



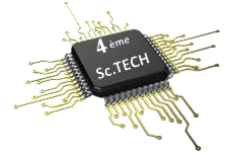
LES THÈMES À ABORDER

Thème 4

Amplificateurs Linéaires Intégrés

Thème 5

Systèmes triphasés équilibrés



Système technique

UNITÉ DE REMPLISSAGE DE POTS DE PEINTURE

I- PRÉSENTATION DU SYSTÈME :

Dans une usine de fabrication de peinture, l'unité de remplissage (figure 1) est destinée à remplir des **pots** de deux tailles différentes par la peinture. Elle est composée essentiellement de 3 postes :

- **Poste de dosage** : où 2 produits (liquide + poudre) sont pesés et préparés.
- **Poste de malaxage** : où les 2 produits précédents sont malaxés après avoir ajouter un additif de coloration pour produire la peinture désirée
- **Poste de fermeture et d'évacuation** : ce poste est chargé de fermer les pots après leur remplissage et les évacuer vers un poste de tri et d'emballage (ce dernier ne fera pas partis de notre étude).

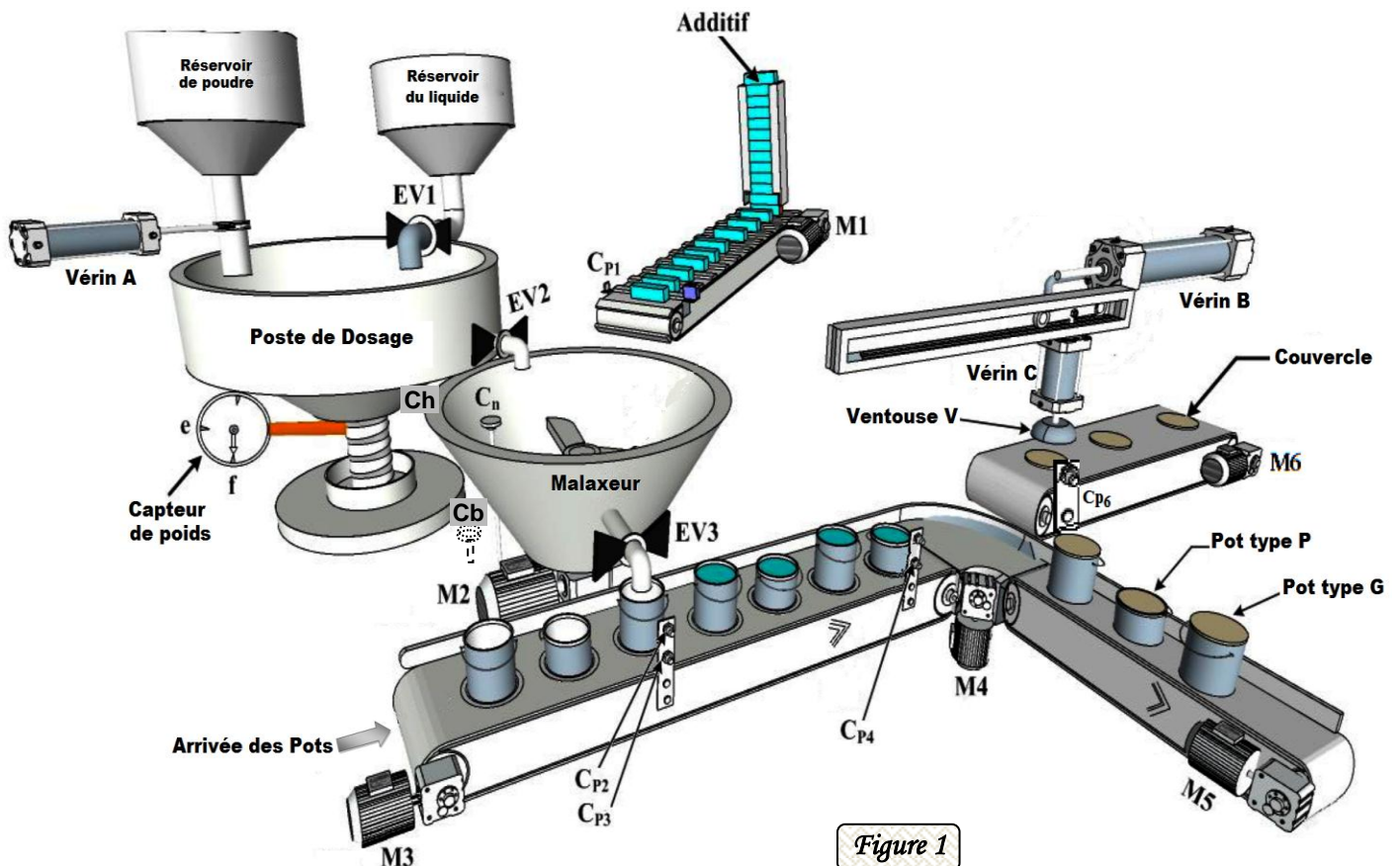


Figure 1

II- CONTRÔLE DU POIDS DES PRODUITS AU POSTE DE DOSAGE :

