

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

BÂTIMENT

SESSION 2028

ÉPREUVE E6

ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER

CENTRAL GREEN



Bâtiments F et G



Bâtiment H

Mise en situation

L'appel d'offres lancé pour ce projet est terminé et fructueux, les intervenants sont définis et disposent du dossier **MARCHÉ**.

En lien avec l'entreprise de gros œuvre adjudicataire du projet, vous allez prendre dans un premier temps le rôle d'un technicien supérieur en bureau d'études structure qui doit analyser et finaliser la maquette structure puis produire des plans d'exécution (1^{ère} partie : Analyse et étude du projet).

Dans un second temps, au sein de l'entreprise de gros œuvre qui dispose désormais de documents du dossier **EXE**, vous prendrez le rôle d'un technicien supérieur en bureau des méthodes afin de préparer et organiser le chantier (2^{ème} partie : Préparation et organisation du chantier).

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Pour le choix du dossier support se référer à la fiche de validation.

Informations sur le déroulement des épreuves et de l'évaluation

1^{ère} partie : Analyse et étude du projet

Durée : 35 heures en centre de formation.

Livrables attendus à la fin de la première partie au format PDF :

- Une note de synthèse collective contenant la présentation du projet, ses contraintes, les principaux problèmes rencontrés et les choix effectués ;
- La maquette « BIM » au format IFC et les plans de structure et d'exécution ;
- Le mémoire technique répondant au questionnaire.

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Le mémoire technique comprend l'ensemble des documents à produire.

Évaluation : Revue de Projet 1 (**RP1**), au début de la deuxième partie (durée maximale 1h, revue collective et notation individuelle).

Les candidats devront exploiter la maquette BIM durant la revue de projet.

2^{ème} partie : Organisation et préparation de chantier

Durée : 105 heures en centre.

Livraison attendue : le dossier contenant au format PDF tous les documents professionnels nécessaires demandés dans le questionnaire.

Évaluations :

- Revue de Projet 2 (**RP2**) : évaluation individuelle, en continu, le long du projet. Le candidat présente son travail individuel au sein du groupe.
- Soutenance individuelle (**SP**) : épreuve orale ponctuelle d'une durée de 50 minutes, organisée à la fin des 140 heures de l'épreuve E6 à la suite du rendu des travaux, composée de :
 - o 15 minutes de présentation orale, pendant lesquelles le candidat présente le travail collectif du groupe et son travail personnel ;
 - o 35 minutes d'entretien avec la commission d'interrogation.

Les candidats devront pouvoir, en cas de demande du jury, présenter les fichiers numériques PDF et IFC qu'ils auront fournis dans le mémoire technique.

Dossier numérique rendu par le candidat à la fin de l'épreuve

Le **dossier intégralement numérique** doit comprendre, entre autres :

- une note de synthèse collective relative à la première partie du projet ;
- les mémoires techniques individuels de chaque candidat du groupe ;
- le mémoire technique collectif du groupe (ou du candidat individuel) ;
- les éléments de la maquette BIM produits par les candidats.

Les compétences évaluées lors des 3 différentes évaluations (RP1, RP2, SP) sont définies dans la fiche d'évaluation selon la répartition suivante :

Bloc de compétences 2 « ÉTUDE ET PRÉPARATION DE CHANTIER »		RP1	RP2	SP
C4	Analyser et finaliser la structure en fonction des choix constructifs	X		
C5	Analyser et définir les moyens relatifs aux exigences de qualité, de prévention et d'environnement			X
C6	Réaliser les démarches nécessaires à l'ouverture du chantier		X	
C7	Choisir et définir les moyens nécessaires à l'organisation du chantier		X	X
C8	Réaliser le planning d'exécution détaillé		X	X
C9	Élaborer les processus de réalisation détaillés et les modes opératoires		X	X
C10	Établir le budget prévisionnel de l'opération		X	X

Remarques et conseils

Le questionnement est décomposé par compétence, les questions ne doivent cependant pas systématiquement être traitées dans l'ordre de leur rédaction.

La liste des documents à produire pour chacune des questions est donnée à titre indicatif. Le choix des documents complémentaires est laissé à l'initiative du candidat et fera partie de l'évaluation.

Chaque candidat devra être vigilant aux limites données à son étude.

Les documents graphiques produits doivent permettre la réalisation du projet. Ils seront donc de qualité suffisante pour une utilisation professionnelle.

Il est demandé à chaque candidat de pouvoir argumenter et justifier son propre travail individuel, mais aussi le travail collectif traité par les autres candidats.

Les documents fournis aux candidats ne sont pas tous anonymisés. Tout contact auprès d'une entreprise mentionnée dans le projet ou étant intervenue sur l'opération sera considéré comme une fraude à l'examen.

Le candidat doit être en mesure d'explicitier dans le moindre détail les documents fournis au jury.

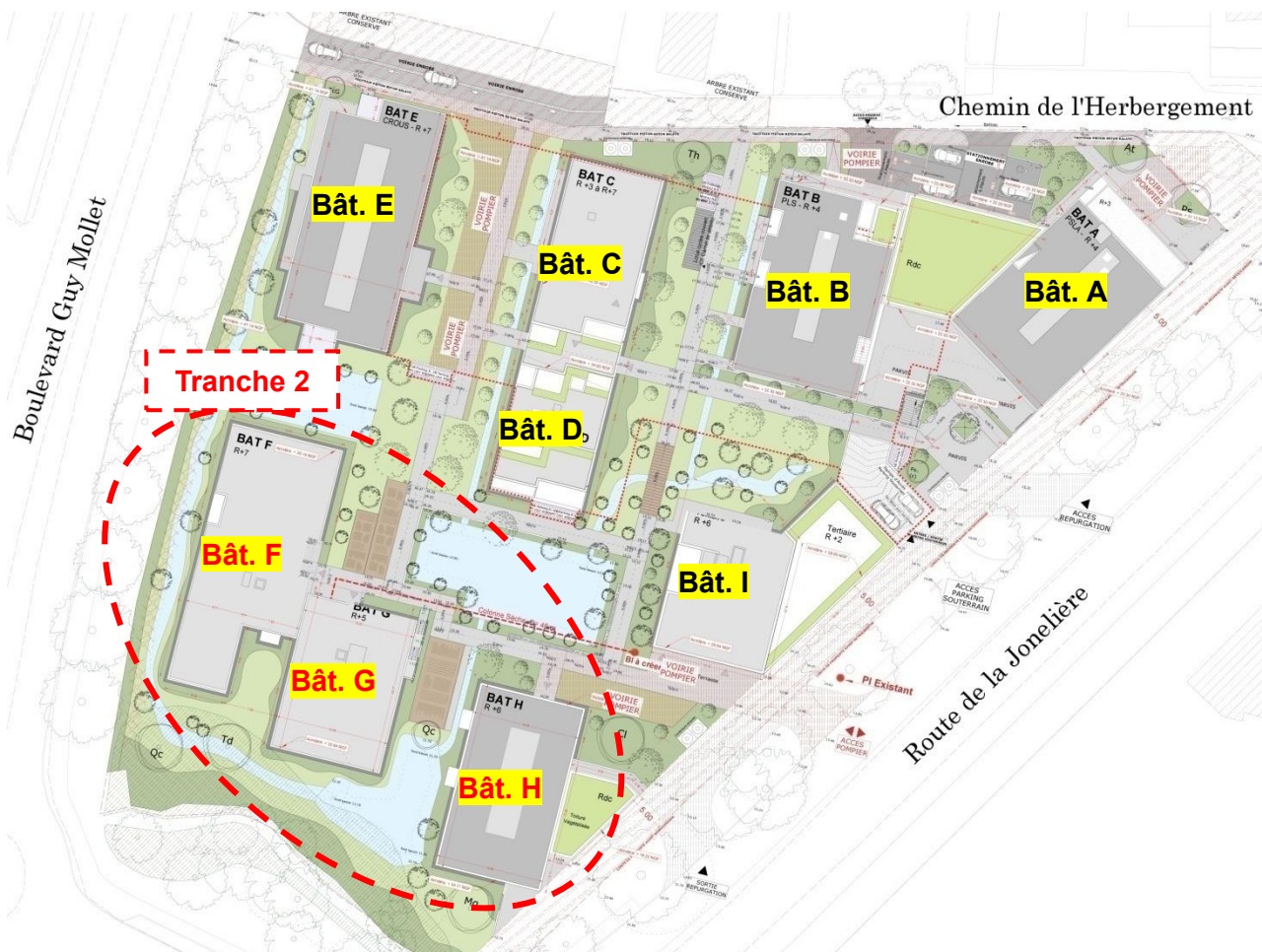
La production de listings informatiques (quantitatifs...) sera limitée à l'essentiel demandé pour l'épreuve.

