REMPLACEMENT 2015
Métropole - Réunion

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
E7-2 EPREUVE INTÉGRATIVE

Option : GEMEAU

Durée : 2 heures 30

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte 8 pages

L'annexe A est à rendre avec la copie

NB : Les documents ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve

---

SUJET

Projet d'assainissement collectif de la commune de Thénac

Contexte
La commune de Thénac souhaite se munir d'un système d'assainissement collectif. Elle a mandaté un bureau d'études hydrauliques pour effectuer la conception de son réseau de collecte des eaux usées.
L'étude de zonage d'assainissement, réalisée en amont de ce projet, a défini une zone d'assainissement collectif de 97 ha. Cette zone, compte tenu de la surface ouverte à l'urbanisation, pourra accueillir d'autres habitations à long terme.

Situation professionnelle
En tant que technicien(ne) du bureau d'études hydraulique, ayant travaillé sur ce dossier, vous êtes chargé(e) de :
- présenter et d'expliquer le projet au maître d'ouvrage,
- justifier les choix techniques du poste de refoulement PR5 auprès du chef de projet.

Partie 1 : Description de la structure générale du réseau *(5 points)*

Le **document 1** présente un extrait du plan cadastral de la commune sur lequel le système d'assainissement a été dessiné. Ce plan fait apparaître également les limites du zonage d'assainissement collectif ainsi que la topographie du secteur. Les courbes de niveau sont équidistantes de 2 m.

1. **Justifier** le choix d'un projet d'assainissement collectif ainsi que l'obligation d'utiliser des réseaux d'écoulement gravitaire et de refoulement.

2. **Justifier** le choix du positionnement des réseaux d'assainissement sous la chaussée.

3. **Indiquer**, avec des flèches, le sens d'écoulement dans chaque tronçon des réseaux gravitaires et de refoulement sur le schéma de l'**annexe A (à rendre avec la copie)**.

4. **Expliquer** au maître d'ouvrage, les raisons qui justifient le positionnement de la limite du zonage collectif.

Partie 2 : Présentation des solutions de collecte des eaux usées *(3 points)*

Le bureau d'étude a élaboré deux solutions pour collecter les eaux usées du secteur Nord-Est de la commune. Les deux solutions sont présentées dans le **document 2**.

5. **Exposer** les caractéristiques de chaque solution.

6. **Présenter** les avantages et inconvénients de chacune des solutions proposées.

Partie 3 : Analyse des données disponibles *(2 points)*

Le **document 3** présente les données disponibles concernant la consommation d'eau potable, les raccordements aux réseaux ainsi que les ratios utilisés pour caractériser les consommations et les débits.

7. **Évaluer**, à partir des données du **document 3**, le débit moyen horaire et le débit de pointe horaire à l'entrée de station d'épuration.

8. **Justifier** l'utilité de chacune de ces deux informations pour les concepteurs du projet.

Partie 4 : Choix techniques du poste de refoulement PR5 *(8 points)*

Lors de la phase de conception du réseau d'assainissement, le bureau d'études a prévu l'installation d'un poste de refoulement, nommé PR5, à l'entrée de la station d'épuration. Le dimensionnement de ce poste de refoulement a été réalisé à l'aide d'un logiciel professionnel. Ce poste permet de relever l'effluent à la cote **54,50 mNGF**. L'équipement et le fonctionnement du poste PR5 sont décrits dans le **document 4**. Le poste est équipé de deux pompes.

9. **Expliquer**, à l'aide d'un schéma, le fonctionnement d'une pompe à roue vortex.

10. **Argumenter** le choix de cette technologie de pompe pour le poste de refoulement.

11. **Justifier** la présence de deux courbes pour caractériser le réseau sur le graphique du **document 4.**

12. **Donner** la valeur de la HMT du réseau au démarrage de la pompe, à débit nul.

13. **Déterminer** la valeur du débit moyen de refoulement pour une pompe en fonctionnement.

14. **Déterminer** la durée journalière de pompage pour une pompe en fonctionnement.

