



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

O.F.P.P.T

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction de la Recherche et de l'Ingénierie de Formation

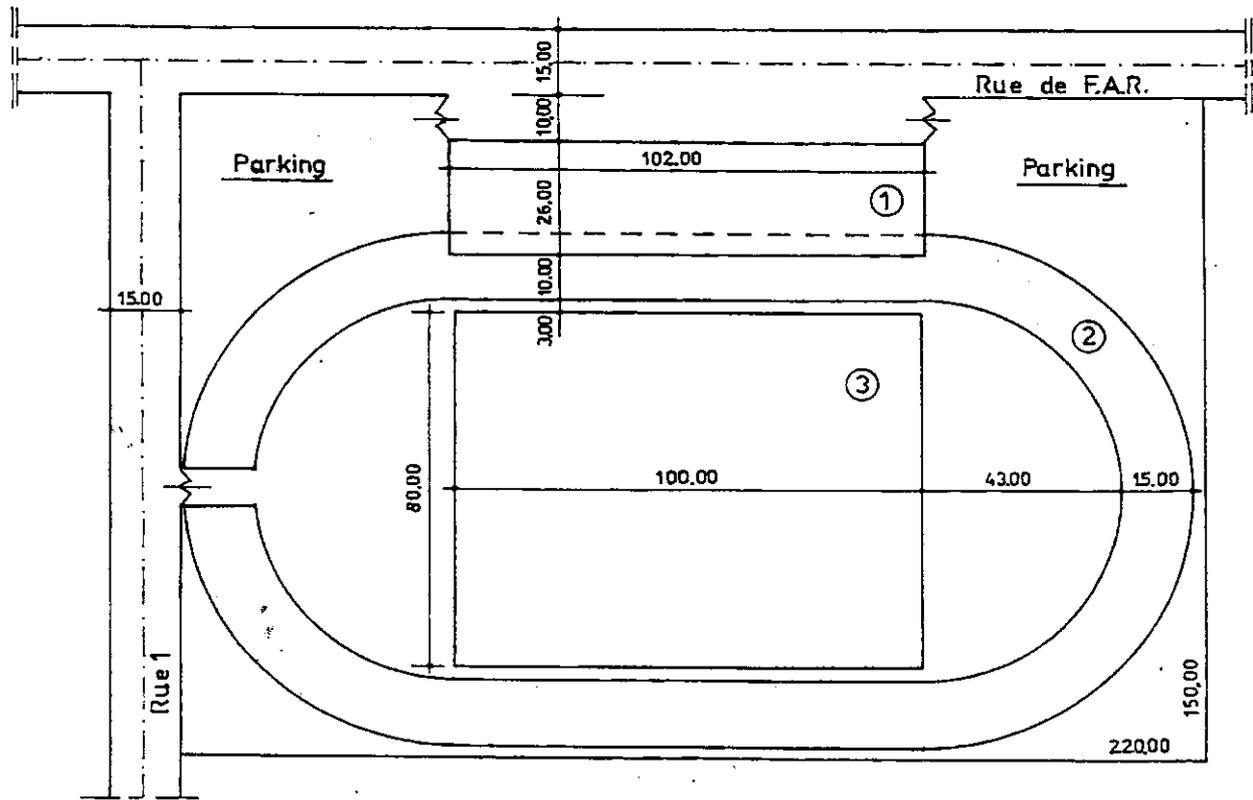
Examen de fin de formation, formation initiale et cours du soir
Session : juin 2010

Filière : Technicien Spécialisé Gros Œuvres
Niveau : Technicien Spécialisé
Barème : / 60 pts

Durée : 5 heures
Epreuve : Pratique

VARIANTE : O1

Le projet consiste à la construction d'un stade de football.
Observer le plan de masse et les détails donnés.

