

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
ÉPREUVE INTÉGRATIVE À CARACTÈRE TECHNIQUE, SCIENTIFIQUE ET PROFESSIONNEL
E7.2

Option : **GEMEAU**

Durée : 2 heures 30

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

Le sujet comporte 7 pages

N B : les documents ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve

SUJET

Diagnostic de fonctionnement et amélioration des performances du système d'assainissement de la commune BORGINS-sur-MAREUIL.

Contexte

La commune de Borgins-sur-Mareuil est située au nord-ouest de la France. Elle est divisée en deux grandes zones géographiques : le centre-ville et le quartier des Lilas. Les eaux usées de cette commune sont traitées dans une station d'épuration à boues activées. Les eaux épurées sont rejetées dans la rivière.

Le réseau de collecte, représenté dans le **document 1**, est constitué :

- d'un réseau unitaire pour le centre-ville ;
- d'un réseau séparatif pour le quartier des Lilas.

Les eaux usées du quartier des Lilas sont d'abord acheminées gravitairement jusqu'au poste de relevage Petitjean puis refoulées vers la station d'épuration.

Suite à de nombreux dysfonctionnements, un bureau d'études a été mandaté par la commune pour réaliser un diagnostic du système d'assainissement.

Situation professionnelle

Vous êtes technicien(ne) au sein du service Eau et Assainissement de la commune de Borgins-sur-Mareuil. Le maire de la commune vous demande d'émettre un avis technique sur les constats du bureau d'études et de proposer des solutions.

PARTIE 1

Diagnostic du fonctionnement de la station d'épuration (6 points)

Pour réaliser son diagnostic de fonctionnement de la station d'épuration, le bureau d'études a effectué des mesures de débit et de concentrations de l'effluent à l'entrée et à la sortie de la station d'épuration. Le **document 2** présente les résultats de ces mesures ainsi que les prescriptions de rejets pour cette station.

- 1. Évaluer** le rendement épuratoire de la station pour chaque paramètre présenté.
- 2. Conclure** quant à la capacité épuratoire de la station.
- 3. Donner** un avis technique argumenté sur les rejets de DCO, DBO₅ et MES de la station.

PARTIE 2

Diagnostic du réseau séparatif du quartier des Lilas. (8 points)

Pour effectuer un diagnostic de l'état du réseau d'assainissement du quartier des Lilas, le bureau d'études réalise des passages de caméra dans les canalisations. Il inspecte également les regards. Suite à ces investigations, il constate les défauts suivants :

- des intrusions de racines ;
- des déboitements de canalisations ;
- des obstructions de conduites ;
- des canalisations endommagées ;
- des dépôts y compris sur les échelles des regards.

4. **Donner** les conséquences possibles de l'état actuel du réseau sur :

- les conditions d'écoulement dans les conduites ;
- le poste de relevage ;
- la station d'épuration ;
- le milieu naturel.

Les résultats d'une campagne de mesures de débits réalisée par le bureau d'études sur le poste de relevage Petitjean sont présentés dans le **document 3**.

5. **Déterminer** le pourcentage du débit journalier d'eaux claires parasites par temps sec le 05/02/2012. **Donner** l'origine probable de ces eaux claires parasites.

6. **Déterminer** le pourcentage du débit journalier d'eaux claires parasites par temps de pluie le 02/08/2012. **Commenter** votre résultat.

7. **Expliquer** la différence entre les valeurs de débit journalier moyen du 02/08/12 et celle du 05/02/12.

PARTIE 3

Diagnostic de fonctionnement du poste de relevage Petitjean (6 points)

Le **document 4** présente le schéma et les caractéristiques du poste de relevage. Ce poste comprend deux pompes identiques KSB AMAREX NF 65-220 équipée d'une roue de diamètre 185 mm. Les deux pompes fonctionnent alternativement. Les courbes caractéristiques des pompes sont données dans le **document 5**.

Le **document 6** présente le débit horaire de l'effluent entrant dans le poste de relevage Petitjean.

Le bureau d'études a identifié un risque de débordement du poste de relevage.

