

**B.E.P. M.E.C.S.I. 2002**

# EPREUVE de TECHNOLOGIE

**EP1**

**CORRIGÉ**

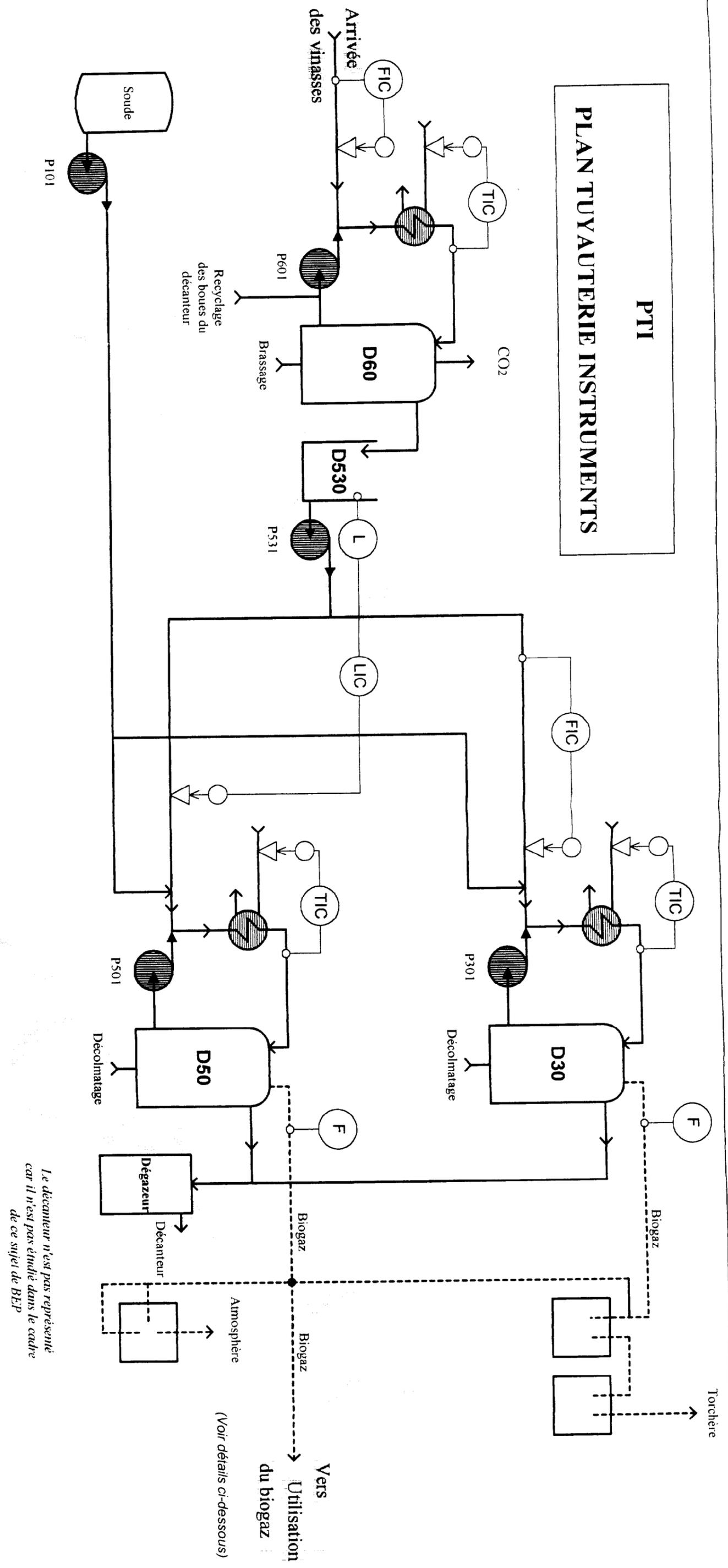
Retraitement des Vinasses du Cognac

## Barème de Notation

<b>EP1.1 Contrôle et Régulation</b>	...../60
Question N°1 :	...../6
Question N°2 :	...../15
Question N°3 :	...../9
Question N°4 :	...../6
Question N°5 :	...../6
Question N°6 :	...../8
Question N°7 :	...../10
<b>EP1.2 Technologie Appliquée</b>	...../24
Question N°1 :	...../3
Question N°2 :	...../6
Question N°3 :	...../9
Question N°4 :	...../6
<b>EP1.3 Automatismes</b>	...../36
Question N°1 :	...../6
Question N°2 :	...../4
Question N°3 :	...../6
Question N°4 :	...../6
Question N°5 :	...../10
Question N°6 :	...../4
<b>TOTAL...../120</b>	
<b>NOTE...../20</b>	

<b>Groupement Académique :</b>		BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS, ORLEANS-TOURS, RENNES	
Temps alloué : 5h	<b>Epreuve de Technologie EP1 CORRIGÉ</b>	Session : <b>2002</b>	
Coefficient : 6		Spécialité : <b>BEP MECSI</b>	
Ce dossier comporte 11 feuilles		1/11	