Pour garantir une qualité de peinture acceptable, les deux produits constituant cette dernière (liquide + poudre) ne seront versés et malaxés dans le malaxeur que lorsque leurs poids aura une valeur de **20 kg** avec une légère tolérance de **500 g**.

Donc l'électrovanne **EV2** ne sera activée que lorsque cette masse est validée ($M_{\text{produit}} = 20 \pm 0.5 \text{ kg}$).

Le capteur de poids converti la masse mesurée en une tension **V1** comprise entre **0V** et **5V**. Cette tension sera injectée à l'entrée d'une carte électronique à base d'amplificateurs linéaires intégrés comme le montre la figure suivante.

Cette carte a comme rôle de commander l'électrovanne **EV2**.

Les tensions de polarisation des A.L.Is sont : **+Vcc = 12 V** et **-Vcc = -12 V**.

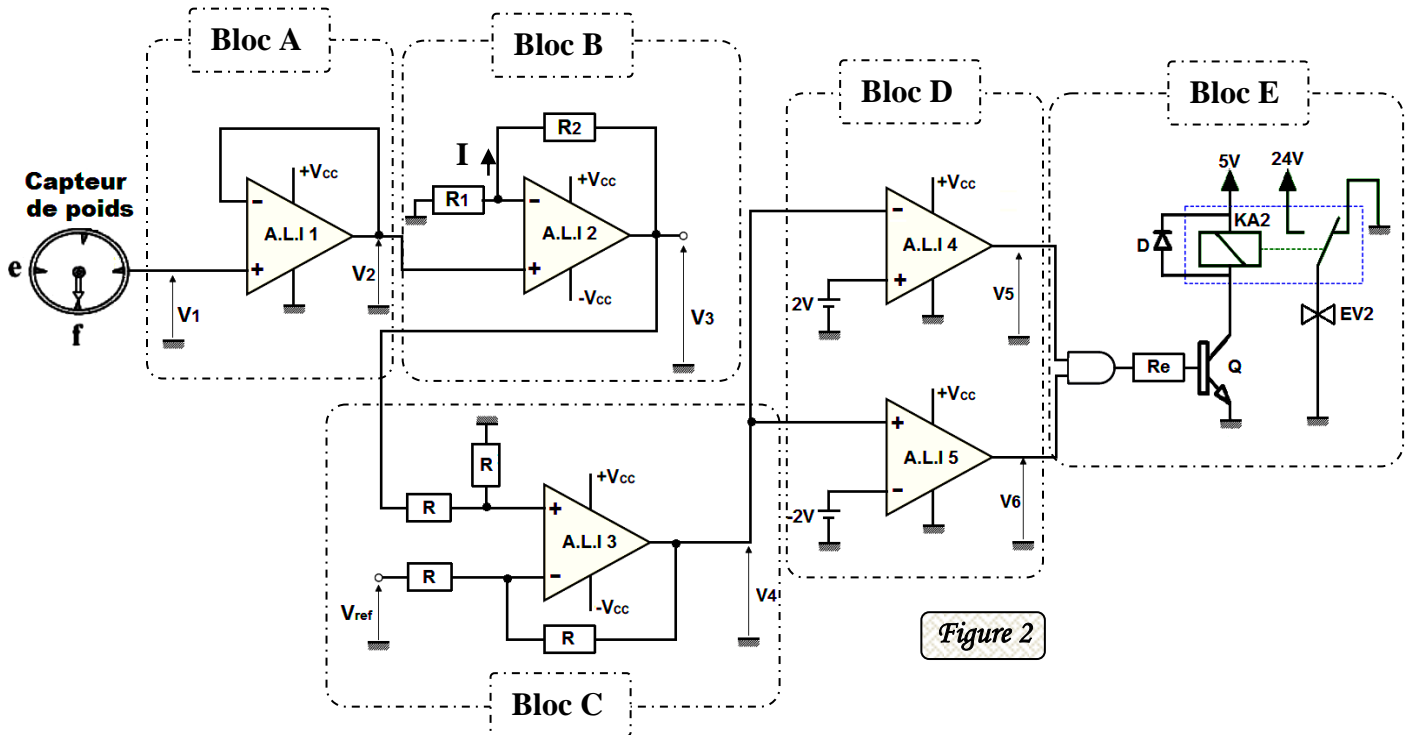


Figure 2

III- PLAQUE SIGNALÉTIQUE DU MOTEUR M3 :

