



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

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 8 pages

L'annexe A est à rendre avec la copie

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

SUJET

**DIAGNOSTIC DU RÉSEAU D'EAU POTABLE
DE L'ÉCOQUARTIER DE LA PETITE RAQUETTE**

Contexte

La communauté d'agglomération de Belleville (CAB) a lancé en 2005 le projet de construction d'un écoquartier pouvant accueillir à terme 4 100 logements sur la zone de la petite Raquette. La réalisation de cet aménagement est étalée sur la période 2013-2020.

Le schéma du réseau de distribution est représenté sur le **document 1**. Le réseau est composé majoritairement de canalisations en fonte et en PVC.

Le réseau dessert 3 secteurs :

- la zone la petite Raquette ;
- la zone de la gare ;
- la zone Bellevue.

Les 3 secteurs sont alimentés par le réservoir principal (R). Le niveau d'eau dans le réservoir est maintenu constant à 70,50 m NGF.

Situation professionnelle

En tant que technicien(ne) au sein des services techniques de la CAB, vous êtes chargé(e) de réaliser une étude du fonctionnement du réseau d'approvisionnement en eau potable de l'écoquartier de la petite Raquette. Cette étude comprendra l'analyse de la situation actuelle et la formulation de propositions d'actions permettant d'assurer durablement ses performances à l'horizon 2020.

Cahier des charges de l'alimentation en eau potable pour la zone d'étude

La CAB, maître d'ouvrage du projet, impose une pression minimale de 3 bar en chaque point de prélèvement. Elle souhaite une vitesse d'écoulement dans les canalisations minimale de 0,2 m/s.

Les poteaux d'incendie de l'écoquartier de la petite Raquette doivent fournir, au minimum, d'un débit de 60 m³/h, sous 1 bar de pression.

PARTIE 1

Analyse du fonctionnement hydraulique actuel du réseau de la petite Raquette (11 points)

Dans la situation initiale (année 2013), l'écoquartier de la petite Raquette comprend 330 abonnés. La distribution est répartie sur les nœuds D, E, F et G. Le **document 2** et l'**annexe A** présentent les caractéristiques du réseau et les résultats des mesures effectuées en période de pointe.

1. **Justifier** le choix de la période de mesure.

2. **Vérifier** si le cahier des charges est respecté.

Le maître d'ouvrage vous demande d'étudier les conséquences hydrauliques de l'ouverture simultanée des poteaux d'incendie au point de prélèvement F et G.

3. **Justifier** le choix des points F et G pour réaliser ce test.

4. **Compléter** sur l'**annexe A (à rendre avec la copie)** le tracé de la ligne de charge en se basant sur les résultats de la simulation qui figure dans le **document 3**.

5. **Analyser** les résultats de la simulation hydraulique et **citer** un des principaux risques encourus dans le tronçon CG.

PARTIE 2

Simulation du réseau de la petite Raquette à l'horizon 2020 (9 points)

Il est prévu que la consommation en eau potable de la zone de la Gare et de la zone Bellevue n'évolue pas entre 2013 et 2020.

Les **documents 4, 5** et **6** présentent les résultats de la simulation hydraulique de l'alimentation en eau potable de l'écoquartier de la petite Raquette en 2020 dans deux situations suivantes :

- **Scénario 1** : étude de l'extension du réseau pour 4 100 logements à l'horizon 2020, dans la zone de la petite Raquette.
- **Scénario 2** : on ajoute au scénario 1 la demande en eau des poteaux incendie, aux points F et G, sur la zone de la petite Raquette.

6. **Interpréter** les résultats de la simulation et **vérifier** que le cahier des charges est respecté pour les deux scénarii et pour chaque point de distribution.

Afin de satisfaire le cahier des charges, le technicien du bureau d'études propose pour le **scénario 2** de positionner une station de surpression au point C, sur la conduite en PVC à l'entrée de l'écoquartier de la petite Raquette.

7. **Justifier** le choix du point C pour positionner la station de surpression.

8. **Donner et justifier** la valeur minimale de la hauteur manométrique du surpresseur qui permettra de respecter le cahier des charges.

