REMPLACEMENT 2016
Métropole - Réunion

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR AGRICOLE
E7-2 Épreuve intégrative

Option : GEMEAU

Durée : 150 minutes

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

Le sujet comporte **7 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'extension d'un réseau d'irrigation

Contexte

Une exploitation située près de Jonquières dans la plaine des Costières produit des olives de la variété «Picholine» sur une surface de 30 hectares. Cette production est irriguée par un système goutte-à-goutte alimenté par une station de pompage. Dans le cadre du développement de la production d'olives dans cette région, l'agriculteur envisage de planter 21 hectares supplémentaires. Il prévoit d'irriguer cette nouvelle parcelle par une extension du système goutte-à-goutte déjà présent sur l'exploitation.

Situation professionnelle

Vous êtes conseiller(ère) en hydraulique agricole au sein de la Chambre d'Agriculture du Gard. Dans le cadre de vos missions, vous accompagnez l'exploitant dans son projet d'extension de l'oliveraie. Votre travail consiste à :

- identifier les contraintes techniques et les performances de la station de pompage,
- proposer une solution technique d'adaptation de la station de pompage aux besoins du projet d'extension,
- étudier une proposition d'optimisation de la consommation énergétique de la station de pompage.

Dossier technique

Le **document 1** présente le parcellaire de l'oliveraie ainsi que les données agronomiques et hydrauliques des parcelles irriguées. Le **document 2** présente le schéma et les caractéristiques techniques de la station de pompage. Le **document 3** fournit les courbes caractéristiques des pompes pour un régime de rotation de 2 900 tr/min. Le **document 4** fournit les courbes caractéristiques de l'association en parallèle P1, P2, P3 pour un régime de rotation de 2 620 tr/min. L'**annexe A** présente le GRAFCET du fonctionnement actuel de la station de pompage.

PARTIE 1 - Identification des contraintes techniques et des performances de la station de pompage (8,5 points)

1. Justifier l'intérêt d'utiliser la pompe P0 plutôt que la pompe P1 pour délivrer le débit de 25 m^3/h.

2. Justifier la consigne de pression relative de 6 bar pour le stabilisateur de pression aval.

3. Préciser le rôle des capteurs de débit et de pression représentés sur le schéma du **document 2** pour le fonctionnement de la station de pompage.

4. Justifier la valeur de la consigne de franchissement de l'étape 10 pour passer à l'étape 20 dans le GRAFCET de fonctionnement de la station de pompage.

5. Calculer le débit d'équipement pour une parcelle de 15 hectares.

PARTIE 2 - Adaptation de la station de pompage aux besoins du projet d'extension (7 points)

On considère que le débit d'équipement nécessaire à l'irrigation de la parcelle de 21 hectares est de 112 m^3/h. Vous proposez d'ajouter à la station de pompage une pompe P3 identique à P1 et P2. Les pompes P1, P2 et P3 sont utilisées, soit seules, soit associées en parallèle à un régime de rotation de 2 900 tr/min. Pour un débit de 112 m^3/h, la pompe P0 n'est pas utilisée.

6. Justifier la nécessité de faire fonctionner P1, P2 et P3 en parallèle pour obtenir le débit de 112 m^3/h.

7. Déterminer le débit, la HMT et le rendement de chacune des pompes pour un débit de 112 m^3/h.

8. Calculer la puissance électrique absorbée par la station de pompage pour un débit de 112 m^3/h.

9. Compléter le GRAFCET de l'**annexe A (à rendre avec la copie)** afin de permettre le fonctionnement de la station dans cette configuration.

PARTIE 3 - Optimisation de la consommation énergétique de la station de pompage (4,5 points)

Vous proposez d'équiper les 3 pompes P1, P2 et P3 d'un variateur de vitesse asservi à la pression relative de 6 bar. Pour votre étude, vous utilisez un coût de l'énergie électrique de 0,10 € HT par kWh.
Au débit de 112 m^3/h, la puissance électrique absorbée par la station de pompage est de 28,3 kW. La station de pompage fonctionne 70 h pour le mois de pointe en juillet.

