

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC
SESSION Novembre 2017

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

14-BA-A3 Gestion des projets de construction

Question 1 (5 points)

Discutez brièvement des problèmes rencontrés lors de l'établissement des niveaux 4 à 6 du WBS.

Question 2 (5 points)

Décrivez une méthode utilisée par les estimateurs pour calculer les volumes de déblai et de remblai pour le terrassement d'une route. Utilisez des illustrations au besoin.

Question 3 (20 points)

À l'aide des données du tableau 1 ci-dessous, dessinez le réseau CPM avec des activités sur les flèches (Activity-On-Arrow - AOA diagram) et indiquez sur ce réseau le chemin critique.

Indiquez également, pour chaque activité, les dates de début au plus tôt (ES), fin au plus tôt (EF), début au plus tard (LS), fin au plus tard (LF), la marge totale (TF), et la marge libre (FF).

Tableau 1

Activité	Durée	Prédécesseur
M	7	aucun
N	12	M
O	8	N
P	5	M
Q	5	P
R	8	O, Q
S	9	M
T	3	S
U	8	T
V	8	O, Q, U
W	8	T
X	8	U, W

Question 4 (15 points)

Le réseau suivant démontre l'échéancier d'un projet en utilisant la méthode de la Précédence appelée aussi « activité-sur-nœud » (Activity-On-Node - AON diagram).

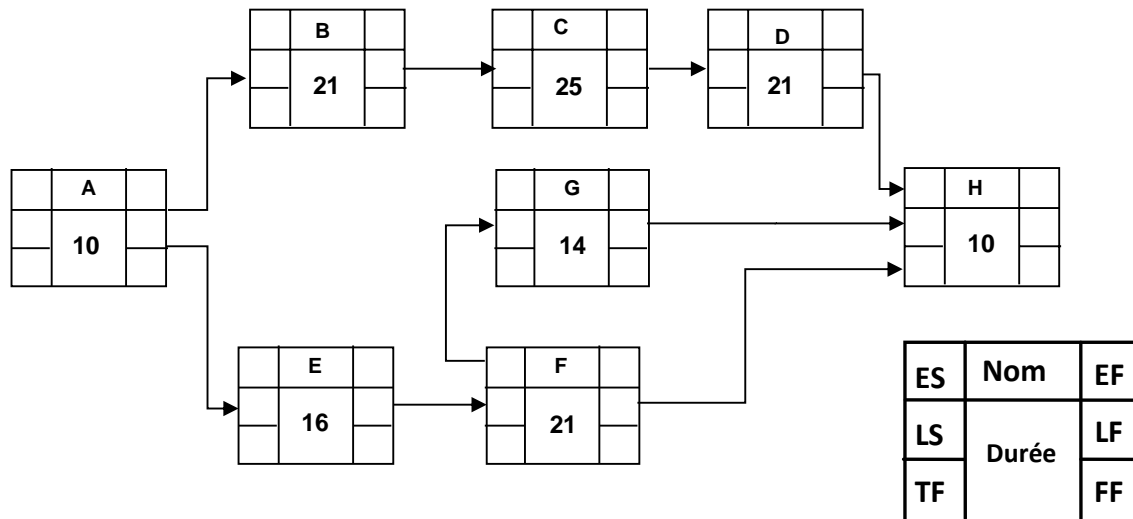


Figure 1. Réseau AON

Le tableau 2 montre les durées optimistes, plus probables et pessimistes de chaque activité.

- Calculez, et indiquez sur le tableau 2, la durée prévue TE et la variance σ^2 et l'écart type σ pour chaque activité. (3 points)
- Calculez la durée du projet. (2 points)
- Calculez la variance du projet. (2 points)
- Calculez la probabilité pour compléter le projet dans 90 jours. (4 points)
- Calculez la probabilité pour compléter le projet dans 80 jours. (4 points)