Présentation du projet

Le projet prévoit la construction à Nantes (44) d'un ensemble de 9 bâtiments (repérés A à I), à usage d'habitation et de commerces, allant du R+3 au R+7.

La réalisation de ce projet est prévue en 2 tranches :

- Tranche 1 : bâtiments A, B, C, D, E et I, tranche réalisée ;
- Tranche 2 : bâtiments F, G (97 appartements) et H (29 appartements et commerces en Rdc), à construire.



Extrait du plan architecte de toiture

1^{ÈRE} PARTIE

ANALYSE ET ÉTUDE DU PROJET

Pièces du dossier marché fournies

<u>Pièces graphiques</u>	PDF	DWG	<u>Pièces écrites</u>	PDF
<u>Plans architectes</u>	X	X	CCTP lots 00 à 23	X
Plan de masse			Étude géotechnique G2 Pro	
Bâtiments F-G Niveaux RdC à R+7 - 9 plans			PGC	
Bâtiments F-G : plan de toiture			Planning marché	
Bâtiments F-G : façades - 4 plans			Étude acoustique	
Bâtiments F-G : coupes - 4 coupes			Étude thermique	
<u>Plans de pré-étude de structure</u>			Rapport NPHE	
Bâtiments F-G Niveaux fondations : RdC à R+7 - 9 plans				

Planning indicatif

		J1	J2	J3	J4	J5
A Partie collective	1 – Rédiger une synthèse technique					
	2 – Produire les plans de structure à partir de la maquette BIM structure					
	3 – Finaliser la maquette BIM structure					
B Parties individuelles	Candidats 1 et 2 1 – Réaliser une descente de charge 2 – Produire un plan d'armatures					
	Candidats 3 et 4 1 – Produire un plan de coffrage d'une zone de plancher 2 – Produire un plan d'armatures de plancher					

Zone d'étude

Cette première partie porte uniquement sur les bâtiments F et G.

Compétence évaluée dans la 1ère partie :

C4 : Analyser et finaliser la structure en fonction des choix constructifs

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Les critères d'évaluation sont notés CR et numérotés. Le premier chiffre correspond à la compétence évaluée et le second chiffre au tiret du critère d'évaluation dans le référentiel. Cette numérotation a pour but de faciliter l'évaluation car elle est aussi appliquée dans la grille d'évaluation.

Par exemple le CR4.1 correspond à la compétence 4 et au 1^{er} tiret dans le référentiel.

C4 : Analyser et finaliser la structure en fonction des choix constructifs

Principales activités ou tâches mettant en œuvre la compétence :

A2.1- Analyse et étude d'un projet :

T2.1 Analyse globale du projet

T2.2 Analyse du fonctionnement mécanique d'un bâtiment neuf ou existant

Connaissances associées et niveaux taxonomiques visés

SCIENCES DE LA CONSTRUCTION

4

OUVRAGES ET PROCÉDÉS DE RÉALISATION

4

Critères d'évaluation de la compétence

- Les éléments nécessaires à l'étude et à la préparation de chantier sont identifiés dans un dossier marché et explicités dans une note de synthèse prenant en compte :

- Les besoins
- Les exigences
- Les contraintes
- Les incohérences éventuelles
- Les impossibilités techniques

- Le fonctionnement de la structure porteuse d'un bâtiment est analysé :

○ Des plans d'avant-projet structure sont élaborés

A – PARTIE COLLECTIVE**1. Rédiger une note de synthèse**

Critère d'évaluation CR4.1 : Les éléments nécessaires à l'étude et à la préparation de chantier sont identifiés dans un dossier marché et explicités dans une note de synthèse.

Identifier dans le dossier marché les éléments nécessaires à l'étude et à la préparation du chantier.

- Identifier les caractéristiques :
 - Administratives ;
 - Architecturales ;
 - Dimensionnelles ;
 - Techniques :
 Développer plus particulièrement les points suivants :
 - Choix constructifs, notamment pour les éléments courants de la structure ;
 - Contraintes de site (avoisinants, existants, nature du sol, contraintes climatiques, sismiques, particulières...).
- Lister les besoins, les contraintes et les exigences.
- Repérer les incohérences éventuelles, les contraintes particulières et les impossibilités techniques.
- Mettre en forme une note de synthèse succincte.

2. Produire les plans de structure à partir de la maquette BIM structure

Critère d'évaluation CR4.2 : Le fonctionnement de la structure porteuse d'un bâtiment est analysé.

En s'appuyant sur les plans de pré-étude du dossier marché, modéliser la maquette BIM structure et fournir les plans schématiques, au format A3, de la structure, comprenant pour chaque niveau des bâtiments F et G :

- L'impact du niveau supérieur ;
- Les éléments de la structure prédimensionnés (poteaux, poutres, dalles, bandes noyées...) ;
- Les dimensions et le sens porteur des dalles ;
- Les hypothèses de chargement.

Proposer des solutions simples et adaptées. Les plans de structure des fondations ne sont pas demandés dans cette étude.

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Il est possible de limiter la quantité de travail demandée en fonction de l'importance du projet et des questionnements individuels des 1^{ère} et 2^{ème} parties.

