Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

REMPLACEMENT 2013
Métropole - Réunion

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**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.
Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte 8 pages

Les annexes A, B et B' sont à rendre avec la copie

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

---

SUJET

DIAGNOSTIC D'UN RESEAU D'IRRIGATION ET ETUDE DE SON EXTENSION

CONTEXTE :

La ferme du Capitani est située à Monferran-Savès dans le Gers. Cette exploitation agricole de polyculture a une superficie de 70 ha. Le blé (35 ha), le soja (25 ha) et le tournesol (10 ha) sont irrigués par aspersion. Pour rendre possible cette irrigation deux retenues collinaires ont été créées en contrebas des parcelles à irriguer. Ces deux retenues ont respectivement un volume utile de 29 700 m^3 et 47 000 m^3. Une station de pompage permet d'alimenter le système d'irrigation.

SITUATION PROFESSIONNELLE :

L'exploitant agricole souhaite développer son activité et installer un verger de noisetiers d'une superficie de 6,25 ha irriguée. En tant que conseiller(ère) en irrigation à l'association syndicale autorisée (ASA), vous êtes chargé(e) de faire le diagnostic du réseau existant et de proposer des solutions pour satisfaire la demande de l'exploitant.

PARTIE 1 : DIAGNOSTIC DU RESEAU D'IRRIGATION EXISTANT (9 points)

L'ASA dispose d'un plan schématique de l'ensemble du parcellaire présenté dans le **document 1**. Pour ce diagnostic, on néglige les variations d'altitude sur l'ensemble du parcellaire. L'irrigation est assurée par deux enrouleurs identiques.

1.1 Présenter une comparaison argumentée entre l'irrigation par aspersion et l'irrigation localisée.

Le **document 2** présente l'ensemble des étapes du calcul permettant de déterminer le débit d'équipement nécessaire pour satisfaire les besoins en eau actuels. Cette feuille de calculs est éditée par le conseiller agricole de la Chambre d'agriculture.

1.2 Déterminer le mois de pointe.

Dans cette feuille de calculs, le conseiller agricole de la Chambre d'agriculture a considéré un coefficient de pertes en eau de 20 %.

1.3 Identifier les origines de ces pertes.

Le diagnostic nécessite une mesure de débit et de pression à la borne.

1.4 Proposer un matériel permettant d'effectuer ces mesures. **Expliquer** sa mise en œuvre.
Justifier ce choix.

Le débit mesuré est de 90 m^3/h.
L'**annexe A (à rendre avec la copie)** présente les caractéristiques des enrouleurs installés. Il s'agit du modèle 90-360 m équipé d'une buse conique n°3. Les enrouleurs peuvent fonctionner simultanément.
La station de pompage est équipée d'une pompe GRUNFOS CRN, CRNE 90-6.2 dont les caractéristiques sont présentées sur l'**annexe B** et **B' (à rendre avec la copie)**.
La canalisation enterrée reliant la station de pompage à la borne est en PVC 125 PN 16. Elle a une longueur de 340 m.
Les pertes de charge linéaires au refoulement sont égales à 40 m/km. Les pertes de charge linéaires à l'aspiration sont négligées.
Les pertes de charge singulières sont estimées à 10% des pertes de charge linéaires auxquelles on ajoute de 2 mCE pour la borne d'irrigation.
Le schéma de l'installation est représenté sur le **document 1**.

1.5 Vérifier à partir des **annexes A**, **B** et **B'** que la pompe répond aux besoins actuels d'irrigation de l'exploitant. **Indiquer** les points de fonctionnement sur les courbes des **annexes A**, **B** et **B'** et **expliquer** chacune des étapes du raisonnement.

PARTIE 2 : INSTALLATION DE LA PARCELLE DE NOISETIERS (11 points)

L'exploitant agricole souhaite installer un réseau d'irrigation localisée sur la parcelle de noisetiers.
La contribution du sol en eau (RU) dans ce secteur est faible. Le verger constitue un unique secteur d'irrigation.