9. **Vérifier** si la canalisation utilisée est adaptée aux pressions dans le réseau surpressé.

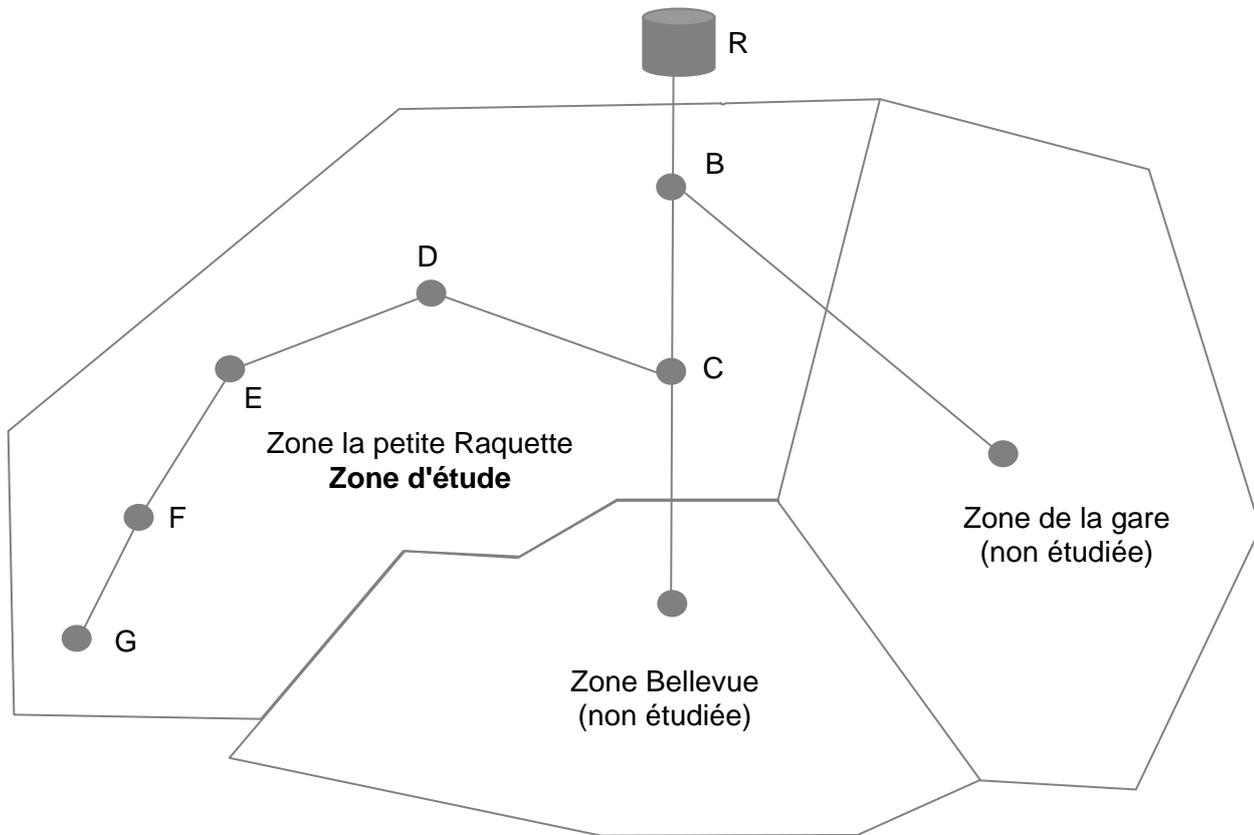
10. **Citer** une autre solution alternative durable permettant d'assurer la défense incendie au point F et G.

11. **Comparer** la solution proposée à la question précédente avec celle utilisant la station de surpression.

La station de surpression est équipée d'un capteur de pression analogique qui fournit un signal électrique 4-20 mA. La documentation technique de l'équipement est décrite dans le **document 7**.

12. **Choisir**, parmi les modèles présentés dans le **document 7**, le capteur qui convient pour équiper la station de surpression. **Justifier** votre choix.

