

الصفحة	<p style="text-align: center;"> <b>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</b>  <b>المسالك المهنية</b>  <b>الدورة العادية 2019</b>  <b>- الموضوع -</b> </p>		<p style="text-align: center;">         +XMAK+ I HEVOKΘ          +eEeUeθ+ I θθXCK eLeEθO          Λ θθEθ+X eθθθθeθ          Λ θθθEθ eLeXθθe Λ θθθθθ eLeθθeθ       </p>	 <p style="text-align: center;">         المملكة المغربية          وزارة التربية الوطنية          والتكوين المهني          والتعليم العالي والبحث العلمي       </p>
1			<p style="text-align: center;">         NS223A       </p>	<p style="text-align: center;">         المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه       </p>
18				
◆◆◆				
4	مدة الانجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الأول ( الفترة الصباحية)	المادة	
10	المعامل	شعبة هندسة البناء والأشغال العمومية: مسلك أورش البناء	الشعبة أو المسلك	

## CONSTITUTION DE L'EPREUVE

**Etude technique de construction, Organisation et réalisation d'ouvrages**

Présentation du projet	page 2/18
SEV 1 : Dessin et lecture des plans et application du logiciel Auto-Cad	pages de 3/18 à 4/18
SEV2 : Calcul du béton armé	pages de 5/18 à 7/18
SEV3 : Essais de laboratoire	page 8/18
SEV4 : Matériel et outillage	pages de 09/18 à 10/18
Document réponse DR1	page 11/18
Documents techniques DT1, DT2, DT3, DT4, DT5, et DT6	pages de 12/18 à 17/18
Annexe 1	page 18/18

## CONSIGNES POUR LE CANDIDAT ET LE SURVEILLANT

- Seulement les calculatrices non programmables sont autorisées ;
- Aucun document n'est autorisé ;
- L'utilisation du téléphone portable et de tout autre appareil de communication ou de télécommunication est strictement interdite ;
- Les candidats rédigeront leurs réponses sur les documents prévus à cet effet ;
- Les documents à rendre ne doivent en aucun cas porter de signes distinctifs : nom ou prénom ou numéro d'examen. Ces documents à rendre doivent être agrafés par le bas avec la feuille blanche quadrillée de l'examen du baccalauréat.

### Présentation du projet :

- Description de l'ouvrage :**

Pour répondre aux besoins croissants en termes de scolarité, les services chargés d'éducation optent pour la construction d'un nouvel établissement collégial dont les plans du bloc vestiaire-sanitaire sont les suivants :

DOCUMENTS TECHNIQUES	PLANS
DT1	RDC
DT2	TERRASSE
DT3	FACADE PRINCIPALE
DT4	FACADE GAUCHE
DT5	FACADE DROITE
DT6	FACADE ARRIERE

- Renseignements techniques de l'ouvrage :**

Eléments	Caractéristiques des ouvrages
Fondations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Béton de propreté : Epaisseur : 0.10 m Empattement : 0.10 m</li> <li>- Murs de fondation : Epaisseur : 0.40 m Hauteur : 0.60 m</li> <li>- Chainages périphériques : 0.40 × 0.20 m ;</li> <li>- Longrines : 0.20 × 0.40 m ;</li> <li>- Semelles isolées : 1 m x 1 m x 0.40 m ;</li> <li>- Blocage de hauteur 0.30 m ;</li> <li>- Dallage en béton armé : 0.10 m d'épaisseur.</li> </ul>
Elévation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur sous plafond : 3.00 m ;</li> <li>- Hauteur des portes pour WC : 2m ;</li> <li>- Murs extérieurs : 0.28 m d'épaisseur ;</li> <li>- Murs intérieurs : 0.20 m d'épaisseur ;</li> <li>- Cloisons : 0.10 m d'épaisseur et 2.20 de hauteur.</li> </ul>
Toiture terrasse non accessible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalle en béton armé : 0.10 m d'épaisseur ;</li> <li>- Mur d'acrotère en béton armé : 0.50 m de hauteur et 0.10 m d'épaisseur.</li> </ul>

**SEV1 : Dessin et lecture des plans et application du logiciel Auto-CAD.**

1.1. A partir du document technique DT2, Calculer la surface de la toiture terrasse sans déduire la surface des gaines. **(1 Pt)**

1.2. Comparer, sans faire des calculs, les surfaces d'étanchéité sur la toiture terrasse et celle du dallage de ce projet. Justifier votre réponse. **(1Pt)**

1.3 Sur le document réponse **DR1** à l'échelle 1/75, compléter la coupe verticale A-A ; en précisant les éléments suivants :

- Cotations ;
- Portes, cloisons;
- Niveaux ;

**(4Pts)**

1.4. L'établissement du montant estimatif de ce projet dépend de la surface totale couverte et du prix unitaire par m<sup>2</sup> couvert.

1.4.1. Quel est le type de plancher utilisé dans ce projet ? **(0.5Pt)**

1.4.2. Déterminer la surface totale couverte.

(2Pts)

1.5. Donner la signification de l'abréviation suivante DAO.

(1Pt)

1.6. Quelles sont les étapes à suivre pour imprimer un plan sur Autocad à l'échelle 1/50.

(1Pt)

1.7. Donner les étapes nécessaires pour exécuter chacune des commandes suivantes :

- Déplacer
- Miroir
- Prolonger

(1.5Pts)

**SEV2 : Calcul béton armé**

Le mur central intérieur séparant les sanitaires des garçons et des filles est réalisé en béton armé, et repose sur une semelle de fondation continue. On se propose de justifier les dimensions et le ferrailage nécessaires de la semelle.