15. **Justifier**, à l'aide de deux arguments, le choix de ce modèle de pompe refoulant un débit nettement supérieur au débit de pointe.

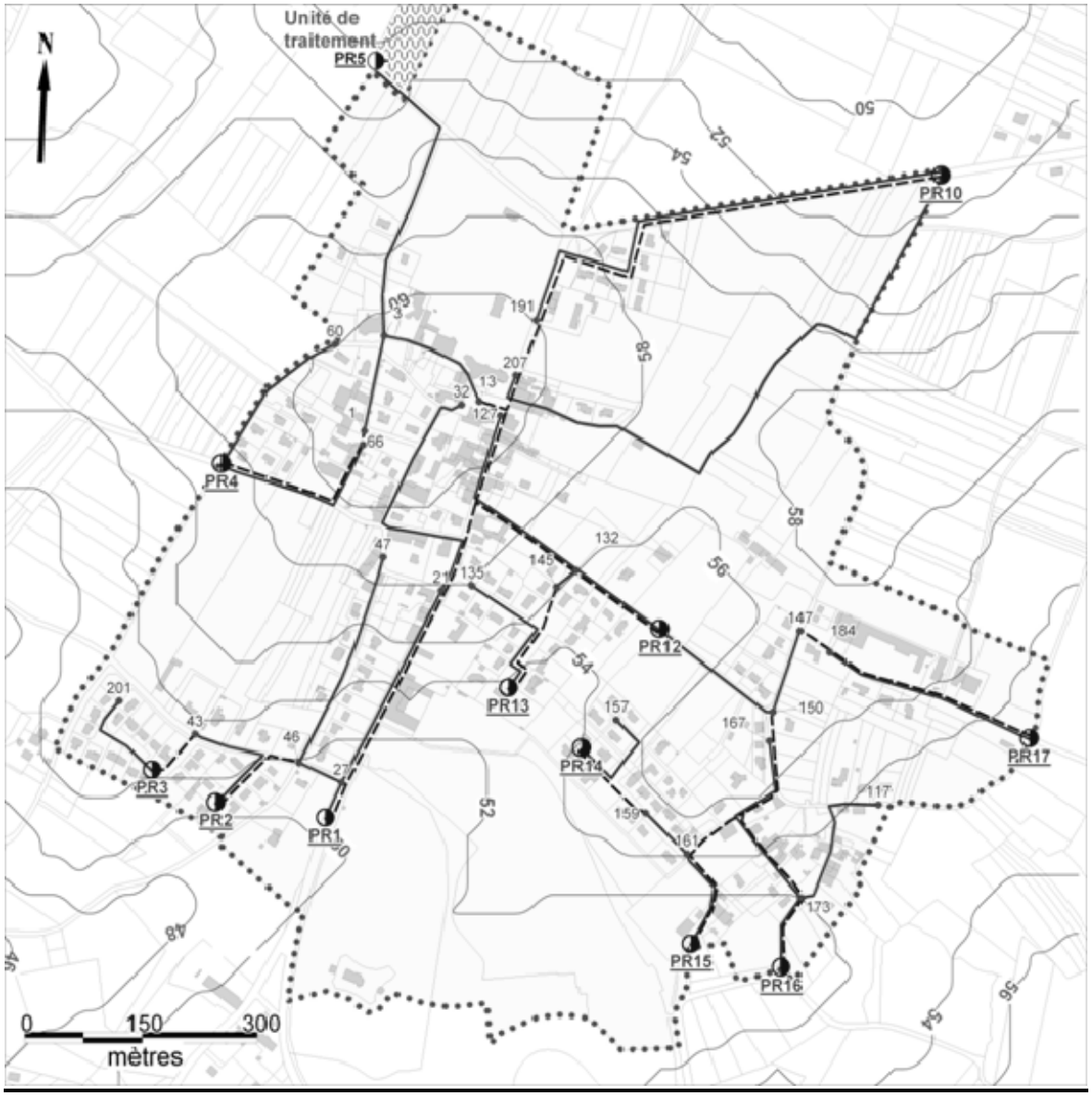
Partie 5 : Fonctionnement du poste de refoulement PR5 *(2 points)*

Le fonctionnement du poste de refoulement PR5 est décrit par le GRAFCET, présenté dans le **document 5.**

16. **Indiquer** 3 avantages de ce mode de fonctionnement.