# PTI PLAN TUYAUTERIE INSTRUMENTS

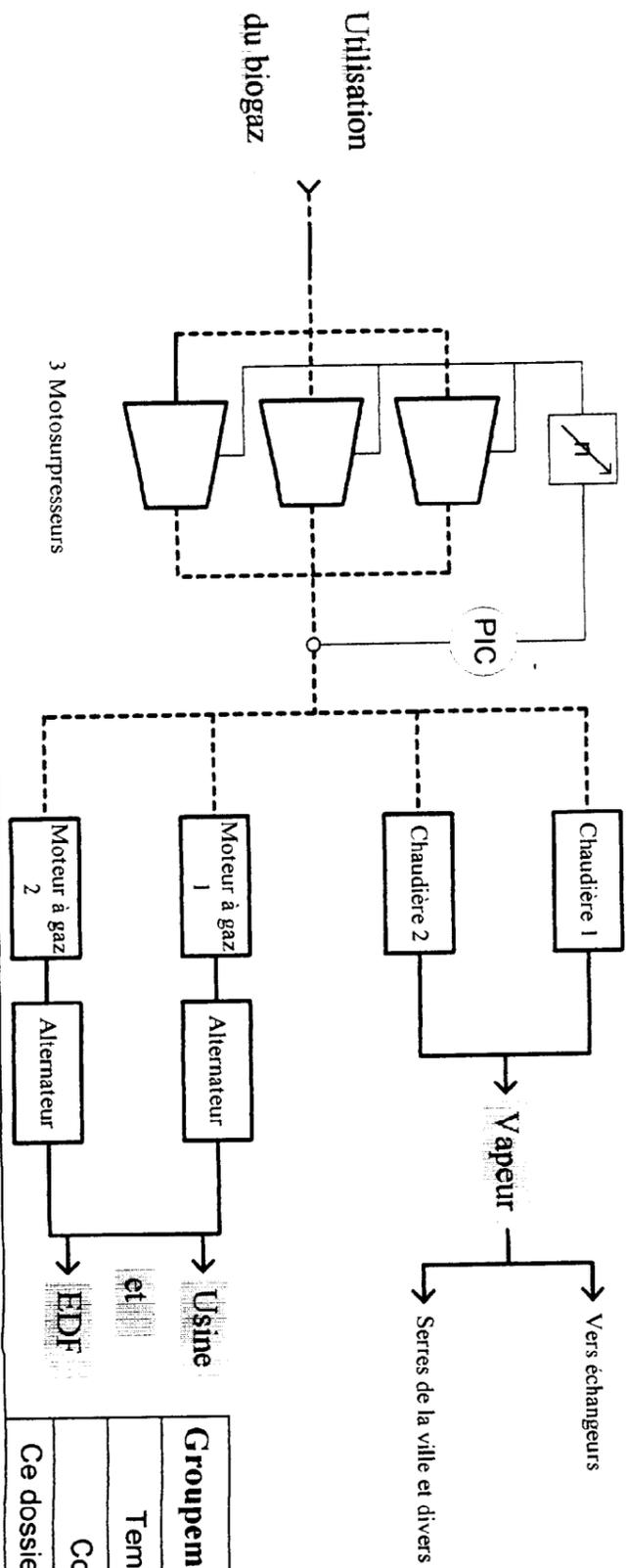


*Le decanteur n'est pas représenté car il n'est pas étudié dans le cadre de ce sujet de BEP*

Ces dessins ont été réalisés suivant les normes françaises :

- NF E04 - 203 -1
- NF E04 - 203 -2
- NF E04 - 203 -3
- NF E04 - 203 -4

Symbole général (Forme 2) d'un dispositif réglant (ici une vanne).  
 Bleu = Pompes  
 Rouge = Echangeurs  
 Vert = Biogaz



<b>Groupeement Académique :</b>		<b>BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS, ORLEANS-TOURS, RENNES</b>	
Temps alloué : 5h	<b>Epreuve de Technologie EP1</b>		
Coefficient : 6	<b>CORRIGÉ</b>		
Ce dossier comporte 11 feuilles	Session : <b>2002</b>	Spécialité : <b>BEP MECISI</b>	
		2/11	

## EP1.1 Contrôle et Régulation

60 points

### Question N°1 : 6 pts

Sur le document PTI (page 2/11 du sujet), colorer en :

- bleu
- rouge
- vert
- les pompes
- les échangeurs thermiques
- les circuits de biogaz jusqu'à son utilisation.

### Question N°2 : 15 pts

A l'aide des documents des pages 3/11 et 4/11 du dossier technique, compléter le tableau ci-dessous :

Elément	Désignation	Rôle
TE 60	<b>Capteur de mesure de température</b>	<b>Transforme la variation de température (°C) en variation de résistance (<math>\Omega</math>)</b>
TT 60	<b>Convertisseur <math>\Omega/I</math></b>	<b>Transforme la variation de résistance (<math>\Omega</math>) en variation de signal électrique (I)</b>
TIC 60	<b>Régulateur indicateur de température</b>	<b>Compare la mesure et la consigne et délivre un signal de réglage</b>
FCV 60	<b>Vanne de réglage de débit</b>	<b>Règle un débit de fluide en fonction du signal du régulateur</b>
FR 600	<b>Enregistreur de débit</b>	<b>Permet l'enregistrement des valeurs de débit</b>

### Question N°3 : 9 pts

Compléter le tableau ci-dessous pour la boucle T60 quand la température mesurée diminue.

