

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

HYGIÈNE-PROPRETÉ-ENVIRONNEMENT

Session 2002

ANALYSE ET TECHNOLOGIE DES SYSTÈMES

Durée : 5 heures

Coefficient : 4

- SUJET -

Le sujet comprend 5 parties indépendantes qui seront traitées

sur des copies séparées.

Les documents réponses seront rendus avec les copies.

Moyens de calculs autorisés :

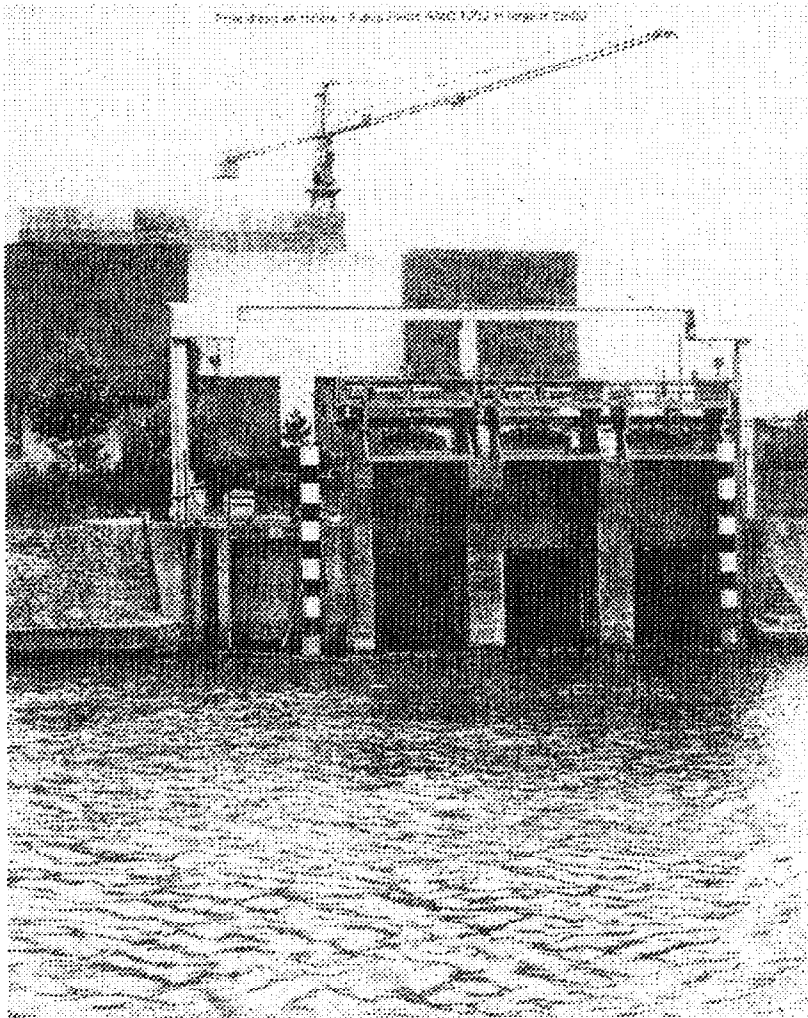
Calculatrice électronique de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (conformément à la circulaire n° 99-018 du 1^{er} février 1999).

PRESENTATION DU SYSTEME

Mise en situation :

Les différentes études de ce sujet portent sur un dégrilleur haut de gamme ayant été conçu pour le traitement primaire des eaux résiduaires et des eaux de surface (ouvrage de pré-traitements, station d'épuration, postes de crues, prises d'eau en rivière, etc)

Il peut retirer hors d'eau des « torches » ou des « ballots » d'un volume pouvant atteindre 1 m³.