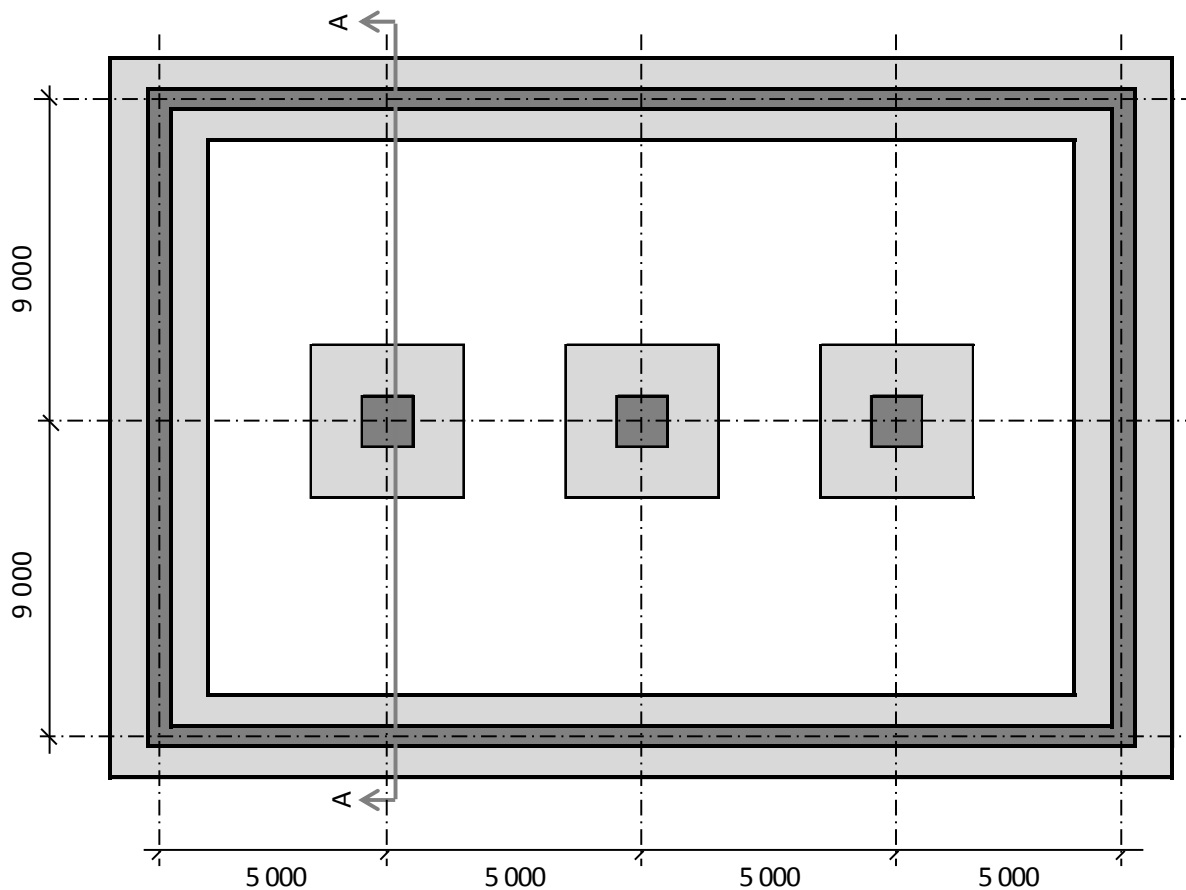
Tableau 2

Activité	Durée Optimiste	Durée probable	Durée Pessimiste	Te	σ^2	σ
A	10	10	10			
B	16	20	30			
C	22	25	28			
D	16	20	30			
E	13	15	23			
F	18	20	28			
G	8	15	16			
H	8	10	12			

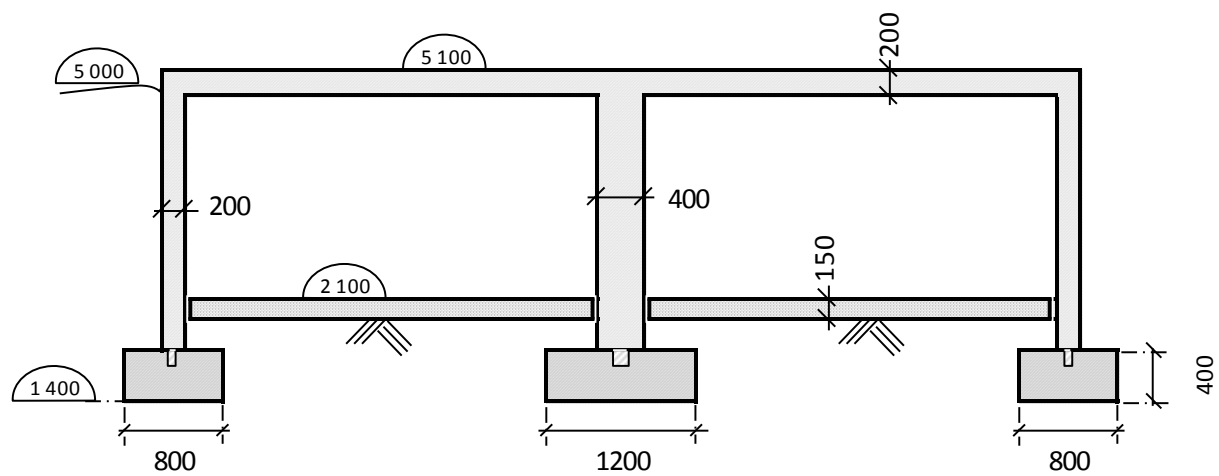
Question 6 (15 points)

