

SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes

pour la

**Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement
professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

233 11	Session 2010	CORRIGE 1/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

Numéro de candidat :	Note : / 20
----------------------------	-------------------

BREVET PROFESSIONNEL EQUIPEMENTS SANITAIRES

UNITE 1 – EPREUVE ECRITE

E1

**ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI
D'UNE REALISATION**

DUREE – 4 H 30

CORRIGE

233 11	Session 2010	CORRIGE 2/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 - ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

BAREME DE CORRECTION

Activité	Questions	Barème
ACTIVITE N°1	Question N°1 :	/ 10
	Question N°2 :	/ 10
	Question N°3 :	/ 30
	Question N°4 :	/ 30
	Question N°5 :	/ 20
	Question N°6 :	/ 20
ACTIVITE N°2	Question N°1	/ 15
	Question N°2	/ 10
	Question N°3	/15
ACTIVITE N°3	Question N°1	/ 10
	Question N°2	/ 20
	Question N°3	/ 04
	Question N°4	/ 02
	Question N°5	/ 04
TOTAL :		/ 200
TOTAL :		/ 20

233 11	Session 2010	CORRIGE 3/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

Sujet brevet professionnel Equipements Sanitaires

Votre entreprise est en charge de la réalisation des installations d'équipements d'un bloc sanitaire dans un camping.

Le camping situé à proximité d'un plan d'eau est classé 4 étoiles. Le bloc sanitaire est prévu pour desservir 100 emplacements.

Descriptif des installations

Les appareils sanitaires seront de marque PORCHER :

WC équipé de réservoir de chasse

Lavabo suspendu avec robinetterie "tempstop" de marque DELABIE

Urinoir avec robinet "tempstop" individuel

Receveur de douche avec robinetterie "tempstop" de marque DELABIE

233 11	Session 2010	CORRIGE 4/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 - ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

ACTIVITE N° 1

Production d'eau chaude sanitaire

Descriptif :

La production d'ECS sera assurée par **deux préparateurs électriques à chauffe accéléré** par accumulation. Les résistances seront du type thermoplongeur ou stéatite, l'isolation et la jaquette seront du type tôle classifications **M0**. L'alimentation électrique des préparateurs sera continue (non en heures creuses). Afin de diminuer le volume des accumulateurs et donc de leurs dimensions, les chauffe-eaux seront équipés de résistances dont la puissance permettra au minimum deux périodes de chauffés quotidiennes.

Cette installation sera complétée à moyen terme par un système de production d'ECS solaire, qui couvrira, en fonction des apports solaires, soit la totalité des besoins, soit un préchauffage de l'eau chaude. Les préparateurs électriques assureront alors le complément. L'installation actuelle devra donc tenir compte de cette future évolution et permettre une intégration aisée du préparateur solaire.

L'installation de production d'ECS sera équipée d'un mitigeur thermostatique général de type WATTS EUROTHERM permettant la maîtrise de la température de distribution à **55°C**.

Le dispositif de limitation des temps d'attente aux points de puisages sera assuré par un bouclage d'eau chaude. Le réseau de distribution d'ECS et le retour de bouclage seront calorifugés. Les pertes thermiques induites seront compensées par un réchauffeur de boucle.

Question 1 :

En vous aidant des informations données dans le descriptif ci-dessus et des documents techniques DT 6/7 et DT 7/7, on vous demande de dimensionner et sélectionner les préparateurs d'ecs en précisant :

- Le volume total de stockage de l'installation.
- Le volume individuel de chaque préparateurs.
- La puissance des résistances équipant les ballons sélectionnés.
- D'indiquer la référence constructeur des préparateurs sélectionnés nécessaire à la commande chez le fournisseur.