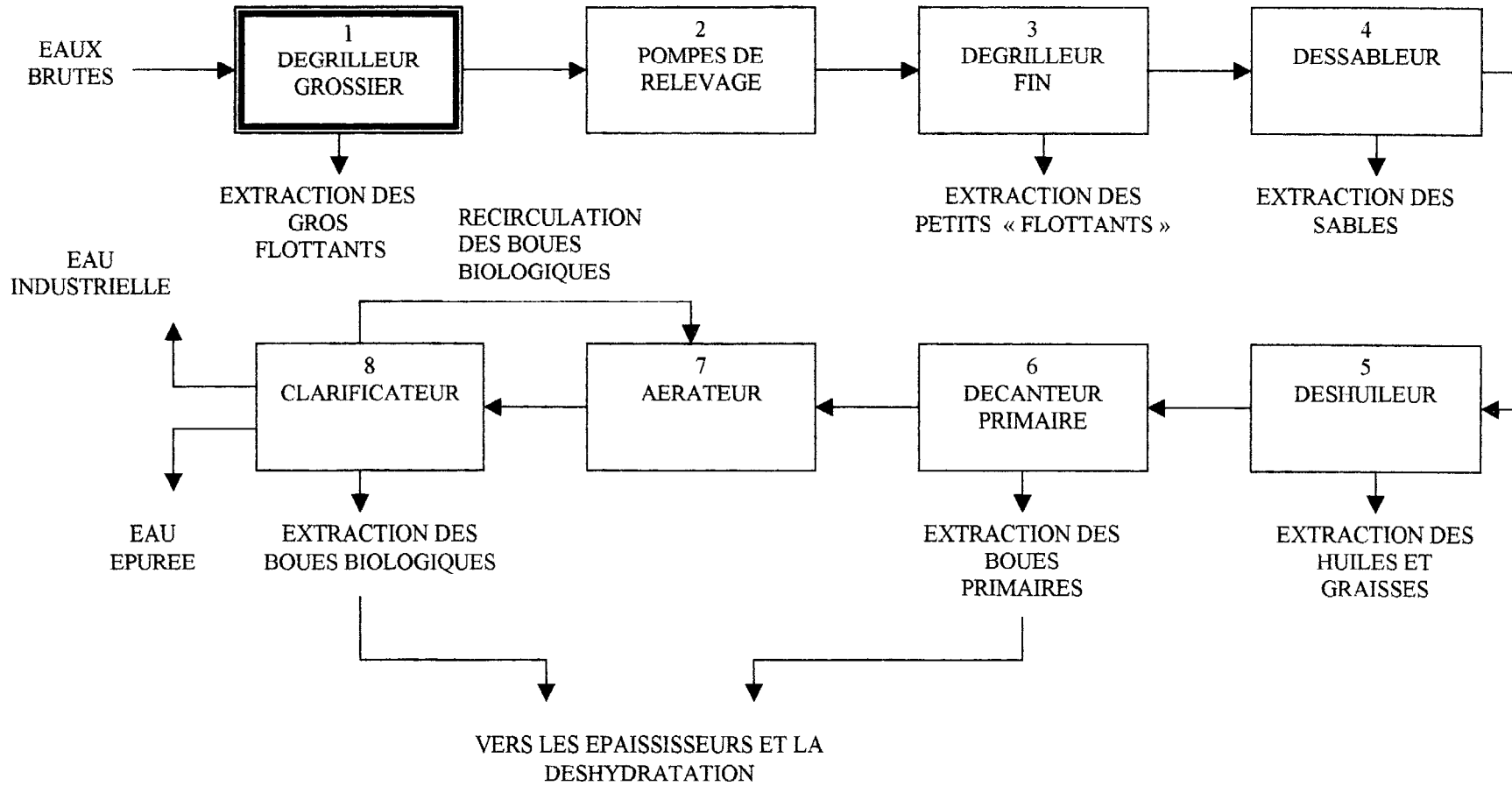
Caractéristiques du dégrilleur AMC 1000 H :

Hauteur de l'ouvrage :	10 m	
Largeur de l'ouvrage :	1,8 m	
Entrefer :	20 mm	(minimum)
Largeur du râteau :	520 mm	
Vitesse moyenne de dégrillage :	0,15 m/s	
Effort de dégrillage :	1000 daN	
Masse du râteau appareillé :	850 kg	
Puissance des moteurs :	2,2 kW (Appareillage hydraulique)	
	5,5 kW (Appareillage mécanique)	

DP1

HPATS

SCHEMA SYNOPTIQUE



DP2

3/37

Principe de fonctionnement :

Le dégrilleur AMC 1000 H comporte un râteau profond de 520 mm animé d'un mouvement alternatif de montée et de descente.

Il est maintenu écarté du plan de grille à une distance de 1000 mm.