Le verger est planté sur une parcelle de 248 m de large par 252 m de long de la façon suivante :

- distance entre les arbres sur un rang : 3 m ;
- distance entre les rangs : 4 m.

Vous décidez de proposer à l'exploitant un système d'irrigation localisée en goutte à goutte dont les caractéristiques sont présentées dans le **document 3**. Le débit des goutteurs est de 3,5 L/h et l'espacement entre goutteurs est de 1,5 m.

2.1 Déterminer, à partir du **document 3**, le modèle et la longueur de tuyau à commander pour l'ensemble du verger.

2.2 Déterminer le débit d'équipement de la parcelle.
Conclure sur la faisabilité d'irriguer la parcelle.

2.3 Nommer deux dispositifs indispensables à la pérennité des goutteurs à installer en tête de réseau.

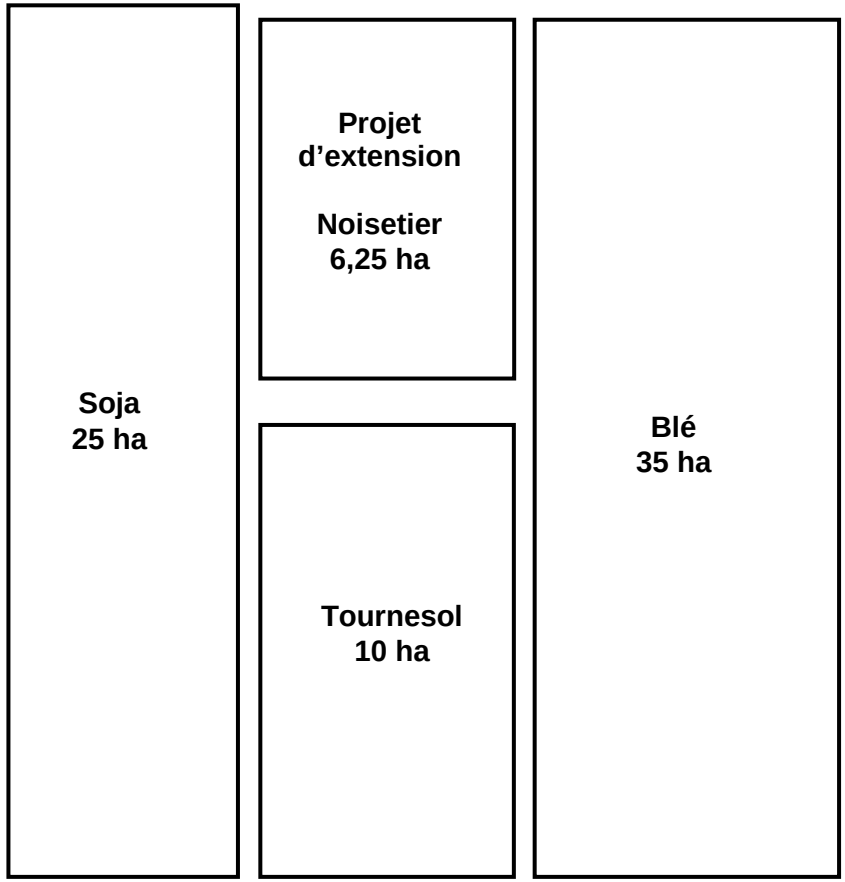
En période de pointe, le besoin en eau du noisetier est de 20 L par jour et par arbre.