Répondre par : ↗ = signal augmente  
 ou par ↘ = signal diminue  
 ou par direct  
 ou par inverse.

Appareils	Sortie TE 60	Sortie TT 60	Sens de TIC 60	Sortie de TIC 60	FCV 60	
					Positionneur	Vanne FMA
Unités	$\Omega$	mA		mA	mA	bar
Variation	↘	↘	Inverse	↗	Direct	↗

<b>Groupement Académique :</b> BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS, ORLEANS-TOURS, RENNES		
Temps alloué : 5h	<b>Epreuve de Technologie EP1 CORRIGÉ</b>	Session : <b>2002</b>
Coefficient : 6		Spécialité : <b>BEP MECSI</b>
Ce dossier comporte 11 feuilles		3/11

## EP1.1 Contrôle et Régulation (suite)

60 points

### Question N°4 : 6 pts

Le capteur de pression LT 530 est référencé 1151LLT5E22AOM1E3.  
A l'aide des documents de la page 5/11 du dossier technique :

- Donner les valeurs limites du courant de sortie

**4-20 mA**

- Donner la nature du liquide de remplissage

**Huile silicone**

- Expliquer le choix d'un appareil antidéflagrant

**Installation qui fabrique du biogaz, produit explosif.**

### Question N°5 : 6 pts

En vous aidant de la page 4/11 du dossier technique, citer les différentes grandeurs de la boucle LIC 530 :

- Grandeur réglée

**Niveau D 530**

- Grandeur réglante

**Débit D 50**

- Grandeurs perturbatrices

**Débit du D 60  
(Débit du D 30)**

Groupement Académique :

**BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS,  
ORLEANS-TOURS, RENNES**

Temps alloué : 5h

**Epreuve de Technologie EP1**

Session : **2002**

Coefficient : 6

**CORRIGÉ**

Ce dossier comporte 11 feuilles

4/11

Spécialité : **BEP MECSI**

**EP1.1 Contrôle et Régulation (suite et fin)**

60 points

**Question N°6 :** 8 pts

Dans la boucle LIC 530

- L'étendue d'échelle du transmetteur de débit est de 0 → 6 m.
- Le gain du régulateur est de 2,5.
- Le centrage de bande est à 50%.
- Le régulateur est inverse.

Donner :

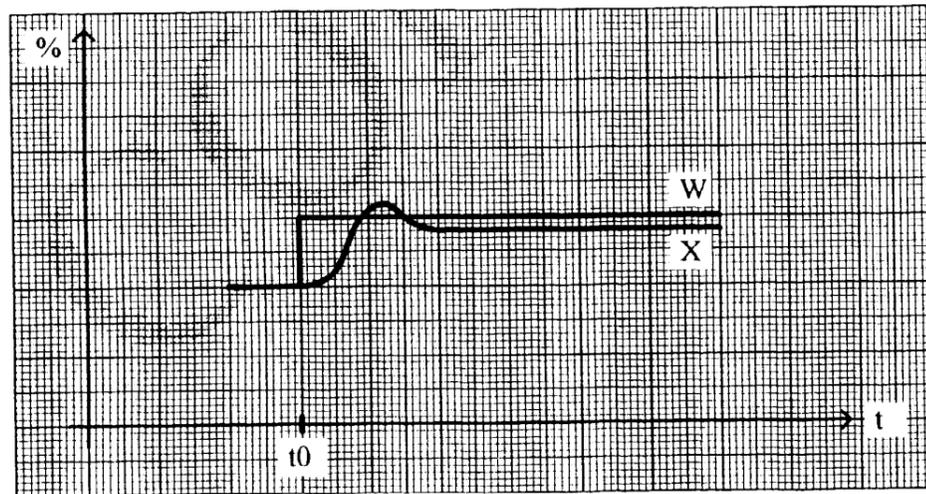
- 6-1 L'équation de sortie du régulateur LIC 530 sachant qu'il est configuré en P

$$Y = Y_0 - K_p (X - W)$$

- 6-2 La bande proportionnelle du régulateur

$$K_p = \frac{100}{G_r} \rightarrow \frac{100}{2,5} = 40\%$$

Suite à un échelon de consigne de 10% à t0, on obtient la réponse suivante :



- 6-3 Interpréter la réponse du régulateur

**Rapide, stable mais non précise car écart statique**

- 6-4 Proposer une solution pour améliorer cette réponse

**Ajouter une action I**

**Question N°7 :** 10 pts

A l'aide des documents NF E04-203-4 (pages 4/11, 5/11, 6/11 et 7/11 du dossier technique et de l'exemple page 6/11 du sujet), compléter le schéma (page 6/11 du sujet) de la boucle LIC 530 (les repères utilisés seront ceux des documents constructeurs).

