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 :
formav.co/explorer

BTS MÉTIERS DE L • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BTS Métiers de l’eau

Session 2007 • Code sujet : **MTE6EDC** • Durée : **Durée non indiquée dans les pages fournies**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Annexes techniques sur le traitement de l’eau, l’automatisation et le pompage (6 questions) **Page 3**

2. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://btsme.fr/assets/annales/bts-me/E6 - Conception des unités de traitement et des réseaux/2007/BTS ME - E6 - Conception des unités de traitement et des réseaux - Session 2007 - 1-Sujet.pdf

1. Annexes techniques sur le traitement de l’eau, l’automatisation et le pompage

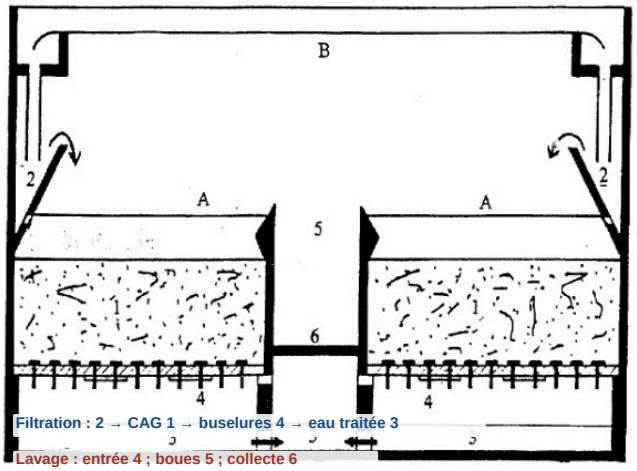
Les annexes présentent des équipements de traitement de l’eau : filtres à CAG, procédé CRISTAL à membranes et adsorption de l’atrazine. Elles fournissent aussi des courbes de réponse, des schémas d’automatisation, une table hydraulique et des courbes de pompes, sans consignes de questions ni barème visible dans les pages transmises.

Filtration sur CAG

Question 1. À partir des schémas et caractéristiques du filtre, distinguer son fonctionnement en filtration et en lavage, repérer les écoulements et exploiter les données relatives au filtre et au charbon actif.

En filtration, au niveau A, l’eau brute arrive par 2, traverse le CAG 1, puis les buselures 4 et le collecteur d’eau traitée 3. Au lavage, au niveau B, l’eau filtrée et l’air entrent par 4 ; les boues sont évacuées par 5 et les eaux de lavage collectées par 6. Le volume du lit de CAG est de 48 m^3. Avec une densité apparente de 0,5 t/m^3, il représente 24 t, soit une surface spécifique totale de 24,72 milliards de m^2. Les volumes d’eau au-dessus du filtre propre et encrassé sont respectivement 24 et 72 m^3.

Écoulements et caractéristiques du filtre CAG



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Filtration : 480 à 720 m^3/h. Lit : 48 m^3, 24 t de CAG et 24,72 milliards de m^2 de surface spécifique. Lavage : entrée par 4, boues par 5, collecte par 6.

Procédé CRISTAL

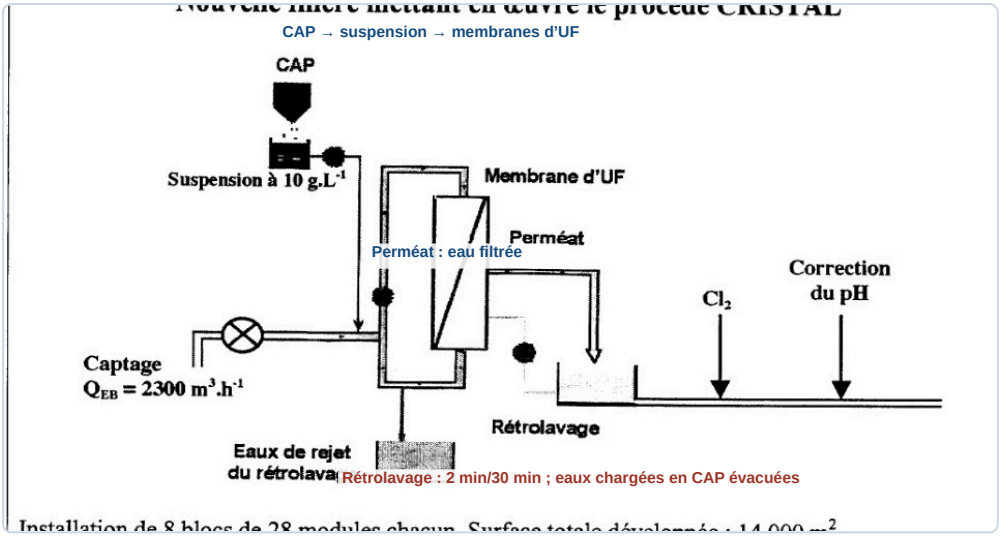
Question 2. À partir du schéma et des données de l’installation, décrire la filière CRISTAL, ses membranes et ses débits, puis exploiter les informations sur le rétrolavage des blocs et le rejet de l’eau chargée en CAP.