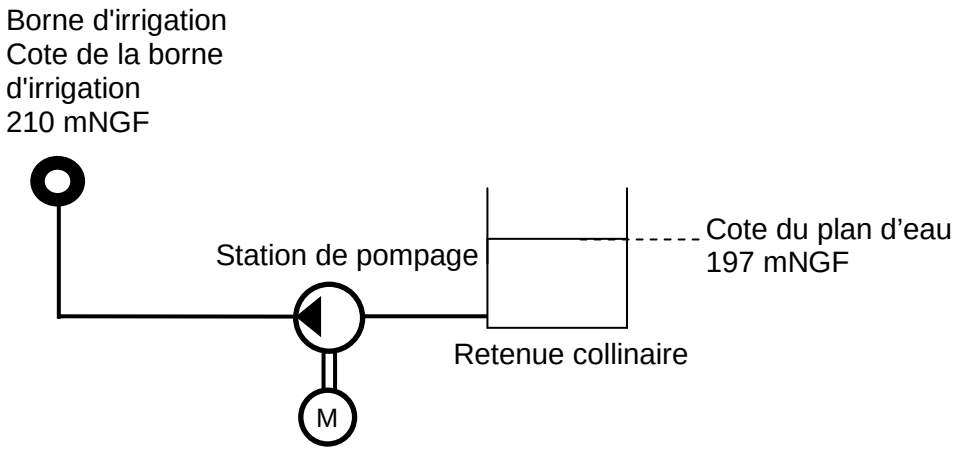
2.4 Lister les contraintes générées par l'irrigation des noisetiers sur la gestion de l'irrigation de l'ensemble de l'exploitation.

2.5 Proposer, en le justifiant, un conseil permettant à l'exploitant d'irriguer l'ensemble de ses cultures en intégrant les contraintes de l'irrigation du verger de noisetiers.

DOCUMENT 1

Schéma du parcellaire





DOCUMENT 2

Calcul du débit d'équipement (extrait d'une feuille de calculs)

Débit nécessaire(Q) = (C - P - S - Δ) / Temps effectif de l'irrigation

avec
- C : Consommation des plantes (m^3)
- P : Pluies (m^3)
- S : Contribution du sol (m^3)
- Δ : Pertes en eau (m^3)

Coefficients culturaux

CULTURES ENVISAGÉES	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE
BLÉ	**0,7**	**0,9**	**0,6**	**X**	**X**
TOURNESOL	**0,4**	**0,9**	**0,9**	**0,8**	**x**
SOJA	**0,8**	**1**	**0,9**	**0,8**	**0,5**

CONSOMMATION DES PLANTES AU MOIS DE POINTE (= Kc x ETP)

ETP MOYENNE AU MOIS DE POINTE	**150**	**mm**

CULTURE	CONSO. MOIS DE POINTE (Kc x ETP) mm			HECTARES	m^3 TOTAUX
BLÉ	**0,9**	150	135	35	47 205
TOURNESOL	**0,9**	150	135	10	13 500
SOJA	**1**	150	150	25	37 500
CONSOMMATION TOTALE DES PLANTES AU MOIS DE POINTE - C					**98 250**

APPORT NATUREL PAR LES PLUIES

PLUIE (8e année / 10) AU MOIS DE POINTE	mm	X 10	X S (ha)	
	17	170	70	
		P	**11 900**	m^3

CONTRIBUTION DU SOL (RU)

RÉSERVES	FAIBLES RU < 50 mm	MOYENNES 60 < RU < 90	BONNES RU > 100 mm	
CONTRIBUTION DU SOL	Néant			
Surface concernée S (ha)		70		
Contribution du sol S (m^3) mm x 10 x S (ha)		49 000		
		S	**49 000**	m^3

PERTES	(C - P -S)x	pertes (%)	Δ	
	37 350	20,00%	**7 470**	m^3

APPORT D'EAU D'IRRIGATION NÉCESSAIRE AU MOIS DE POINTE

	C - P -S + Δ	**44 820**	m^3

DÉBIT D'EQUIPEMENT NÉCESSAIRE

TYPE DE MATÉRIEL	Aspersion	
T : TEMPS EFFECTIF DE L'IRRIGATION	500	Heures
Q = I / T	**90**	m^3 / h

DOCUMENT 3

Caractéristiques techniques des goutteurs



UNIRAM

LIGNE DE GOUTTEURS INTEGRES AUTOREGULANTS

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

MODÈLE	Épaisseur de paroi (mm)	Débit (l/h)	Pression (bar) d'utilisation	Diamètre (mm)		Espacement des goutteurs (m)
				Int.	**Ext.**	
UNIRAM 16	1,0	1,0-1,6-2,3-3,5	0,5 - 4,0	14,1	16,1	0,30-0,40-0,50-0,75-1,0-1,25-1,50-2,00
UNIRAM 20	1,20	1,0-1,6-2,3-3,5	0,5 - 4,0	17,5	19,9	0,30-0,40-0,50-0,75-1,0-1,25-1,50-2,00