DOCUMENT 1

Plan cadastral de la zone d'assainissement collectif



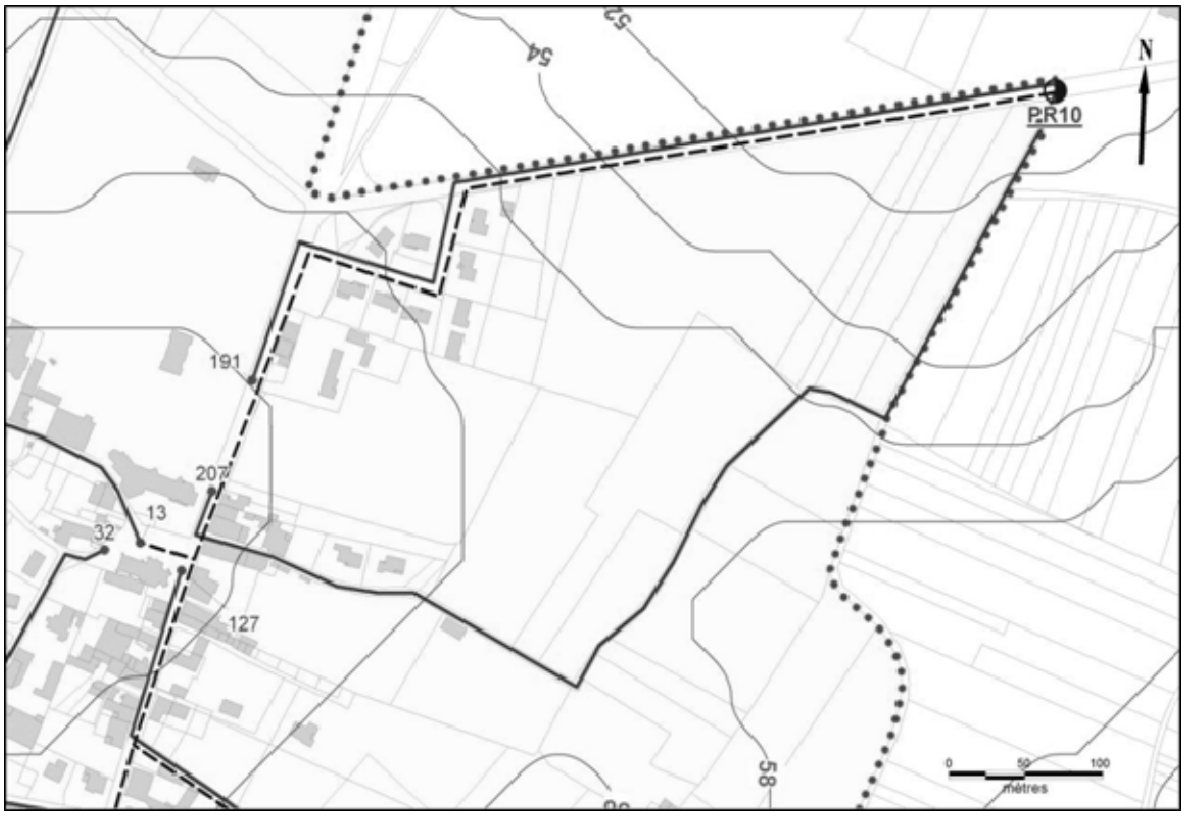
Légende :

- Réseau de refoulement
- PR¶ Poste de refoulement
- Réseau gravitaire
- Courbes de niveau équidistantes de 2 m
- Unité de traitement
- Limites du zonage d'assainissement collectif
- Regard de visite numéroté