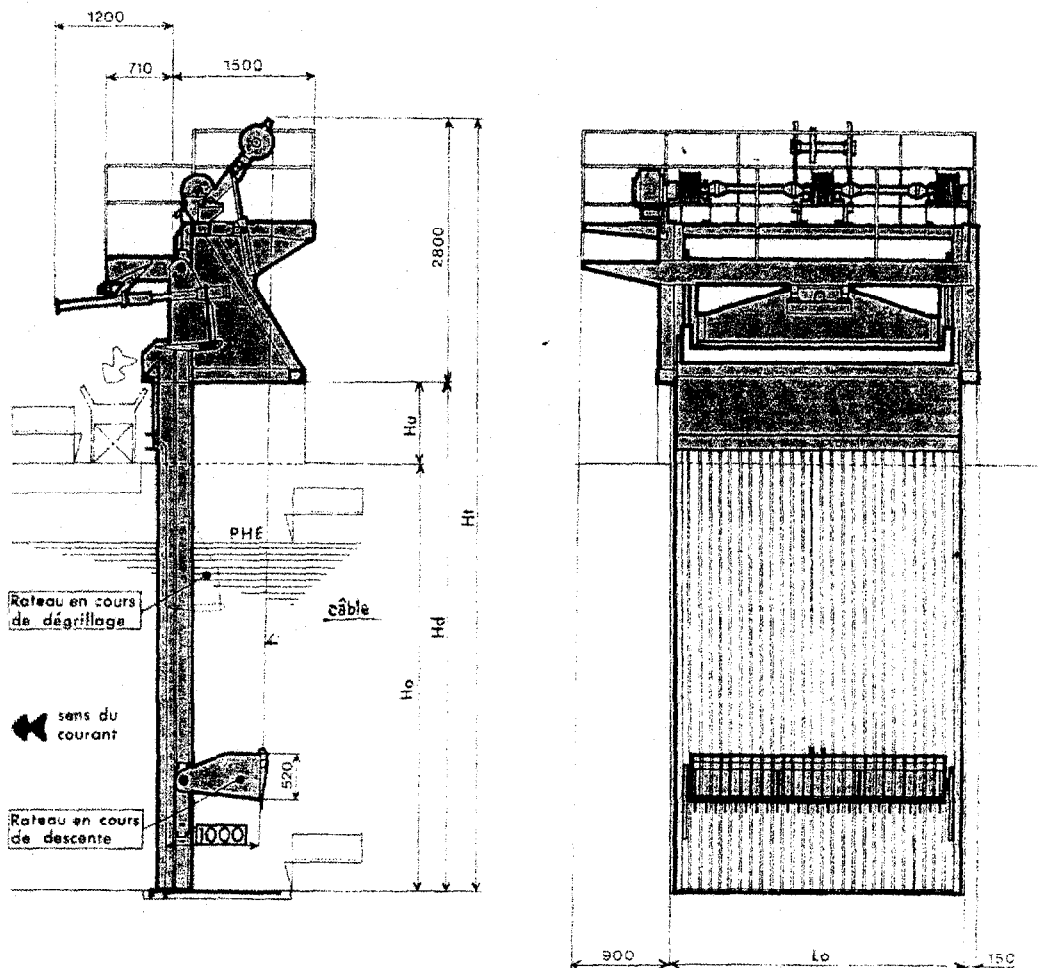
Il dégrille en remontant :

- arrivé en position basse, le râteau bascule et remonte le long des grilles. Il est équipé de peignes pénétrants entre les barreaux de la grille.
- en fin de course haut, un éjecteur hydraulique provoque la chute des détritits dans un container.

Le guidage du râteau est obtenu de part et d'autre par deux chariots à galets roulants dans les montants verticaux parallèles aux grilles.

Le mouvement de montée et de descente du râteau est obtenu à l'aide de deux câbles acier s'enroulant sur deux tambours rainurés.

Le mouvement de fermeture et d'ouverture du râteau est obtenu à l'aide d'un câble s'enroulant sur un troisième tambour (central) solidaire en rotation des deux premiers. (Voir éclaté document DT MECA 1)



MAINTENANCE

DUREE CONSEILLEE : 1h45

Barème de notation : 30 points

CONSTITUTION DU DOSSIER :

Travail demandé : 3 pages (6/37 ; 7/37 ; 8/37)

Documents techniques : DT MTCE 1 (9/37); DT MTCE 2 (10/37)

**Documents réponses : DRM1 (11/37); DRM2 (12/37); DRM3 (13/37);
DRM4 (14/37) ; DRM5 (15/37) ; DRM6 (16/37) ; DRM7 (17/37).**

MAINTENANCE

TRAVAIL DEMANDÉ :

QM1 :

- En vous aidant du tableau **DT MTCE 1**, compléter le tableau de traitement du nombre d'interventions, en classant les éléments du plus pénalisant au moins pénalisant.
- Tracer le diagramme en n .
- Indiquer le nom de l'indicateur.
- Commenter ce diagramme.

Répondre sur le document **DRM 1**.

QM2 :

- En vous aidant du tableau **DT MTCE 1**, compléter le tableau en $n.\bar{t}$ en classant les éléments du plus pénalisant au moins pénalisant.
- Tracer le diagramme en $n.\bar{t}$.
- Indiquer le nom de l'indicateur.
- Commenter ce diagramme.