Réponse :

60 litres / Jour et par emplacement
Emplacement 100
Volume d'ECS = $60 \times 100 = 6000$ litres
Pour 2 prépa / Jour, en aura besoin d'un
stockage de $\frac{6000}{2} = 3000$ litres à répartir
sur 2 ballons

Volume d'un ballon 1500 litres
Puissance cons. résis 27 Kw
Ref. 194 898

/10

Question 2 :

La documentation des préparateurs ne fait pas apparaître le temps de chauffe à la seconde près (apparement effacer). Recalculez le temps nécessaire à la chauffe d'un des préparateurs en utilisant les éléments donnés par le constructeur comme base de calcul (document en annexe).

Réponse :

$P = 27 \text{ Kw}$ $E = P \times T$ $E = 1500 \times 1,16 \times \Delta^{\circ}$
 $\Delta^{\circ} = 65 - 15$ $E = 87.000 \text{ Wh}$
 $\frac{87.000 \text{ Wh}}{27.000 \text{ W}} = 3,22 \text{ h}$ soit 3 h 13 min 12 s

/10

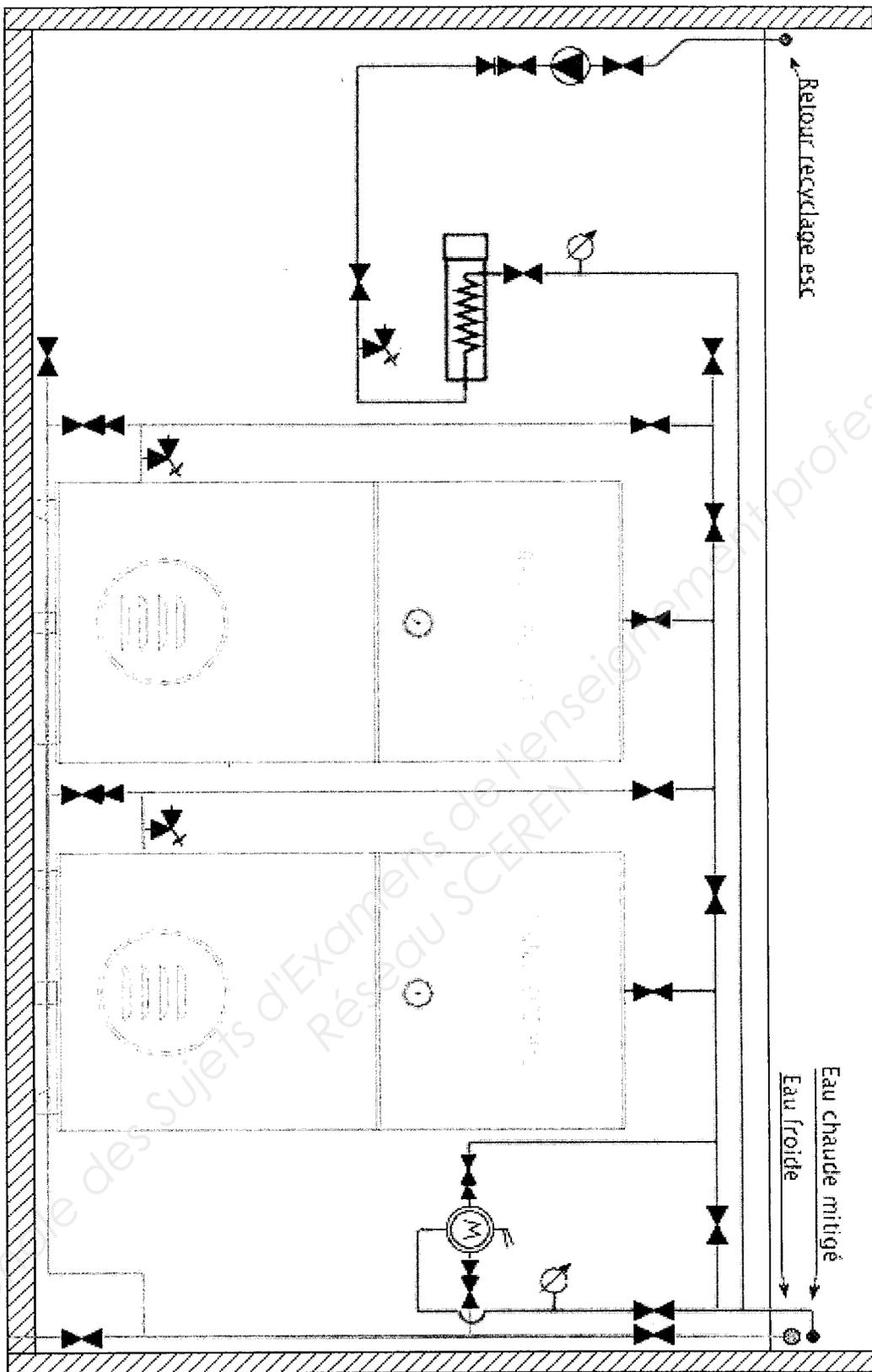
233 11	Session 2010	CORRIGE 5/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 - ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