Le CAP est ajouté à l’eau avant son passage dans les membranes d’ultrafiltration à fibres creuses, à peau interne. Le perméat correspond à l’eau filtrée ; le rétentat est le flux non filtré. L’installation comprend 8 × 28 = 224 modules. L’extrapolation des débits nominaux donne 2 240 m^3/h de perméat et 5 376 m^3/h de rétentat si tous les

modules fonctionnent à ces débits. Ces totaux ne concordent pas avec le débit d'eau brute indiqué sur le schéma, 2 300 m^3/h : ils ne constituent donc pas un bilan simultané cohérent. Chaque bloc est rétrolavé 2 min toutes les 30 min.

À 50 m^3/h par bloc, le volume de lavage pompé est d'environ 1,67 m^3 par cycle et par bloc. L'annexe indique environ 440 L d'eau chargée en CAP évacués par bloc.

Filière CRISTAL et rétrolavage



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

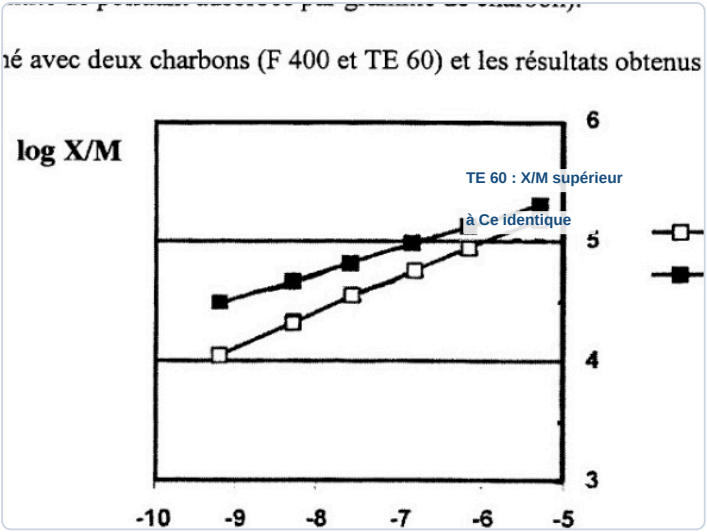
224 modules. Débits nominaux extrapolés : perméat 2 240 m^3/h, rétentat 5 376 m^3/h. Rétrolavage : 1,67 m^3 pompé et environ 440 L évacués par bloc et par cycle.

Adsorption de l'atrazine

Question 3. Exploiter le protocole et la représentation de Freundlich pour comparer les charbons F 400 et TE 60, en tenant compte de la quantité adsorbée, de la masse de charbon et des unités indiquées.

Les flacons contiennent chacun 1 L d'eau et la même quantité initiale d'atrazine ; la masse M de CAP augmente d'un essai à l'autre. Après une heure, Ce est la concentration résiduelle et X la quantité adsorbée. Comme le volume est 1 L, X correspond à la différence entre la quantité initiale, environ 1 mg, et la quantité résiduelle Ce. La courbe représente log(X/M), avec X en mg, M en g et Ce en mg/L. Pour un même log Ce, la courbe du TE 60 est au-dessus de celle du F 400 : le TE 60 adsorbe donc davantage d'atrazine par gramme dans l'intervalle représenté. La figure ne fixe pas une dose optimale sans concentration résiduelle cible.

Comparaison des isothermes de Freundlich



✓ RÉPONSE À RETENIR

Dans la plage représentée, le TE 60 adsorbe davantage d'atrazine par gramme que le F 400. X est en mg, M en g et Ce en mg/L.

Réponses à un échelon

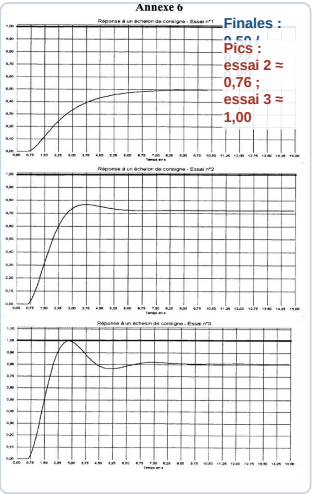
Question 4. Lire et comparer les six courbes de réponse à un échelon de consigne en examinant leur évolution, leur dépassement éventuel et leur valeur finale.

