

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Campagne 2009

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

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

INDUSTRIES PAPETIERES

EPREUVE E5

Automatismes et Informatique Industrielle

Durée : 5 heures

coefficient : 4

Ligne de trituration "pâte chimique"

Tout document interdit

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée
(circulaire 99-186 du 16/11/99)

Ce sujet comporte :

A- Présentation du système :	A1 à A7
B- Sujet :	
Questionnaire :	B1 à B6
Documents réponses :	BR1 à BR5
Documentation :	BAN1 à BAN8

L'automatisme et la régulation sont indépendants et seront traités par le candidat sur 2 copies distinctes. Tous les « documents réponses » sont à rendre avec les copies.

ITAI	BTS Industries Papetières	Session 2009
	Épreuve E5	

A - Présentation du système

On considère une papeterie comprenant une machine à papier équipée d'une size-press et fabricant du papier pour usage graphique. La suspension fibreuse, alimentant la machine et dont le débit massique est réglé par la vanne de grammage, est composée de pâte chimique (feuillus et résineux), de pâte mécanique de résineux, de cassés machine et de charges minérales. Chaque type de pâte possède son propre circuit de trituration tandis que les charges sont ajoutées directement à la mélangeuse. Le plan de circulation des fluides de l'ensemble de la trituration est donné page A5 / 7 (schéma 1).

L'étude se limitera à la partie de l'installation correspondant au circuit pâte chimique, de l'alimentation du pulpeur jusqu'à la vanne de grammage.

- La partie « séquentielle » se propose d'étudier le fonctionnement du pulpeur, la désintégration des balles de résineux et de feuillus se faisant en mélange ;
- L'aspect « régulation » de l'étude porte sur la partie de l'installation comprise entre la sortie pulpeur et la vanne de grammage VR1.

Fonctionnement du pulpeur (partie séquentielle)

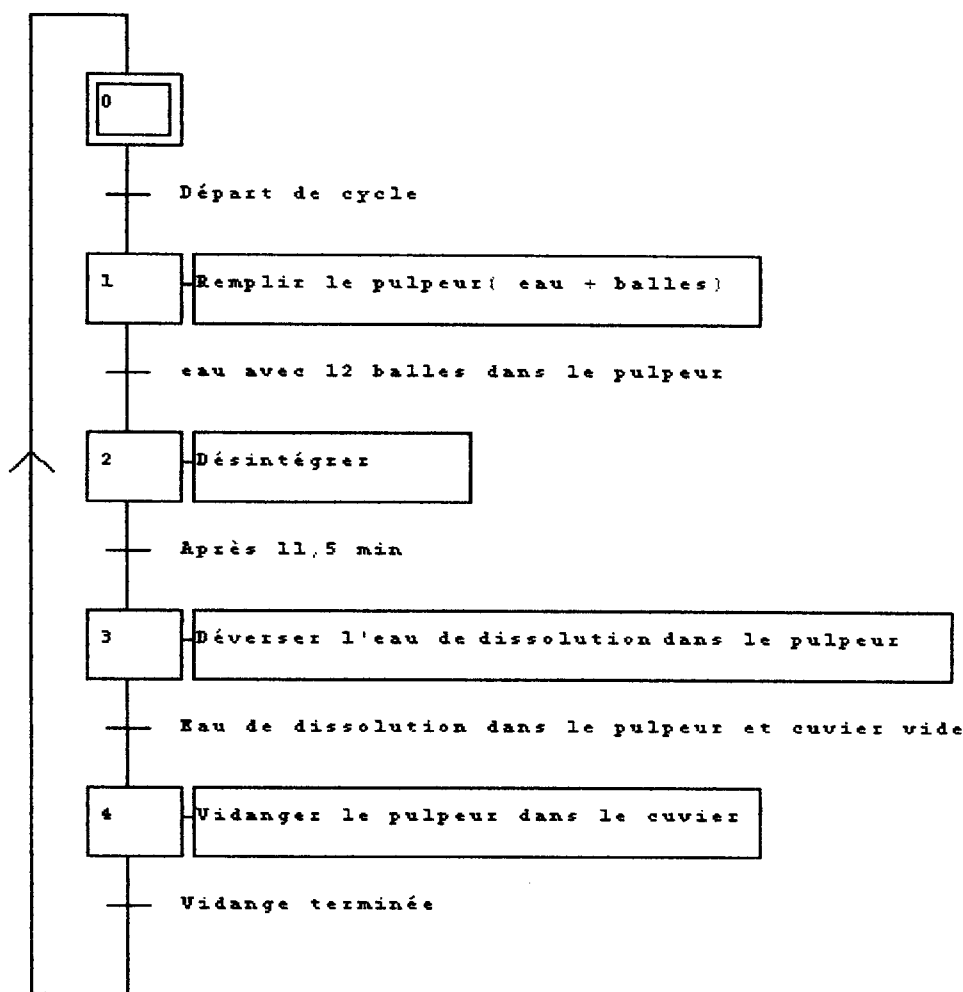
Les pâtes de résineux et de feuillus sont livrées en balles de 200kg (supposées 100% sec). Les liens sont coupés et enlevés avant de transférer les balles sur le convoyeur d'alimentation du pulpeur.