233 11	Session 2010	CORRIGE 6/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 - ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

Question 3:

Réalisez le schéma de principe de cette installation en intégrant les préparateurs sélectionnés. Votre schéma doit représenter de manière complète la description faite DR 7/15. Quelques précisions supplémentaires sur le travail sont attendues :

- Le principe de raccordement permettra le fonctionnement des générateurs soit en série, soit en parallèle. Votre installation doit offrir la possibilité d'intervenir sur l'un des chauffe-eaux sans interrompre (à minima) l'alimentation du bloc sanitaire en eau chaude.
- Vous représenterez les attentes permettant l'intégration du chauffe-eau solaire. Les générateurs électriques assureront alors l'appoint de manière alternative (soit l'un ou l'autre) ou simultanément (l'un et l'autre).
- Vous utiliserez les symboles fournis en annexe (DT 4/7), et utiliserez les couleurs nécessaires à la bonne compréhension de votre travail.
- Les groupes de sécurités (rare dans ces gammes de puissance) seront représentés en éléments séparés. La vidange des ballons est directement réalisable sous la cuve (voir en annexe DT 6/7).
- Ne pas omettre de représenter le système de contrôle de la température de distribution et le système de limitation des temps d'attente aux points de puisages (la boucle recyclage).



233 11	Session 2010	CORRIGE 7/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

La température de production de l'eau chaude sanitaire est de 65°C (réglage sur thermostat), la température de distribution sera de 55°C. La maîtrise de la température de distribution sera assurée par un mitigeur thermostatique général. La température de l'eau froide est de 12°C.

Question 4 :

Calculez le volume d'eau chaude sanitaire réel journalier obtenu en sortie de mitigeur.

Sachant que :

$$T_m = \frac{(Q_{v1} \times T_1) + (Q_{v2} \times T_2)}{Q_{vm}}$$

$$Q_{vm} = Q_{v1} + Q_{v2}$$

Avec :
 Q_{vm} = volume du mélange T_m = température du mélange
 Q_{v1} = volume 1 T_1 = température 1
 Q_{v2} = volume 2 T_2 = température 2
 (En prenant : r de l'eau = 1000 kg/m³
 et $C_m = C_1 = C_2 = 4,19$ kJ/kg.K

Réponse :

$$\begin{cases} Q_{vm} \times 55 = (3000 \times 65) + (Q_{v2} \times 12) \\ Q_{vm} = 3000 + Q_{v2} \end{cases}$$