Répondre sur le document **DRM 2**

QM3 :

- En vous aidant du tableau **DT MTCE 1** et des diagrammes en n et $n.\bar{t}$ compléter le tableau en \bar{t} de traitement des temps d'arrêt moyen par intervention, en classant les éléments du plus pénalisant au moins pénalisant.
- Tracer le diagramme en \bar{t} .
- Indiquer le nom de l'indicateur.
- Commenter ce diagramme.

Répondre sur le document **DRM 3**

QM4 :

A la suite d'une réorganisation du service, la maintenance s'occupera de la gestion des pièces de rechange.

On s'est aperçu qu'un des éléments du dégrilleur avait connu 5 ruptures de pièces en 3 ans, on décide donc de calculer le nombre de pièces optimal à tenir en stock.

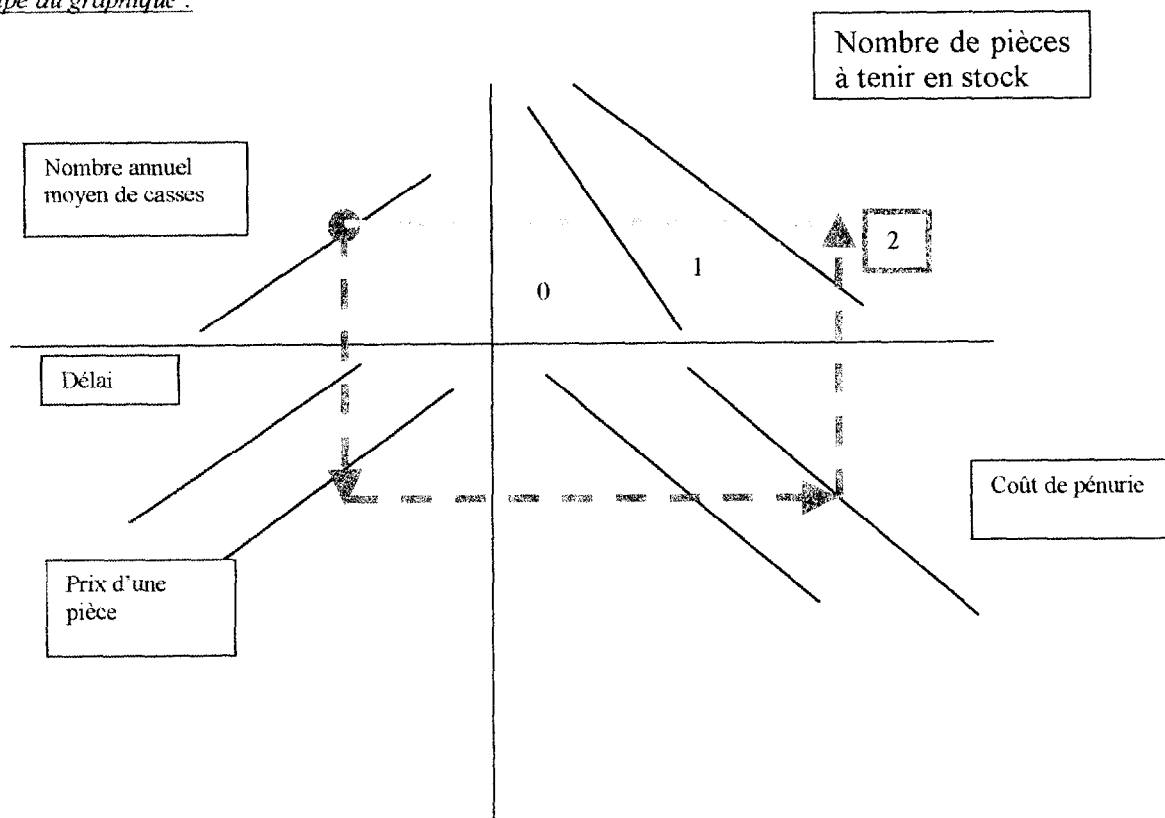
Déterminer à l'aide du graphique **DRM 4**, ce nombre de pièces.

Données :

- Taux de possession = 20% par an.
- Délai de réapprovisionnement = 3 mois
- 5 ruptures de pièces en 3 ans
- Coût d'une pièce = 10 000 F
- Coût de pénurie pendant le délai de réapprovisionnement = 25 000 F

Répondre directement sur le document **DRM 4**.