Attendus numériques :

Ces plans de structure seront issus de la maquette numérique.

Remarque : pour ces deux bâtiments F et G, à partir du R+3, les niveaux supérieurs seront considérés comme tous identiques et pourront être dupliqués.

3. Finaliser la maquette BIM structure

Critère d'évaluation CR4.4 : La maquette BIM « structure » d'une partie de l'ouvrage est finalisée dans le but de réaliser les méthodes.

À partir des documents de structure élaborés, de vos différents résultats de vos questions individuelles, de l'ensemble de vos hypothèses, des besoins et exigences du projet, des choix constructifs, finaliser la maquette BIM structure des bâtiments F et G dans le but de réaliser les méthodes.

- Définir les géométries des éléments de l'ouvrage ;
- Renseigner les propriétés des objets BIM (matériaux, choix constructifs, qualité des bétons...).

B – PARTIE INDIVIDUELLE DU CANDIDAT 1

1. Réaliser une descente de charges

Critère d'évaluation CR4.2 : Le fonctionnement de la structure porteuse d'un bâtiment est analysé.

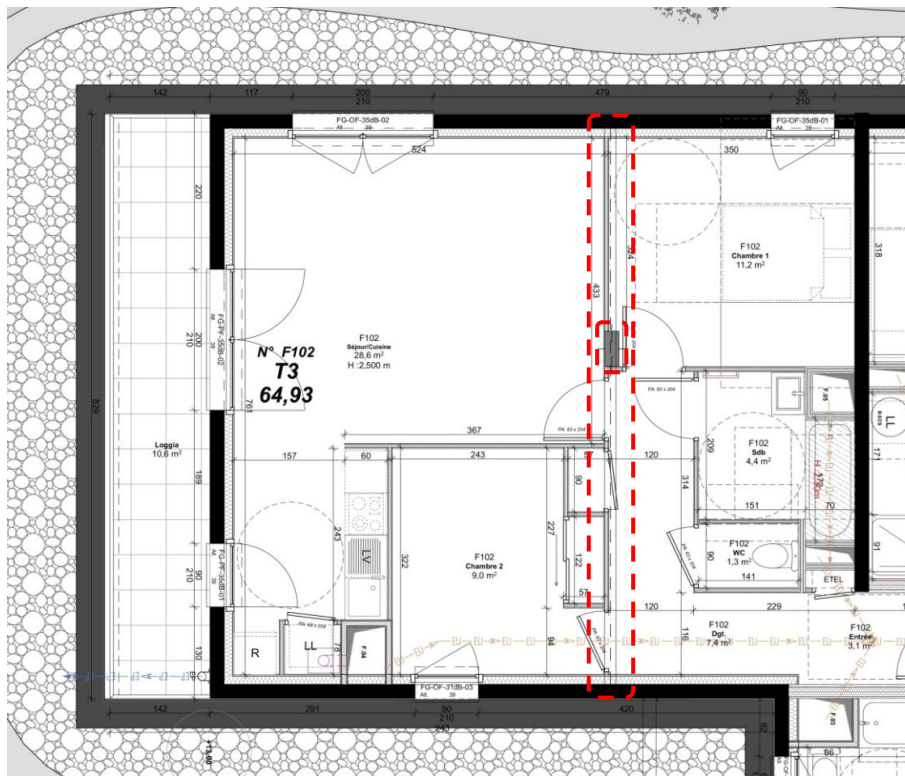
Remarques pour les futurs auteurs de sujet

La descente de charge doit rester simple.

Les éléments concernés sont situés dans le bâtiment F, dans le logement F102.

À l'aide d'un outil informatique, réaliser la descente de charges :

- Sur la poutre continue du PH RdC ;
- En pied du poteau intermédiaire portant cette poutre.



Extrait du plan architecte – Bâtiment F – RdC

Illustrer le cheminement des charges par des schémas.

Contrôler la validité du résultat. Dans le cas de l'utilisation d'un progiciel de descente de charges, vérifier l'ordre de grandeur du résultat par un calcul manuel.

2. Produire un plan d'armatures

Critère d'évaluation CR4.3 : Des plans d'exécution sont réalisés avec des progiciels 2D ou 3D.

À partir d'un progiciel et des résultats de votre descente de charges, produire les plans d'armatures du poteau et de la poutre concernés par les descentes de charges.

Analyser les plans et proposer, le cas échéant, une optimisation en fonction des différentes contraintes.

Respecter les normes de dessins et la réglementation en vigueur, et s'assurer que la cotation est exploitable sur chantier.

B – PARTIE INDIVIDUELLE DU CANDIDAT 2

1. Réaliser une descente de charges

Critère d'évaluation CR4.2 : Le fonctionnement de la structure porteuse d'un bâtiment est analysé.

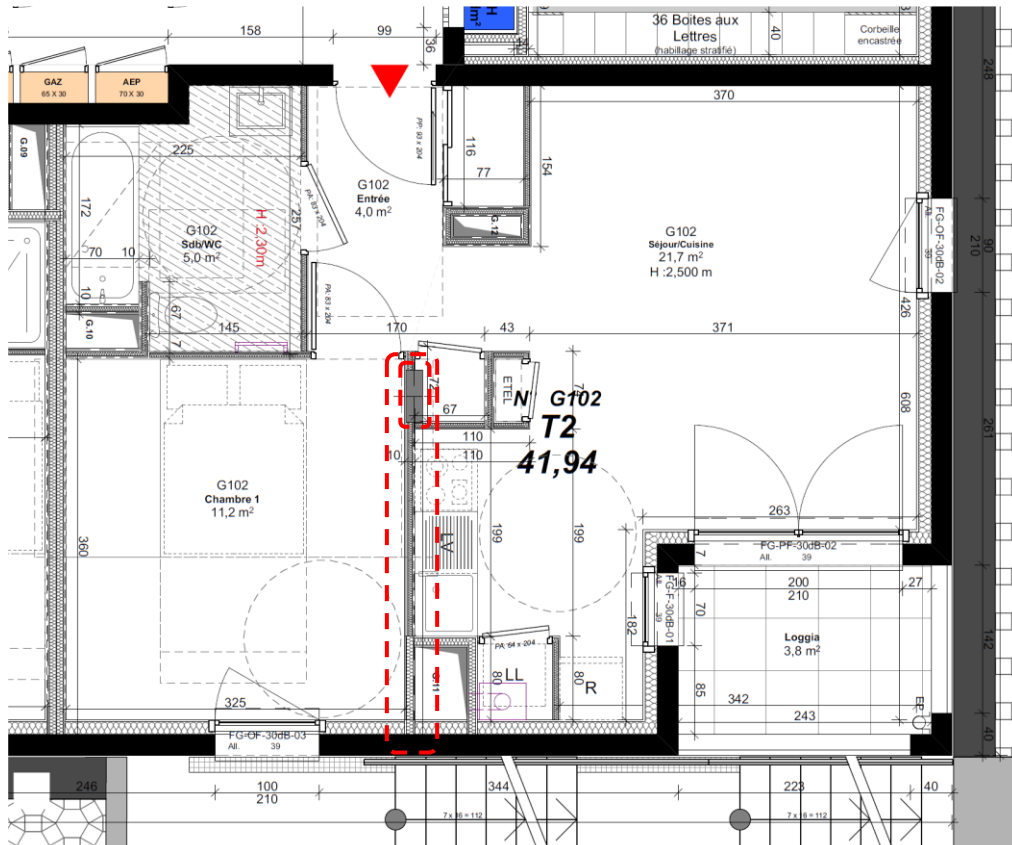
Remarques pour les futurs auteurs de sujet

La descente de charge doit rester simple.