DOCUMENT 1
Schéma simplifié du réseau



DOCUMENT 2

Caractéristiques du réseau actuel sur les nœuds et sur les tronçons

Caractéristiques sur les nœuds

Nœuds	Altitude (mNGF)	Abonnés	Nombre d'habitants	Consommation (L/s)	Prélèvements Défense incendie (L/s)	Charge (mCE)
R	32	0	0	0,00	0,00	70,5
B	32	400	1 200	6,3	0,00	69,9
C	36	2 870	8 610	44,8	0,00	68,1
D	37	70	210	1,1	0,00	68,0
E	37	120	360	1,9	0,00	68,0
F	29	70	210	1,1	0,00	68,0
G	34	70	210	1,1	0,00	68,0

Caractéristiques sur les tronçons

Tronçon	Longueur (m)	Diamètre intérieur (mm)	Matériaux	Débit (L/s)	Vitesse (m/s)
RB	130	250	Fonte ductile	56,25	1,15
BC	450	250	Fonte ductile	50,00	1,02
CD	287	220,4	PVC	5,16	0,14
DE	200	220,4	PVC	4,06	0,11
EF	1127	220,4	PVC	2,19	0,06
FG	150	220,4	PVC	1,09	0,03

DOCUMENT 3

Simulation du réseau actuel sur les nœuds et sur les tronçons avec l'ouverture des poteaux d'incendie aux points de prélèvement F et G.

Caractéristiques sur les nœuds

Nœuds	Altitude (mNGF)	Abonnés	Nombre d'habitants	Consommation (L/s)	Prélèvements Défense incendie (L/s)	Charge (mCE)
R	32	0	0	0,00	0,00	70,5
B	32	400	1 200	6,3	0,00	68,9
C	36	2 870	8 610	44,8	0,00	64,3
D	37	70	210	1,1	0,00	63,1
E	37	120	360	1,9	0,00	62,4
F	29	70	210	1,1	16,7	58,7
G	34	70	210	1,1	16,7	58,5

Caractéristiques sur les tronçons

Tronçon	Longueur (m)	Diamètre intérieur (mm)	Matériaux	Débit (L/s)	Vitesse (m/s)
RB	130	250	Fonte ductile	89,6	1,82
BC	450	250	Fonte ductile	83,3	1,70
CD	287	220,4	PVC	38,5	1,01
DE	200	220,4	PVC	37,4	0,98
EF	1127	220,4	PVC	35,5	0,93
FG	150	220,4	PVC	17,8	0,47

DOCUMENT 4
Résultats de la simulation à l'horizon 2020 sur les tronçons

Caractéristiques sur les nœuds à l'horizon 2020

Nœuds	Altitude (mNGF)	Abonnés	Consommation (L/s)	Prélèvements Défense incendie (L/s)	Charge (mCE)	Pression (mCE)
R	32	0	0,00	0,00	70,5	38,5
B	32	400	6,3	0,00	68	36,0
C	36	2 870	44,8	0,00	60,7	24,7
D	37	800	12,5	0,00	57,4	20,4
E	37	1 500	23,4	0,00	56,1	19,1
F	29	900	14,1	0,00	53,7	24,7
G	34	900	14,1	0,00	53,6	19,6

Caractéristiques sur les tronçons

Tronçon	Longueur (m)	Diamètre intérieur (mm)	Matériaux	Débit (L/s)	Vitesse (m/s)
RB	130	250	Fonte ductile	115,2	2,35
BC	450	250	Fonte ductile	108,9	2,22
CD	287	220,4	PVC PN 16	64,1	1,68
DE	200	220,4	PVC PN 16	51,6	1,35
EF	1 127	220,4	PVC PN 16	28,1	0,74
FG	150	220,4	PVC PN 16	14,1	0,37

DOCUMENT 5

Résultats de la simulation à l'horizon 2020 sur les tronçons avec l'ouverture des poteaux d'incendie aux points de prélèvement F et G.