Principe du graphique :



QM5 :

Le dégrilleur fait apparaître dans son historique les temps de bon fonctionnement suivants :

367 j ; 93 j ; 37 j ; 41 j ; 771 j ; 167 j ; 125 j ; 29 j ; 231 j ; 284 j ; 2 j ; 69 j ; 584 j ; 441 j

Nous pensons à priori que la distribution est exponentielle.

- a) Compléter le tableau **DRM 5**.
- b) Tracer la courbe $R(t)$ sur papier semi-logarithmique, en utilisant la méthode des rangs médians, sur le document **DRM 6** (Document **DT MTCE 2**)
- c) Quelle doit-être l'allure de la courbe si la distribution est effectivement exponentielle. Répondre sur le document **DRM 7**.
- d) Déterminer la M.T.B.F sur document **DRM 7**.
- e) Déterminer le taux de défaillance sur document **DRM 7**.
- f) Calculer la probabilité de survie de cette installation pour $t = 150$ jours ? répondre sur document **DRM 7**.(On peut utiliser la formule ou travailler sur la courbe)

RAPPELS :

$$F(t) + R(t) = 1$$

$$R(t) = e^{-\lambda \cdot t}$$

La valeur de M.T.B.F est donnée sur le graphique pour $R(t) = 0.3678$

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS SUR LE DEGRILLEUR :

DATE	ELEMENT	DUREE (h)
05/11/2000	DISTRIBUTEURS	1
15/11/2000	ELEMENTS MECANIQUES	3,5
08/12/2000	POMPE	3
16/12/2000	MOTEUR ELECTRIQUE	1
20/12/2000	ELEMENTS MECANIQUES	2,5
04/01/2001	VERINS	4
12/01/2001	DISTRIBUTEURS	0,5
05/02/2001	POMPE	2
15/03/2001	POMPE	2
20/03/2001	ELEMENTS MECANIQUES	3
28/03/2001	VERINS	0,5
09/05/2001	DISTRIBUTEURS	4
15/05/2001	POMPE	3
22/05/2001	VERINS	3,5
07/06/2001	DISTRIBUTEURS	2
12/07/2001	POMPE	3
23/07/2001	POMPE	0,5
01/08/2001	DISTRIBUTEURS	2,5
18/08/2001	VERINS	2

DT MTCE 1

HPATS

9/37

Table des rangs médians (valeurs de F(i)) :

Ordre de rang = i	Taille de l'échantillon = n									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	50,000	29,289	20,630	15,910	12,945	10,910	9,428	8,300	7,412	6,697
2		70,711	50,000	38,573	31,381	26,445	22,849	20,113	17,982	16,226
3			79,370	61,427	50,000	42,141	36,412	32,052	28,624	25,857
4				84,090	68,619	57,859	50,000	44,015	39,308	35,510
5					87,055	73,555	63,588	55,984	50,000	45,169
6						89,090	77,151	67,948	60,691	54,831
7							90,572	79,887	71,376	64,490
8								91,700	82,038	74,142
9									92,587	83,774
10										93,303
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	6,107	5,613	5,192	4,830	4,516	4,240	3,995	3,778	3,582	3,406
2	14,796	13,598	12,579	11,702	10,940	10,270	9,678	9,151	8,677	8,251
3	23,578	21,669	20,045	18,647	17,432	16,365	15,422	14,581	13,827	13,147
4	32,380	29,758	27,528	25,608	23,939	22,474	21,178	20,024	18,988	18,055
5	41,189	37,853	35,016	32,575	30,452	28,589	26,940	25,471	24,154	22,967
6	50,000	45,951	42,508	38,544	36,967	34,705	32,704	30,921	29,322	27,880
7	58,811	54,049	50,000	46,515	43,483	40,823	38,469	36,371	34,491	32,795
8	67,620	62,147	57,492	53,485	50,000	46,941	44,234	41,823	39,660	37,710
9	76,421	70,242	64,984	60,456	56,517	53,059	50,000	47,274	44,830	42,526
10	85,204	78,331	72,472	67,425	63,033	59,177	55,766	52,725	50,000	47,542
11	93,893	86,402	79,955	74,392	69,548	65,295	61,531	58,177	55,170	52,458
12		94,387	87,421	81,353	76,061	71,411	67,296	63,629	60,340	57,374
13			94,808	88,298	82,568	77,525	73,060	69,079	65,509	62,289
14				95,169	89,060	83,635	78,821	74,529	70,678	67,205
15					95,484	89,720	84,578	79,976	75,846	72,119
16						95,760	90,322	85,419	81,011	77,033
17							96,005	90,849	86,173	81,945
18								96,222	91,322	86,853
19									96,418	91,749
20										96,594