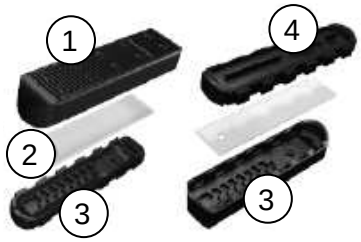
DIMENSIONS DU LABYRINTHE					
Débit (l/h)	Profondeur (mm)	Largeur (mm)	Section (mm2)	Longueur (mm)	Surf. de filtration (mm2)
1	0,74	0,83	0,61	40	130
1	0,7	1,26	0,88	40	130
2	0,95	1,26	1,20	40	130
3	1,15	1,59	1,83	40	150

UNIRAM 16 : LONGUEURS DE LIGNES MAXIMUM EN TERRAIN PLAT À 3 BAR DE PRESSION								
Débit (l/h)	ESPACEMENT ENTRE GOUTTEURS (m)							
	0,20	0,33	0,40	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
1,0	120	173	222	269	375	470	559	641
1,6	88	127	163	198	276	347	411	473
2,3	69	100	129	156	218	274	325	374
3,5	52	76	98	119	166	209	248	285

UNIRAM 20 : LONGUEURS DE LIGNES MAXIMUM EN TERRAIN PLAT À 3 BAR DE PRESSION								
Débit (l/h)	ESPACEMENT ENTRE GOUTTEURS (m)							
	0,20	0,33	0,40	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
1,0	214	300	377	448	607	746	873	990
1,6	158	221	278	331	448	551	645	732
2,3	124	174	220	261	354	436	511	581
3,5	94	133	167	199	270	333	390	443

MÉCANISME DU GOUTTEUR UNIRAM

- Un pré-filtre calibré positionné judicieusement au centre du flux (1)
- Une membrane en silicone très résistante aux acides et fertilisants (2)
- Un double labyrinthe spécifique à régime turbulent Turbonet (3)
- Un clapet ouverture / fermeture à double effet anti-siphon et anti-vidange
- Une chambre de régulation de débit fonctionnant en pression différentielle et possédant des caractéristiques d'auto-nettoyage.
- Une chambre de transfert dotée d'une barrière anti-racines (4)



WWW.neatafim.fr
e-mail : info@neatafim-fr.com

NETAFIM™
GROW MORE WITH LESS

Source : Documentation technique Nétafim

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

M. EX.

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénom(s) :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