Comme estimateur vous devez calculer, pour la construction du sous-sol montré dans la Figure 3, les quantités des matériaux suivants :

1. La superficie du coffrage en m^2 pour les semelles, les colonnes et les murs de fondation ainsi que pour la dalle au niveau 5 100 ;
2. Le volume du béton 30MPa en m^3 pour les semelles, les colonnes et les murs de fondation ainsi que pour la dalle au niveau 5 100 ;
3. Le poids de l'acier d'armature en kg. Sachant que le taux d'acier est de $70 \text{ kg}/m^3$ pour les semelles; $120 \text{ kg}/m^3$ pour les colonnes; $100 \text{ kg}/m^3$ pour les murs de fondation; et $140 \text{ kg}/m^3$ pour la dalle au niveau 5 100 ;
4. Le volume du béton 20MPa en m^3 pour la dalle sur sol au niveau 2 100 ;
5. La superficie du treillis métallique en m^2 pour la dalle sur sol au niveau 2 100.



a) Vue en plan



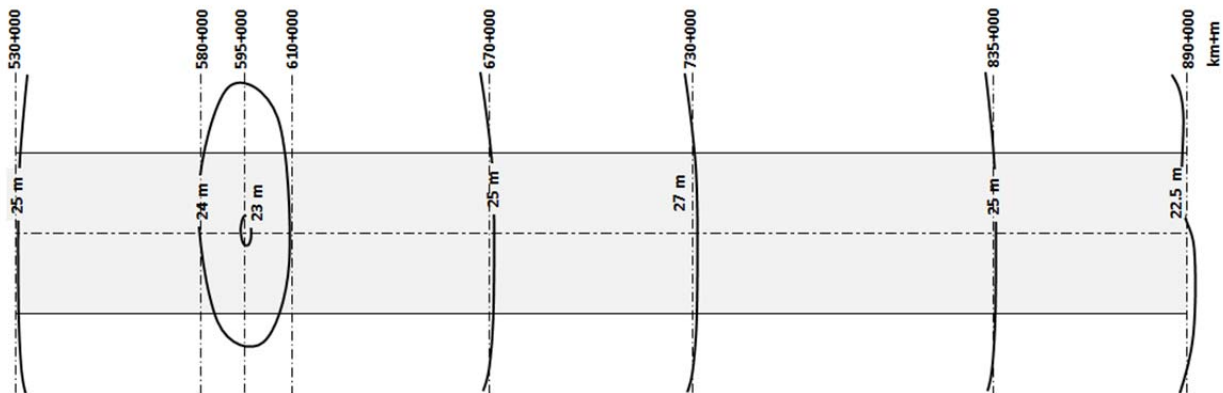
Coupe A-A

Figure 3. Vue en plan et coupes des fondations de l'édifice

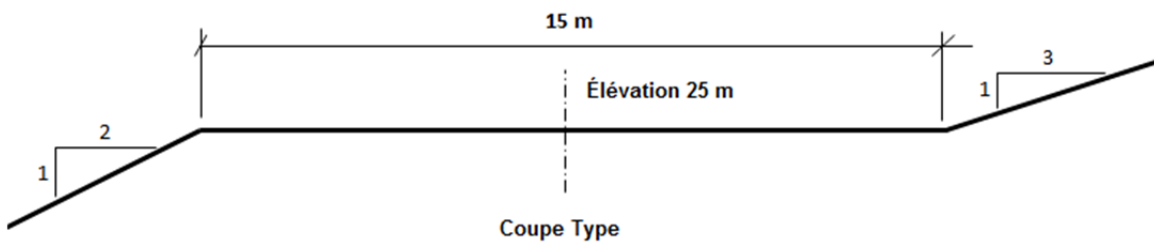
Question 7 (20 points)

Pour les travaux de terrassement (volume de déblai et de remblai) de la route illustrée dans la **figure 4** vous devez exécuter les tâches suivantes :

- 1- Dessinez la coupe longitudinale (2 pts)
- 2- Dessinez les sections en travers pour tous les chaînages démontrés (7 pts)
- 3- Calculez les superficies des sections en travers des chaînages (5 pts)
- 4- En utilisant la méthode des sections en travers, calculez les volumes d'excavation et de remblai requis pour la mise en forme de cette route (6 pts)



Vue en plan



Coupe Type

Figure 4. Vue en plan et coupe type de la route

Annexe : Table Z

[illegible]