**Données :**

Caractéristiques	Valeurs
Epaisseur de mur	0.20 m
Charge permanente	$G = 0.25 \text{ MN}$
Charge d'exploitation	$Q = 0.075 \text{ MN}$
Résistance caractéristique du béton	$f_{c28} = 25 \text{ MPa}$
Résistance caractéristique de l'acier	$f_e = 500 \text{ MPa}$
Contrainte admissible du sol	$\bar{\sigma}_{sol} = 0.75 \text{ MPa}$
Coefficient de sécurité de l'acier	$\gamma_s = 1.15$
Formule d'élasticité de l'acier	$f_{su} = f_e / \gamma_s$
Combinaison des charges à l' ELU	$N_u = 1.35 G + 1.5 Q$
Combinaison des charges à l' ELS	$N_{ser} = G + Q$

2.1. Déterminer les dimensions en plan et en élévation de la semelle (voir **Annexe1**).

- B = 1.0 m (Longueur) ;
- A : Largeur ;
- H : Hauteur totale ;
- d : Hauteur utile.

(4Pts)

2.2. Vérifier que  $\sigma_{sol} < \bar{\sigma}_{sol}$

(2Pts)

2.3 Déterminer les armatures de la semelle à l'ELU.

(8Pts)

2.4. Représenter la coupe verticale de la semelle.

(4Pts)

**Sections des barres d'acier en cm<sup>2</sup>**

Diamètre nominal (mm)	Nombre de barres									Masse (kg/m)
	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	
5	0,20	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,77	0,154
6	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	0,222
8	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	0,395
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	0,617
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	0,888
14	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	1,208
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	1,578
20	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	2,466
25	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	3,853
32	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	6,313
40	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	9,865

**SEV3 : Essais de laboratoire**

3.1. Quel est le but de l'essai d'écrasement des éprouvettes du béton ?

(1Pt)

3.2. Donner deux essais sur les granulats effectués au laboratoire.

(1Pt)

3.3. A quoi sert l'essai du cône d'Abrams ?

(1Pt)

3.4.

a) Définir un adjuvant.

(0.5Pt)

b) Donner deux exemples pratiques.

(0.5Pt)

3.5. Donner deux types de ciment.

(1Pt)

**SEV4 : Matériel et outillage**

L'exécution des travaux de terrassement relatifs à la réalisation du collège étudié a nécessité l'utilisation de plusieurs engins, parmi lesquels le Bulldozer (ou pousseur) qui sert au décapage et au refoulement de la terre végétale.



4-1- Citer deux autres engins de terrassement.

(1Pt)

4-2- Le Bulldozer utilisé est de capacité  $4 \text{ m}^3$ , et la distance de refoulement est de **200 m** (donc 400m pour l'allée et retour). Le refoulement se réalise à la vitesse **4 Km/h**, tandis que la marche arrière est à **8 Km/h** :

4-2-1 Déterminer en minutes le temps nécessaire pour l'allée.

(0.5Pt)

4-2-2 Déterminer en minutes le temps nécessaire pour le retour.

(0.5Pt)

4-2-3 Déterminer en minutes le temps nécessaire d'un cycle "Allée - attente - retour" sachant que le temps d'attente est **0.5 minute**.

(1Pt)

4-2-4 Déterminer le nombre de cycles effectués par heure, sachant que le bulldozer travaille effectivement **55 minutes par heure**.

(1Pt)

4-2-5 Déduire le nombre de cycles par journée, sachant que la durée journalière de travail est 8heures.

(0.5Pt)

4-2-6 Déduire la production journalière (en m<sup>3</sup>/jour) du Bulldozer.

(0.5Pt)













