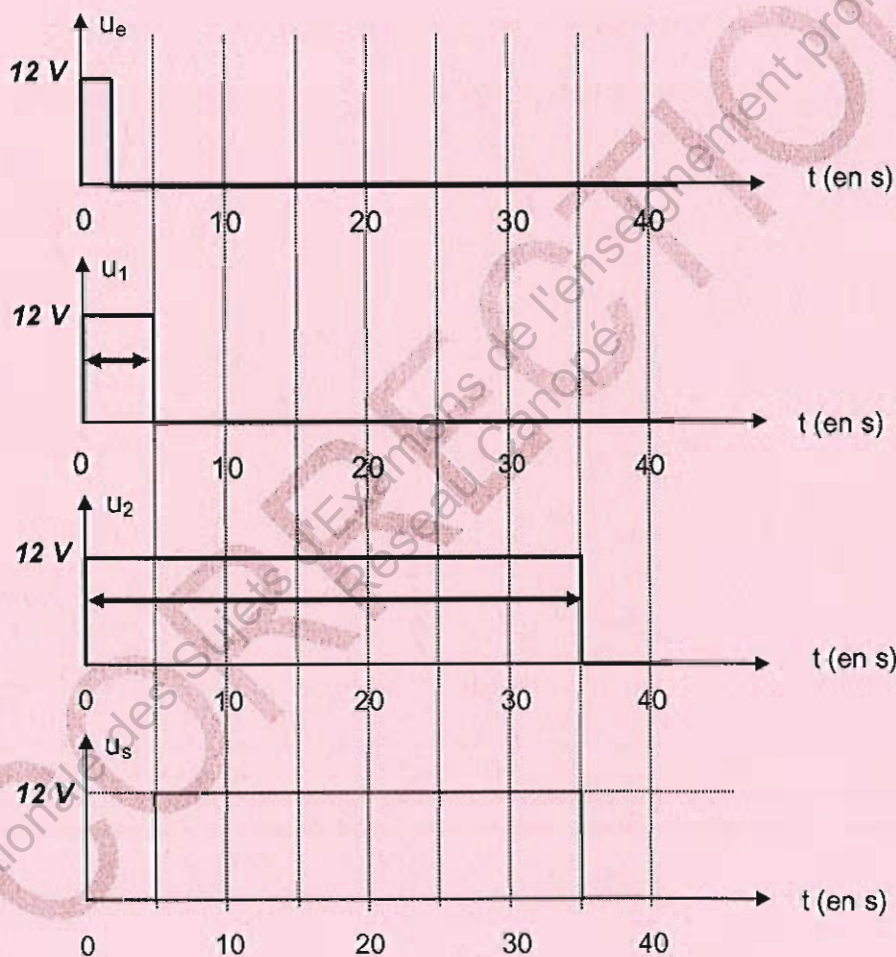
Coefficient : 2

Page 6 sur 8



# DOCUMENT RÉPONSE N°3

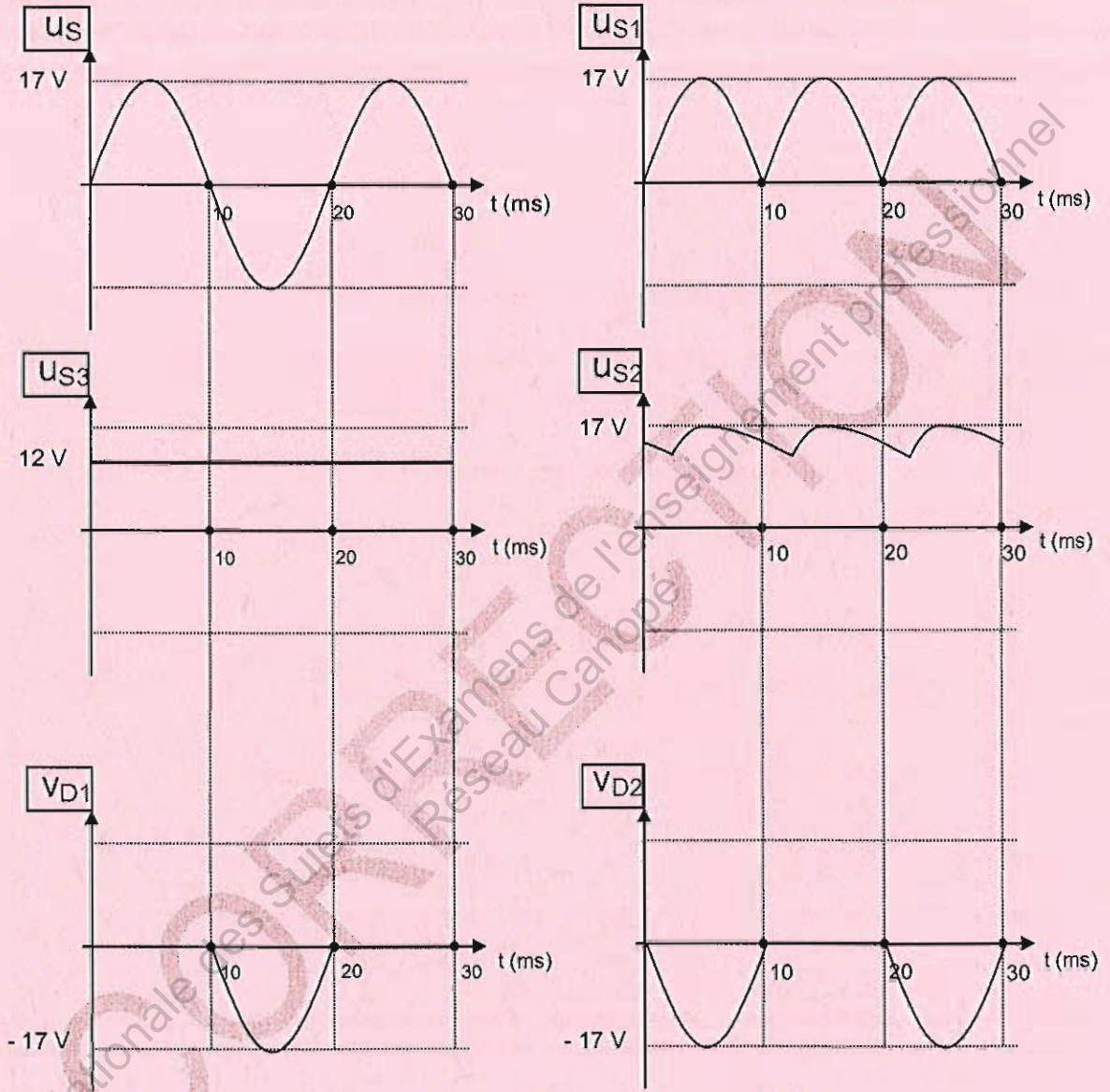
## Tensions générées par les monostables M1 et M2



$$\tau_1 = 5\text{s}$$

$$\tau_2 = 35\text{s}$$

# DOCUMENT RÉPONSE N°4



Intervalles de conduction des diodes	
0	10 ms
D1 et D3	D2 et D4

BTS ATI Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées	Durée : 2 h	Session 2010
CODE DE L'ÉPREUVE : ATPHY	Coefficient : 2	Page 8 sur 8