La désintégration est réalisée en discontinue dans le pulpeur modèle JYLHA-HC-200^E à une concentration de 8% (environ 80g/l).

Le système de désintégration est représenté sur le **schéma 2** de la page A6 / 7

Le chargement complet est composé de 12 balles et le cycle total se déroule suivant le GRAFCET de la page suivante :

Session 2009	BTS Industries Papetières - Épreuve E5	Page A1 sur 8
	Présentation	



Fonctionnement de la partie opérative (schéma 2 de la page A6 / 7)

Le cycle se déroule de la façon suivante :

- Remplissage des réservoirs EB et ED avec de l'eau blanche et de l'eau de dilution.
- Remplissage du pulpeur (vanne VA4) avec de l'eau blanche en provenance du réservoir de stockage EB. Les conditions d'ouverture de la vanne VA4 sont :
 - Cuve EB pleine (niveau contrôlé par le capteur EBh).
 - Vanne VA5 fermée (contrôlé par le capteur CVA5).
- Mise en route du convoyeur (moteur MC - contacteur KM10) déversant les balles dans le pulpeur.
- Arrêt en fin de comptage.
- Le temps de désintégration fixé à 11,5 minutes est obtenu par temporisation. En fin de désintégration, ouverture de la vanne VA2 alimentant le pulpeur en eau de dilution à partir du réservoir ED. Elle ne s'ouvre que si le réservoir ED est plein (niveau contrôlé par le capteur Edh).

Session 2009	BTS Industries Papetières - Épreuve E5	Page A2 sur 8
	Présentation	

- La partie supérieure du pulpeur se remplit d'eau jusqu'au niveau haut du pulpeur (capteur Ph), diluant la pâte à une concentration voisine de 5% (50 g/L).
- Ouverture de la vanne VA5 pour vidanger le contenu du pulpeur dans le cuvier. Les conditions d'ouverture sont :
 - Niveau bas dans le cuvier contrôlé par capteur Cub
 - Niveau haut dans le pulpeur contrôlé par capteur Ph
- Quand le pulpeur est vide (niveau bas contrôlé par le capteur Pb), la vanne VA5 se ferme. Si on est en marche "auto", remplissage des réservoirs EB et ED ; Si on est en marche "non auto", retour à l'étape initiale, un nouveau cycle pourra se déclencher après appui sur le bouton poussoir Dcy.

Remarque : le fonctionnement du moteur d'entraînement du convoyeur doit être lié à celui du moteur d'entraînement du pulpeur pour interdire le démarrage du convoyeur si le rotor du pulpeur ne tourne pas (ne fait pas partie de l'étude).

Mode de marche

Un commutateur à 2 directions permet :

- Une marche automatique en position "auto" ;
- Une marche cycle /cycle en position "/ auto".

Choix technologique de la partie commande

Un automate TSX 17 gèrera le fonctionnement décrit précédemment. Le processus est décrit par 4 GRAFCET

GRAFCET de désintégration
 GRAFCET de convoyage
 GRAFCET remplissage eaux blanches
 GRAFCET remplissage eaux de dilution

Circuit pâte chimique (partie régulation)

Le schéma 3 de la page A7 / 7 présente le schéma TI de la ligne "pâte chimique".

- Tous les transmetteurs délivrent un signal analogique linéaire de 4-20 mA.
- Toutes les vannes de régulation, équipées d'un positionneur électropneumatique, sont de type « fermée par manque d'air », à caractéristique linéaire et de course 0-100%.