$$(3000 + Q_{v2}) \times 55 = 3000 \times 65 + Q_{v2} \times 12$$

$$165.000 + 55 Q_{v2} = 195.000 + 12 Q_{v2}$$

$$55 Q_{v2} - 12 Q_{v2} = 195.000 - 165.000$$

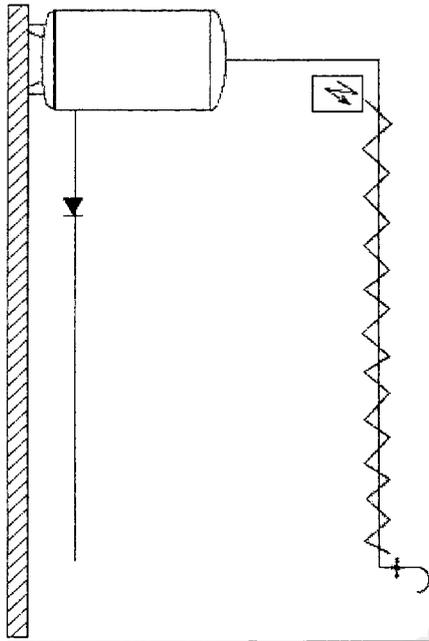
$$43 Q_{v2} = 30.000$$

$$Q_{v2} = \frac{30.000}{43} \quad Q_{v2} = 697,67 \text{ litres}$$

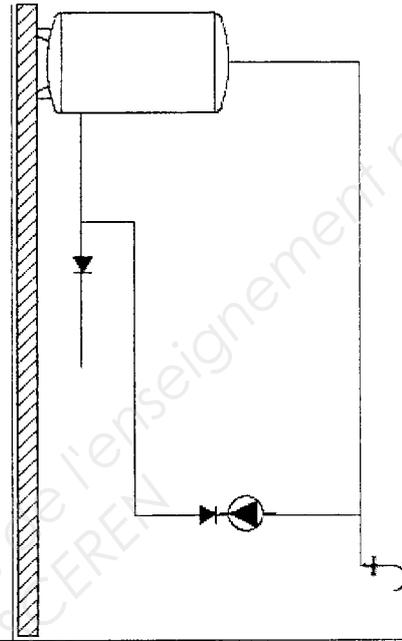
$$\text{Volume réel} = 3.000 + 697,67 \approx 3698 \text{ litres}$$

130

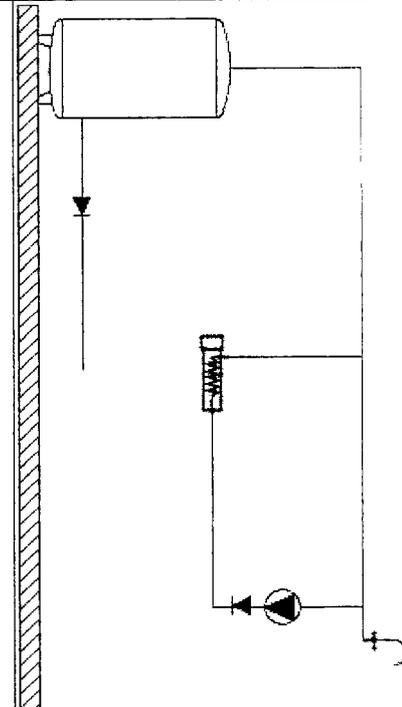
233 11	Session 2010	CORRIGE 8/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 - ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4



Maintient de T° par cordon chauffant



Maintient de T° par bouclage sur générateur



Maintient de T° par bouclage sur réchauffeur

Bouclage :

Ballon en chauffe continue
 Consommation de la pompe
 Tuyauterie retour

Réchauffeur :

Système indépendant
 Consommation de la pompe
 Tuyauterie de retour

Cordon chauffant :

Facilité de mise en œuvre
 Risque électrique à signaler
 Pas de tuyauterie retour

ACTIVITE N°2

A l'aide des renseignements DT 5/7 et de l'extrait DTU 60.11 dans le DT 2/7 et 3/7 on vous demande :

Question 1 :

Calculer le débit brut de la canalisation d'eau froide au point A* (répondre dans le tableau ci-dessous en faisant apparaître tous les calculs).