Les caractéristiques du moteur **M3** d'entraînement du tambour du convoyeur de transport des pots sont données par la plaque signalétique présente sur la figure 3 suivante.

Ce moteur est alimenté par un réseau triphasé **400V-50Hz**.

Certaines données de la plaque signalétique de ce moteur sont effacées.

La résistance d'un enroulement statorique mesurée à chaud est de **3.9 Ω**.

LEROY SOMER		16015 ANGOULÊME	
		FRANCE	
MOTEUR ASYNCHRONE - NFC 51-111 NOV.79			
Type	LS 90 L	595257/3	
kW	?	cos φ	0.82
		rd %	?
t/min	1443	ΔV	230
Hz	50	A	6.65
	ph 3	λ Y	400
	S. ^{ve} S1	A	?
		isol/classe	amb ^{ce} °C
			40
Roulements Made in			
Autres Pièces Made in FRANCE			

Figure 3

IV- CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUE DU MOTEUR M2 :

Le moteur **M2** de malaxage est un moteur asynchrone triphasé à cage.

L'alimentation est assurée par un réseau triphasé équilibré **230/400V ; 50 Hz**.

La caractéristique mécanique du moteur $T_U(n)$ et celle du malaxeur $T_R(n)$ sont données par les courbes de la figure 4 ci-dessous.

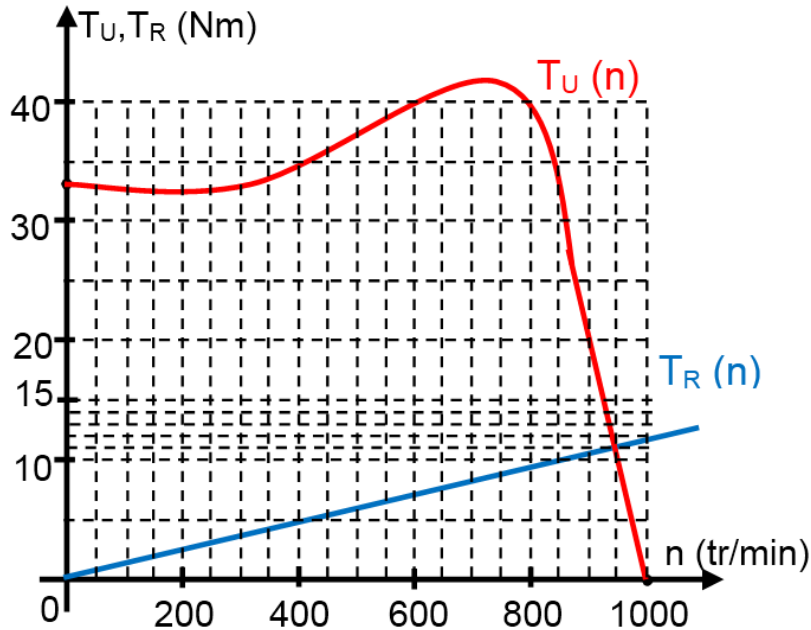



Figure 4

V- CHOIX DU MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASÉ M2 :

Tableau de choix des moteurs asynchrones triphasés fermés
IP 55 - 50HZ - Classe F - Δ T 80 K 230V/400V - S1



	Puissance nominale	Vitesse nominale	Moment nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance	Rendement
	P_N KW	N_N tr/min	M_N N.m	$I_{N(400V)}$ KW	$\cos\phi$	η %
FLS80L	0.25	950	2.51	0.8	0.74	60.3
FLS80L	0.37	940	3.76	1.2	0.74	61.0
FLS80L	0.55	955	5.5	1.8	0.64	65.0
FLS90S	0.75	940	7.62	2.1	0.80	65.2
FLS90S	1.1	940	11.2	2.7	0.81	72.5
FLS100LK	1.5	955	15	3.5	0.78	78.3

Figure 5

TRAVAIL DEMANDÉ

A- ETUDE DE LA CARTE DE CONTRÔLE DU POIDS DES PRODUITS :

Se référer pour la suite de travail pour cette partie à la figure 2 de la page 2.