Session 2009	BTS Industries Papetières - Épreuve E5	Page A3 sur 7
	Présentation	

- On rappelle que le but du **raffinage** est de conférer aux fibres les propriétés nécessaires à une bonne formation de feuille et à l'obtention des caractéristiques exigées pour le papier.
 - Le raffinage est réalisé en ligne dans trois raffineurs à disques identiques montés en série. Le degré de raffinage est compris entre 30 et 40 degré Schopper-Riegler (°SR) selon les fabrications (l'échelle de °SR s'étendant de 0 à 100). Ce paramètre conditionne directement l'aptitude à l'égouttage de la pâte sur la toile de fabrication : **plus il est élevé, plus le temps d'égouttage sera élevé.**
 - Paramètres de raffinage :
 - Le °SR désiré est obtenu en définissant, en particulier, l'énergie à fournir par les raffineurs par tonne de pâte à traiter : cette énergie est **l'énergie spécifique de raffinage exprimée en kWh / tonne de pâte.**
 - La concentration de la suspension fibreuse à raffiner est de **40 g / L** (la concentration en C1 étant voisine de 5% ou 50 g/L).
 - La pression à l'entrée du raffinage (indispensable pour assurer le passage forcé de la suspension fibreuse entre les disques) est de **2 bar.**
 - Le débit de pâte alimentant les raffineurs est fonction des fabrications.
 - Conduite du raffinage

L'intensité maximale de service de chaque raffineur est de 80 A. Si cette valeur est atteinte, une pré alarme se déclenche. Le raffinage est piloté de la façon suivante :

 - le régulateur JIC 16 prend en compte **l'ensemble** de l'énergie de raffinage apportée par les trois raffineurs **MAIS** ne règle que l'énergie apportée par DD3 pour réguler l'énergie spécifique de raffinage. Le serrage (ou desserrage) des disques de DD3 est commandé par ordinateur (pour des raisons de simplification, seul le régulateur a été représenté sur le **schéma n°3**).
 - Les deux autres raffineurs (DD1 et DD2) sont réglés par ampérage, en manuel, par l'opérateur responsable de la trituration.
 - Le contrôle de l'action du raffinage est effectué par une mesure de °SR faite par le gouverneur, toutes les deux heures.
 - L'eau blanche correspond à l'eau récupérée sous la toile de formation. Composée d'éléments fins (fibres et charges minérales), sa concentration est de 4 g/L.

