



Secrétariat Général

Direction générale des
ressources humaines

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Sous-direction du recrutement

Concours du second degré – Rapport de jury

Session 2012

CONCOURS D'ACCES AU CORPS DES PROFESSEURS
DE LYCEE PROFESSIONNEL

Externe et c.a.f.e.p

SECTION GENIE CIVIL
OPTION CONSTRUCTION ET REALISATION DES OUVRAGES

Rapport de jury présenté par : Monsieur Thierry KESSENHEIMER
Inspecteur d'académie – Inspecteur pédagogique régional

Les rapports des jurys des concours sont établis sous la responsabilité des présidents de jury

Statistiques générales

Admissibilité :

Public :

Nombre de postes : 27

Nombre de candidats inscrits : 106

Nombre de candidats non éliminés : 32

Nombre d'admissibles : 30

Moyenne de l'épreuve de synthèse (tous candidats) : 7,88/20

Moyenne de l'épreuve d'étude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation (tous candidats) : 7,27/20

Privé :

Nombre de postes : 1

Nombre de candidats inscrits : 9

Nombre de candidats non éliminés : 3

Nombre d'admissibles : 3

Moyenne de l'épreuve de synthèse (tous candidats) : 9,67/20

Moyenne de l'épreuve d'étude d'un système, d'un procédé ou d'une organisation (tous candidats) : 8,67/20

Admission :

Public :

Nombre de postes : 27

Nombre de candidats admissibles : 30

Nombre de candidats présents à l'admission : 17

Nombre reçus : 12

Moyenne de la sous épreuve « présentation d'un dossier » (tous candidats) : 6,76/14

Moyenne de la sous – épreuve « agir en fonctionnaire de l'état... » (tous candidats) : 2,65/6

Moyenne de l'épreuve « présentation d'une séquence » (tous candidats) : 8,59/20

Privé :

Nombre de postes : 1

Nombre de candidats admissibles : 3

Nombre de candidats présents à l'admission : 2

Nombre reçus : 1

Moyenne de la sous épreuve « présentation d'un dossier » (tous candidats) : 10,50/14

Moyenne de la sous – épreuve « agir en fonctionnaire de l'état... » (tous candidats) : 5,00/6

Moyenne de l'épreuve « présentation d'une séquence » (tous candidats) : 13,00/20

Epreuve d'admissibilité
EPREUVE DE SYNTHESE

Etude 1 : fondations de l'élargissement.

Cette étude consistait à étudier d'un point de vue géotechnique et mécanique le comportement d'une fondation sur pieux. Il était demandé dans les questions de produire des schémas suffisamment précis et commentés, et de répondre à plusieurs questions sur les principes de comportement et de dimensionnement de fondations profondes.

Peu de candidats ont produit des schémas ou des explications suffisamment précises et justes pour se voir attribuer tous les points du barème.

Le principe de fonctionnement d'un pieu foré soumis à des actions horizontales n'est pas connu, et de multiples explications exotiques montrent un manque de maîtrise courant de ce sujet.

De nombreux candidats ont correctement complété la coupe lithologique du terrain, et fourni un mode opératoire de réalisation mais la plupart n'ont pas indiqué le niveau piézométrique ou calculé la résistance de calcul R_d .

Nous encourageons les candidats à revoir les notions de base de géotechnique, qui font partie intégrante des contenus technologiques à maîtriser devant des élèves.

Etude 2 : levage du tablier existant

2.1) Le schéma et les caractéristiques de la section à étudier (donc la réponse) étaient dans le dossier technique. Seuls 2 candidats retrouvent par le calcul la bonne valeur. La grande majorité ne sait pas calculer le moment quadratique d'une section composée de rectangles et triangles. D'autres n'étudient pas la bonne poutre !

2.2) et 2.3) Les questions, très accessibles, sont bien traitées pour les candidats ayant choisi la bonne poutre.

2.4) Seul 3 candidats arrivent au bout de leur calcul en utilisant le théorème des 3 moments. Une grande majorité ne traite pas la question alors que toutes les formules sont données.

2.5) Une simple lecture de l'ensemble du sujet permettait ici de trouver les charges s'appliquant sur la poutre. Là encore, très peu arrivent au bout de ce calcul qui n'est qu'une simple descente de charge pour calculer l'effort de vérinage.

2.6) Ce n'était pas le principe de la précontrainte qui était demandé.

Les candidats ne prennent pas le temps de lire chaque question jusqu'au bout pour bien comprendre ce qui est demandé et le but de l'étude. En plus de nombreuses erreurs de lecture, s'ajoutent une mauvaise analyse et une réflexion trop succincte.