Les lectures des valeurs finales sont approximatives, d'après les courbes et leurs graduations.

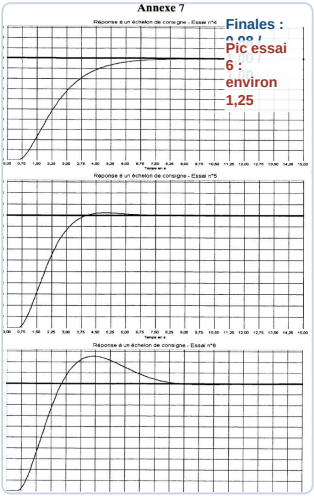
Essai	Évolution observée	Valeur finale approximative
1	Montée progressive, sans dépassement	0,50
2	Dépassement vers 0,76, puis stabilisation	0,72
3	Pic proche de 1,00, oscillations amorties	0,80
4	Montée progressive, sans dépassement notable	0,98
5	Léger dépassement, puis stabilisation	1,00
6	Pic proche de 1,25, puis retour vers la consigne	1,00

Les essais 4 à 6 se rapprochent de la consigne relative 1, contrairement aux essais 1 à 3, dont les valeurs finales restent inférieures. L'essai 6 présente le dépassement le plus important ; l'essai 2 dépasse également sa valeur finale, mais beaucoup moins. L'essai 3 atteint brièvement la consigne avant de présenter des oscillations amorties.

Lecture des essais 1 à 3



Lecture des essais 4 à 6



✓ RÉPONSE À RETENIR

Valeurs finales approximatives, essais 1 à 6 : 0,50 ; 0,72 ; 0,80 ; 0,98 ; 1,00 ; 1,00. Dépassement maximal : essai 6, environ 1,25.

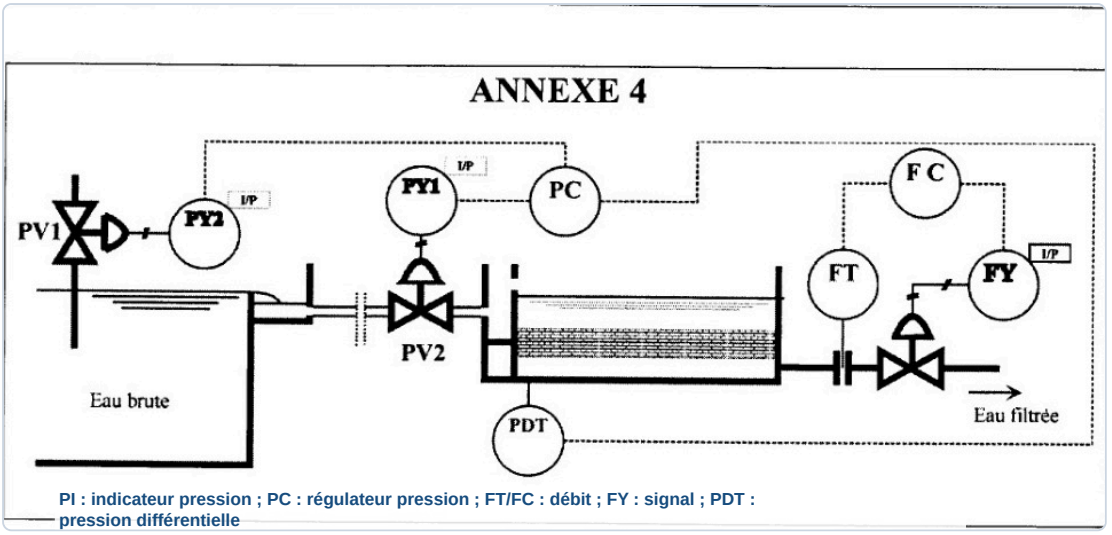
Instrumentation et automatisme

Question 5. Exploiter le schéma d'instrumentation de la filière et le grafcet de lavage pour repérer les fonctions des éléments et décrire l'enchaînement représenté, sans ajouter d'étapes absentes des documents.

Sur le schéma de la filière, PV désigne une vanne, PI un indicateur de pression, PC un régulateur de pression, FT un transmetteur de débit, FC un régulateur de débit, FY un élément de transmission ou de conversion du signal et PDT un transmetteur de pression différentielle.