Session 2009	BTS Industries Papetières - Épreuve E5	Page A4 sur 7
	Présentation	

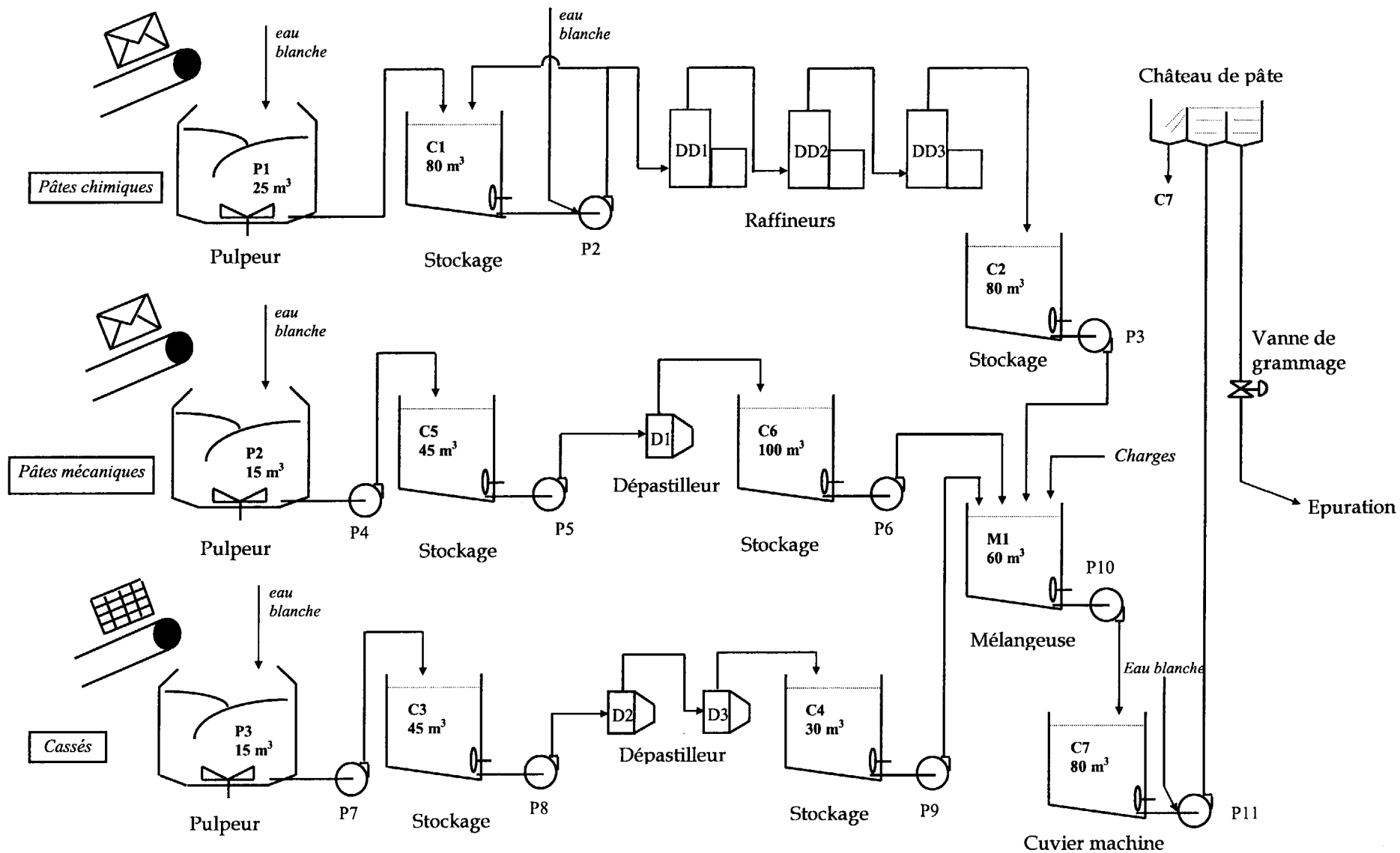


Schéma 1

Circuits de trituration

Session 2009	BTS Industries Papetières - Épreuve E5	Page A5 sur 7