I- Compléter le tableau suivant en mettant (x) dans la case correspondante :

	Polarisation		Régime de fonctionnement	
	Symétrique	Asymétrique	Linéaire	Saturé
A.L.I 1				
A.L.I 2				
A.L.I 3				
A.L.I 4				

I-Etude du bloc A :

1- Exprimer **V2** en fonction de **V1**.

.....

II-Etude du bloc B :

1- Exprimer **I** en fonction de **V2** et **R1** :

.....

2- Exprimer **V3** en fonction de **I**, **R1** et **R2** :

.....

3- Dédire l'expression de **V3** en fonction de **V2**, **R1** et **R2** :

.....

.....

4- Donner le nom de ce montage:

.....

5- Donner la valeur de **V3** si : $V1 = 2.05 \text{ V}$, $R1 = 1\text{k}\Omega$ et $R2 = 3\text{k}\Omega$:

.....

III-Etude du bloc C :

1- Quel est la fonction réalisée par cet amplificateur ?

.....

2- Dédire l'expression de **V4** en fonction de **V3** et **Vref** :

.....

3- Dédire le signe de **V4** dans les cas suivants. (Positive ou Négative) :

	Si $V3 > V_{ref}$	Si $V3 < V_{ref}$
Signe de V4

IV-Etude du bloc D :

1- Qu'appel-t-on les montages réalisés par l'A.L.I4 et l'A.L.I5?

A.L.I4 :

A.L.I5 :

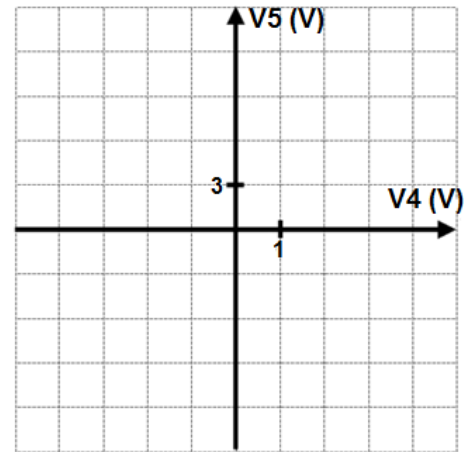
2- Quelle est la valeur du seuil pour chacun de ces amplificateurs ?

A.L.I4 : $V_{seuil4} =$

A.L.I5 : $V_{seuil5} =$

3- Compléter le tableau suivant par les valeurs de **V5** et **V6** pour chaque cas :

	Si $V4 < -2$	Si $-2 < V4 < 2$	Si $2 < V4$
V5 (V)
V6 (V)



4- Tracer sur le graphe ci-contre la caractéristique de transfert $V5 = f(V4)$, en indiquant sur le même graphe le seuil de basculement.

V-Etude du bloc E :

1- Donner le type du transistor Q utilisé :

.....

2- Compléter le tableau suivant afin de déterminer l'état de l'électrovanne **EV2** pour chaque cas donné :

- ◆ Pour le transistor Q on met : **S** pour Saturé et **B** pour Bloqué.
- ◆ Pour l'électrovanne EV2 on met : **activée** ou **désactivée**.

V4	V5 (V)	V6 (V)	Etat Q	Etat EV2
3V
0v
-3V

B- ETUDE DU MOTEUR M3:

Le tambour du convoyeur de transport des pots vides est entraîné par un moteur asynchrone triphasé **M3** dont sa plaque signalétique est présentée par la figure 3 de la page 2.

Ce moteur est alimenté par un réseau triphasé **400V-50Hz**.

Certaines données de la plaque signalétique du moteur **M3** sont effacées, pour les rétablir on fait subir au moteur les essais à vide et en charge suivants :

1- Un essai à vide (organe de transmission débranché) on relève :

$I_0 = 0.9 \text{ A}$; **Méthode d'un seul wattmètres: $P = 91.66 \text{ W}$.**

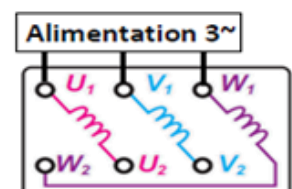
1- Indiquer le couplage du moteur à adopter. Justifier votre réponse.

.....

2- Représenter le couplage choisi sur la figure ci-contre

3- Déterminer Le facteur de puissance **Cosφ**:

.....