10. Justifier la pertinence du réglage de la vitesse de rotation des pompes à 2 620 tr/min.

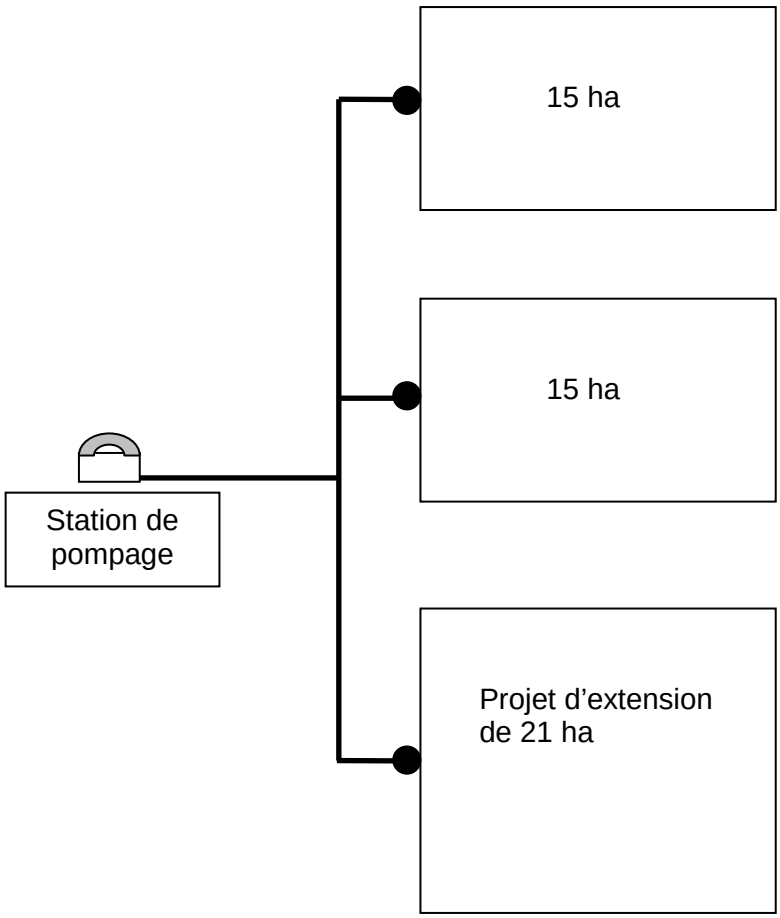
11. Déterminer le gain de puissance réalisé par rapport au fonctionnement sans variateur de vitesse.

12. En déduire l'économie réalisée sur le coût énergétique pour le mois de juillet.

13. Formuler un avis argumenté sur la pertinence de l'installation des variateurs de vitesse.

DOCUMENT 1

Schéma de principe du système d'irrigation de l'oliveraie



Légende :

Conduite en PEHD PN6

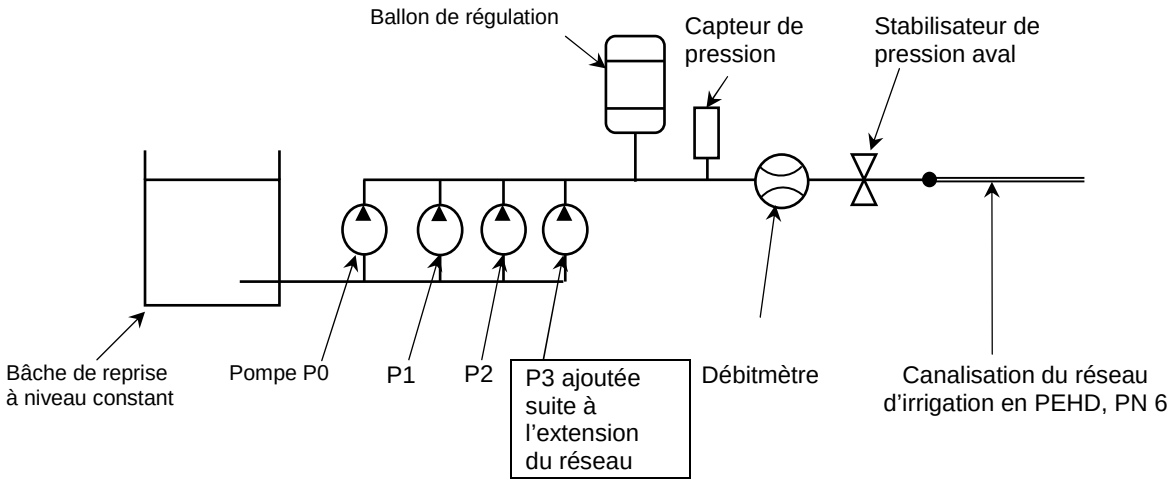
Borne d'irrigation

Données agronomiques et hydrauliques

Maille de la plantation (m × m)	5 × 6
Dose d'irrigation du mois de juillet	1,2 mm/jour
Nombre de goutteurs/arbre	4
Débit d'un goutteur	Q = 4 L/h