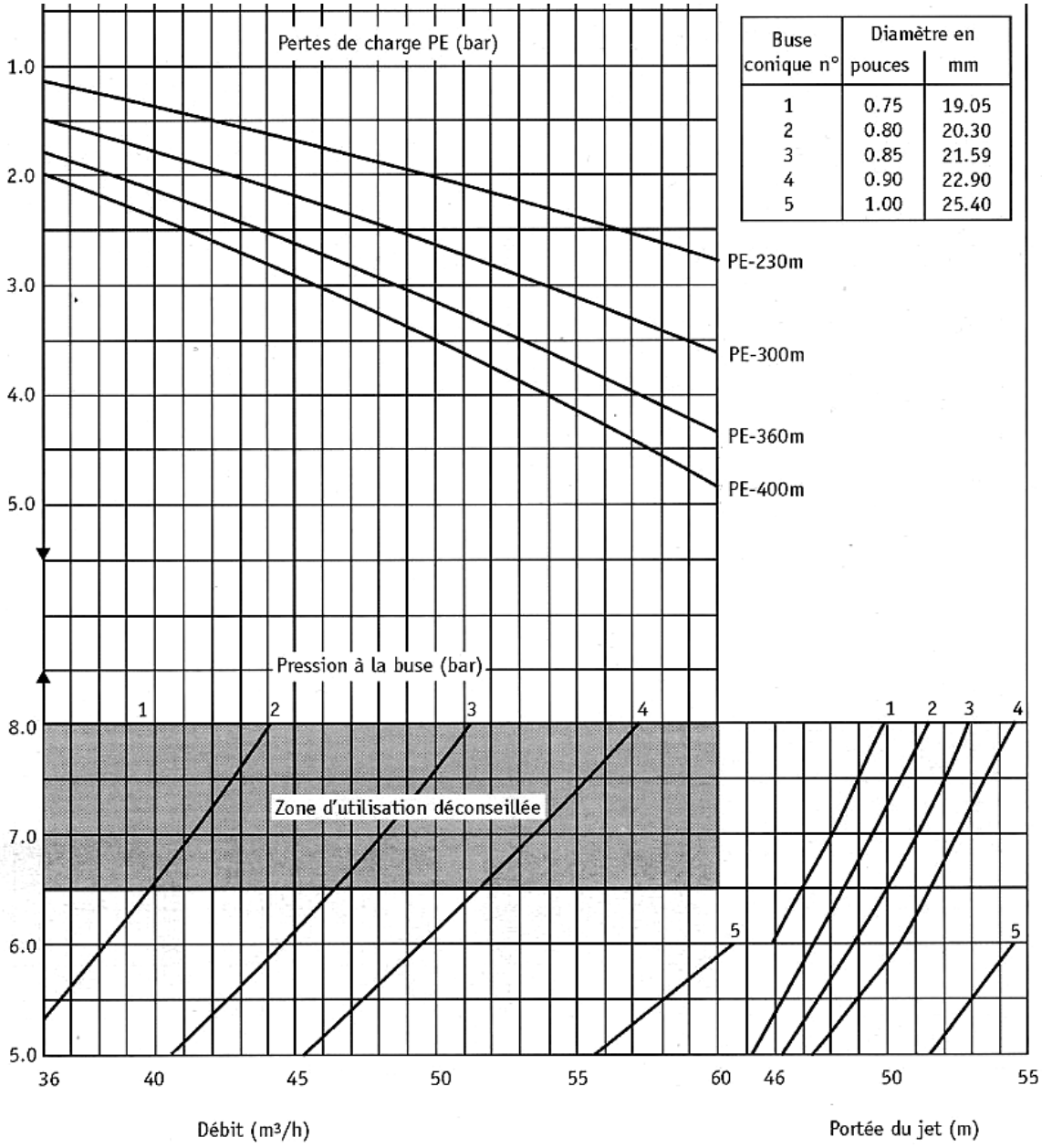
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Caractéristiques de l'enrouleur 90-360 m



Buse conique n°	Diamètre en pouces	Diamètre en mm
1	0.75	19.05
2	0.80	20.30
3	0.85	21.59
4	0.90	22.90
5	1.00	25.40

Source : Guide pratique IRRIGATION Cemagref éditions, p 129

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

M. EX.

EXAMEN :

N°ne rien inscrire

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénom(s) :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