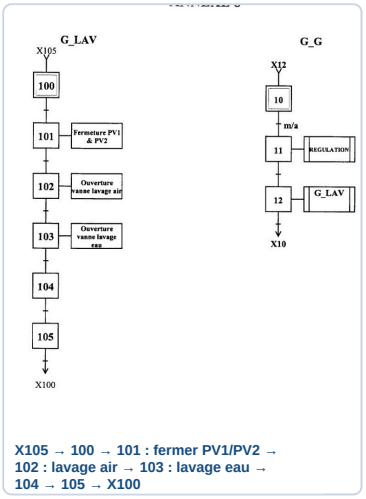
Dans G_LAV, la transition X105 précède l'étape 100. La séquence représentée passe ensuite par 101, qui commande la fermeture de PV1 et PV2, puis 102, qui commande l'ouverture de la vanne de lavage d'air, et 103, qui commande l'ouverture de la vanne de lavage d'eau. Les étapes 104 et 105 ne portent aucune action indiquée. Le grafcet se termine par la transition X100.

Repères d’instrumentation de la filière



PI : indicateur pression ; PC : régulateur pression ; FT/FC : débit ; FY : signal ; PDT : pression différentielle

Enchaînement du grafcet G_LAV



X105 → 100 → 101 : fermer PV1/PV2 → 102 : lavage air → 103 : lavage eau → 104 → 105 → X100

✓ RÉPONSE À RETENIR

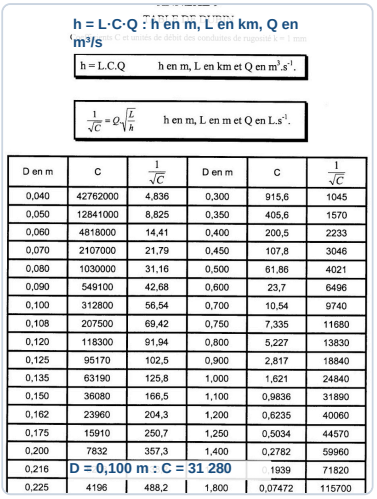
G_LAV : X105 → 100 → 101 (fermeture PV1/PV2) → 102 (ouverture lavage air) → 103 (ouverture lavage eau) → 104 → 105 → X100.

Hydraulique et pompage

Question 6. Utiliser la table de Dubin et les courbes de pompes pour lire ou exploiter les données hydrauliques représentées, notamment les relations entre débit, hauteur, rendement et NPSH.

Pour la rugosité indiquée, la table de Dubin donne h = L·C·Q, avec h en m, L en km et Q en m^3/s. Elle donne aussi 1/√C = Q√(L/h), avec L en m et Q en L/s. Par exemple, pour D = 0,100 m, C = 31 280. Sur les courbes de pompe, la courbe 1 fournit H en fonction de Q, la courbe 2 le rendement en pourcentage et la courbe 3 le NPSH requis. Le point de fonctionnement se lit à l’intersection de la courbe pompe et de la caractéristique du réseau. Il faut ensuite vérifier que le NPSH disponible dépasse le NPSH requis. La plage indiquée commence à 120 m^3/h.

Formules et lecture de la table de Dubin



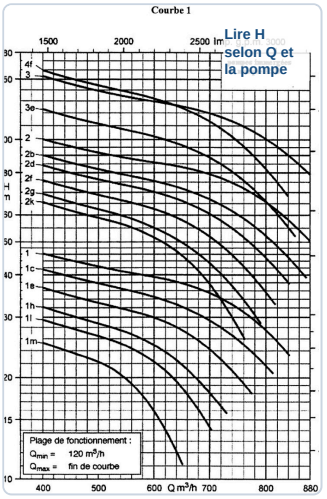
h = L·C·Q : h en m, L en km, Q en m^3/s

$h = L.C.Q$ h en m, L en km et Q en $m^3.s^{-1}$.

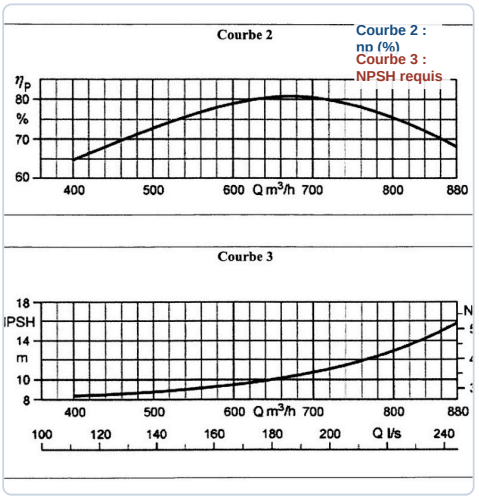
$\frac{1}{\sqrt{C}} = Q\sqrt{\frac{L}{h}}$ h en m, L en m et Q en $L.s^{-1}$.