4- Calculer les pertes fer statoriques P_{fs} et les pertes mécaniques P_m en admettant que : $P_{fs} = 1/3 \cdot P_m$.

II- Un essai en charge (organe de transmission en place) :

La mesure par la méthode de deux wattmètres pour cet essai donne $Pa_1 = 1.6 \text{ KW}$, alors que le deuxième wattmètre était illisible. On mesure aussi la puissance apparente $S = 2840.56 \text{ VA}$.

1- Calculer la puissance active absorbée par le moteur P_a :

2- Calculer la puissance mesurée par le deuxième wattmètre Pa_2 :

3- Calculer la puissance réactive Q :

4- Calculer le courant nominale I :

5- Déterminer La vitesse de synchronisme n_s :

6- Calculer le glissement g du moteur :

7- Calculer les pertes par effet Joule au stator P_{js} :

8- Calculer la puissance transmise au rotor P_{tr} :

9- Calculer les pertes par effet Joule au rotor P_{jr} :

10- Calculer la puissance utile P_u :

11- Calculer le moment du couple utile T_u :

12- Calculer le rendement η du moteur en % :

C- ETUDE DU MOTEUR M2:

La caractéristique mécanique du moteur asynchrone triphasé **M2**, chargé du malaxage des produits de peinture, est donnée par les courbes de la figure 4 de la page 3.

1- Relever les coordonnées du point de fonctionnement en régime nominale de ce moteur.

(.....,))

2- Calculer le nombre de pôles du stator :

.....

3- Calculer la puissance utile P_u :

.....

4- Quel est le type de démarrage adéquat pour ce moteur ? Justifier votre réponse :

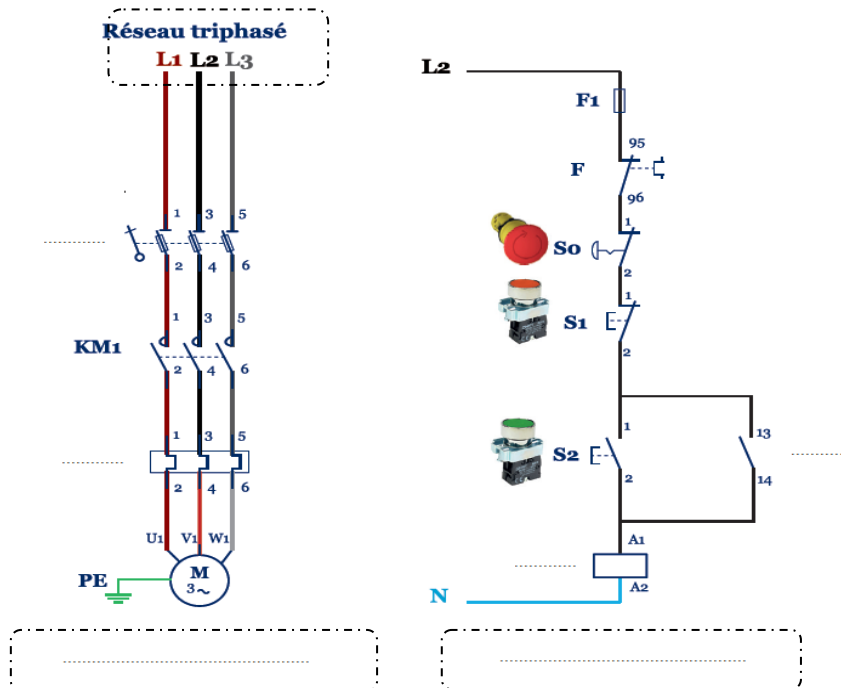
.....

5- À partir du document constructeur relatif au tableau de choix des moteurs asynchrones donné par la figure 5 à la page 3 identifier la référence du moteur puis compléter les indications manquantes sur sa plaque signalétique :

MOT. 3 ~					
IP 55 - 50 Hz - Classe F - Δ T 80 K - 230 V Δ / 400 V Y et 400 V Δ - S1 - Classe IE1					
V	Hz	tr/min	KW	cos ϕ	A
230	50	3,6
400					2,1

6- Le moteur **M2** est commandé dans un seul sens de rotation.

a- Compléter les notations manquantes du circuit de de démarrage de ce moteur :



b- Compléter le tableau suivant en indiquant le nom et la désignation de chaque composant:

Fonction	Nom	Désignation
Maintenir l'alimentation de la bobine KM1
Protéger le moteur contre les surintensités dues aux surcharges lentes
Commander le moteur