<b>Groupement Académique :</b>		BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS, ORLEANS-TOURS, RENNES	
Temps alloué : 5h	<b>Epreuve de Technologie EP1 CORRIGÉ</b>	Session : <b>2002</b>	
Coefficient : 6		Spécialité : <b>BEP MECSI</b>	
Ce dossier comporte 11 feuilles		5/11	

**UNITE**

**ZONE DE CONTROLER COMMANDE**

PROCESSUS

LOCAL TECHNIQUE

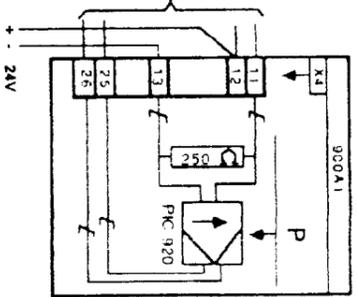
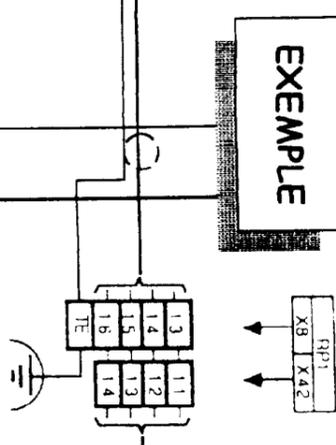
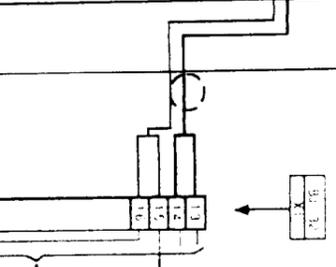
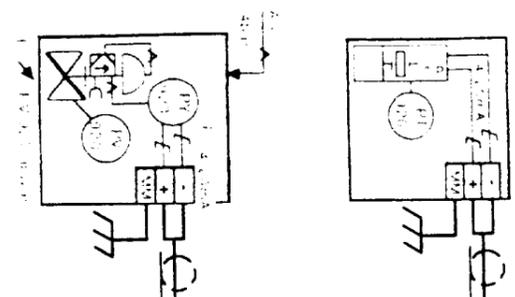
Salle technique  
secondaire  
Armoire ou coffret

REPARTITEUR

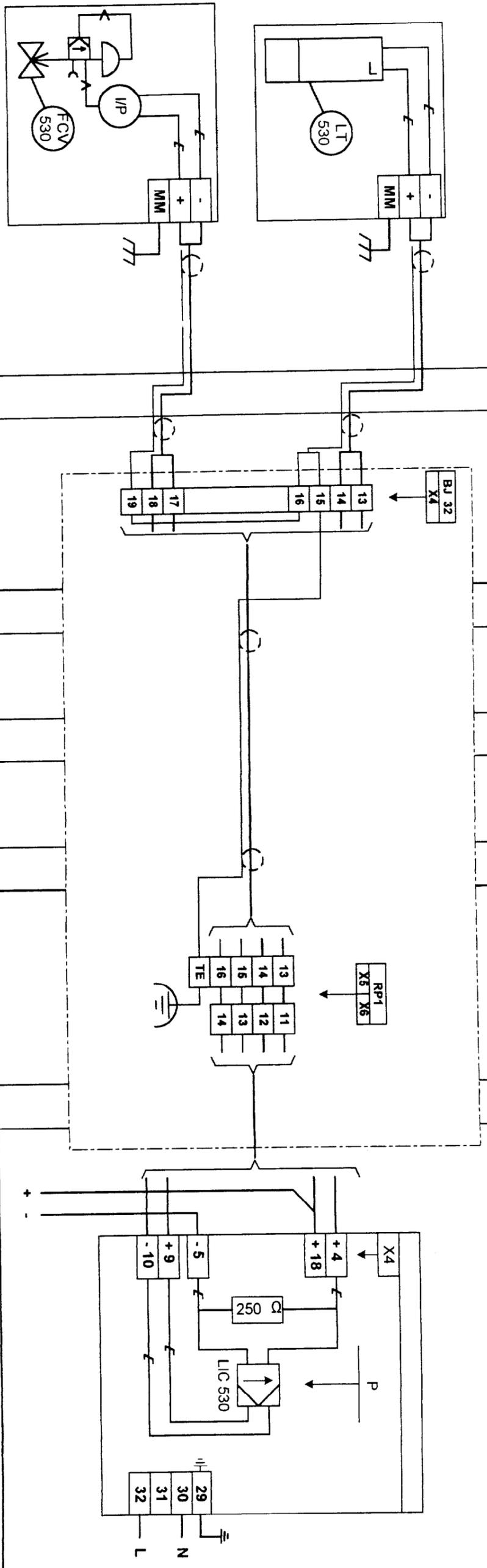
ARMOIRES

SALLE  
ELECTRIQUE

AUTRE SALLE  
OU RENVOI



**TRAVAIL à EFFECTUER**  
(Ne compléter que les parties non grisées)



L = Liaison

Ces dessins ont été réalisés suivant les normes françaises NF E 04-203-2

Groupeement Académique :

BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS,  
ORLEANS-TOURS, RENNES

**afnor**

NF E04 - 203 - 4

Liaison pneumatique	Forme 1	Forme 2
Liaison électrique		

Temps alloué : 5h	Epreuve de Technologie FP1	Session : 2002
Coefficient : 6		
Ce dossier comporte 11 feuilles	<b>CORRIGÉ</b>	Spécialité : <b>BEP MECSI</b>

## EP1.2 Technologie Appliquée

24 points

### Question N°1 : 3 pts

Quelle a été la production de biogaz (en m<sup>3</sup>) pour la campagne 1999, sachant qu'il a été retraité 150.000 m<sup>3</sup> de vinasses ?