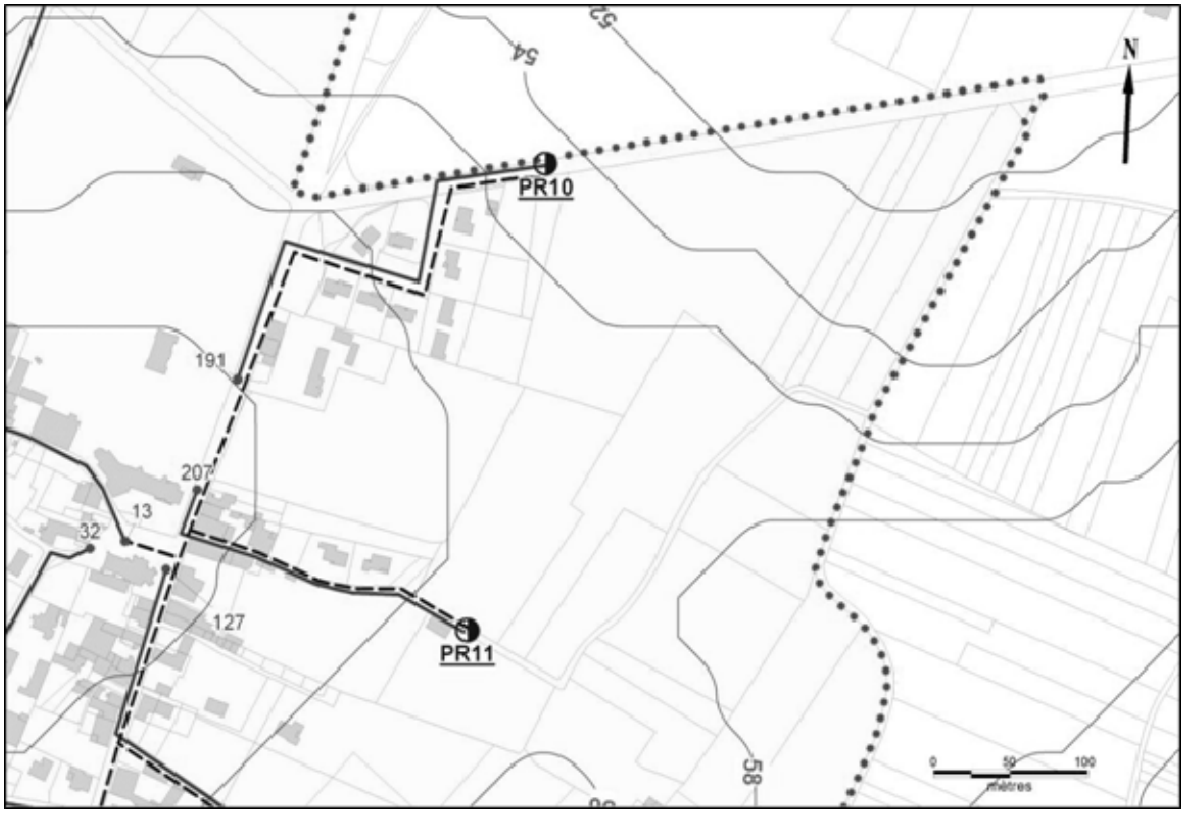
DOCUMENT 2

Plan cadastral, détail du secteur Nord-Est

Solution 1



Solution 2



DOCUMENT 3

Caractéristiques des réseaux et des consommations

Population totale de la commune : 1 215 habitants

Ratios utilisés pour caractériser les consommations et les débits

- Consommation d'eau potable par habitant : 43 m^3 par an et par habitant.
- Taux d'occupation moyen des logements : 2,43 habitants par logement.
- Consommation d'eau potable par branchement : 104 m^3 par an et par branchement.
- Le rejet d'eaux usées correspond à la consommation d'eau potable.