Etude 3 : Poutrelles enrobées du nouveau tablier :

3-1) Il s'agissait de commenter la phrase suivante : "*Le PGCSPPS du DCE impose à l'entreprise d'analyser la phase de mise en place des poutres HEA dans son PPSPPS*"

Concernant les sigles demandés, la majorité des candidats n'a qu'une connaissance superficielle de leur signification et ne connaît que sommairement les documents auxquels ils se rapportent. Ils ne possèdent que des notions imprécises quant au contenu desdits documents. Le jury conseille de revoir précisément les définitions et rôles de l'ensemble des documents régissant la réalisation d'un ouvrage.

3-2) Il s'agissait de commenter et d'analyser les résultats obtenus, (courbes de moment de flexion et effort tranchant) provenant d'une modélisation réalisée par un technicien sur l'ouvrage étudié. Peu de candidats ont remarqué les aberrations concernant cette modélisation (à mi-longueur du tablier et au niveau de la dernière culée). En conséquence, peu de candidats ont pu proposer un schéma mécanique comportant les erreurs de modélisation faites par le technicien. Le jury a noté un manque d'analyse, ainsi qu'un manque de clarté dans les réponses. Celles-ci étaient trop sommaires et non (ou trop peu) argumentées. Le jury préconise aux candidats de revoir les notions de mécanique, plus précisément les valeurs particulières des sollicitations au niveau des liaisons mécaniques, et les allures d'effort tranchant et de moment caractéristiques des cas de chargement courants.

3-3) Il s'agissait d'expliquer la signification du sigle PAQ, de présenter en quoi consistait ce document puis de citer et décrire une ou plusieurs méthodes pour assurer le contrôle de soudures. Le jury fait le même constat qu'à la question 3-1. Les sigles couramment rencontrés n'ont pour les candidats qu'une signification imprécise. Il a également noté des lacunes au niveau des connaissances technologiques.

3-4) Il s'agissait de citer et d'expliquer les conséquences pour l'ouvrage de mettre en place des poutres non soudées. Il fallait insister sur la rupture de continuité. Cette rupture de continuité sur appui entraînant une modification des sollicitations et des déformations, elle a pour conséquence une modification des sections à prévoir. Très peu de candidats ont souligné cette conséquence. Certains candidats ont quand même évoqué les désagréments qui apparaîtraient au niveau des appuis (concentration de sollicitations, fissuration), mais presque aucun d'entre eux n'a proposé de solution technologique pour y remédier. Le jury conseille de revoir le lien entre les sollicitations présentes dans les structures et leur comportement en situation réelle.

3-5) et 3-6) Il s'agissait de choisir le panneau le mieux adapté pour assurer le bétonnage entre poutrelles HEA et proposer des raisons permettant d'expliquer le phasage de bétonnage. Peu de candidats sont parvenus à calculer le chargement réel que devaient supporter ces panneaux lors de la mise en place du béton, et ne sont pas parvenus à justifier le choix du panneau en fonction de la portée libre entre poutrelles. Les raisons évoquées quant au phasage ont été trop peu détaillées et trop faiblement argumentées.

Etude 4 : encorbellement négatif

L'étude 4 consistait à étudier la liaison entre l'ancien tablier et le nouveau et de réfléchir au mode opératoire de réalisation du clavetage.

Très peu de candidat ont traité cette question qui pourtant ne présentait pas de difficulté particulière.

Nous attirons l'attention des candidats sur l'importance de prendre le temps de lire les documentations techniques fournies avec le sujet et dans lesquelles de nombreuses réponses sont suggérées pour peu que l'on prenne le temps de les analyser.

Etude 5 : dimensionnement de la culée

L'étude concerne le chevêtre de la culée de l'élargissement du pont. Les candidats devaient étudier le fonctionnement mécanique à partir de la modélisation du chevêtre indiquée dans l'énoncé afin d'en tirer les conséquences quant à l'emplacement des armatures principales. Pour finir, la section des aciers porteurs était demandée afin d'en vérifier la compatibilité avec l'extrait de l'Euro code 2 fourni.

Les notions de résistance des matériaux ne sont pas suffisamment assimilées par les candidats qui ne parviennent pas à situer convenablement, malgré la modélisation, les zones tendues et comprimées sollicitant les sections.

De ce fait, les armatures principales sont rarement positionnées comme il se doit.

Lorsque la partie dimensionnement des aciers a été abordée, les résultats proposés étaient cohérents traduisant l'utilisation satisfaisante du document technique détaillant la suite des calculs à réaliser.

Les candidats doivent donc avoir une bien meilleure maîtrise des notions élémentaires de résistance des matériaux afin d'appréhender complètement le positionnement des aciers principaux dans les structures en béton armé.

Epreuve d'admissibilité

ETUDE D'UN SYSTEME, D'UN PROCEDE OU D'UNE ORGANISATION

Préambule :

Le sujet comporte six parties indépendantes (études thématiques). Chaque étude est décomposée en plusieurs questions.