1 m<sup>3</sup> de vinasse donne 30 kg de DCO.  
1 kg de DCO produit 0,6 m<sup>3</sup> de biogaz.

**Quantité de DCO produite**

$$150.000 \text{ m}^3 \times 30 \text{ kg/m}^3 = 4.500.000 \text{ kg}$$

**1 kg de DCO donne 0,6 m<sup>3</sup> de biogaz**

**Quantité de biogaz produite**

$$4.500.000 \times 0,6 = \underline{2.700.000 \text{ m}^3}$$

### Question N°2 : 6 pts

La température d'entrée des vinasses dans le D60 est de 37 °C. Cette température est mesurée par une sonde Pt 100. En vous aidant des documents page 9/11 du dossier technique, calculer :

➤ La valeur de la résistance de cette Pt 100 pour 37 °C



Application de la formule  $\frac{1 \cdot 3}{2}$

$$X = \frac{(115,54 - 111,67) \cdot 7}{40 - 30} = \frac{3,87 \cdot 7}{10} = 2,709 \Omega$$

$$R = 111,67 + 2,709 = 114,379 \approx \underline{114,38 \Omega}$$

➤ La valeur du signal électrique issu du convertisseur R/I (0-50 °C/4-20 mA) pour 37 °C



$$X = \frac{(20-4) \cdot (114,38 - 100)}{(119,4 - 100)} = 11,86 \text{ mA}$$

$$I = 11,86 + 4 = \underline{15,86 \text{ mA}}$$

<b>Groupement Académique :</b>		BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS, ORLEANS-TOURS, RENNES	
Temps alloué : 5h	<b>Epreuve de Technologie EP1 CORRIGÉ</b>	Session : <b>2002</b>	
Coefficient : 6		Spécialité : <b>BEP MECSI</b>	
Ce dossier comporte 11 feuilles		7/11	

# EP1.2 Technologie Appliquée (Suite et fin)

24 points

## Question N°3 : 9 pts

A l'aide du document constructeur (page 8/11 du dossier technique), colorer ci-dessous (Fig. 2) en :

- jaune : le circuit pression d'alimentation
- rouge : le circuit pression de sortie
- vert : le circuit pression du signal
- bleu : le circuit d'échappement

Le positionneur est à action directe.

Colorer sur le document ci-dessous (Fig. 1 et Fig. 2) en :

- bleu : les chiffres repères des pièces utilisées pour le réglage du zéro
- jaune : les chiffres repères des pièces utilisées pour le réglage de l'échelle