Caractéristiques sur les nœuds

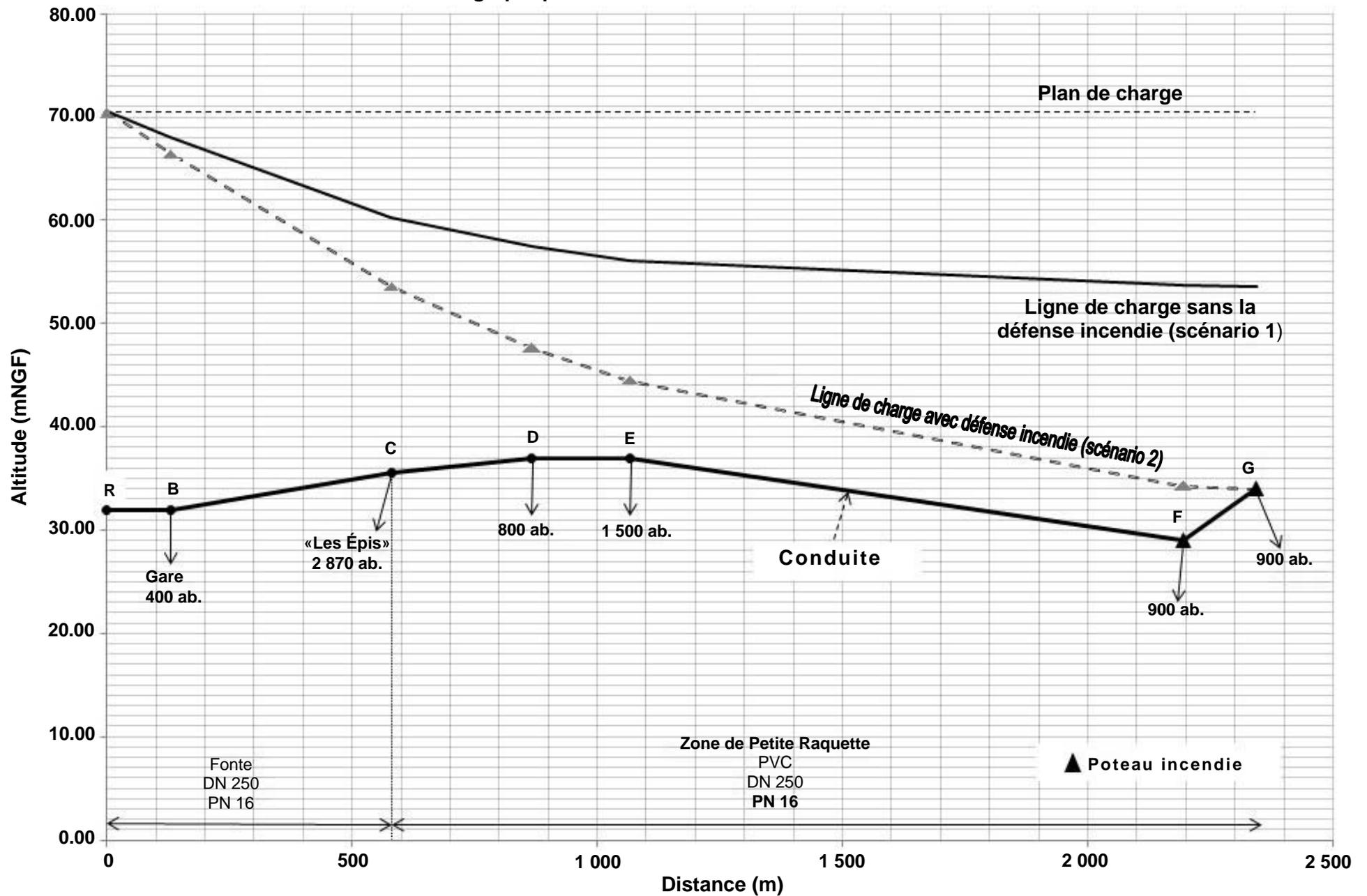
Nœuds	Altitude (mNGF)	Abonnés	Consommation (L/s)	Prélèvements Défense incendie (L/s)	Charge (mCE)	Pression (mCE)
R	32	0	0,00	0,00	70,5	38,5
B	32	400	6,3	0,00	66,5	34,5
C	36	2 870	44,8	0,00	53,6	18,1
D	37	800	12,5	0,00	47,6	10,6
E	37	1 500	23,4	0,00	44,4	7,4
F	29	900	14,1	16,7	34,3	5,3
G	34	900	14,1	16,7	33,9	0