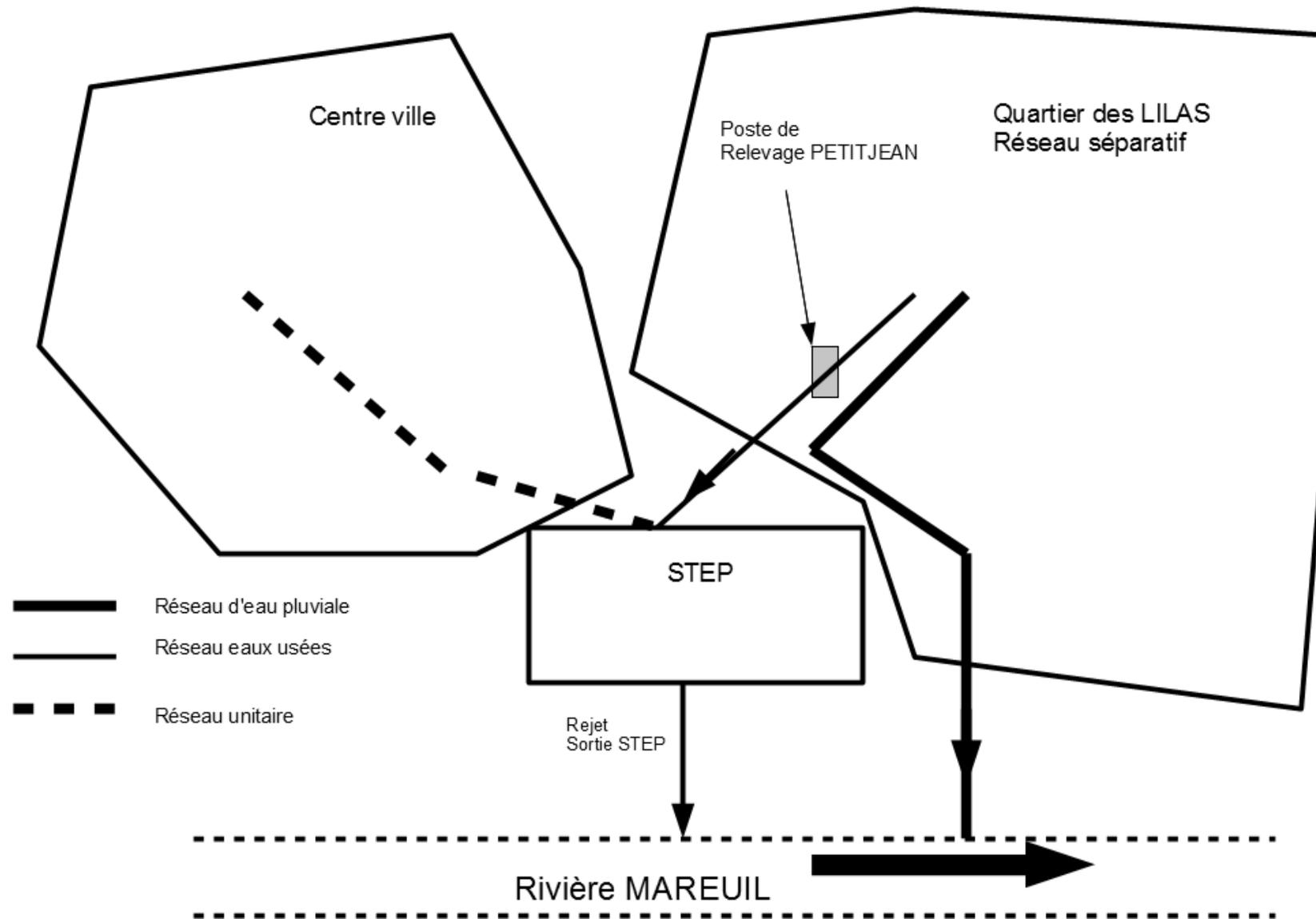
8. **Donner** un avis technique argumenté et chiffré sur le risque de débordement du poste de relevage.

9. **Proposer**, sous forme littérale, la description d'un GRAFCET de commande des pompes du poste de relevage, permettant de solutionner le problème de débordement. Votre proposition peut inclure l'installation de capteurs supplémentaires dans le poste de relevage.

10. **Présenter** les avantages de votre solution.

DOCUMENT 1

Schéma du réseau de collecte de la commune de BORGINS-sur-MAREUIL



DOCUMENT 2

Caractéristiques de l'effluent et prescription de rejets pour la station d'épuration de Borgins-sur-Mareuil.