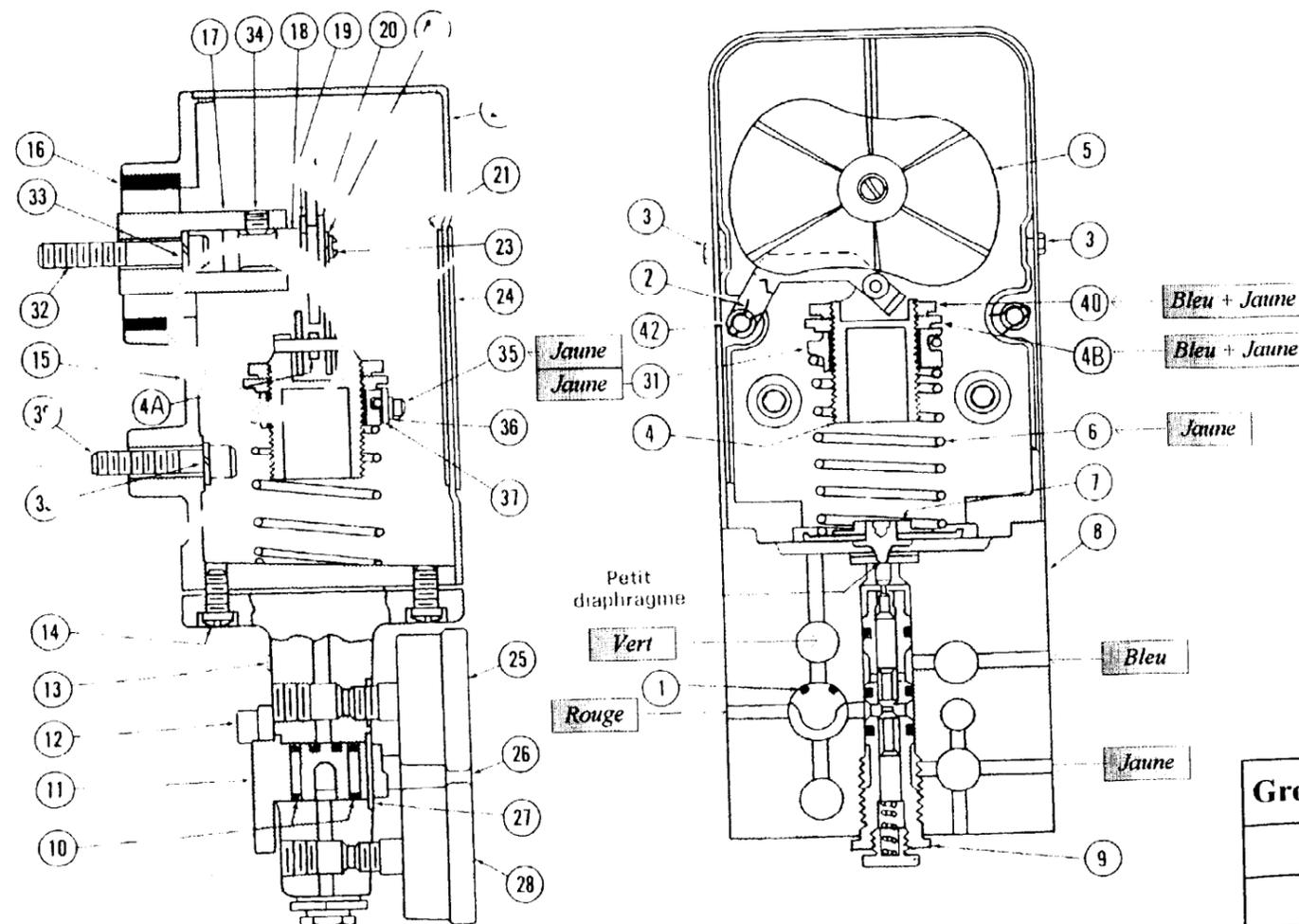
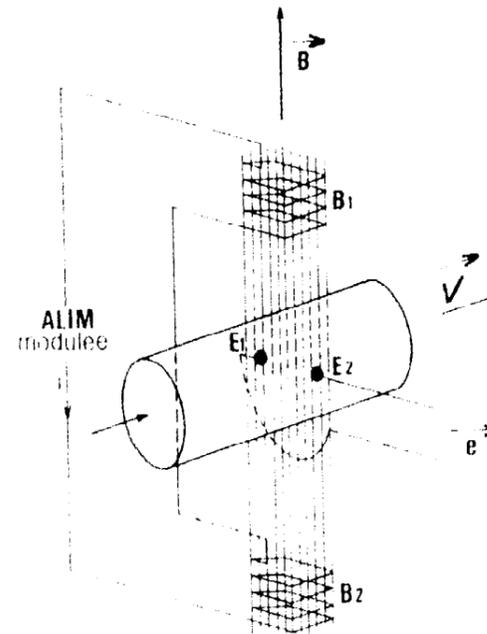


Fig. 1

Fig. 2

## Question N°4 : 6 pts

Expliquer le principe de fonctionnement du débitmètre électromagnétique FE 600 (vous pouvez vous aider du schéma ci-dessous).



**Le liquide en se déplaçant dans le tube du débitmètre génère une tension induite  $e$  qui est recueillie par les électrodes  $E_1$  et  $E_2$  situées perpendiculairement au champ magnétique  $B$  créé par les bobines  $B_1$  et  $B_2$ .  $e$  est proportionnelle au débit.**

<b>Groupement Académique :</b>		BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS, ORLEANS-TOURS, RENNES	
Temps alloué : 5h	<b>Epreuve de Technologie EP1 CORRIGÉ</b>	Session : <b>2002</b>	
Coefficient : 6		Spécialité : <b>BEP MECSI</b>	
Ce dossier comporte 11 feuilles		8/11	

## EP1.3 Automatismes

36 points

### ETUDE d'un MOTEUR de SUPPRESSEUR

Il y a 3 surpresseurs et chacun est entraîné par un moteur identique alimenté par un variateur de vitesse en boucle de régulation.

*Dans le cadre de cette épreuve, nous n'étudierons donc qu'un seul moteur.*

Question N°1 "Choix du moteur":

6 pts

Les principales caractéristiques électriques du moteur d'entraînement d'un surpresseur sont :

- Moteur asynchrone triphasé
- 15 kW
- 400 V - 50 Hz
- 1450 min<sup>-1</sup> (ou 1450 tr/mn)

En utilisant l'extrait du catalogue LEROY SOMER (page 9/11 du dossier technique), déterminer pour ce moteur :

- Le type
- Le nombre de pôles
- Le courant nominal I<sub>N</sub>

Question N°2 "Choix du variateur de vitesse et de l'appareillage":

4 pts

En utilisant l'extrait du catalogue TELEMECANIQUE (page 10/11 du dossier technique), déterminer pour le variateur de vitesse qui alimentera ce moteur sur le réseau 400 V triphasé - 50 Hz :

- La référence du variateur
- La référence du disjoncteur de protection Q (Départ-moteur)
- La référence du contacteur KM, la tension de commande étant de 24 V - 50 Hz

Groupement Académique :

BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS,  
ORLEANS-TOURS, RENNES

Temps alloué : 5h

Epreuve de Technologie FP1

Session : 2002

Coefficient : 6

CORRIGÉ

9/11

Ce dossier comporte 11 feuilles

Spécialité : BEP MECSI

### EP1.3 Automatismes (suite)

**Question N°3 "Plage de variation de fréquence":**

**6 pts**

La variation de vitesse est pilotée en consigne par la sortie analogique (4-20 mA) d'un régulateur selon la gamme de fréquence ci-dessous.