Les éléments concernés sont situés dans le bâtiment G, dans le logement G102.

À l'aide d'un outil informatique, réaliser la descente de charges :

- Sur la poutre au PH RdC ;
- En pied du poteau portant cette poutre.



Extrait du plan architecte – Bâtiment G - RdC

Illustrer le cheminement des charges par des schémas.

Contrôler la validité du résultat. Dans le cas de l'utilisation d'un progiciel de descente de charges, vérifier l'ordre de grandeur du résultat par un calcul manuel.

2. Produire un plan d'armatures

Critère d'évaluation CR4.3 : Des plans d'exécution sont réalisés avec des progiciels 2D ou 3D.

À partir d'un progiciel et des résultats de votre descente de charges, produire le plan d'armatures du poteau et de la poutre concernés par les descentes de charges.

Analyser les plans et proposer, le cas échéant, une optimisation en fonction des différentes contraintes.

Respecter les normes de dessins et la réglementation en vigueur, et s'assurer que la cotation est exploitable sur chantier.

B – PARTIE INDIVIDUELLE DU CANDIDAT 3

1. Produire un plan de coffrage d'une zone de plancher

Critère d'évaluation CR4.3 : Des plans d'exécution sont réalisés avec des progiciels 2D ou 3D.

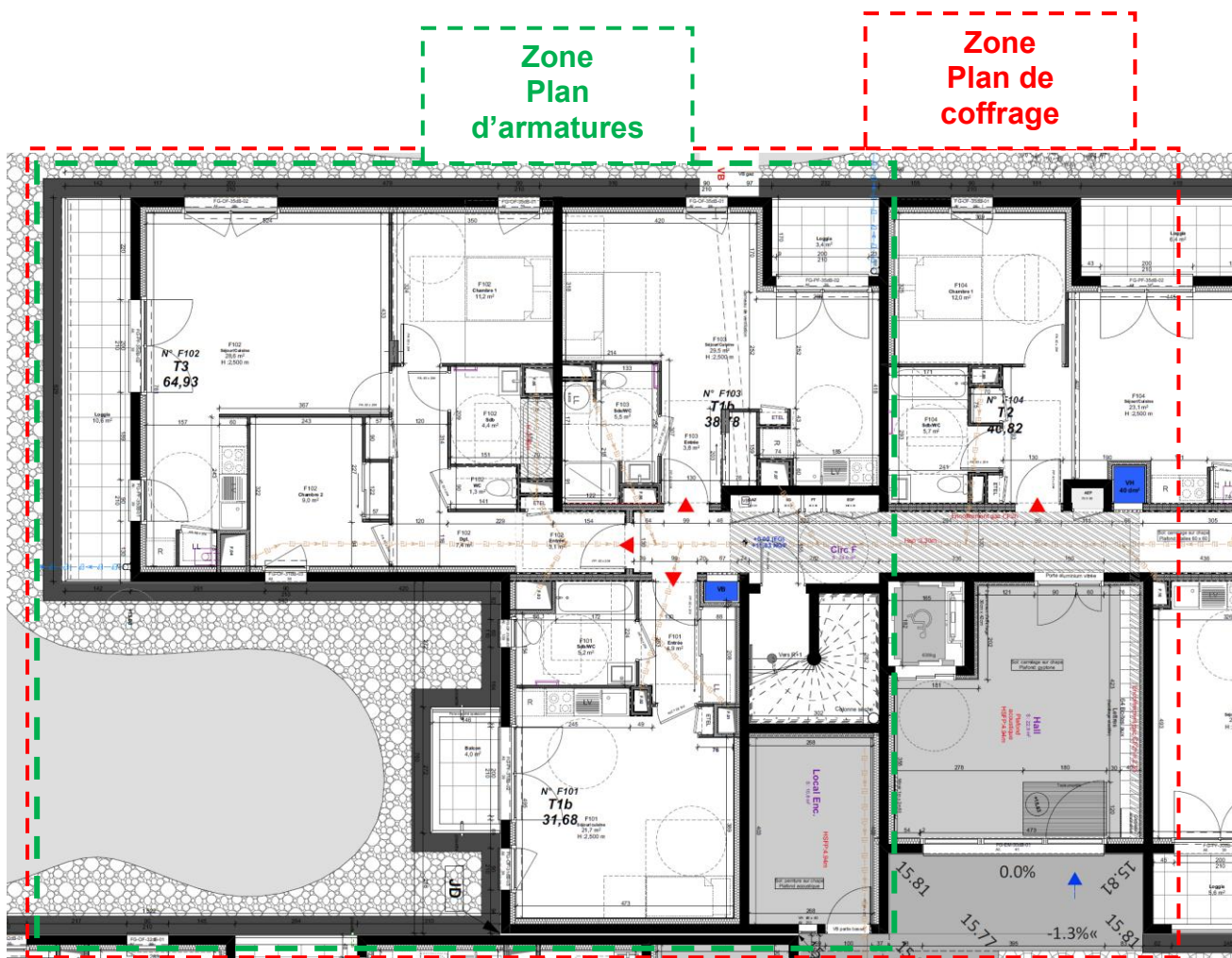
À partir d'un progiciel, des documents de structure élaborés dans les questions précédentes et des choix constructifs prédéfinis, produire le plan de coffrage du plancher haut du RdC du bâtiment F, pour la zone définie ci-dessous.

Respecter les normes de dessins et la réglementation en vigueur. Produire des plans d'exécution, à l'échelle 1:50. Représenter sur ce plan les coupes nécessaires, avec la cotation d'exécution.

2. Produire un plan d'armatures de plancher

Critère d'évaluation CR4.3 : Des plans d'exécution sont réalisés avec des progiciels 2D ou 3D.

À partir d'un progiciel, produire le plan d'armatures de la dalle du plancher haut du RdC du bâtiment F (nappe inférieure et nappe supérieure) dans l'hypothèse d'une dalle pleine coulée sur place, pour la zone définie ci-dessous.



Extrait du plan architecte – Bâtiment F - RdC

B – PARTIE INDIVIDUELLE DU CANDIDAT 4

1. Produire un plan de coffrage d'une zone de plancher

Critère d'évaluation CR4.3 : Des plans d'exécution sont réalisés avec des progiciels 2D ou 3D.