Le jury précise que les solutions proposées par les candidats doivent correspondre à la réalité, que le matériel utilisé est un matériel couramment employé dans le génie civil. Enfin les consignes et les données techniques doivent être respectées.

ETUDE 1 : IMPLANTATION

1.1 Méthode d'implantation :

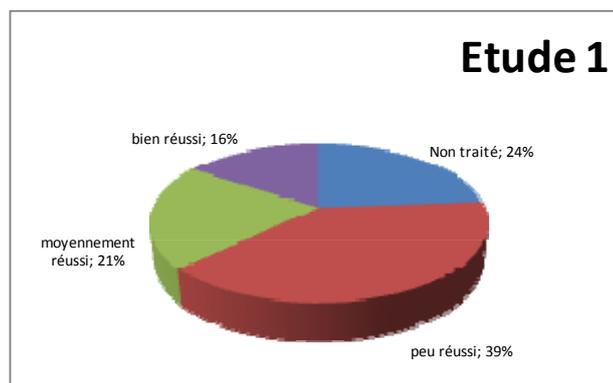
- globalement, les modes opératoires choisis par les candidats sont souvent trop complexes pour la tâche à réaliser. Cela entraîne d'une part, une consommation du temps imparti importante et d'autre part, une augmentation des risques d'erreurs ;
- la présentation demandée n'est pas toujours respectée.

1.2 Calcul de coordonnées :

- la méthode n'est pas toujours connue des candidats ;
- il y a trop d'erreurs de lecture pour reprendre les coordonnées rectangulaires ;
- certains candidats ne maîtrisent pas le calcul en grade sur leur calculatrice ;
- il y a beaucoup d'erreurs de calcul, d'unité et des imprécisions sur les résultats obtenus.

1.3 Vérification :

- les méthodes proposées sont souvent là encore trop compliquées et trop longues en temps de réalisation
- plus du tiers des candidats n'ont pas traité cette question.



ETUDE 2: LONGRINES

2.1- système de coffrage pour le clavetage :

- la majorité des candidats a traité cette étude.

Les erreurs relevées sont :

- un système de coffrage difficile à décoffrer avec un manque de raidisseur ;
- le choix du matériel de coffrage n'est pas toujours judicieux ;
- l'utilisation de couleurs ou une légende pour le coffrage permettrait une meilleure lisibilité ;
- les documents manquent bien souvent d'informations pour être exploitable.

2.2 - Clavetage et principe d'armature :

Beaucoup de candidats n'ont pas traité correctement cette étude et trop souvent de façon superficielle.

Les erreurs courantes sont :

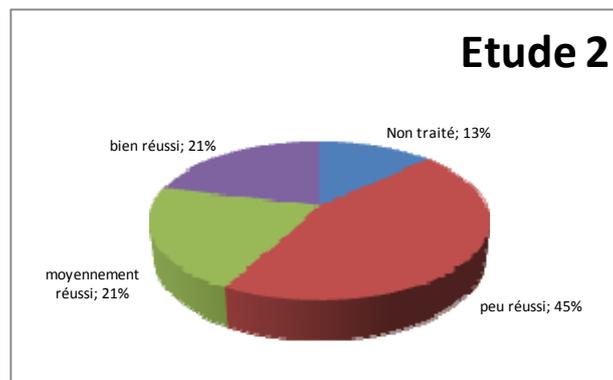
- mauvaise interprétation des éléments à représenter ;
- méconnaissance du principe de ferrailage concernant le clavetage d'un élément préfabriqué (de type longrine) avec un élément de fondation.

2.3 - Formulation d'un béton :

Plus du tiers des candidats n'a pas traité cette question.

Les erreurs courantes sont :

- tracé de l'abaque incomplet ;
- les résultats après lecture sur l'abaque ne sont pas indiqués ;
- l'exemple sur l'abaque n'est pas toujours compris, mal exploité par les candidats (seul quelques candidats ont utilisé correctement l'abaque proposé).



ETUDE 3 : VRD

3.1 - Altitude des fils d'eau :

Une mauvaise lecture du sujet entraîne plusieurs erreurs dans les altimétries des fonds de regards (fil d'eau) ainsi que dans les hauteurs des différents regards.