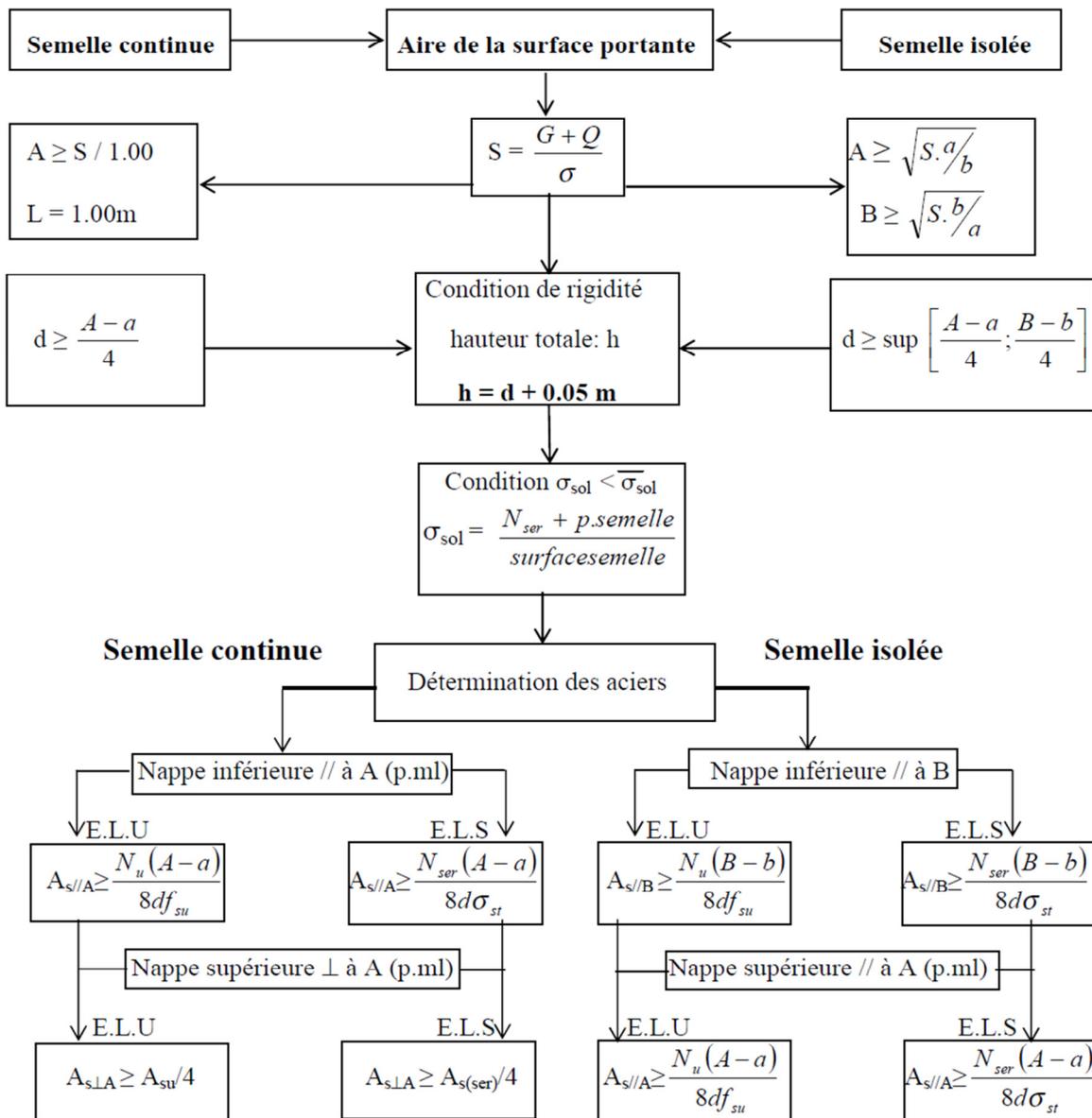


## ANNEXE 1

### SEMELLES DE FONDATION

#### Données :

Combinaison de base :  $N_{ser}; N_u$   
 Section de la semelle :  
 Section du poteau :  $a; b$   
 Matériaux :  $f_e; \overline{\sigma}_{sol}; \overline{\sigma}_{st}$



الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية <b>الدورة العادية 2019</b> <b>- عناصر الإجابة -</b>		+XMAK+ I MEYOKG +eEeUe0+ I 00XCK eLeE0 A 00E3+X eJW3Wd A 00MCA eLeXHe A 00JW0 eLe00d	 المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
18			المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه	
◆◆◆	*****NR223A*****			
4	مدة الانجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الأول ( الفترة الصباحية )	المادة	
10	المعامل	شعبة هندسة البناء والأشغال العمومية: مسلك أوراش البناء	الشعبة أو المسلك	

## CONSTITUTION DE L'ÉPREUVE

### Etude technique de construction, Organisation et réalisation d'ouvrages

Présentation du projet	page 2/18
SEV 1 : Dessin et lecture des plans et application du logiciel Auto-Cad	pages de 3/18 à 4/18
SEV2 : Calcul du béton armé	pages de 5/18 à 7/18
SEV3 : Essais de laboratoire	page 8/18
SEV4 : Matériel et outillage	pages de 09/18 à 10/18
Document réponse DR1	page 11/18
Documents techniques DT1, DT2, DT3, DT4, DT5, et DT6	pages de 12/18 à 17/18
Annexe 1	page 18/18

## CONSIGNES POUR LE CANDIDAT ET LE SURVEILLANT

- Seulement les calculatrices non programmables sont autorisées ;
- Aucun document n'est autorisé ;
- L'utilisation du téléphone portable et de tout autre appareil de communication ou de télécommunication est strictement interdite ;
- Les candidats rédigeront leurs réponses sur les documents prévus à cet effet ;
- Les documents à rendre ne doivent en aucun cas porter de signes distinctifs : nom ou prénom ou numéro d'examen. Ces documents à rendre doivent être agrafés par le bas avec la feuille blanche quadrillée de l'examen du baccalauréat.

**Présentation du projet :****Description de l'ouvrage :**

Pour répondre aux besoins croissants en termes de scolarité, les services chargés d'éducation optent pour la construction d'un nouveau établissement. Les plans suivants représentent le bloc vestiaire-sanitaire d'un nouveau collège :

DOCUMENT TECHNIQUE	PLANS
DT1	RDC
DT2	TERRASSE
DT3	COUPE VERTICALE AA
DT4	FACADE PRINCIPALE
DT5	FACADE GAUCHE
DT6	FACADE DROITE
DT7	FACADE ARRIERE

**Renseignements techniques de l'ouvrage :**

Eléments	Caractéristiques des ouvrages
Fondations	<ul style="list-style-type: none"><li>- Béton de propreté : Epaisseur : 0.10 m Empattement : 0.10 m</li><li>- Murs de fondation : Epaisseur : 0.40 m Hauteur : 0.60 m</li><li>- Chainages périphériques : 0.40 × 0.20 m ;</li><li>- Longrines : 0.20 × 0.40 m ;</li><li>- Semelles isolées : 1 m x 1 m x 0.40 m ;</li><li>- Blocage de hauteur 0.30 m ;</li><li>- Dallage en béton armé : 0.10 m d'épaisseur.</li></ul>
Elévation	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hauteur sous plafond : 3.00 m</li><li>- Murs extérieurs : 0.28 m d'épaisseur ;</li><li>- Murs intérieurs : 0.20 m d'épaisseur ;</li><li>- Cloisons : 0.10 m d'épaisseur et 2.20 de hauteur.</li></ul>
Toiture terrasse non accessible	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dalle en béton armé : 0.10 m d'épaisseur ;</li><li>- Mur d'acrotère en béton armé : 0.50 m de hauteur et 0.10 m d'épaisseur.</li></ul>

**SEV1 : Dessin et lecture des plans et application du logiciel Auto-CAD.**

1.1. A partir du document technique DT2, Calculer la surface de la toiture terrasse sans déduire la surface des gaines. **(1 Pts)**

$$S = (4.8 * 6.40) + (13.15 * 17) = 254.27 \text{ m}^2$$

1.2. Comparer les surfaces d'étanchéité sur la toiture terrasse et du dallage de ce projet. Justifier votre réponse **(1 Pts)**

Surface dallage < Surface d'étanchéité

Justification : Présence des longrines et chainages.

1.3 Sur le document réponse DR1 à l'échelle 1/75, compléter la coupe verticale A-A ; **en précisant : (4 Pts)**

- Cotation
- Portes, cloisons, fenêtres...
- Eléments de fondation
- Niveau
- Détails de l'acrotère

(Voir coupe)

1.4. L'établissement du montant estimatif de ce projet dépend de la surface totale couverte et du prix unitaire par m<sup>2</sup> couvert.