Type d'appareil	Nombre d'appareil	Débit brut l/s
WC	14	1,08
LAVABO	15	3
URINOIR	6	0,9
DOUCHE	8	1,6
EVIER	5	1
TOTAL : 48		TOTAL : 8,18 l/s

* le point A représente le départ de l'alimentation générale de tous les blocs sanitaires (voir schéma de principe)

Question 2 :

Après avoir trouvé le débit brut, calculer le débit probable de la canalisation (d'après la formule donnée dans le DTU 60.11) et le reporter dans le tableau ci-après.

Réponse :

$$K = \frac{0,8}{\sqrt{47}} = 0,116691993 \approx 0,117$$

$$8,18 \times 0,117 = 0,96 \quad \text{l/s}$$

Débit brut	Débit probable l/s	Pertes de charge lu sur abaque	Diamètre de tube (intérieur mini)
8,18 l/s	0,96 l/s	0,175 mCE	30 → 33/42 1" 1/4

233 11

Session 2010

CORRIGE 11/15

BP

EQUIPEMENTS SANITAIRES

E1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION

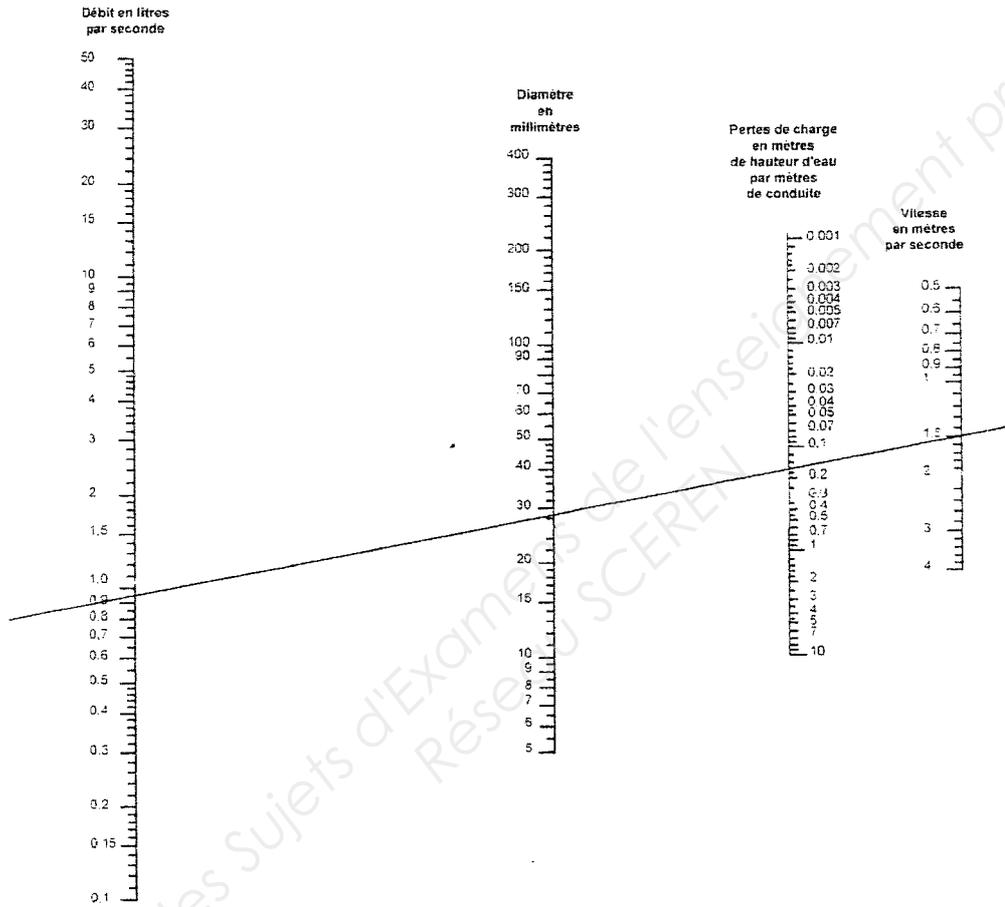
Durée totale : 04h30

Coef.: 4

Question 3 :

Réaliser le tracé sur l'abaque afin de déterminer le diamètre du tube pour une vitesse de 1,5 m/s et relever les pertes de charge par mètre de conduite en rapport du diamètre trouvé et reporter le résultat dans le tableau DR 12/15.