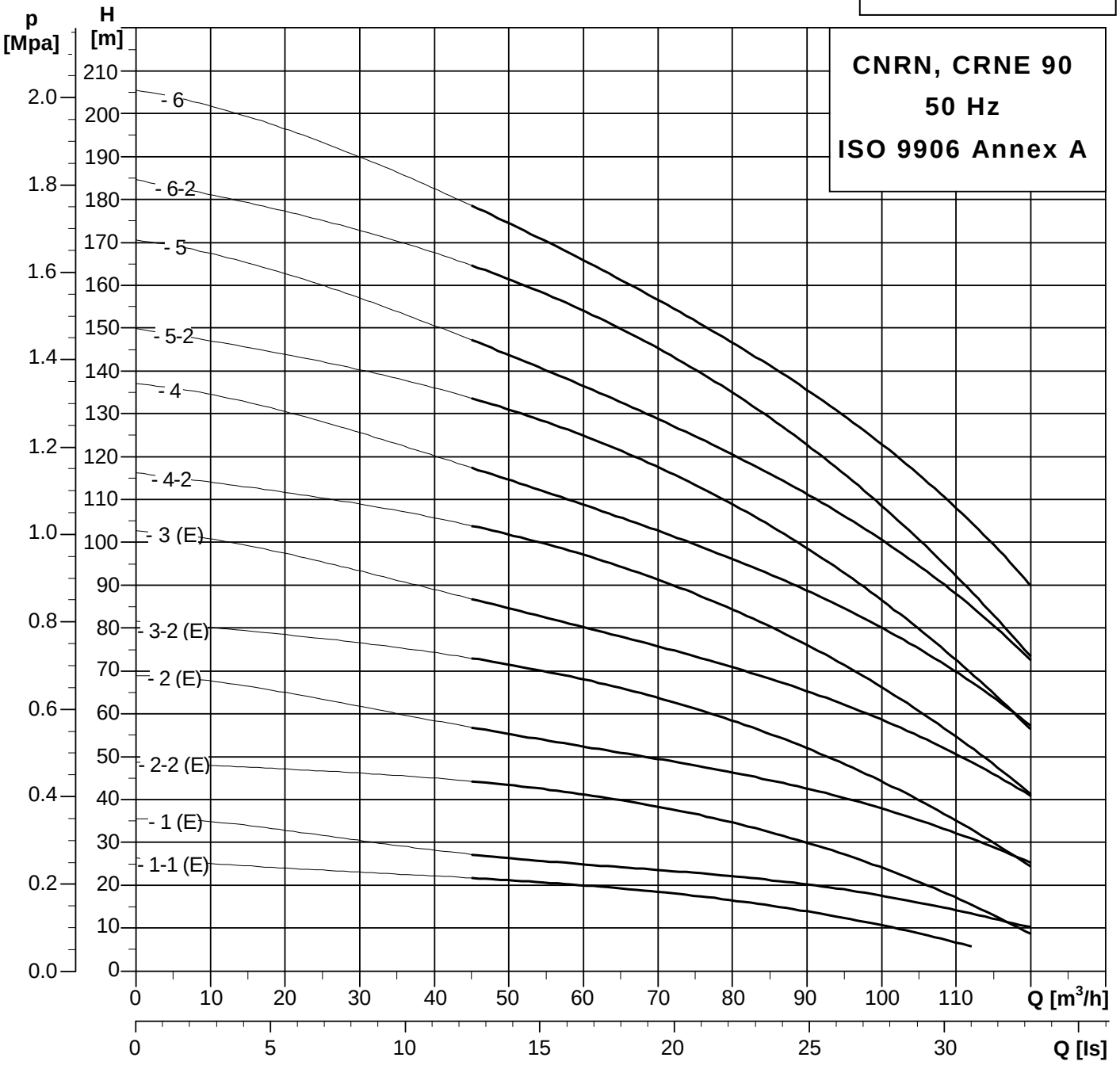
Date :

" .....

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

N°ne rien inscrire

Caractéristiques de la pompe



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

M. EX.

EXAMEN :

N° ne rien inscrire

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénom(s) :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Date de naissance : 19