Caractéristiques sur les tronçons

Tronçon	Longueur (m)	Diamètre intérieur (mm)	Matériaux	Débit (L/s)	Vitesse (m/s)
RB	130	250	Fonte ductile	148,5	3,02
BC	450	250	Fonte ductile	142,2	2,90
CD	287	220,4	PVC PN 16	97,4	2,55
DE	200	220,4	PVC PN 16	84,9	2,23
EF	1127	220,4	PVC PN 16	61,5	1,61
FG	150	220,4	PVC PN 16	30,7	0,81

DOCUMENT 6

Résultats graphiques de la simulation du réseau à l'horizon 2020



DOCUMENT 7

Capteurs de pression *Extrait du catalogue Danfoss*



	> 060G3267	> 060G3268	> 060G3269
Type	MBS 4050	MBS 4050	MBS 4050
Poids kg	0.232 kg	0.226 kg	0.233 kg
Commun -	PIN 2	PIN 2	PIN 2
Alimentation +	PIN 1	PIN 1	PIN 1
Précision, max. +/-Fs	0,80 %	0,80 %	0,80 %
Précision, typique +/-Fs [%]	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Réglage du point zéro et de l'amplification	NO	NO	NO
Plage de température ambiante [°C]	-40 - 85°C	-40 - 85°C	-40 - 85°C
Plage de température ambiante [°F]	-40 - 185°F	-40 - 185°F	-40 - 185°F
Plage de température de Compensation [°C]	0 - 80 °C	0 - 80 °C	0 - 80 °C
Plage de température de Compensation [°F]	32 - 176 °F	32 - 176 °F	32 - 176 °F
EAN	5702423062935	5702423063338	5702423062591
Connecteur électrique Male/Femelle	Male and Female	Male and Female	Male and Female
Type de raccord électrique	Pg 9, EN 175301-803-A	Pg 9, EN 175301-803-A	Pg 9, EN 175301-803-A
Indice de protection	IP65	IP65	IP65
Membrane affleurante	NO	NO	NO
Sécurité intrinsèque	NO	NO	NO
Pression de surcharge max. [bar]	20,0 bar	20,0 bar	50,0 bar
Pression de surcharge max. [kPa]	2,0 MPa	2,0 MPa	5,0 MPa
Plage de température du fluide [°C]	-40 - 85°C	-40 - 85°C	-40 - 85°C
Variations de températures moyennes [°F]	-40 - 185°F	-40 - 185°F	-40 - 185°F
Output signal type	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA
Format de l'emballage	Multi pack	Multi pack	Multi pack
Raccord de pression	G 1/2	G 1/2	G 1/2
Raccord de pression EHX [mm]	27,0	27,0	27,0
Raccord de pression standard	EN 837	EN 837	EN 837
Type de raccord de pression	G - 1/2 Male	G - 1/2 Male	G - 1/2 Male
Plage de pression [bar]	0,00 - 6,00 bar	0,00 - 10,00 bar	0,00 - 16,00 bar
Plage de pression [kPa]	0,0 - 600,0 kPa	0,0 - 1,0 MPa	0,0 - 1,6 MPa
Référence de pression	Gauge (relative)	Gauge (relative)	Gauge (relative)
Amortisseur de pression	Oui	Oui	Oui
Quantité par format d'emballage	14 PC	14 PC	14 PC
Temps de réponse, max. [ms]	4 ms	4 ms	4 ms
Type	MBS 4050-1811-1EB08	MBS 4050-2011-1EB08	MBS 4050-2211-1EB08
Tension d'alimentation [V] c.c.	10,00 - 30,00 V	10,00 - 30,00 V	10,00 - 30,00 V

M. EX.

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénom(s) :

EXAMEN :
Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

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

N° ne rien inscrire

DIAGNOSTIC DU RÉSEAU EN 2013