DOCUMENT 2

Schéma de la station de pompage

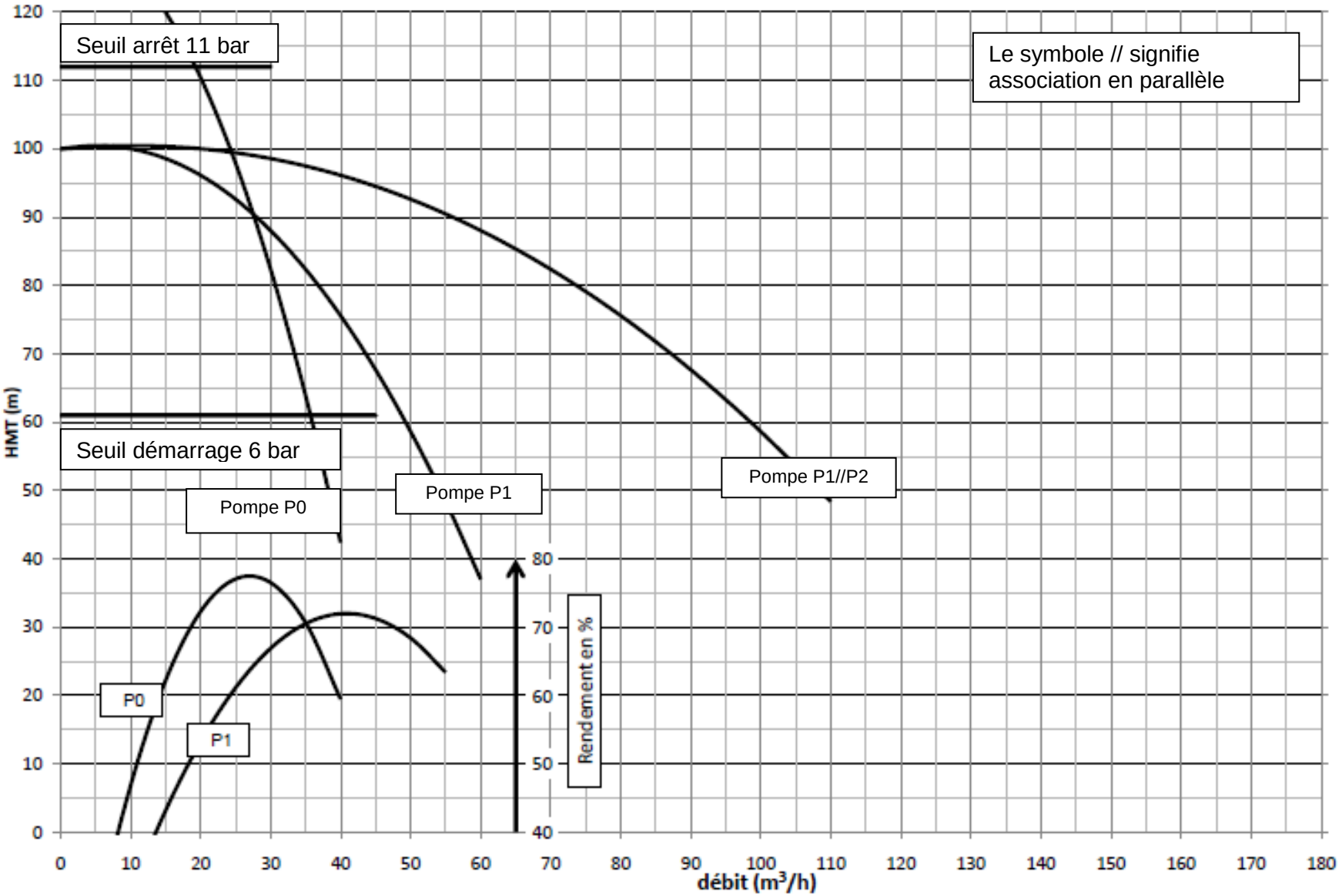


Caractéristiques de la station de pompage

- Pour un débit inférieur à 25 m^3/h, seule la pompe P0 fonctionne.
- Le capteur de pression est de type tout ou rien (TOR).
- Le seuil de démarrage des pompes est fixé à 6 bar.
- Le seuil d'arrêt des pompes est fixé à 11 bar.
- Le stabilisateur de pression aval est réglé à une pression relative de 6 bar.
- L'altitude du réseau d'irrigation est identique au niveau d'eau dans la bâche de reprise.
- Les pompes P1, P2 et P3 sont identiques.
- Le rendement du moteur des pompes P1, P2 et P3 est de 85 %.
- Les pertes de charge entre la sortie des pompes et le stabilisateur sont négligées.
- Masse volumique de l'eau 1 000 kg/m^3.
- Accélération de la pesanteur 9,81 m/s^2.