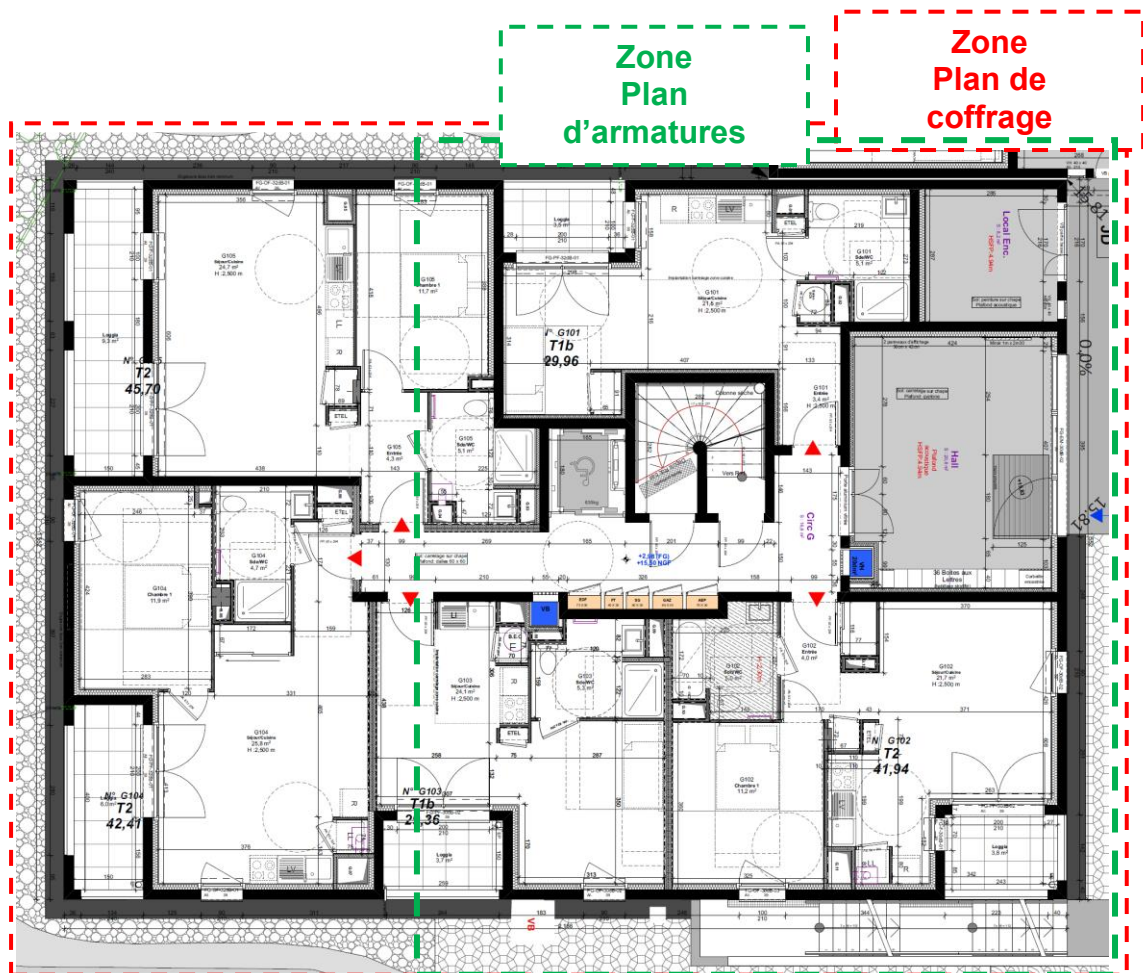
À partir d'un progiciel, des documents de structure élaborés dans les questions précédentes et des choix constructifs prédéfinis, produire le plan de coffrage du plancher haut du RdC du bâtiment G, pour la zone définie ci-dessous.

Respecter les normes de dessins et la réglementation en vigueur. Produire des plans d'exécution, à l'échelle 1:50. Représenter sur ce plan les coupes nécessaires, avec la cotation d'exécution.

2. Produire un plan d'armatures de plancher

Critère d'évaluation CR4.3 : Des plans d'exécution sont réalisés avec des progiciels 2D ou 3D.

À partir d'un progiciel, produire le plan d'armatures de la dalle du plancher haut du RdC du bâtiment G (nappe inférieure et nappe supérieure) dans l'hypothèse d'une dalle pleine coulée sur place, pour la zone définie ci-dessous.



Extrait du plan architecte – Bâtiment G - RdC

2^{ÈME} PARTIE

PRÉPARATION ET ORGANISATION DE CHANTIER

Pièces du dossier fournies

En plus des pièces du dossier marché fournies pour la 1^{ère} partie, des pièces du dossier EXE vous sont fournies :

Pièces du dossier EXE

<u>Pièces graphiques</u>	PDF	DWG
<u>Plans EXE</u>	X	X
Plans de coffrage : Bâtiments F Pieux, Fondations, Plancher Haut RdC à R+6		
Plans de détails : Bâtiments F Fondations, Plancher Haut RdC à R+6		
Plans de coffrage : Bâtiments G Pieux, Fondations, Plancher Haut RdC Bas à R+5		
Plans de détails : Bâtiment G Fondations, Plancher Haut RdC Bas à R+5		

Autres documents possibles

<u>Pièces écrites</u>	PDF	DWG	XLSX
PIC Marché	X		
DPGF (Dossier Marché)			X
Récépissé de DICT	X		

Remarques et conseils aux candidats

Pour toute assistance par des moyens informatiques sur tout ou partie des calculs, les candidats joindront une notice claire précisant les hypothèses de calcul et les notations utilisées.

Le dernier jour peut éventuellement être consacré à la réalisation du diaporama de l'épreuve ponctuelle orale.

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Contrairement à la 1^{ère} partie, aucun planning indicatif n'est donné au candidat. L'organisation est laissée libre et fera partie de l'évaluation.

Zone d'étude

La tranche 2 se réalisera en deux phases. La première phase sera la construction des bâtiments F et G. La seconde phase sera la construction du bâtiment H.

Par conséquent cette deuxième partie porte uniquement sur la phase de construction des bâtiments F et G. Le bâtiment H ne sera pas étudié ici car il sera considéré comme construit ultérieurement.

Évaluation de la 2^{ème} partie :

Compétences évaluées

C5 : Analyser et définir les moyens relatifs aux exigences de qualité, de prévention et d'environnement.

C6 : Réaliser les démarches nécessaires à l'ouverture du chantier.

C7 : Choisir et définir les moyens nécessaires à l'organisation du chantier.

C8 : Réaliser le planning d'exécution détaillé.

C9 : Élaborer les processus de réalisation détaillés et les modes opératoires.

C10 : Établir le budget prévisionnel de l'opération.