Abaque pour le calcul des conduites d'eau



/ 15

233 11		Session 2010		CORRIGE 12/15	
BP		EQUIPEMENTS SANITAIRES			
E1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION					
Durée totale : 04h30			Coef.: 4		

ACTIVITE N°3

Le traitement d'eau

Le camping est situé dans une région où l'eau est dite "dure".

Question 1 : Expliquer le terme "eau dure" :

Réponse :

Une eau est dite "dure" lorsqu'elle est fortement chargée en ions calcium et magnésium.

Lorsqu'une eau dure est chauffée à 60°C, elle se forme un précipité insoluble que l'on nomme "tartre" ou "calcaire".

L'eau a été mesurée à 32° TH de dureté.

Question 2 :

- Donner la signification de l'abréviation TH
- Donner l'unité de mesure du TH
- Citer 2 appareils qui permettront de limiter l'entartrage dans l'installation d'eau sanitaire et indiquer leurs fonctionnements.

Réponse :

L'abréviation de TH : titre hydrotimétrique.
L'unité de mesure du TH : l'unité s'exprime en degrés français (d.F. ou °F). Un degré français de dureté correspond à une teneur en calcium et magnésium équivalente à 10 mg de carbonate de calcium par litre.

Adoucisseurs

Les adoucisseurs réduisent la dureté de l'eau en agissant sur les ions calcium et magnésium. La plupart des adoucisseurs domestiques fonctionnent sur le principe des échanges d'ions.

L'eau passe sur une colonne de résine chargée d'ions sodium qui sont échangés contre les ions calcium et magnésium de l'eau.

110

120

233 11	Session 2010	CORRIGE 13/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 - ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

Quand la résine est saturée en ions calcium et magnésium, il faut la régénérer en rajoutant du sel.

Détartrage magnétique

Il agit sans modifier la composition de l'eau. Il empêche l'incrustation du calcaire par l'action d'un champ magnétique.

Corrosion de l'acier

Pour réaliser la distribution d'eau froide vous avez utilisé de l'acier galvanisé

Question 3 :

Expliquer

Réponse :

Si le fer n'est pas galvanisé, le fer est oxydé.

Par l'eau et le dioxygène, il y a formation de rouille.

Les canalisations risquent d'être perforées.

En présence de zinc, c'est lui qui s'oxyde à la place du fer qui est alors protégé (acier galvanisé).

- Résistance aux chocs

- Résistance au feu

104

233 11	Session 2010	CORRIGE 14/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 - ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4

Plan de recollement :

Question N°4 :

Qu'est ce qu'un plan de recollement

Plan établi par le plombier indiquant le passage de tous les tubes fournis au bureau d'études (ou architecte) dans le but d'établir le DOE (Dossier d'Ouvrage Exécuté).

102

Compte prorata :

Question N°5 :

Qu'est ce qu'un compte prorata (expliquer à l'aide d'un exemple)

Dans la comptabilité d'un chantier qui fait intervenir plusieurs corps d'état, ce compte enregistre les dépenses engagées dans l'intérêt commun, en fournitures et en travaux : installations d'hygiène et de sécurité, réfectoire, locaux de branchement et consommation d'eau, électricité, téléphone, signalisation, gardiennage, réparation de détériorations dont les auteurs sont inconnus, etc.

La répartition des charges "compte prorata" est proportionnelle, en principe, au montant du marché de chaque entreprise.

104

233 11	Session 2010	CORRIGE 15/15
BP	EQUIPEMENTS SANITAIRES	
E1 – ETUDE TECHNOLOGIQUE, PREPARATION ET SUIVI D'UNE REALISATION		
Durée totale : 04h30		Coef.: 4