	Présentation	

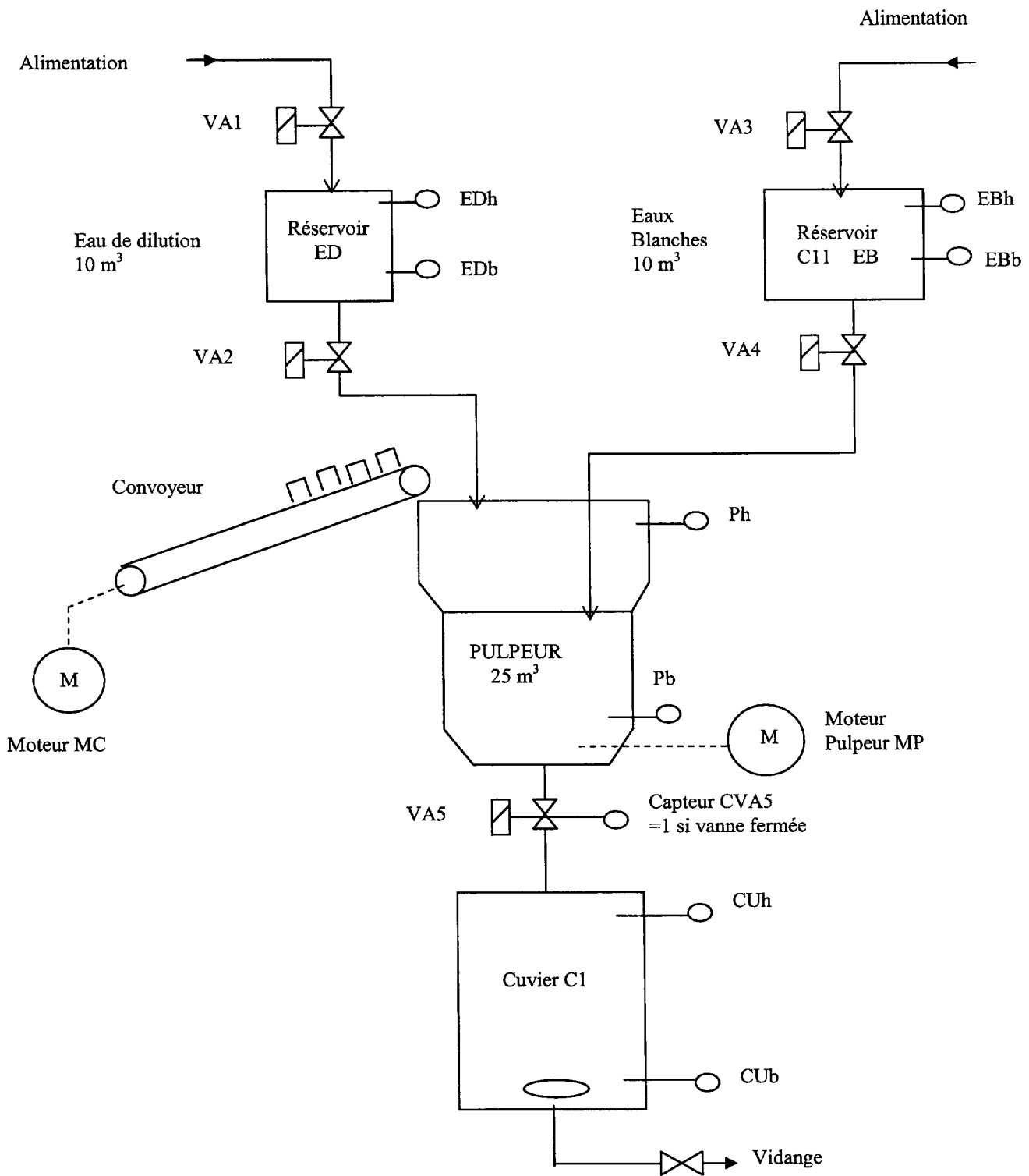


Schéma 2

Système de désintégration

Représentation TI du circuit pâte chimique

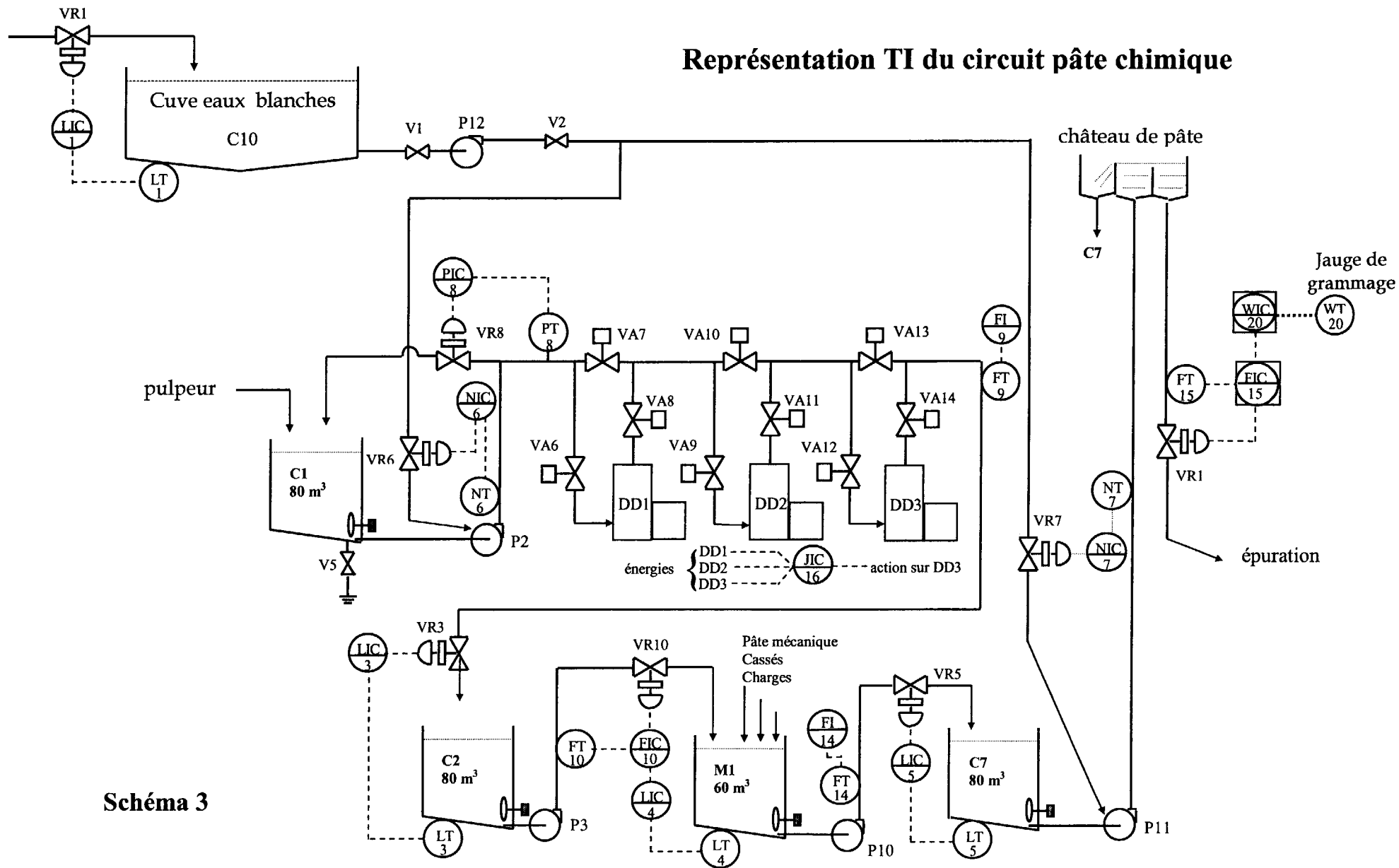


Schéma 3