Critères évalués lors de la Revue de Projet 2 (RP2)

<u>Compétences et critères évalués en RP2</u>	<u>Questions du sujet associées aux critères</u>
<p><i>C6 : Réaliser les démarches nécessaires à l'ouverture du chantier.</i></p> <p><u>Critère d'évaluation CR6.1</u> : Les services compétents (DREETS, CARSAT, OPPBTP...) sont informés de l'ouverture du chantier.</p> <p><u>Critère d'évaluation CR6.2</u> : Les éléments nécessaires à la DICT sont préparés sur un document.</p> <p><u>Critère d'évaluation CR6.3</u> : L'Intervention à Proximité des Réseaux est analysée.</p> <p><u>Critère d'évaluation CR6.4</u> : Les autorisations nécessaires (voirie, survol, engins de levage, ...) sont complétées.</p>	<p>Partie collective :</p> <p><u>6. Démarches nécessaires à l'ouverture du chantier</u></p>
<p><i>C7 : Choisir et définir les moyens nécessaires à l'organisation du chantier.</i></p> <p><u>Critère d'évaluation CR7.2</u> : Les modes constructifs possibles sont comparés, le choix est justifié en fonction des contraintes techniques, économiques, environnementales et de prévention et un tableau de synthèse est réalisé.</p>	<p>Partie collective :</p> <p><u>1. Analyse des modes constructifs</u></p>
<p><i>C8 : Réaliser le planning d'exécution détaillé.</i></p> <p><u>Critère d'évaluation CR8.1</u> : Les ouvrages élémentaires sont décomposés et quantifiés.</p>	<p>Partie collective :</p> <p><u>2. Organisation des travaux de gros œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • D'établir le métré opérationnel pour le Gros œuvre ; • Dans le cas où la DPGF est fournie, de vérifier les quantités fournies et de faire ensuite une analyse des éventuels écarts. Les ouvrages élémentaires du R+2 du bâtiment F étudié dans les questions 4 et 5 feront l'objet d'une quantification manuelle afin de valider votre calcul automatique issu de la maquette ;

<p>C9 : Élaborer les processus de réalisation détaillés et les modes opératoires. <u>Critère d'évaluation CR9.2</u> : Le mode de fabrication du béton est choisi.</p>	<p>Partie collective : 7. <u>Installation de chantier</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De justifier le mode de production des bétons. Le matériel associé devra être défini et dimensionné ;
<p>C10 : Établir le budget prévisionnel de l'opération. <u>Critère d'évaluation CR10.3</u> : Pour budgéter les matériaux et le matériel, les fournisseurs sont éventuellement consultés.</p>	<p>Partie individuelle : 3. <u>Étude économique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Consulter au moins un fournisseur pour établir le budget des matériaux et du matériel. Si un matériel spécifique à la réalisation de l'ouvrage est utilisé alors une étude économique spécifique est attendue. En revanche, si les matériels choisis sont utilisés sur l'ensemble du chantier, dans ce cas l'amortissement sera intégré à l'étude de prix.

Critères évalués lors de la soutenance individuelle (SP)

Le reste des critères non évalués en RP2

A – PARTIE COLLECTIVE

0. Mise à jour de la maquette

Mettre en conformité la maquette à partir des plans de coffrage fournis dans cette 2ème partie.

Le travail de mise en conformité se concentrera principalement sur l'étage visé dans l'étude des questions 4 et 5. Faites un point avec votre directeur de projet concernant les autres éléments à mettre en conformité. Si des niveaux ou bâtiment n'ont pas été modélisés dans la première partie, il est possible de modéliser rapidement l'enveloppe extérieure afin d'apprécier leur volumétrie.

1. Analyse des modes constructifs

Critère d'évaluation CR7.2 : Les modes constructifs possibles sont comparés, le choix est justifié en fonction des contraintes techniques, économiques, environnementales et de prévention et un tableau de synthèse est réalisé.

Localisation : Bâtiments F et G

En vous plaçant du point de vue de l'entreprise de gros œuvre adjudicataire du projet et sur la base du travail déjà établi lors de la première partie, réaliser l'analyse des modes constructifs. Pour cela et à partir des éléments du dossier, on vous demande de :

- Définir les différents modes constructifs possibles pour les éléments d'ouvrages de votre projet. Ces modes constructifs devront être techniquement réalisables dans le cadre de votre projet. Justifier la solution retenue sans oublier d'indiquer les critères de choix, en tenant compte des contraintes :
 - Techniques ;
 - Economiques ;
 - Environnementales ;
 - De prévention.
- Réaliser une synthèse des modes constructifs choisis, précisant :
 - Les modes constructifs envisageables et retenus ;
 - Les altitudes de tous vos arrêts de coulage pour les porteurs verticaux (préciser les éléments coulés toute hauteur) ;
 - Les éléments préfabriqués (chantier ou usine) et coulés en place ;
 - Les éléments coulés dans le cycle et hors cycle ;
 - Ou tout autre élément que vous jugerez pertinent.

Attendus numériques : Les modes constructifs seront illustrés à partir de la maquette, sous forme de vues légendées et cotées, avec une illustration des points particuliers éventuellement.

2. Organisation des travaux de gros œuvre

Critère d'évaluation CR7.1 : Le délai d'exécution objectif est défini à partir du délai client en incluant les marges et aléas.

Critère d'évaluation CR7.3 : Le choix de la cinématique de réalisation permet de valider le planning objectif.

Critère d'évaluation CR7.4 : Les crédits d'heures sont calculés.

Critère d'évaluation CR7.5 : Les équipes sont définies.

Critère d'évaluation CR8.1 : Les ouvrages élémentaires sont décomposés et quantifiés.

Localisation : Bâtiments F et G

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Le planning marché sera fourni.

Sinon il faudra fournir les informations nécessaires pour répondre au questionnement (durée gros œuvre, date de début du gros œuvre, durée des tâches annexes, ...)

Afin d'organiser les travaux de gros œuvre, il vous est demandé :

- De définir le délai d'exécution objectif ;
- D'établir le métré opérationnel pour le Gros œuvre ;
- Dans le cas où la DPGF est fournie, de vérifier les quantités fournies et de faire ensuite une analyse des éventuels écarts. Les ouvrages élémentaires du R+2 du bâtiment F étudié dans les questions 4 et 5 feront l'objet d'une quantification manuelle afin de valider votre calcul automatique issu de la maquette ;
- De proposer une ou plusieurs cinématiques de réalisation des phases principales du projet. Vous effectuerez un choix justifié qui vous servira de base au reste du travail ;
- D'établir le crédit d'heures prévisionnel pour l'ensemble du projet à partir de temps unitaires dont vous justifierez l'origine ;
- De définir les effectifs en équipes, compositions, qualifications et nombre.

Attendus numériques :

- Les quantités du métré opérationnel seront extraites de la maquette ;
- Les crédits d'heure seront extraits de la maquette, à partir des quantités du métré, et de temps unitaires intégrés aux objets de la maquette.

3. Planification

Critère d'évaluation CR8.2 : Le planning d'exécution détaillé est réalisé.

Localisation : Bâtiments F et G

Afin de planifier les travaux de gros œuvre, il vous est demandé :

- D'établir le planning d'exécution gros œuvre type Gantt ;
- De faire apparaître sur ce planning la courbe de main d'œuvre.

