

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION**

ÉPREUVE E 5

ÉTUDES DES CONSTRUCTIONS

Sous épreuve U 51

Etudes Techniques

ÉLÉMENTS DE CORRECTION



CONSTRUCTION DE TENNIS COUVERTS

PARTIE A - STRUCTURE

ETUDE n°1

ETUDE DU MUR DE SOUTÈNEMENT

- 1.1) Déterminer le poids de la semelle du mur W_{M1}

$$W_{M1} = 3 \times 0,40 \times 1 \times 25 = 30 \text{ kN}$$

- 1.2) Déterminer le poids du voile vertical W_{M2}

$$W_{M2} = 0,40 \times 4,40 \times 1 \times 25 = 44 \text{ kN}$$

- 1.3) Déterminer le poids de la terre située au dessus de la semelle W_S

$$W_S = 2 \times 4,40 \times 1 \times 14 = 123,2 \text{ kN}$$

- 1.4) Déterminer la résultante de la poussée due aux surcharges appliquées en surface P_Q

$$P_Q = 0,406 \times 10 \times 4,80 \times 1 = 19,49 \text{ kN}$$

- 1.5) Déterminer la résultante de la poussée des terres P_S

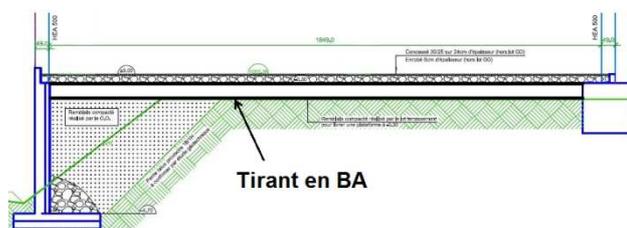
$$P_S = 0,406 \times 14 \times 4,80 \times 4,80 \times 1 \times 1/2 = 65,48 \text{ kN}$$

- 1.6) Calculer f et conclure sur le prédimensionnement du mur retenu vis-à-vis du risque de renversement.

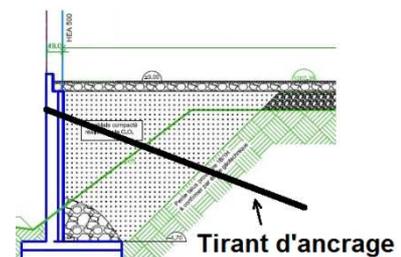
$$F = (30 \times 1,50 + 44 \times 0,80 + 123 \times 2,00) / (30 \times 2,40 + 90 \times 1,60) = 1,51 > 1,5$$

La stabilité du mur au renversement est vérifiée.

- 1.7) A l'aide d'un ou de plusieurs schémas légendés, proposer la solution vous paraissant la meilleure pour éviter ou limiter les déplacements horizontaux de la tête du mur.



ou



2.1) Calculer la charge linéique appliquée sur une panne p_u en kN/m^2 à considérer à l'état limite ultime.

Charges permanentes :

Poids propre du panneau sandwich = $0,153 \times 1,90 = 0,2907 \text{ kN/m}^2$

Poids des éclairages, panneau rayonnant et réseaux divers = $0,08 \times 1,90 = 0,152 \text{ kN/m}^2$

$$g = 0,443 \text{ kN/m}$$

Charges variables : Action climatique de la neige $0,44 \text{ kN/m}^2$ ou Charge d'entretien 1 kN/m^2