D en m	C	$\frac{1}{\sqrt{C}}$	D en m	C	$\frac{1}{\sqrt{C}}$
0,040	42762000	4,836	0,300	915,6	1045
0,050	12841000	8,825	0,350	405,6	1570
0,060	4818000	14,41	0,400	200,5	2233
0,070	2107000	21,79	0,450	107,8	3046
0,080	1030000	31,16	0,500	61,86	4021
0,090	549100	42,68	0,600	23,7	6496
0,100	312800	56,54	0,700	10,54	9740
0,108	207500	69,42	0,750	7,335	11680
0,120	118300	91,94	0,800	5,227	13830
0,125	95170	102,5	0,900	2,817	18840
0,135	63190	125,8	1,000	1,621	24840
0,150	36080	166,5	1,100	0,9836	31890
0,162	23960	204,3	1,200	0,6235	40060
0,175	15910	250,7	1,250	0,5034	44570
0,200	7832	357,3	1,400	0,2782	59960
0,216	D = 0,100 m : C = 31 280			1939	71820
0,225	4196	488,2	1,800	0,07472	115700

Courbe 1 : hauteur en fonction du débit



Courbes 2 et 3 : rendement et NPSH



✓ RÉPONSE À RETENIR

Dubin : h = L·C·Q. Courbe 1 : hauteur H ; courbe 2 : rendement ; courbe 3 : NPSH requis. Vérifier le point pompe-réseau et NPSH disponible supérieur au NPSH requis.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Cette étude de cas du BTS Métiers de l'eau, session 2007, porte le code MTE6EDC et concerne l'unité U. 61. La durée et le coefficient ne sont pas indiqués dans les pages fournies. Les annexes documentent la filtration sur CAG, le procédé CRISTAL, l'adsorption de l'atrazine, la régulation, l'hydraulique et le pompage. Les consignes initiales et le barème ne sont pas présents.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La quantité de polluant adsorbée est $X = C_0 - C_e$, et X/M exprime la quantité adsorbée par gramme de charbon.
- Le graphique de Freundlich représente log(X/M) en fonction de log(C_e) pour les charbons F 400 et TE 60.
- Le procédé CRISTAL utilise des membranes à fibres creuses et un rétrolavage périodique des blocs.
- La table de Dubin relie perte de charge, longueur et débit; les courbes de pompe donnent hauteur, rendement et NPSH selon le débit.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer sur les schémas les phases de filtration, de lavage et de rétrolavage, ainsi que les sens d'écoulement.
- Respecter les unités des débits, volumes, surfaces et concentrations lors des lectures ou calculs.
- Vérifier les axes, échelles et légendes avant de comparer les essais d'adsorption, les réponses ou les pompes.
- Les pages transmises sont des annexes sans consignes initiales ni barème visible : ne pas inventer de points ou de critères officiels.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la quantité d'atrazine adsorbée par le charbon ?

Pour chaque dose de CAP, déterminer X par différence entre la concentration initiale C_0 et la concentration à l'équilibre C_e. Diviser ensuite X, en milligrammes, par la masse M de charbon sec, en grammes, pour obtenir X/M.

Q : Comment comparer les charbons sur le graphique de Freundlich ?

Lire les courbes de log(X/M) en fonction de log(C_e) et comparer leurs valeurs à concentration d'équilibre identique. Vérifier les axes et les unités, puis limiter la conclusion à la plage représentée par les mesures.

Q : Les annexes indiquent-elles la durée ou la répartition des points ?

Non. Les pages fournies contiennent les annexes 2 à 10, mais pas les consignes initiales, la durée officielle ni le barème. Elles ne permettent donc de déterminer ni la répartition des points ni une gestion du temps imposée.

Q : Quels critères officiels de notation peut-on confirmer à partir des annexes ?

Aucun critère officiel de notation ni barème n'est visible dans ces pages. Pour rendre une exploitation technique vérifiable, indiquez les unités et conversions et justifiez les lectures graphiques, sans les présenter comme des exigences imprimées du jury.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsme.fr/assets/annales/bts-me/E6 - Conception des unités de traitement et des réseaux/2007/BTS ME - E6 - Conception des unités de traitement et des réseaux - Session 2007 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Métiers de l : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.