Attendus numériques : il est possible de produire un phasage numérique 4D lié à vos tâches ou phases de votre maquette.

4. Organisation du cyclage de réalisation

Critère d'évaluation CR9.4 : Des rotations de matériels et de poses des éléments industriels sont réalisés.

Localisation : Bâtiment F, niveau R+2 uniquement. Nous attirons votre attention sur le fait de bien montrer le travail des équipes dédiées aux verticaux et aux horizontaux.

Après avoir identifié les contraintes liées aux modes constructifs et afin d'organiser et d'optimiser la production sur le chantier, il vous est demandé de produire :

- Le cyclage de réalisation du niveau courant R+2 (verticaux + horizontaux), y compris les éléments préfabriqués ;
- La rotation de matériel, à l'aide du cyclage précédent, nécessaire à la réalisation des verticaux ;
- Le cahier journalier (présenter les matériels et matériaux pour la réalisation des porteurs verticaux) ;
- En déduire le bon de commande détaillé des matériels pour la réalisation du niveau.

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

La rotation de matériel sur les horizontaux n'est pas demandée car elle pourrait faire l'objet d'une question individuelle.

Afin d'adapter la quantité de travail et en fonction de la complexité du niveau étudié, on pourra réduire le nombre de jours du cahier journalier dans le cas d'un cycle trop long.

Attendus numériques : À partir de votre maquette :

- Des vues 3D seront extraites afin de justifier l'organisation de votre cyclage : sens de rotation, phases, zones d'intervention des équipes, enclenchements entre zones...
- L'ensemble des matériels y compris ceux liés à la sécurité seront illustrés, les ouvrages déjà réalisés seront représentés ;
- Les quantités journalières ainsi que les besoins en matériels seront extraits.

5. Sécurité

Critère d'évaluation CR5.1 : Les enjeux et les procédures liées à la prévention des risques sont analysés et complétés.

Localisation : Bâtiment F, niveau R+2 uniquement.

Afin de sécuriser la production sur le chantier, et sur la base de la rotation de matériel établie ci-dessus, il vous est demandé d'étudier l'ensemble des dispositions relatives à la sécurité :

- Mesure de protections collectives lors de la réalisation des verticaux du R+2 ;
- Mesure de protections collectives lors de la réalisation des planchers hauts du R+2 ;
- Plan de sécurité y compris nomenclature du matériel ;
- Proposer l'analyse de risque sur la pose des PTE.

Attendus numériques :

- L'ensemble des matériels de sécurité seront illustrés à partir de la maquette.

6. Démarches nécessaires à l'ouverture du chantier

Critère d'évaluation CR6.1 : Les services compétents (DREETS, CARSAT, OPPBTP...) sont informés de l'ouverture du chantier.

Critère d'évaluation CR6.2 : Les éléments nécessaires à la DICT sont préparés sur un document.

Critère d'évaluation CR6.3 : L'Intervention à Proximité des Réseaux est analysée.

Critère d'évaluation CR6.4 : Les autorisations nécessaires (voirie, survol, engins de levage, ...) sont complétées.

Localisation : Ensemble du projet.

Afin de permettre l'ouverture du chantier, on vous demande :

- D'établir la liste des services compétents à informer ;
- D'établir la liste des demandes d'autorisations nécessaires à l'ouverture de ce chantier en précisant le rôle de ces dernières. Puis compléter ces demandes ;
- Préparer tous les éléments nécessaires à l'établissement de la DICT ;

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Pour la question relative à l'Intervention à Proximité des Réseaux, deux options de formulation sont disponibles selon que l'on dispose ou non des récépissés des DICT. L'auteur sélectionnera celle qui correspond à sa situation.

- À partir des récépissés des DICT fournis, vous devez produire :
 - Un tableau de synthèse des exploitants (Nom, catégorie de réseau, sensibilité du réseau) ;
 - Une synthèse technique présentant les ouvrages des exploitants potentiellement impactés par votre chantier ainsi que les dispositions particulières à mettre en œuvre.
- Établir :
 - Un tableau présentant les réseaux possiblement présents à proximité de votre chantier (Catégorie et sensibilité du réseau).
 - Comme vous n'avez pas d'information sur les réseaux, présenter quelques points de vigilance à avoir sur ce chantier vis-à-vis des ouvrages des exploitants de réseaux et les dispositions particulières à mettre en œuvre.

7. Installation de chantier

Critère d'évaluation CR7.6 : Le type et la quantité de matériel sont définis et optimisés.

Critère d'évaluation CR9.1 : Le plan d'installation de chantier est réalisé en plan et en coupe.

Critère d'évaluation CR9.2 : Le mode de fabrication du béton est choisi.

Critère d'évaluation CR10.2 : Les frais de chantier sont listés.

Localisation : Bâtiments F et G

Vous considérerez les hauteurs des bâtiments environnants sans conséquence sur l'élaboration du plan d'installation de chantier.

Afin de préparer l'installation de chantier et sur la base de l'ensemble des résultats et choix effectués dans les autres parties, il vous est demandé :

- De définir et représenter l'emprise des terrassements ;
- De rechercher la solution optimale pour l'installation de la ou des grues et de définir toutes les contraintes et sujétions pour le chantier. Une notice complète d'adéquation de grue(s) sera présentée ;
- De vérifier la charge de grue et en cas de saturation de proposer une solution ;
- De définir les caractéristiques requises des autres matériels et installations à mettre en place sur ce chantier. Vous justifierez l'ensemble des solutions proposées ;
- De réaliser le plan d'installation de chantier par phase si nécessaire ;
- De justifier le mode de production des bétons. Le matériel associé devra être défini et dimensionné ;
- De proposer une démarche pour le montage / démontage de l'engin de levage ;
- D'établir la liste des frais de chantier à prendre en compte pour votre projet.

Attendus numériques : des vues 3D et des nomenclatures seront extraites de votre maquette afin de visualiser :

- Le positionnement, l'emprise et les caractéristiques de tous les postes ;
- Il est possible de représenter les terrassements à l'aide de la maquette.

8. Schéma fonctionnel d'installation de chantier (pour 3 candidats)

Critère d'évaluation CR9.1 : Le plan d'installation de chantier est réalisé en plan et en coupe.

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Proposition de question pour un groupe de 3 candidats

Localisation : Ensemble du projet.