Débits et concentrations de l'effluent à l'entrée et à la sortie de la station d'épuration

	DCO en mg/L	DBO ₅ en mg/L	NTK en mg/L	MES en mg/L	Débit journalier en m ³ /j
À l'entrée de la station	1073	460	69	429	422
À la sortie de la station	206	26	43	40	422

Prescriptions et seuils de rejets pour cette station

	DCO	DBO ₅	MES
Concentrations maximales autorisées	125 mg/L	25 mg/L	35 mg/L
Rendement minimum	75%	70%	90%
Seuils rédhibitoires	250 mg/L	50 mg/L	85 mg/L

DOCUMENT 3

Résultats des mesures du débit à l'entrée du poste de relevage Petitjean

Mesures par temps sec le 05/02/12

Débit journalier moyen nappe haute en m ³ /j	Débit horaire nocturne entre 1h00 et 5h00 en m ³ /h	Consommation d'eau potable entre 1h00 et 5h00 en m ³ /h
129	2,17	0,1

Mesure par temps sec le 06/06/12

Débit journalier moyen nappe basse en m ³ /j
101

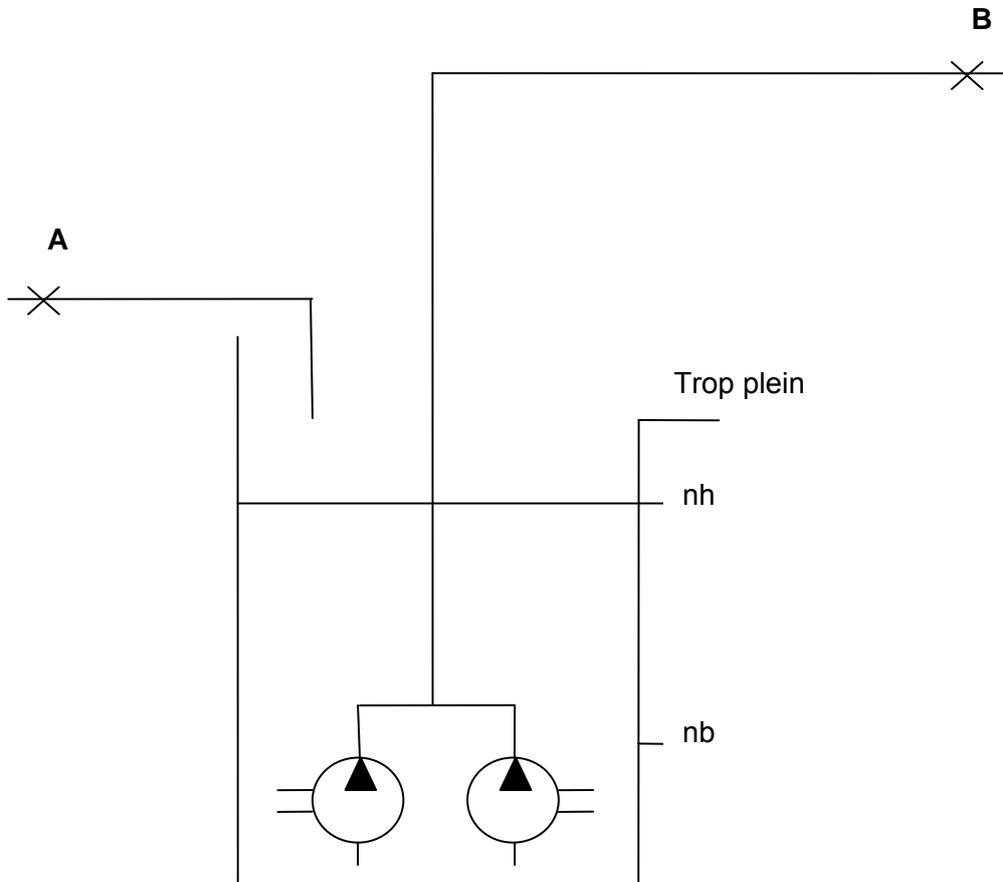
Mesures par temps de pluie le 02/08/12

Hauteur précipitée en mm	Débit journalier moyen en m ³ /j
24,2	462

DOCUMENT 4

Schéma et caractéristiques du poste de relevage Petitjean

Schéma du poste de relevage



Caractéristiques du poste de relevage :

A : Canalisation d'arrivée de l'effluent dans le poste de relevage ; écoulement gravitaire ;

B : Canalisation de refoulement, sortie à surface libre ; altitude 165 mNGF ;

nh : Capteur de niveau haut ; altitude 160,25 mNGF ;

nb : Capteur de niveau bas ; altitude 159 mNGF ;

Les pertes de charge dans la canalisation de refoulement sont considérées constantes et ont pour valeur 1 mCE.