Type de consigne (mA)	4	20
Fréquence minimum et maximum (Hz)	20	100

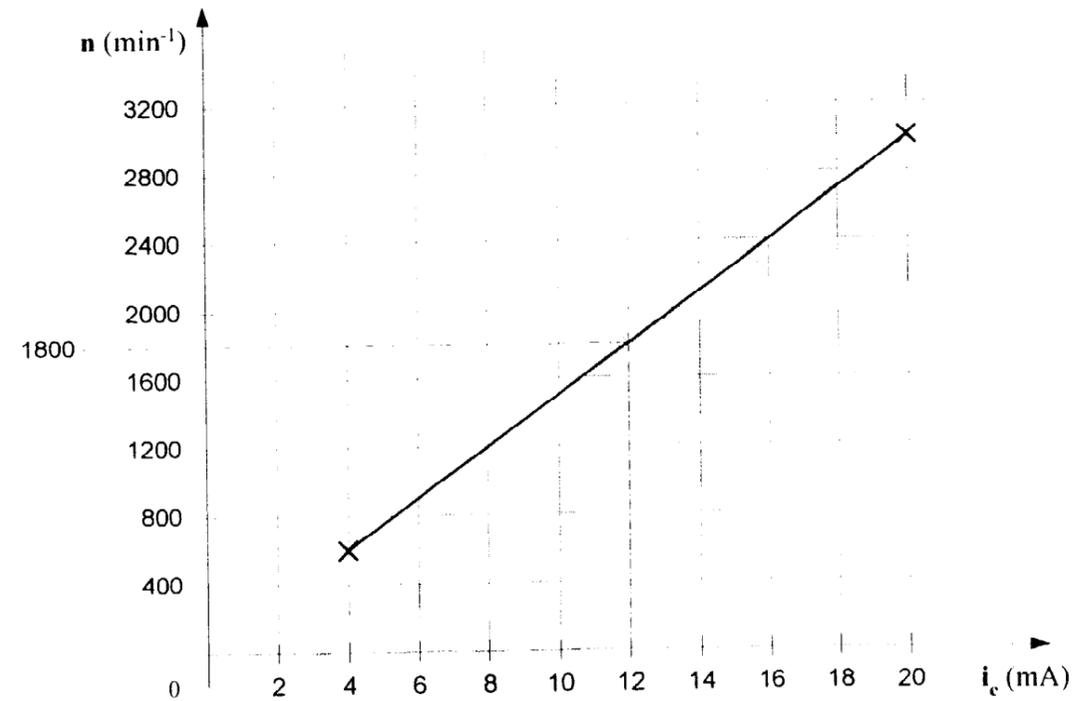
En négligeant le glissement, c'est à dire en prenant 1500 min<sup>-1</sup> pour 50 Hz, calculer les fréquences de rotation minimum et maximum du moteur entraînant le surpresseur.

Fréquence minimum et maximum (Hz)	20	100
Vitesse de rotation minimum et maximum (min <sup>-1</sup> )	<b>600</b>	<b>3000</b>

**Question N°4 "Loi de variation de fréquence":**

**6 pts**

Compléter la courbe ci-dessous qui donne la vitesse de rotation du moteur  $n$  (min<sup>-1</sup>) de surpresseur en fonction du courant de consigne  $i_c$  (mA).



En déduire graphiquement le courant de consigne  $i_{c1}$  pour que le moteur tourne à :

➤ 1800 min<sup>-1</sup> → **12 mA**

<b>Groupement Académique :</b>		BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS, ORLEANS-TOURS, RENNES	
Temps alloué : 5h	<b>Epreuve de Technologie EP1 CORRIGÉ</b>	Session : <b>2002</b>	
Coefficient : 6		Spécialité : <b>BEP MECSI</b>	
Ce dossier comporte 11 feuilles		10/11	