Nombre de branchements au réseau d'eau potable

- 501 branchements domestiques.
- 1 branchement industriel

Nombre de branchements au réseau collectif d'assainissement suite à la réalisation du projet

- 271 branchements domestiques
- 1 branchement industriel.

Consommation industrielle d'eau potable

- Consommation industrielle : 7 958 m^3/an. Dans le cadre de ce projet, la répartition de la consommation est considérée uniforme sur l'année et dans la journée.

Détermination des débits domestiques et industriels

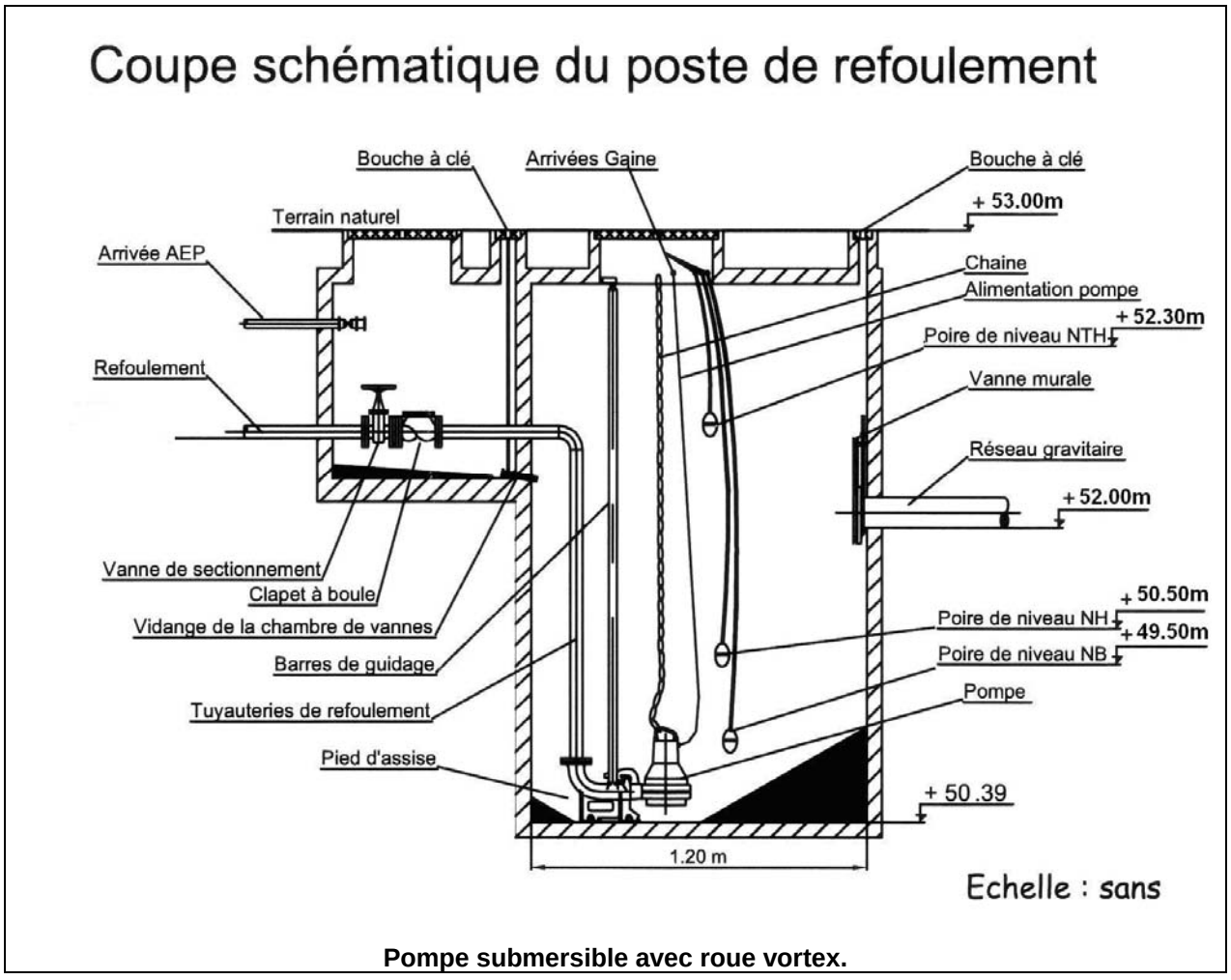
$$Qp = Qm \times p$$

Avec :