1.4.1. Quel le type de plancher utilisé dans ce projet **(0.5 Pt)**

Dalle pleine en béton armé

1.4.2. Déterminer la surface totale couverte **(2 Pts)**

$$S = 254.27 \text{ m}^2$$

1.5. Donner la signification de l'abréviation suivante DAO.

(1 Pts)

DAO = Dessin assisté par ordinateur

1.6. Quelles sont les étapes à suivre pour imprimer un plan sur Autocad à l'échelle 1/50.

(1 Pts)

Page présentation

Cliquer sur la lettre z

1000/50xp

entrer

1.7. Donner les étapes des commandes suivantes :

(1.5 Pts)

- Déplacer  
Choisir la commande  
Sélectionner l'objet  
Choisir un point de base  
Déterminer la nouvelle position (pointeur)  
Faire entrer pour exécuter la commande
- Miroir  
Choisir la commande  
Sélectionner l'objet  
Choisir le plan de symétrie  
Entrer
- Prolonger  
Choisir la commande prolongée  
Sélectionner la limite de prolongement  
Entrer  
Sélectionner l'objet à prolonger  
Entrer

**SEV2 : Calcul béton armé**

Le mur central intérieur séparant les sanitaires des garçons et des filles est réalisé en béton armé, et repose sur une semelle de fondation continue. On se propose de justifier les dimensions et le ferrailage nécessaires de la semelle.

**Données :**

Caractéristiques	Valeurs
Epaisseur de mur	0.20 m
Charge permanente	G = 0.25 MN
Charge d'exploitation	Q = 0.075 MN
Résistance caractéristique du béton	$f_{c28} = 25$ MPa
Résistance caractéristique de l'acier	$f_e = 500$ MPa
Contrainte admissible du sol	$\bar{\sigma}_{sol} = 0.75$ MPa
Coefficient de sécurité de l'acier	$\gamma_s = 1.15$
Formule d'élasticité de l'acier	$f_{su} = f_e / \gamma_s$
Combinaison des charges à l' ELU	$N_u = 1.35 G + 1.5 Q$
Combinaison des charges à l' ELS	$N_{ser} = G + Q$

2.1. Déterminer les dimensions en plan et en élévation de la semelle.

(4 Pts)

- B=1.0 m ; Longueur
- A ; Largeur
- H : Hauteur totale ; Hauteur utile

$$S = \frac{G + Q}{\sigma} = \frac{0.25 + 0.075}{0.75} = 0.433 \text{ m}^2$$

$$A \geq S / 1.00 = 0.433 / 1.00 = 0.433 \text{ m}^2$$

On prend A=0.45m ou A=0.5m

$$d \geq \frac{A - a}{4} = \frac{0.5 - 0.2}{4} = 0.075 \text{ m} = 7.5 \text{ cm}$$

En prend d=0.2m

$$h = 20 + 5 = 25 \text{ cm}$$

$$N_{ser} = 1.35 \times 0.25 + 1.5 \times 0.075 = 0.45 \text{ MN}$$

2.2. Vérifier que  $\sigma_{sol} < \bar{\sigma}_{sol}$ 

(2Pts)

Condition  $\sigma_{sol} < \bar{\sigma}_{sol}$ 

$$N_{ser} = 0.25 + 0.075 = 0.325 \text{ MN}$$

$$\sigma_{sol} = \frac{N_{ser} + p \cdot \text{semelle}}{\text{surface semelle}} = \frac{0.325 + 1 \times 0.5 \times 0.25 \times 0.025}{1 \times 0.5} = 0.65 < 0.75 \text{ MPA}$$

2.3 Déterminer les armatures de la semelle à ELU

(8Pts)

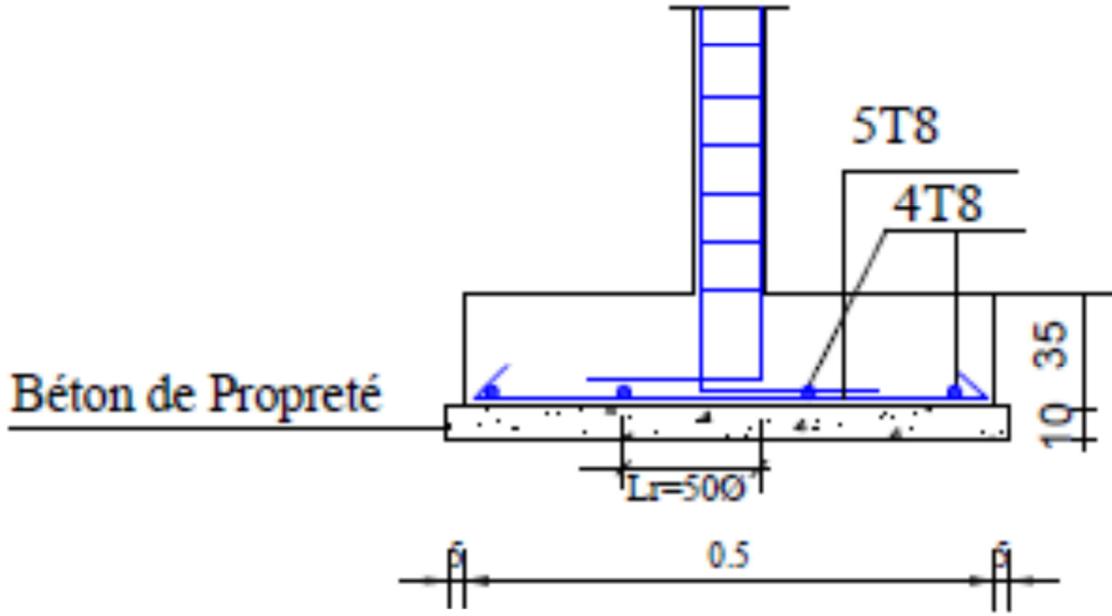
$$A_{s//A} \geq \frac{N_u (A - a)}{8df_{su}} = \frac{0.45 \times (0.5 \text{ ou } 0.45 - 0.2)}{8 \times 0.2 \times 435} = 1.9 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ ou } 1.61 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s//B} \geq \frac{A_{s//A}}{4} = \frac{1.9 \text{ ou } 1.61 \times 10^{-4}}{4} = 0.48 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ ou } 0.40 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