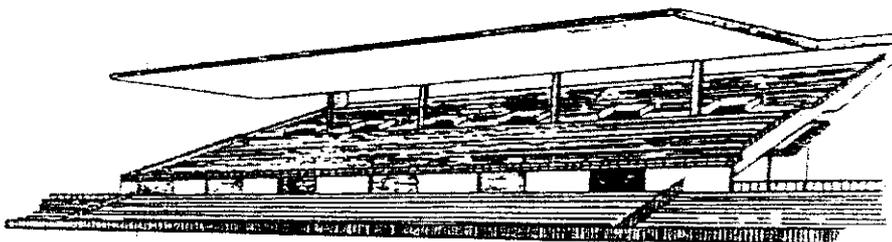


Plan de masse du stade

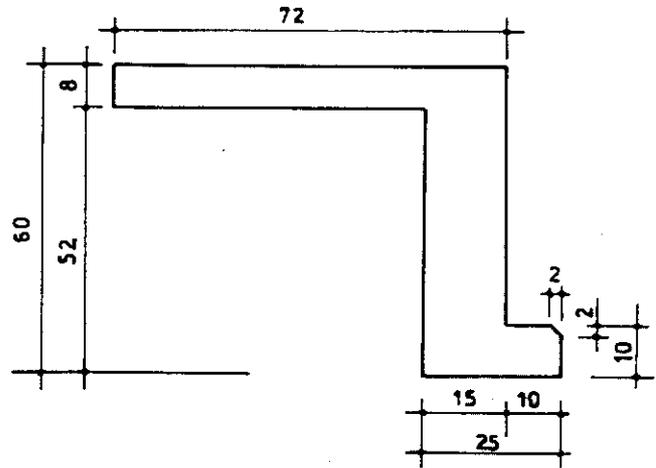
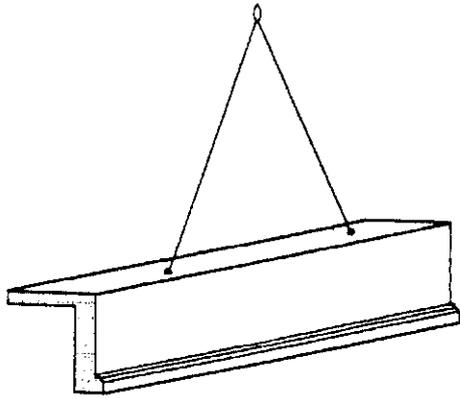
Options constructives :

La construction comprend : tribune 1 avec longueur $L = 102,00$ m ; gradins 2 ; terrain 3.

L'opération a pour but la construction de la tribune 1 du stade et la partie des gradins 2 devant la tribune.