$$q = 1,90 \text{ kN/m}$$

$$p_u(\text{ELU}) = 1,35 \times 0,4427 + 1,5 \times 1,90 = 3,45 \text{ kN/m}$$

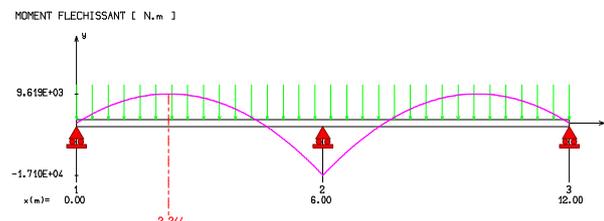
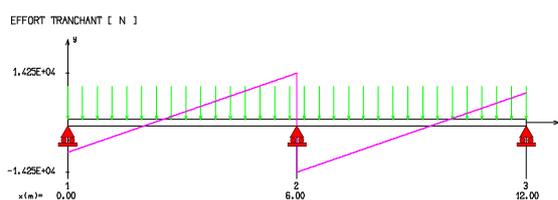
2.2) En utilisant la formule des 3 moments, déterminer les moments sur les appuis A, B et C.

$$0 \times 6/6 + M_B \times (6/3+6/3) + 0 \times 6/6 = - 3,8 \times 6^3 / 24 - 3,8 \times 6^3 / 24$$

$$M_A = M_C = 0 \text{ et } M_B = - 17,1 \text{ kN.m}$$

2.3) Par la méthode de votre choix, tracer les graphes de l'effort tranchant et du moment fléchissant le long de la panne.

$$Y_A = Y_C = 8,55 \text{ kN} \text{ et } Y_B = 28,5 \text{ kN}$$



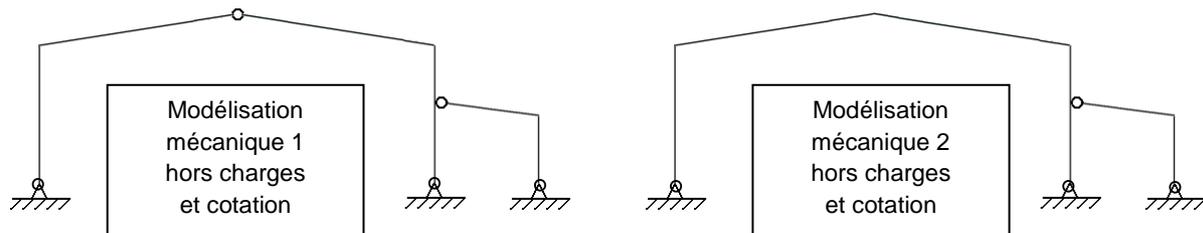
2.4) Prédimensionner le profilé en flexion simple selon l'Eurocode 3.

$$W_{pl} = 18000 / 235 = 76,59 \text{ cm}^3$$

On retiendra un IPE 140 ($88,3 \text{ cm}^3$).

3.1) En analysant les diagrammes des efforts de cohésion donnés, on vous demande de restituer les modélisations mécaniques correspondantes à l'aide de 2 schémas (sur document réponse DR2).

Seules les liaisons de la structure sont à modéliser. Aucune recherche ni résultat concernant les charges, aucune cotation ne vous est demandée.



PARTIE B - PLOMBERIE

4.1) Citez les avantages et les inconvénients du bouclage par rapport à un réseau de distribution classique.