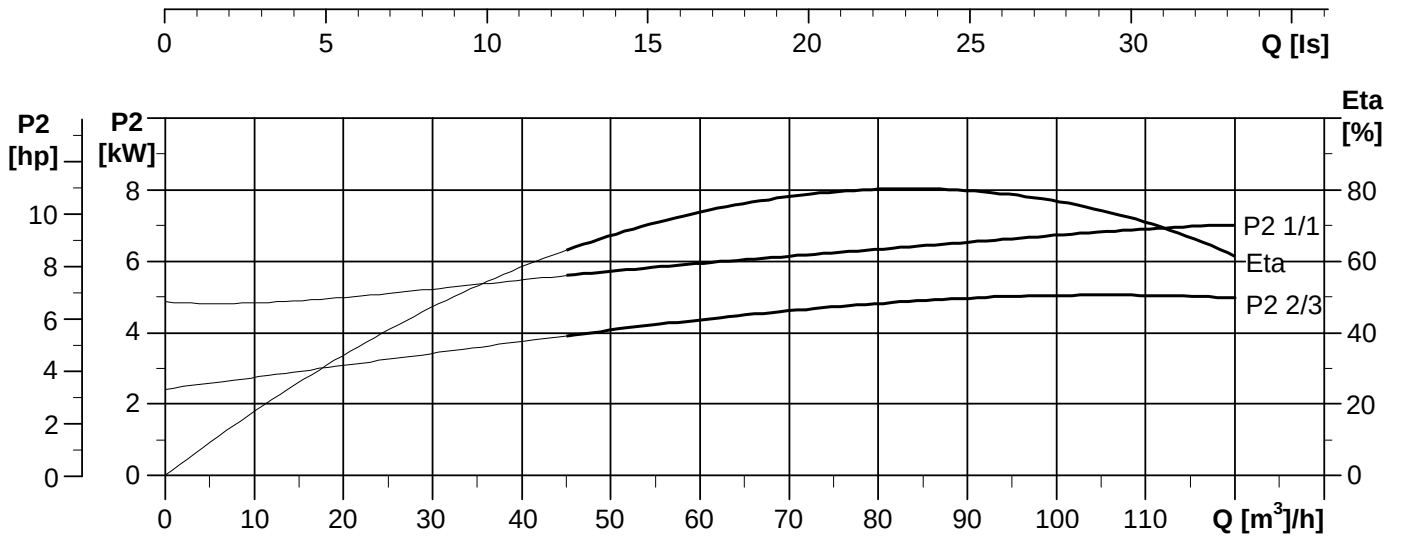
Centre d'épreuve :

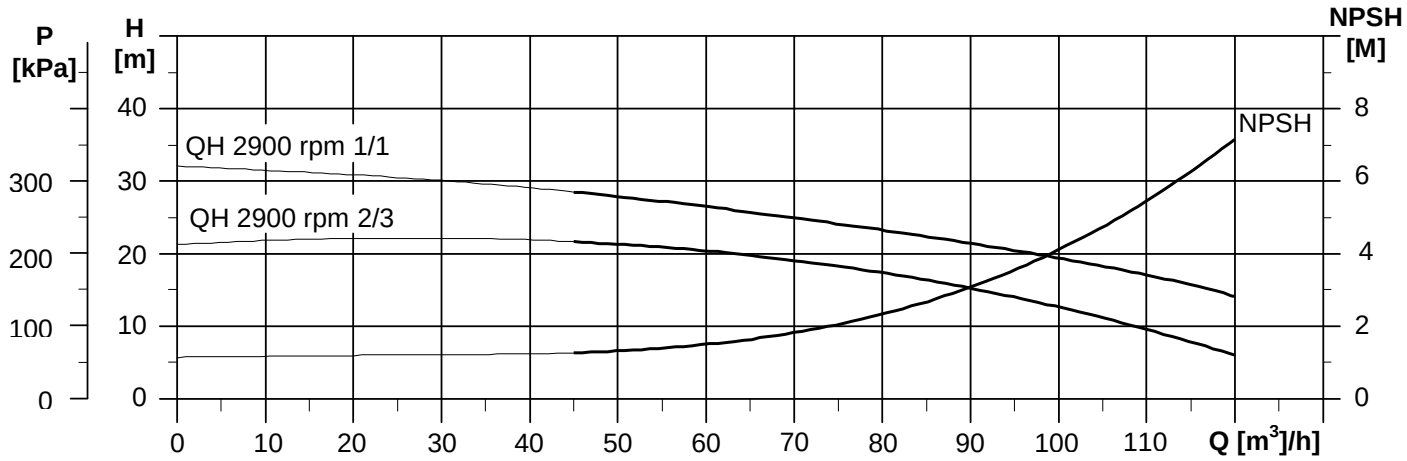
Date :

" .....

ANNEXE B' (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire





Source : Documentation GRUNDFOS - courbes de performances CRN-CRNE 90

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.