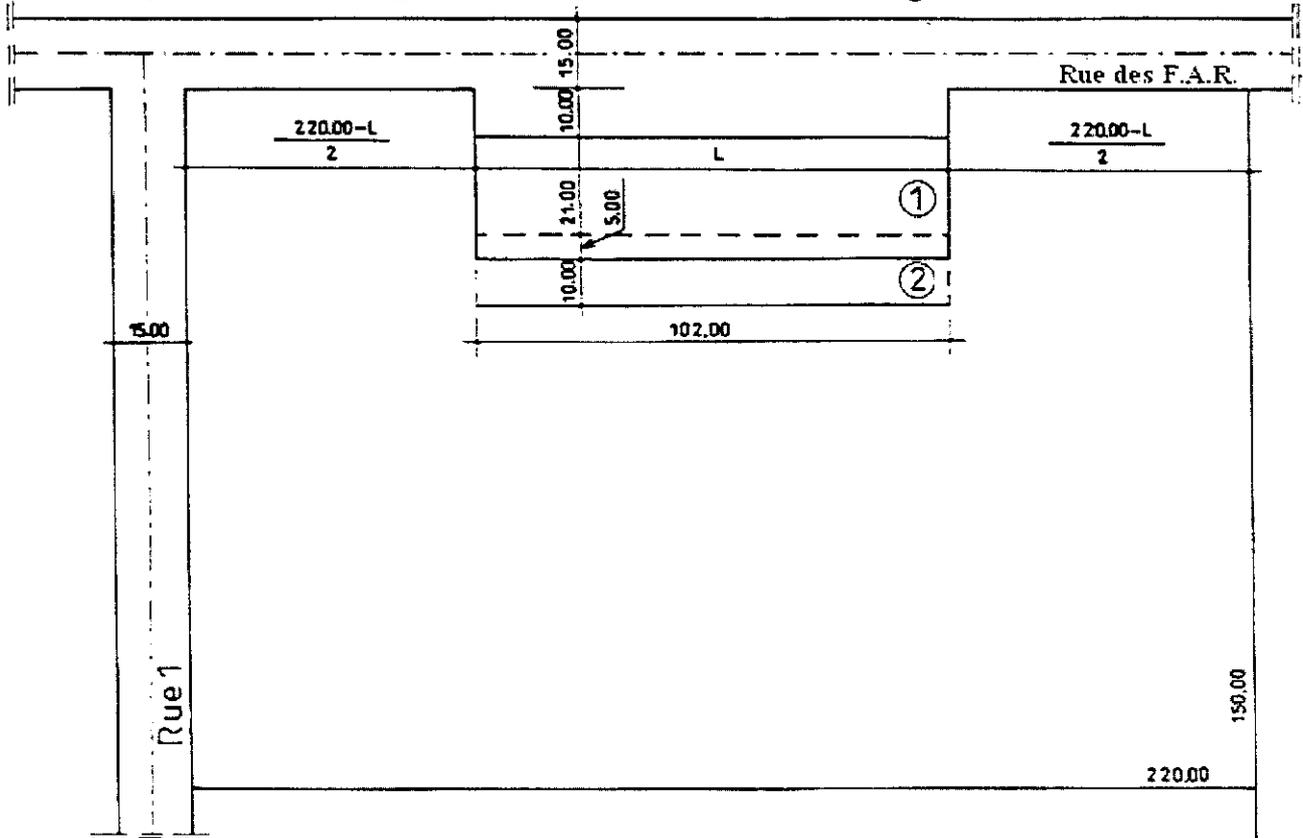


Tribune et gradins



Gradin en position de montage

Section du gradin en cm



Plan de masse de l'opération

L'ossature porteuse est constituée de voiles, poutres et poteaux en béton armé. On prévoit l'exécution des gradins avec des **éléments préfabriqués** avec longueur de **5,98 m**. La liaison avec les poutres crémaillères est assurée par soudures.

Contraintes du projet :

Ordonnancement général du chantier de gros œuvre :

- Le planning prévoit l'exécution de la **partie 2** avec longueur de **102,00 m** devant la tribune en même temps que la **partie 1**.
- Une grue sur rails, parallèles à la tribune et des gradins, doit être installée sur la partie 3 dès le début pour les ouvrages de fondations, bétonnage et montage des éléments préfabriqués.

Contraintes de site :

- L'accès du lot est précisé par les deux rues.
- Le terrain du lot est nivelé après le décapage de la terre végétale.

Contraintes de l'entreprise :

- Matériel disponible : Grue Topkit H30/40C livrée avec tous les éléments de la tour et de la flèche.

Caractéristiques :

Longueur de la flèche (crochet) - Lfc en (m)	25	30	35	40	45	50	55	60
Longueur totale de la flèche - Lf en (m)	26,90	31,90	36,90	41,90	46,90	51,90	56,90	61,90
Charges à lever S.M. en (tonne)	6	6	6	6	5,6	4,95	4,45	4

H.S.C. en (m)	18,5	21,5	24,5	27,5	30,5	33,5	36,5	39,5	42,5	45,5	48,5	51,5	54,5	57,5
------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Distance entre rails : 6,00 m. Dimensions du châssis : 6,00 m x 6,00 m.

Renseignements nécessaires :

Altitude des niveaux :

- des points les plus hauts de la tribune : + 245,500.
- de la plateforme support de la voie de la grue : + 220,500.
- du terrain du lot nivelé après le décapage de la terre végétale : +220,000.

La hauteur de longrine + rail est 50 cm au dessus de la plateforme.

La distance entre le premier rail et la **partie 2** : 4,00 m.

Inventaire des charges lourdes à lever :

Élément	Masse en kg	Hauteur en m	Portée de la flèche
Benne à béton de 1000 litres – vide	280	2.60 élingue : 3.00	Point le plus éloigné de la flèche pour 1 et 2.
Gradin préfabriqué avec longueur de 5,98 m	A calculer	0,60 Elingue : A calculer	Point le plus éloigné de la flèche pour 1 et 2

N.B. Masse volumique du béton frais : 2400 kg/m³. Masse volumique du béton armé : 2500 kg/ m³.

La flèche de la grue sera horizontale.

Quantités des granulats à stocker :

- S₁ - Sable 0/3,15 : V_{S1} = 45 m³ ;
- S₂ - Sable 0/6,3 : V_{S2} = 32 m³ ;
- G - Gravillon 6,3/20 V_G = 75 m³ ;
- Angle de talus naturel : 25°.

Préfabrication des gradins dans des moules **sur place** :

- Dans le planning de l'opération on prévoit la pose de **816** éléments entièrement pour la **tribune 1** et la **partie droite 2** devant la tribune.
- Fabrication : 17 éléments par 3 jours.
- Réalisation de la plateforme pour l'installation de la batterie de moules : 75 heures.
- Coût des matériaux pour la réalisation de la plateforme : 1800,00 Dhs.
- Installation de la batterie des moules : 24 h (3 jours).
- Démontage et repliement de la batterie des moules : 24 h (3 jours).
- Déboursé horaire moyen de la main-d'œuvre : 20,00 Dhs/h.
- Transport de la batterie de moules aller simple : 1000,00 Dhs par trajet (le temps de transport n'est pas inclus dans la location).
- Location de la batterie de moule : 300,00 Dhs/jour.
- Valeur de **1 m³** d'élément préfabriqué sur chantier y compris les matériaux, le moulage, démoulage et stockage : **2535,00** Dhs (sans frais de réalisation de la plateforme, transport, installation de la batterie de moules, démontage, repliement et transport, location).