- p : coefficient de pointe. Dans le cadre de ce projet, p est égale à 4 pour les consommations domestiques et industrielles
- Qm : Débit moyen
- Qp : Débit de pointe

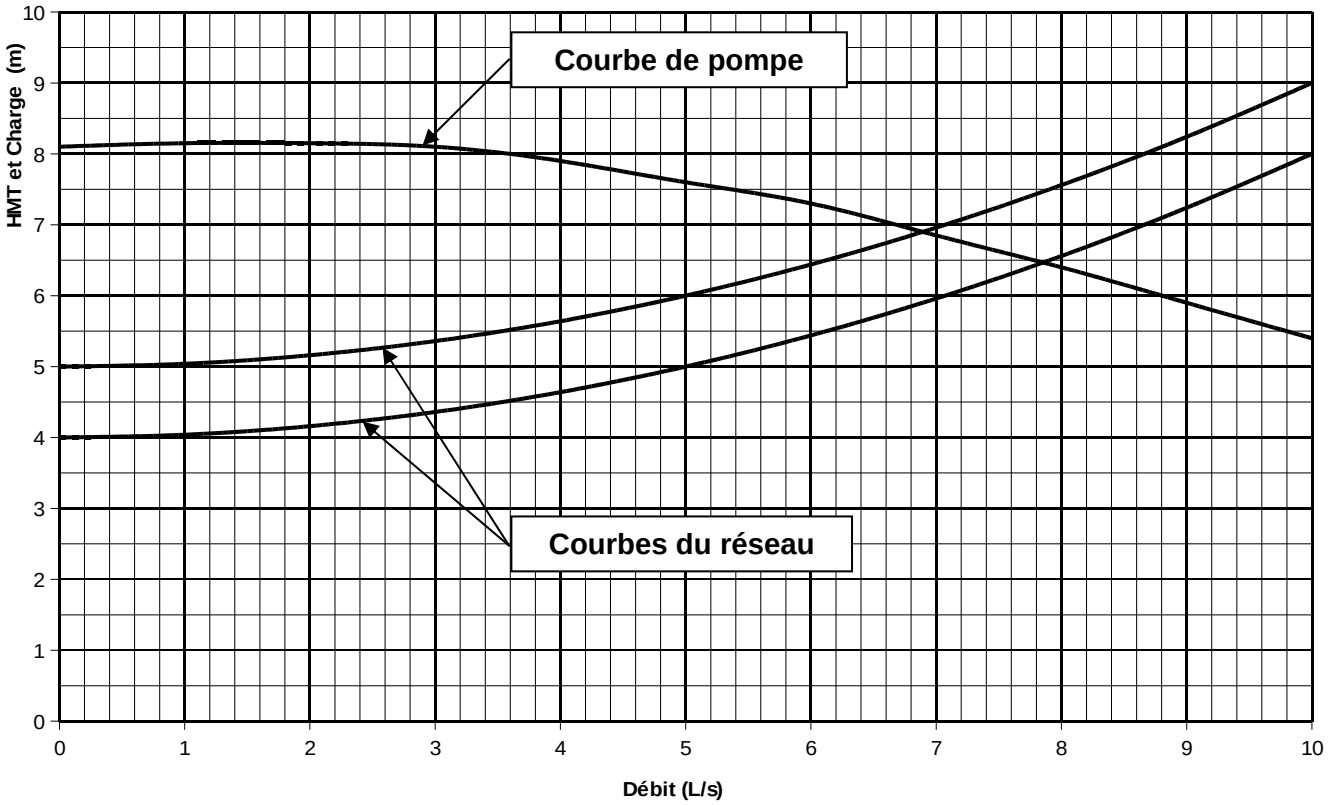
DOCUMENT 4

Équipements et fonctionnement du poste de refoulement PR 5



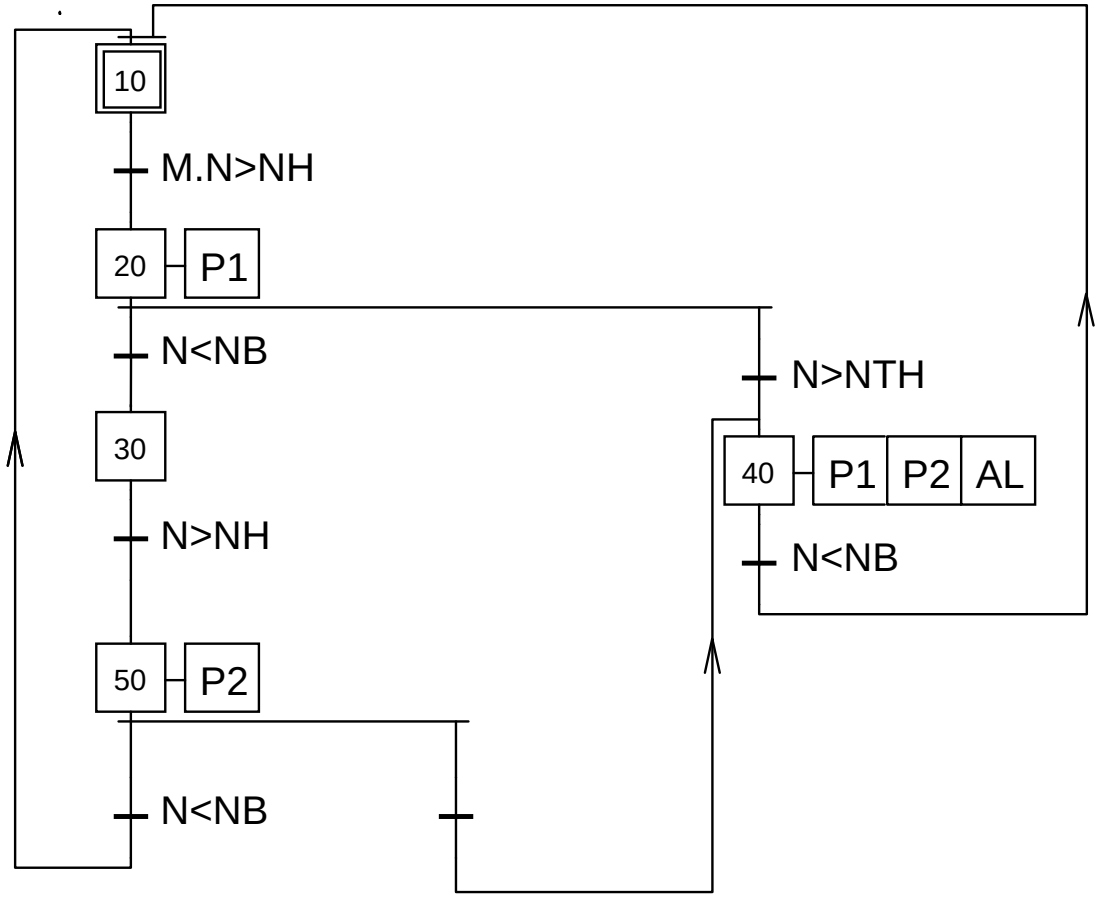
Pompe submersible avec roue vortex.

Courbes de fonctionnement du poste de refoulement pour une pompe en fonctionnement



DOCUMENT 5

GRAFCET du poste de refoulement PR5



Les actionneurs sont monostables

Légende :

M : Marche avec commutateur
P : Pompe
N : Niveau d'effluent
NB : Niveau Bas
NH : Niveau Haut
NTH : Niveau Très Haut
AL : Alarme

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance : 19

ANNEXE A (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

Réseau d'assainissement de la commune de Thénac