2.4 Représenter la coupe verticale de la semelle.

(4 Pts)

### COUPE A-A



### Sections des barres d'acier en cm<sup>2</sup>

Diamètre nominal (mm)	Nombre de barres									Masse (kg/m)
	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	
5	0,20	0,39	0,59	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,77	0,154
6	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	0,222
8	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	0,395
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	0,617
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	0,888
14	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	1,208
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	1,578
20	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	2,466
25	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	3,853
32	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	6,313
40	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	9,865

**SEV3 : Essais de laboratoire**

3.1. quel est le but de l'essai d'écrasement des éprouvettes du béton ?

**(1Pt)**

Mesurer la résistance à la compression

3.2. Donner deux essais de sol au laboratoire.

**(1Pt)**

Analyse granulométrique

Equivalent de sable

3.3. a) A quoi sert l'essai du cône d'Abrams.

**(1Pt)**

Mesure de l'ouvrabilité et maniabilité du béton

3.4. a) Définir un adjuvant.

**(0.5Pt)**

Un adjuvant est une substance ajoutée au ciment lors de la fabrication du béton pour modifier une ou plusieurs de ses propriétés

b) Donner deux exemples pratiques.

**(0.5Pt)**

Retardateur de prise, accélérateur de prise, plastifiant, fluidifiant

3.5. Donner deux types de ciment.

**(1Pt)**

Les deux types de ciment répondus dans le marché sont CPJ35 et CPJ45.

**SEV4 : Matériel et outillage**

L'exécution des travaux de terrassement relatifs à la réalisation du collège étudié a nécessité l'utilisation de plusieurs engins, parmi lesquels le Bulldozer (ou pousseur) qui sert au décapage et au refoulement de la terre végétale.



4-1- Citez deux autres engins de terrassement.

(1Pt)

Pelle hydraulique

Tractopelle

4-2- Le Bulldozer utilisé est de capacité 4 m<sup>3</sup>, et la distance de refoulement est de 200 m (donc 400m pour l'allée et retour). Le refoulement se réalise à la vitesse 4 Km/h, tandis que la marche arrière est à 8 Km/h :

4-2-1 Déterminez en minutes le temps nécessaire pour l'allée ?

(0.5Pt)

$$T = \frac{0.2 \text{ KM}}{4 \text{ Km/h}} = 0.05 \text{ H} = 3 \text{ min}$$

4-2-2 Déterminez en minutes le temps nécessaire pour le retour ?

(0.5Pt)

$$T = \frac{0.2 \text{ KM}}{8 \text{ Km/h}} = 0.025 \text{ H} = 1.5 \text{ min}$$

4-2-3 Déterminez en minutes le temps nécessaire d'un cycle "Allée - attente - retour" sachant que le temps (1Pt)

d'attente est 0.5 min.

$$\text{Durée cycle} = 3 + 0.5 + 1.5 = 5 \text{ min}$$

4-2-4 Déterminez le nombre de cycles effectués par heure, sachant que le bulldozer travaille effectivement 55min par heure.

(1Pt)

$$\text{Nombre de cycles par heure} = \frac{55}{5} = 11 \text{ cycles/h}$$

4-2-5 Déduire le nombre de cycle par journée, sachant qu'on travaille 8h/jour.