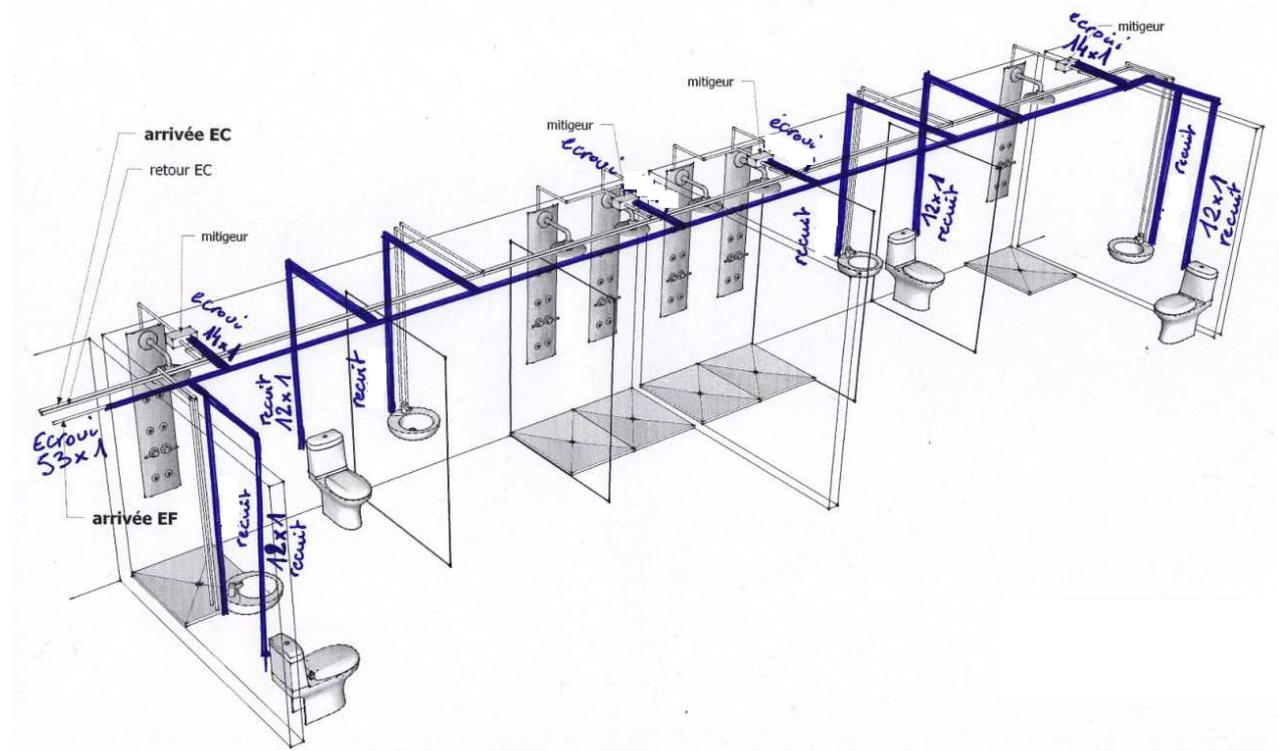
Avantages :

Confort avec eau chaude immédiatement disponible
Economie d'eau

Inconvénients :

Investissement plus important (réseau retour en plus, circulateur d'eau chaude)
Coût de l'électricité pour le circulateur (négligeable)
Risque de salmonelles accru

4.2) Réaliser sur le document réponse DR2 la perspective de l'installation d'alimentation en eau froide des vestiaires.



4.3) Déterminer le débit minimal, le diamètre intérieur minimal et la section commerciale des tubes à utiliser pour l'alimentation en eau froide de chaque appareil sanitaire des vestiaires. Par une légende, Indiquer les résultats sur la perspective réalisée (document réponse DR2)

appareil	Débit minimal (l/s)	Diamètre intérieur (mm)	Diamètre commerciale
vasque	0,20	10	Recuit 12x1
WC	0,12	10	Recuit 12x1
Mitigeur 1 douche	0,20	12	Ecroui 14x1
Mitigeur 2 douches	0,40	13	Ecroui 16x1

4.4) Déterminer le diamètre intérieur minimal et la section commerciale du tube à utiliser au niveau de l'arrivée en eau froide alimentant l'ensemble des vestiaires. Par une légende, Indiquer les résultats sur la perspective réalisée (document réponse DR2)

Arrivée Eau Froide zone sanitaires			
Appareils distribués	Débit unitaire (l/s)	Nombre	Débit total (l/s)
vasque	0,20	4	0,80
WC	0,12	2 (simultanéité)	0,24
Panneau de douche	0,20	6	1,20
		Total	2,24
		Diamètre intérieur	43
		Section commerciale	Ecroui 53x1

PARTIE C - THERMIQUE – ACOUSTIQUE – SECURITE INCENDIE

ETUDE n°5 ETUDE DES PANNEAUX DE COUVERTURE

5.1) Justifier que les 2 panneaux répondent bien aux exigences du CCTP concernant le classement de réaction au feu.