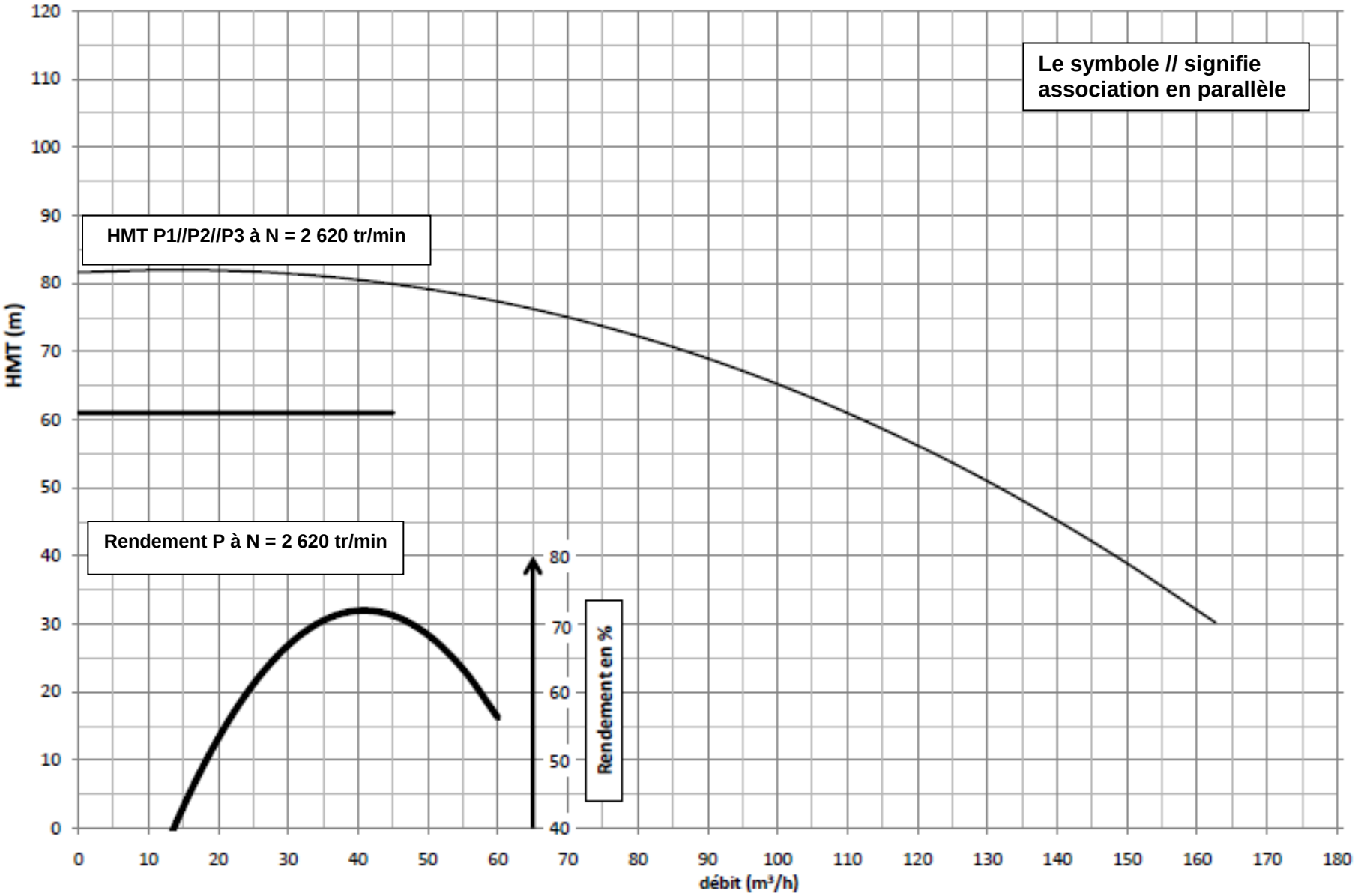
DOCUMENT 3

Courbes caractéristiques des pompes pour un régime de rotation de 2 900 tr/min



DOCUMENT 4

Courbes caractéristiques des pompes pour un régime de rotation de 2 620 tr/min



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Nom : (EN MAJUSCULES) **Prénoms :** **Date de naissance :**	**EXAMEN :** Spécialité ou Option : **ÉPREUVE :** Centre d'épreuve : Date :	N° ne rien inscrire

ANNEXE A ***(à compléter et à rendre avec la copie)***	N° ne rien inscrire

GRAFCET de fonctionnement de la station de pompage