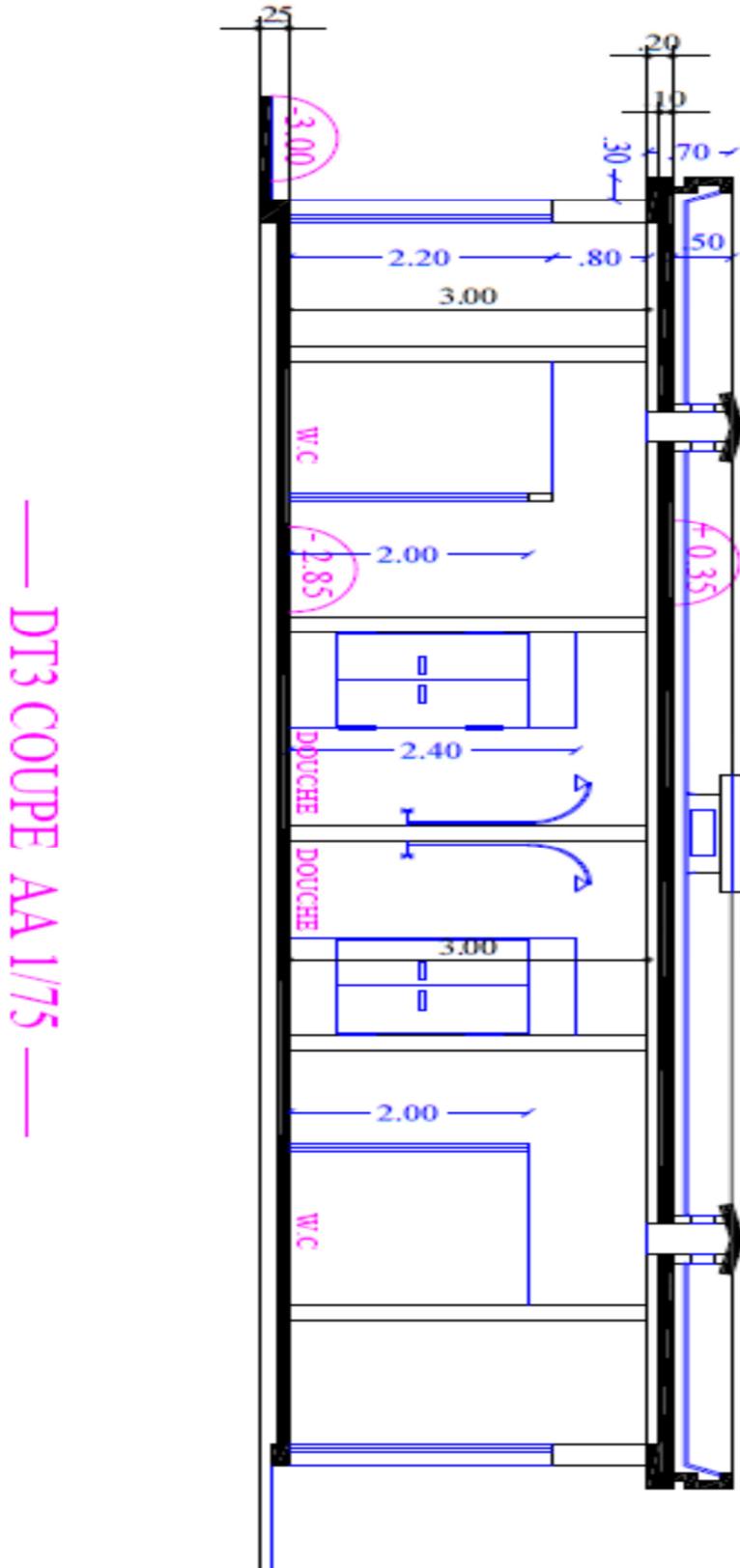
**(0.5Pt)**

$$\text{Nombre de cycles par jour} = 11 * 8 = 88 \text{ cycles}$$

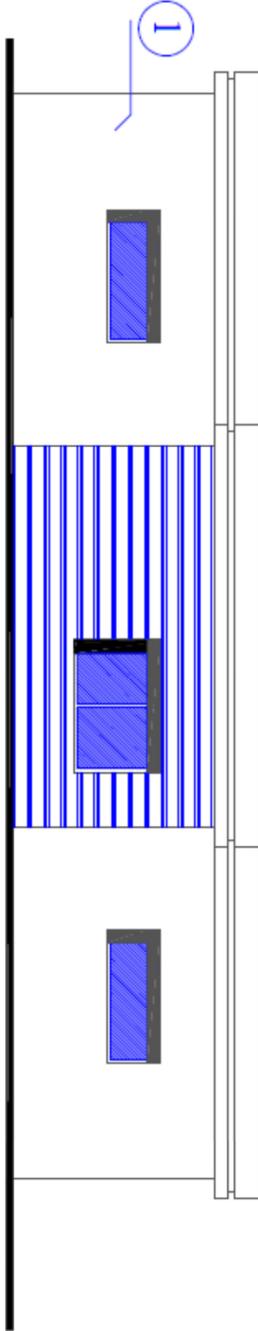
4-2-6 Déduire la production journalière (en m<sup>3</sup>/jour) du Bulldozer

**(0.5Pt)**

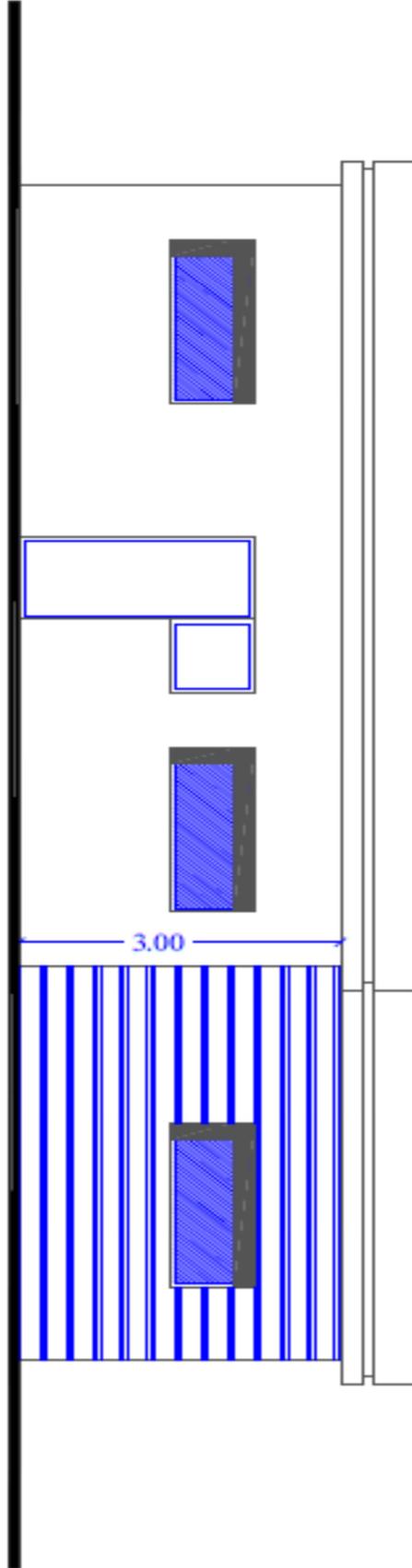
$$\text{La production journalière} = 88 * 4 = 352 \text{ m}^3/\text{jour}.$$