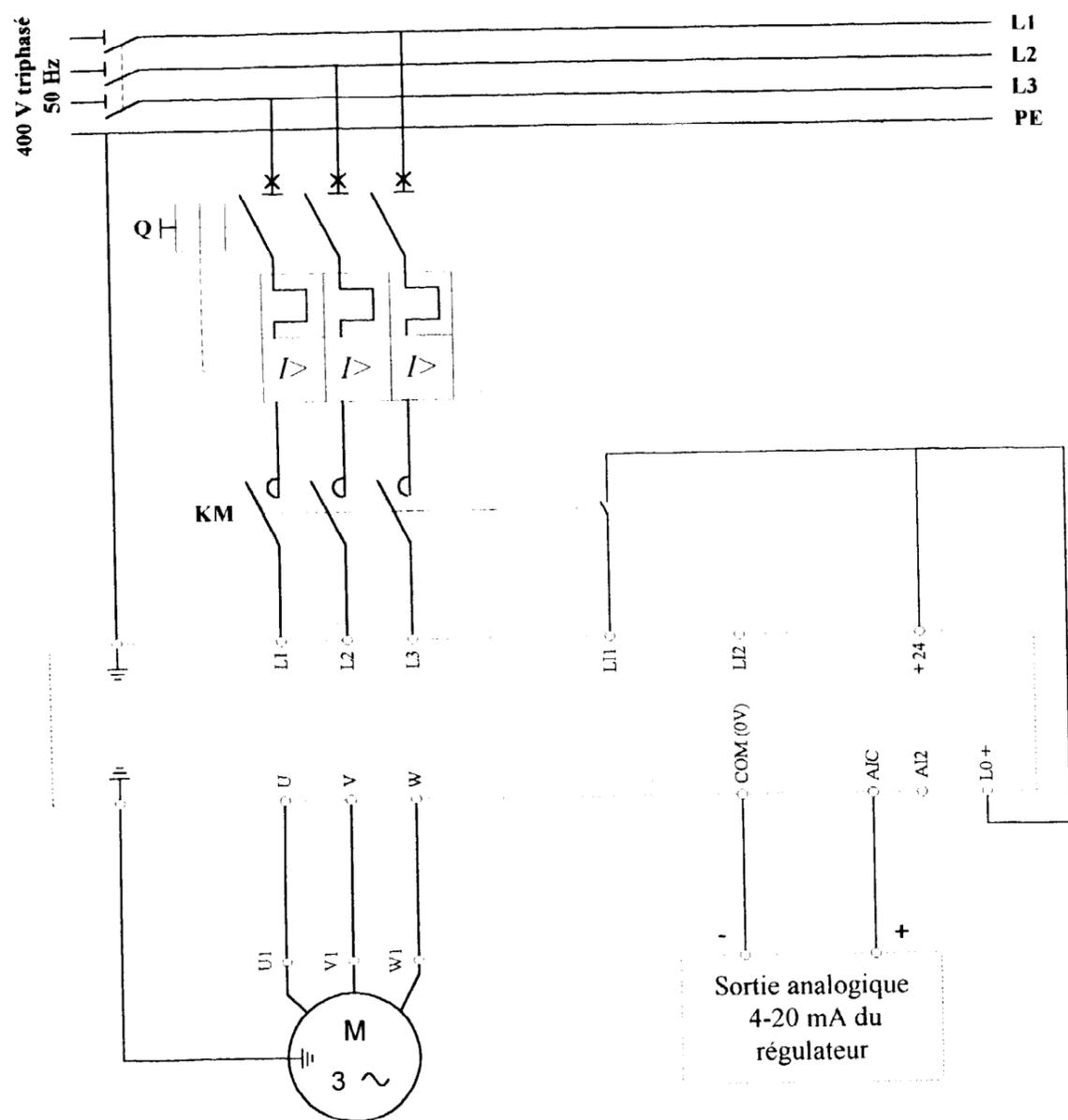
# EP1.3 Automatismes (suite et fin)

## Question N°5 "Raccordement du variateur de vitesse ATV-18":

10 pts

En vous aidant des documents page 11/11 du dossier technique, compléter ci-dessous le schéma d'alimentation du variateur de vitesse ATV-18.

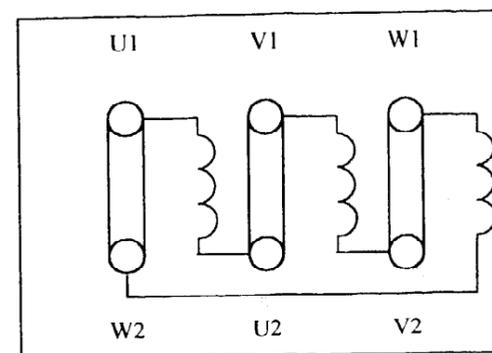
Le variateur est protégé par le disjoncteur **Q** déterminé à la question N°2 et alimenté par l'intermédiaire d'un contacteur triphasé **KM**.  
Un contact auxiliaire instantané de ce contacteur sera placé sur l'entrée logique de la commande du sens direct.



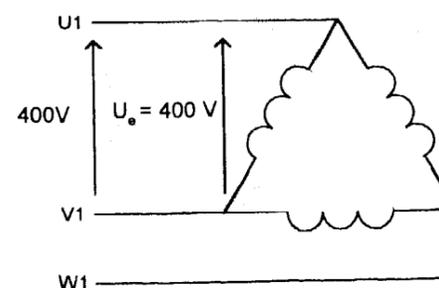
## Question N°6 "Couplage de la plaque à bornes du moteur":

4 pts

➤ Compléter la plaque à bornes ci-dessous (enroulements + couplage).



➤ Justifier le choix de ce couplage..



- Le réseau est 400 V triphasé
- Tension maximale de sortie du variateur = tension d'alimentation (voir dossier technique page 11/11)
- Moteur triphasé  $U_s = 400\text{ V}$

↓  
Le couplage est **TRIANGLE**

Groupement Académique :		BORDEAUX, CAEN, NANTES, POITIERS, ORLEANS-TOURS, RENNES	
Temps alloué : 5h	Epreuve de Technologie EP1 <b>CORRIGÉ</b>	Session : 2002	
Coefficient : 6		Spécialité : <b>BEP MECSI</b>	
Ce dossier comporte 11 feuilles		11/11	