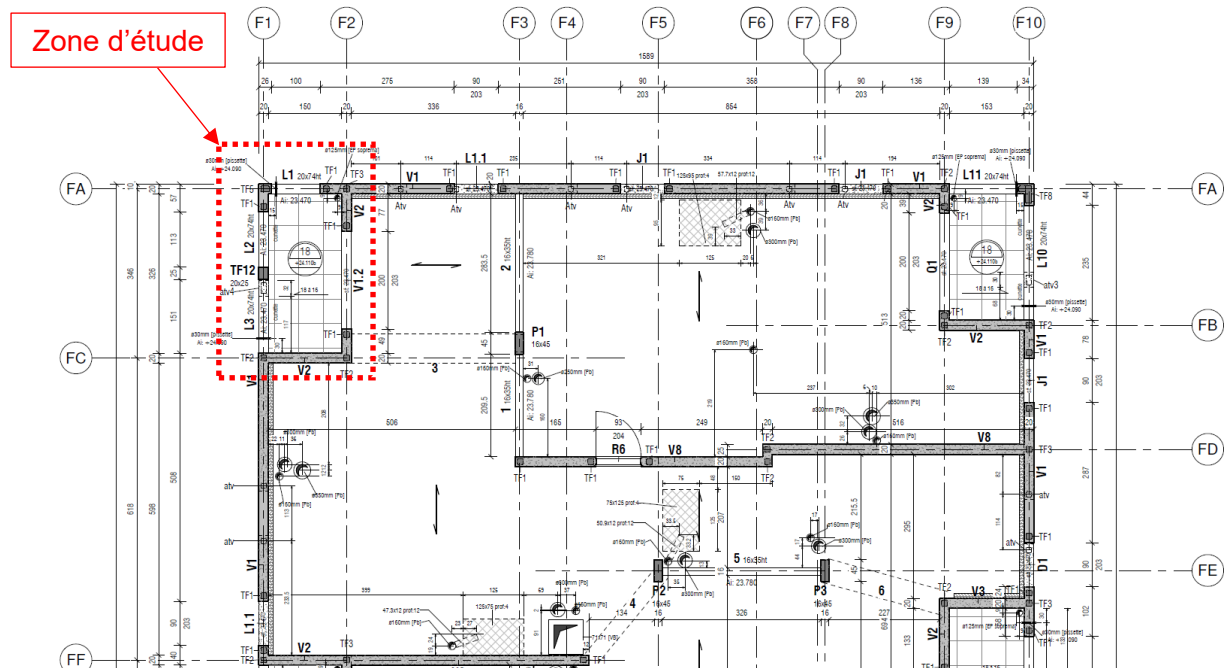
Vous considérerez les hauteurs des bâtiments environnants sans conséquence sur l'élaboration de l'installation de chantier.

Afin de préparer l'installation de chantier et sur la base de l'ensemble des résultats et choix effectués dans les autres parties, il vous est demandé :

- De donner les grands principes d'installation de chantier pour votre étude (aucun dimensionnement ne sera demandé) ;
- De justifier la charge dimensionnante, la longueur de flèche et la hauteur sous crochet de la ou des grues ;
- De justifier les choix techniques des autres matériels et installations à mettre en place sur ce chantier ;
- D'élaborer un schéma de principe présentant la position des différents éléments.

B – PARTIE INDIVIDUELLE DU CANDIDAT 1

ÉTUDE DE LA RÉALISATION D'UNE LOGGIA



Extrait du plan de coffrage du PH R+2 du bâtiment F

Limite de l'étude :

Le travail concerné sera circonscrit à la loggia du plancher haut du R+2 du bâtiment F situées à l'angle des façades Nord et Ouest et repérés ci-dessus. Il prendra en compte les liaisons avec les dalles des étages impactés ainsi que les interfaces avec les autres corps d'états. L'impact sur les étages inférieurs devra être étudié.

Travail demandé :

1. Pré-étude de réalisation

Critère d'évaluation CR9.3 : Des modes opératoires sur chantier sont élaborés.

Critère d'évaluation CR9.5 : L'interface avec les autres corps d'états (charpente bois ou métallique, second œuvre...) est traitée.

En fonction des documents fournis et du travail réalisé en partie collective :

- Définir l'ouvrage à réaliser en faisant une synthèse des documents relatifs à cet ouvrage (plans, CCTP, ...);
- Situer l'ouvrage sur le planning de réalisation en conformité avec celui établi en partie collective ;
- Définir les interfaces avec les autres corps d'états ;
- À partir des points précédents, réaliser une analyse permettant d'identifier les contraintes de réalisation.

Attendus numériques : des vues 3D seront extraites de votre maquette afin de visualiser la définition de la loggia étudiée ainsi que les ouvrages élémentaires déjà réalisés ayant un impact sur sa réalisation.

2. Procédés de réalisation

Critère d'évaluation CR5.2 : Les enjeux et les procédures liés à l'impact environnemental sont analysés.

Critère d'évaluation CR5.3 : Les enjeux et les procédures liés à la qualité sont analysés.

Critère d'évaluation CR9.3 : Des modes opératoires sur chantier sont élaborés.

- Réaliser le phasage précis de réalisation de cette loggia. Une justification des modes de réalisation choisis est attendue ;
- Fournir les plans et documents méthodes nécessaires à la réalisation en incluant les dispositifs de sécurité ;
 - Plans d'étalement incluant coupe et nomenclature

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

L'auteur du sujet précisera les plans et documents méthodes à produire en fonction du dossier et du questionnement. (Plans de calepinage, coupes, notice d'étalement, nomenclatures, ...)

- Rédiger un mode opératoire pour la réalisation de cette loggia en intégrant les risques et la prévention des risques ;

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

Dans le cas d'un ouvrage complexe, l'auteur pourra réduire l'étude à quelques phases du mode opératoire qu'il précisera.

- Identifier les impacts environnementaux concernant la réalisation de cet ouvrage. Proposer des solutions afin de les limiter ;
- Établir une fiche de contrôle qualité pour la réalisation du poteau TF12.

Attendus numériques : Le mode opératoire devra contenir des vues 3D extraites de votre maquette afin de visualiser :

- Les phases de construction et les arrêts de coulage ;
- La position et les caractéristiques des matériels utilisés ;
- Les situations de travail des ouvriers ;

Remarque : si vous ne disposez pas de toutes les bibliothèques d'objet 3D nécessaires, un travail en 2D est envisageable.

3. Étude économique

Critère d'évaluation CR7.7 : Le type et la quantité de matériaux sont définis et optimisés.

Critère d'évaluation CR7.8 : Le type et la quantité de consommables sont définis et optimisés.

Critère d'évaluation CR10.1 : Les éléments suivants sont budgétés dans le cadre d'un déboursé sec d'un ouvrage élémentaire.

Critère d'évaluation CR10.3 : Pour budgéter les matériaux et le matériel, les fournisseurs sont éventuellement consultés.

- Réaliser l'étude de prix en déboursé sec de la réalisation de cette loggia. Les consommables devront être pris en compte ;
- Consulter au moins un fournisseur pour établir le budget des matériaux et du matériel. Si un matériel spécifique à la réalisation de l'ouvrage est utilisé alors une étude économique spécifique est attendue. En revanche, si les matériels choisis sont utilisés sur l'ensemble du chantier, dans ce cas l'amortissement sera intégré à l'étude de prix.

Remarques pour les futurs auteurs de sujet

L'auteur peut limiter la question en demandant uniquement la rédaction d'une demande de consultation ou en demandant d'utiliser une bibliothèque de prix.