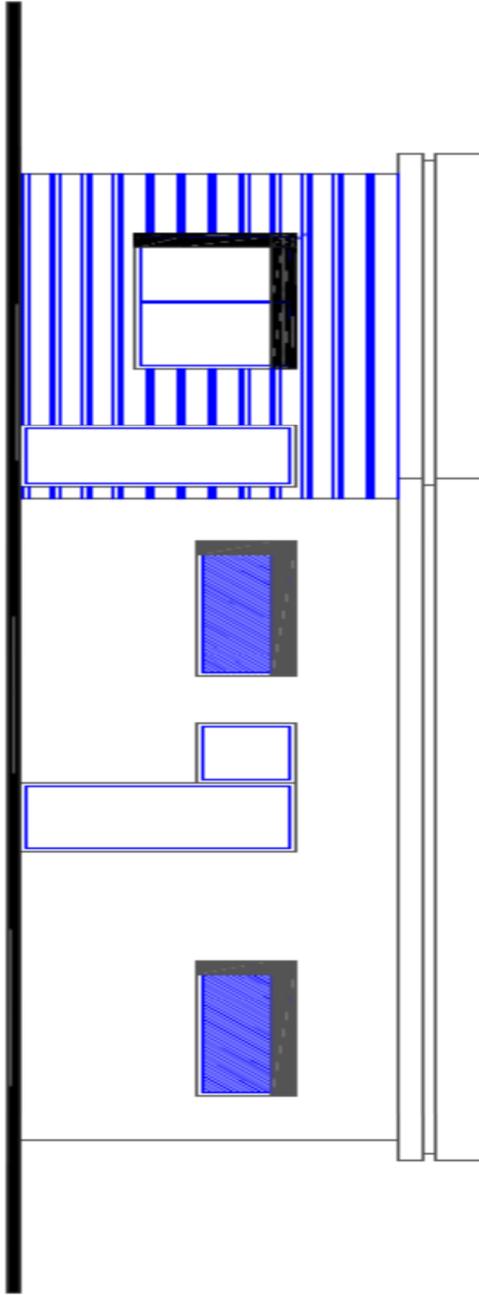
DT7 FACADE ARRIERE 1/75



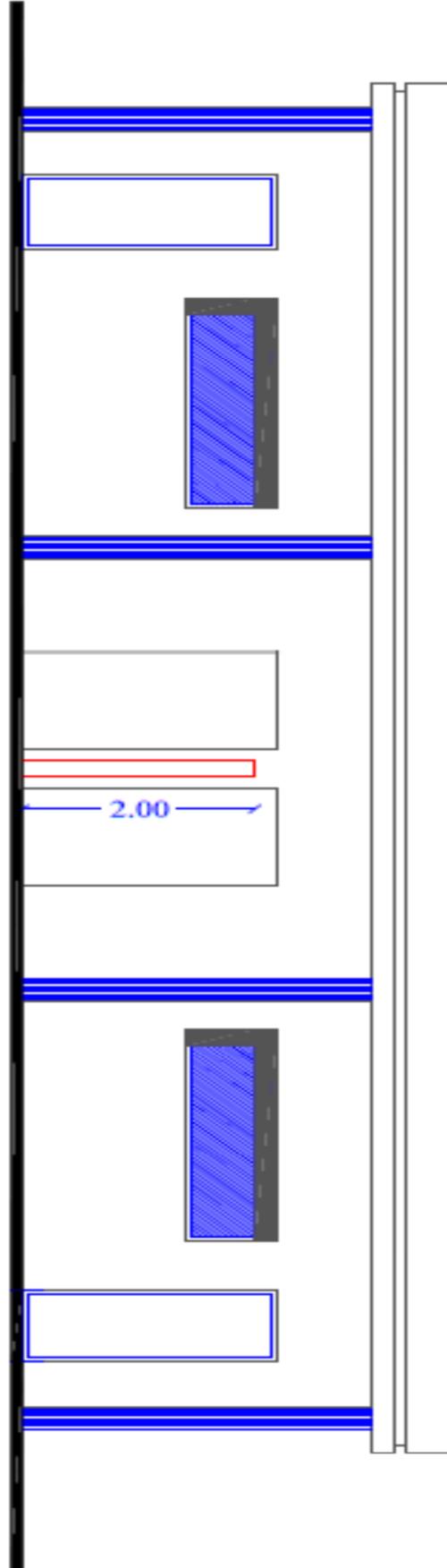
DT6 FACCADE LATERALE DROITE 1/75

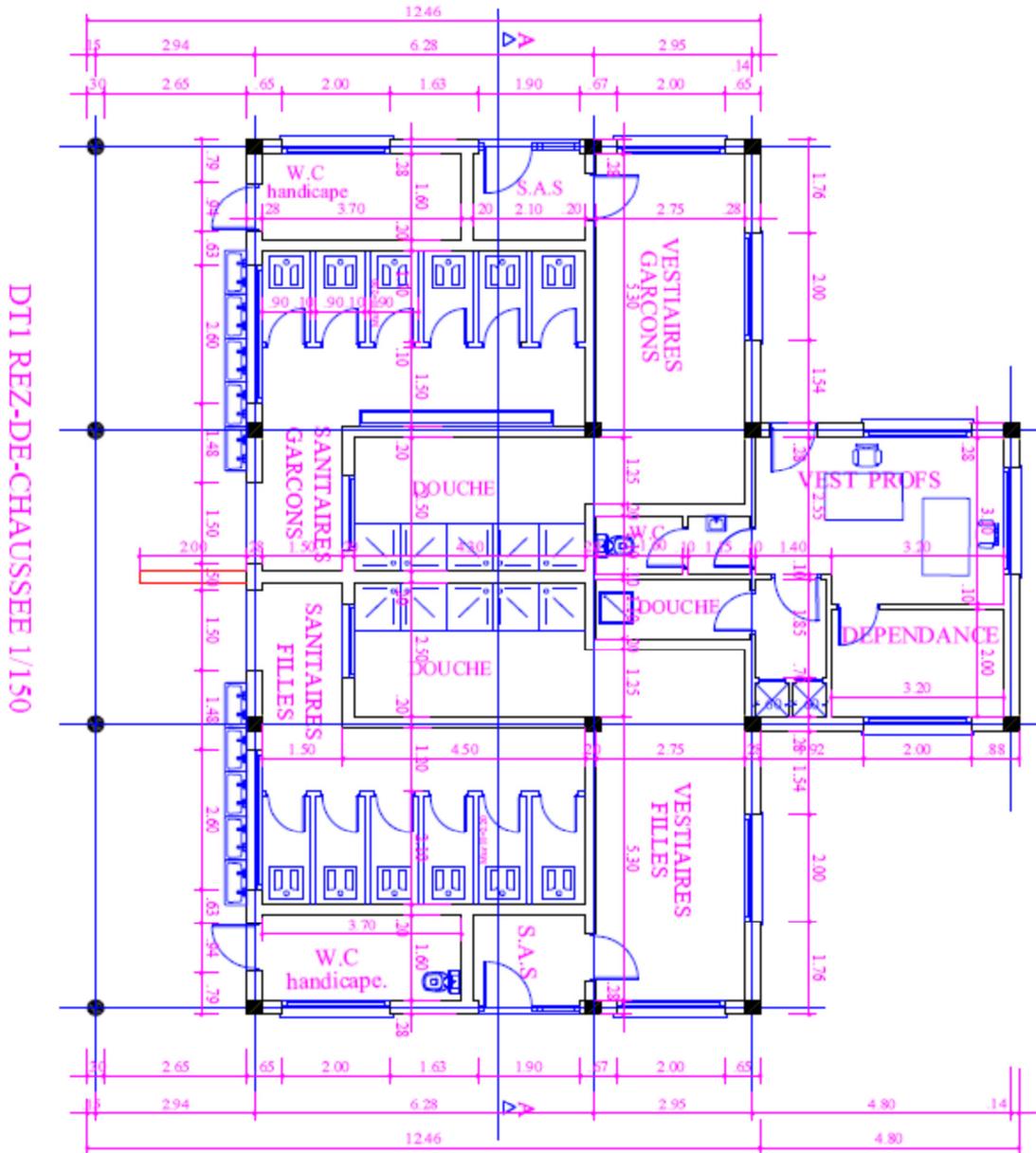


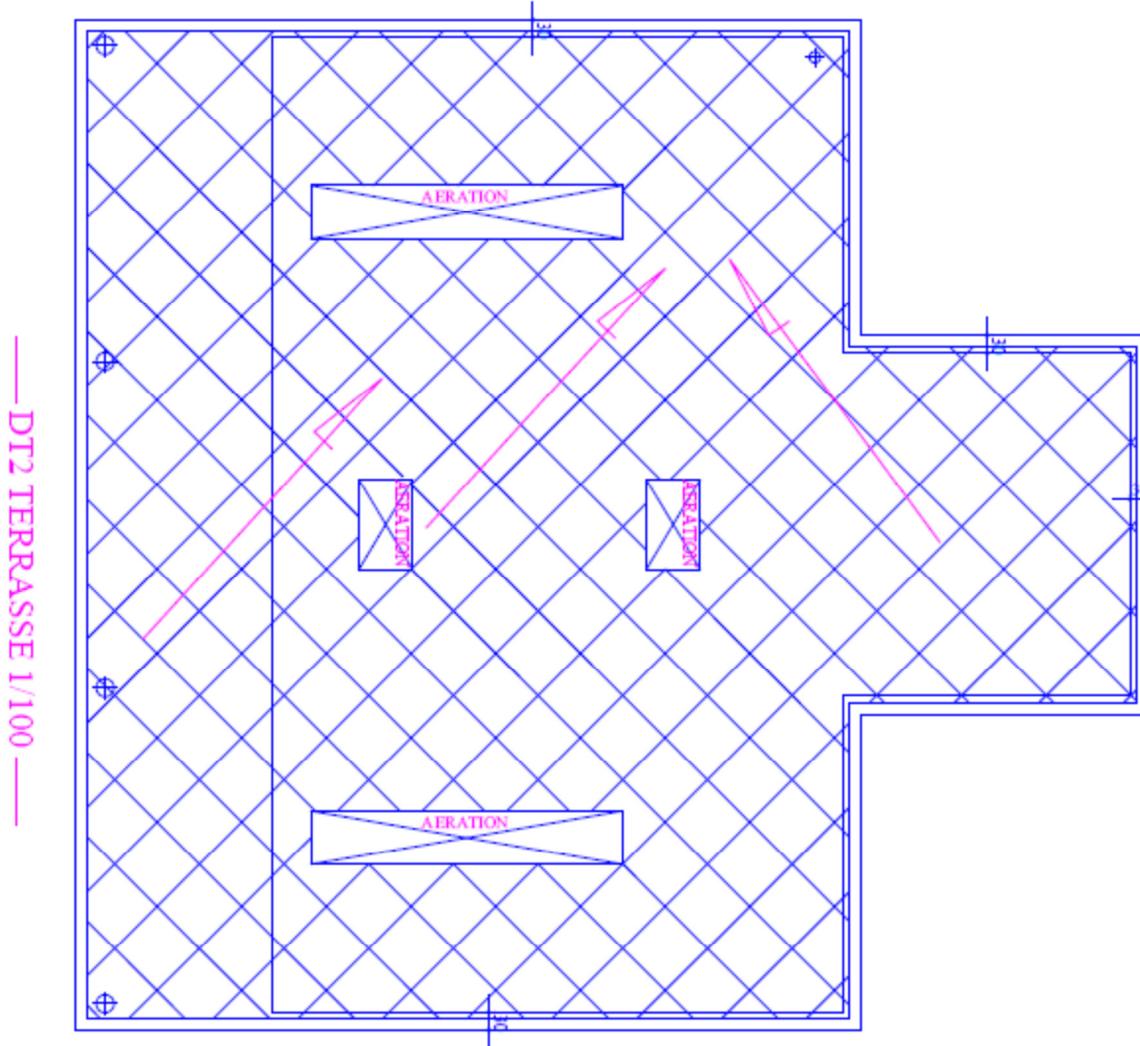
DT5 FACADE LATÉRALE GAUCHE 1/75



DT4 FACCADE PRINCIPALE 1/75







## SEMELLES DE FONDATION

### Données :

Combinaison de base :  $N_{ser}; N_u$   
 Section de la semelle :  
 Section du poteau :  $a; b$   
 Matériaux :  $f_c; \overline{\sigma}_{sol}; \overline{\sigma}_{st}$