	ONDATHERM 1040 TS	ONDATHERM 1040 TSA
<u>Aspect Sécurité incendie</u>	Euroclasse selon NF EN 13501-1 Panneau B-s3, d0 sur demande	Euroclasse selon NF EN 13501-1 Panneau B-s3, d0 sur demande
Exigence M1	correspondance Euroclasses et classement M Correspond au classement M1	correspondance Euroclasses et classement M Correspond au classement M1

5.2) Vérifier, avec l'épaisseur donnée de 80 mm, que chacun des panneaux (ONDATHERM 1040 TS et ONDATHERM 1040 TSA) respecte l'exigence thermique.

En cas de non-respect pour l'un des panneaux, proposer une solution pour celui-ci.

	ONDATHERM 1040 TS	ONDATHERM 1040 TSA
<u>Aspect Thermique</u>	Pour 1 m ² Panneau de 80 mm (CCTP)	Pour 1 m ² Panneau de 80 mm
But à atteindre : coefficient de transmission thermique moyen Up = 0,40 W/m ² .K	Uc = 0,30 + (0,02*1+3*0,01)/1 Uc = 0,35 W/m ² .K < 0,40 Exigence respectée	Uc = 0,36 + (0,02*1+3*0,01)/1 Uc = 0,41 W/m ² .K > 0,40 Exigence non respectée Panneau de 100 mm Uc = 0,33 W/m ² .K

5.3) Calculer le temps de réverbération Tr pour les 2 types de panneaux.

Localisation	Nature du revêtement	Coefficient d'absorption α_w	Surface Si en m ²	
Mur ouest	Béton banché	0,02	18,30	0,37
	Bardage – bac acier	0,04	213,86	8,55
	Polycarbonate	0,12	96,00	11,52
Pignon sud	Bardage – bac acier	0,04	165,02	6,60
	Polycarbonate	0,12	25,76	3,09
Pignon nord	Béton banché	0,02	16,28	0,33
	Bardage – bac acier	0,04	138,62	5,54
	Polycarbonate	0,12	14,58	1,75
	Menuiseries métalliques - acier	0,04	22,30	0,89
Mur est	Bardage – bac acier	0,04	117,87	4,71
	Polycarbonate	0,12	18,22	2,19
	Vide sur court n°1	1	190,27	190,27
	Menuiserie bois	0,07	1,80	0,13
Sol	Résine acrylique souple	0,30	700,92	210,28

Couverture	Panneau Ondatherm 1040 TS	0,15	709,33	106,40
	ou			
	Panneau Ondatherm 1040 TSA	0,50	709,33	354,67

	ONDATHERM 1040 TS	ONDATHERM 1040 TSA
Calcul de l'aire d'absorption équivalente A	A = 552,62	A = 800,88
Calcul de Tr	Tr = $0,16 \cdot 6904 / 552$ Tr = 2,00 secondes > 1,5s Résultat recherché non atteint	Tr = $0,16 \cdot 6904 / 800$ Tr = 1,38 seconde < 1,5s Résultat recherché atteint

5.4) Conclusion.

	ONDATHERM 1040 TS	ONDATHERM 1040 TSA
<u>Votre conclusion</u>	Le panneau prévu au CCTP (épaisseur 80mm) convient vis-à-vis : Du classement au feu (M1) Des exigences thermiques ($U_c = 0,35$) Acoustiquement, il ne permet pas d'obtenir un temps de réverbération < 1,5s (2s)	Le panneau prévu en variante convient vis-à-vis : Du classement au feu (M1) Des exigences thermiques ($U_c = 0,33$) à condition de retenir une épaisseur de 100 mm Acoustiquement, il permet d'obtenir un temps de réverbération < 1,5s (1,38s) Choix retenu : ONDATHERM 1040 TSA épaisseur 100 mm