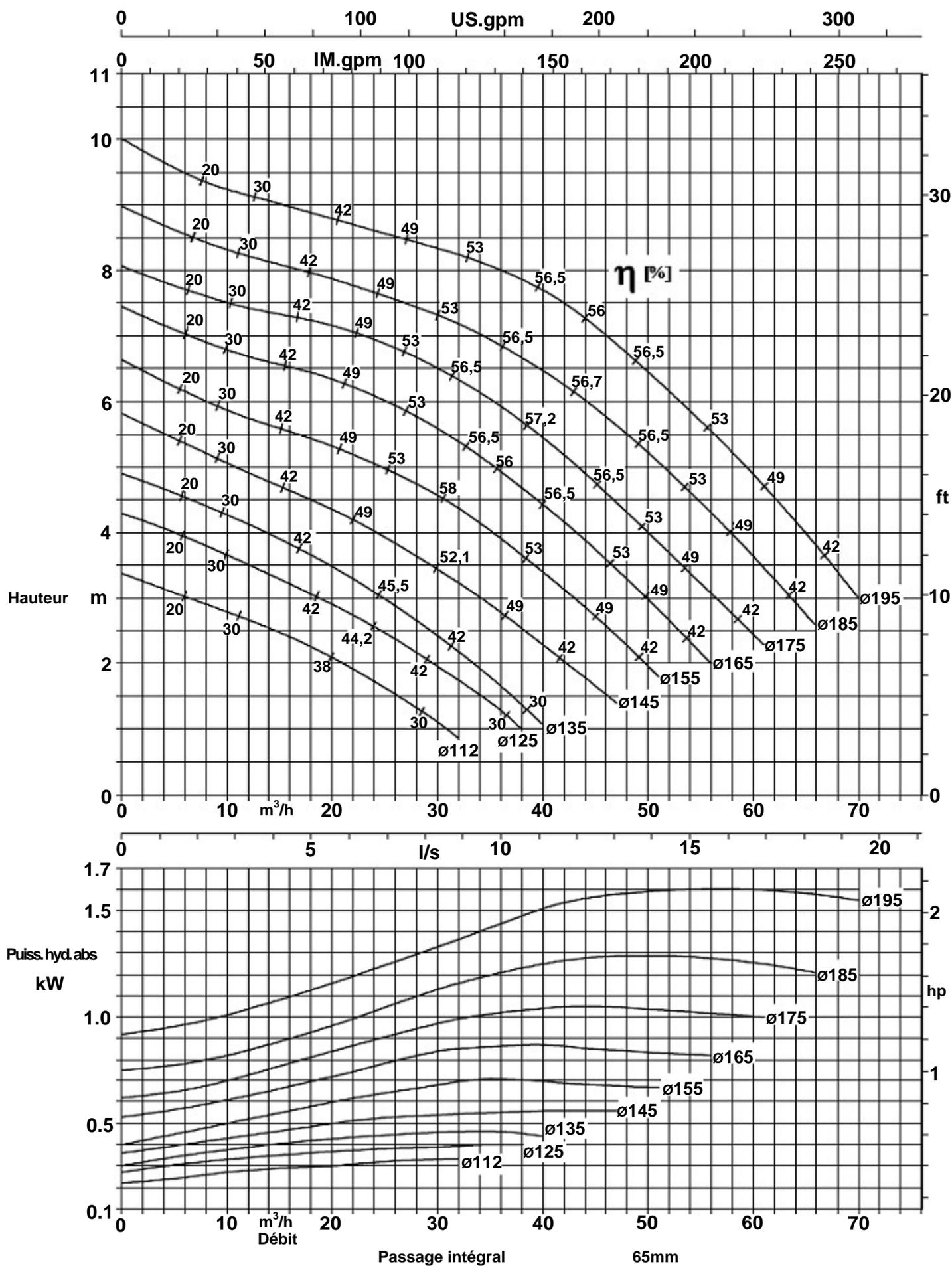
DOCUMENT 5

Courbes caractéristiques des pompes

D'après un document du constructeur KSB

1450 1/min

Amarex N F 65-220



DOCUMENT 6

Débit horaire de l'effluent entrant dans le poste de relevage Petitjean

Date du suivi : 05 Mars 2012

Météo : temps de pluie

Répartition des débits entrants :

Plage horaire	Débit (m ³ /h)
0h à 5h	10
5h à 7h	23
7h à 9h	30
9h à 10h	26
10h à 14h	27
14h à 18h	40
18h à 21h	50,5
21h à 22h	35
22h à 24h	17