Préfabrication des gradins dans **l'atelier** : 17 éléments par 3 jours.

Travail demandé :

1. Installation du chantier (faire des schémas explicatifs si nécessaire) :

1.1. Calculer la hauteur nécessaire à l'élingue à 2 brins pour la manutention des gradins, si les 2 points de levage, qui se trouvent dans un plan vertical passant par le centre de gravité de la section, sont implantés à une distance de 1,00 m de chaque extrémité et les brins forment un angle de 60°.

Calculer la H.S.C. (hauteur sous crochet) nécessaire et faire le choix d'après les caractéristiques de la grue données. Respecter l'exigence de distance min de sécurité.

1.2. Calculer la masse maximale à lever par la grue. Calculer la distance entre l'axe de la grue et le point le plus éloigné pour les charges à manutentionnées. Choisir L_{fc} - la longueur maximale de la flèche possible à utiliser, d'après les caractéristiques données.

Calculer la longueur minimale de la voie L_v (ayant en vue que la longueur standard d'un élément de rail est de 6,00 m et la distance de sécurité de 1,00 m), dans le cas d'utilisation d'une flèche avec longueur maximale L_{fc} calculée ci avant.

1.3. Calculer les aires de stockage des granulats S_1 , S_2 , G et la hauteur min de la cloison de séparation. Les granulats seront stockés en étoile en forme de 1/2 cône.

2. Elaborer un plan d'installation de l'opération prévue du chantier en échelle 1/1000 (sans cartouche et sans légende). Utiliser la numérotation donnée. Représenter :

2.1. zone interdite de survol en charge.

2.2. la voie L_v , positions extrêmes de la grue, zone de balayage de la flèche L_f de la grue.

2.3. entrée, sortie : largeur de 10,00 m.

2.4. bureau : 4,00 x 6,00 m ;

2.5. vestiaires : 2 de 4,00 x 6,00 m.

2.6. magasin de petits outillages : 2 de 4,00 x 8,00 m.

2.7. WC, bains : 4,00 x 6,00 m.

2.8. les réseaux d'eau et d'électricité (centrale à béton et vibrateurs électriques), si l'alimentation est possible par les réseaux de la Rue 1.

2.9. le poste de bétonnage : la centrale à béton avec aire nécessaire 4,00 x 4,00 m, le silo de ciment avec diamètre de 2,00 m et l'aire de stockage des granulats.

2.10. le poste de coffrage avec aire $S_c = 15 \times 10$ m. Préciser les sous-postes.

2.11. le poste d'armature $S_a = 15 \times 25$ m. Préciser les sous-postes.

3. Faire le choix économique pour la préfabrication des gradins : sur place ou dans un atelier.

3.1. Calculer les frais fixes de préfabrication sur place.

3.2. Calculer les frais variables de préfabrication sur place en fonction du temps.

3.3. Calculer les frais variables de préfabrication sur place en fonction de la quantité totale.

3.4. Calculer le coût moyen d'un élément préfabriqué sur chantier. Choisir le mode de préfabrication, si la valeur rendue chantier d'un élément préfabriqué dans un atelier est de **2270,00 Dhs**.

4. Calculer et représenter un graphique « chemin de fer » montrant le début et la fin de la **préfabrication** et de la **pose** des gradins pour l'opération précisée, si le **montage** est de **20 éléments par jour**. La fin de montage est 3 jours après le démoulage. Calculer le nombre d'éléments en stock au début du montage et le nombre d'éléments à faire le montage le dernier jour. Représenter la courbe du stock.

IMPORTANT : Certaines données manquantes sont laissées à l'initiative des stagiaires qui doivent les choisir par référence à leurs savoirs.

N.B. : Fournir au stagiaire une feuille de dessin format A4

BAREME DE NOTATION : / 60:

1.1 : 5 pts	2.2 : 3 pts	2.6 : 1 pts	2.10 : 2 pts	3.3 : 4 pts
1.2 : 5 pts	2.3 : 0,5 pt	2.7: 0,5 pt	2.11 : 2 pts	3.4 : 2 pts
1.3 : 4 pts	2.4 : 1 pt	2.8: 2 pts	3.1 : 5 pts	4 : Calculs: 6 pts
2.1 : 4 pts	2.5 : 1 pt	2.9 : 2 pts	3.2 : 4 pts	Dessin : 6 pts