3.2 - Profil en long :

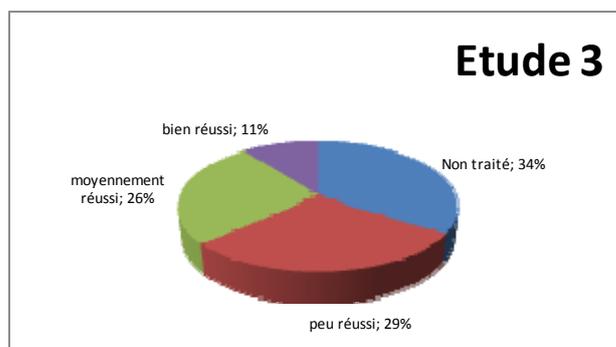
Une telle question nécessite une représentation graphique précise et soignée. Pour l'ensemble des candidats, celle-ci est incomplète (repérage des regards, fil d'eau, tableau rempli partiellement).

3.3 - Terrassement :

Plus de la moitié des candidats n'a pas traité cette question et seulement 18 % des candidats se sont rapprochés du résultat final. En majorité, les candidats ont mal interprété leur profil en long pour répondre à cette question.

3.4 - Mode opératoire :

Près de la moitié des candidats a traité cette question. La rédaction du mode opératoire nécessite le détail des phases pour la réalisation du réseau principal afin de lister le matériel nécessaire et surtout les mesures de prévention à prendre.



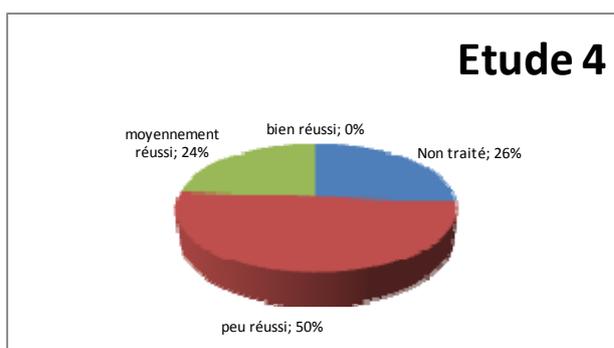
ETUDE 4 : POTEAU CIRCULAIRE

4.1 - Mode opératoire :

44% des candidats qui ont traité cette question ont une méconnaissance du système de coffrage perdu.

4.2 - Etude de la liaison :

La question nécessite une représentation graphique précise, soignée et de taille. 35% des candidats qui ont traité la question ne l'ont pas comprise.

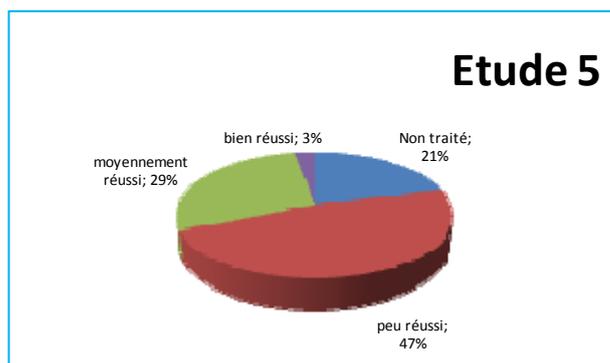


ETUDE 5 : COFFRAGE DALLE PLEINE

Très peu de candidats ont produit des plans d'étaieement exploitables. En outre beaucoup n'ont pas utilisé de légende et n'ont pas fait de cotation. Lorsque le plan était lisible, les solutions proposées n'ont que rarement été conformes à l'utilisation du système de coffrage préconisé, en particulier pour le plancher B.

Les plans d'étaieement illisibles rendent impossible la vérification des matériels choisis par les candidats.

Cette question a été peu traitée mais les candidats ayant choisi de la traiter ont développé un raisonnement cohérent avec leur plan d'étaieement.



ETUDE 6 : ESCALIERS INTERIEURS

6.1 - Sens de coulage :

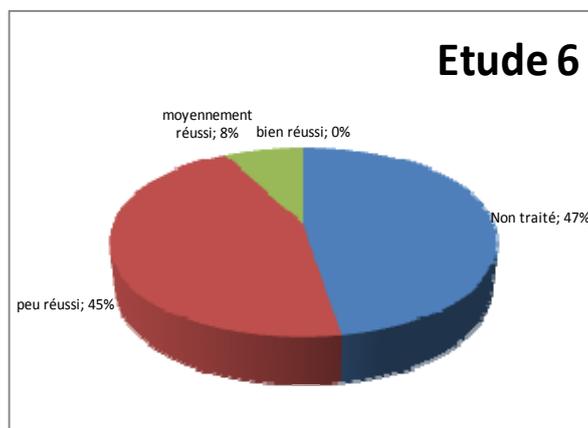
Les candidats n'ont pas réussi à compléter le tableau afin de faire l'étude comparative de 3 solutions de sens de coulage de l'escalier préfabriqué.

6.2 - Principe de coffrage :

Les candidats n'ont pas fait le lien avec la question précédente et par conséquent n'ont pas su proposer un croquis de principe de coffrage cohérent.

6.3 - levage / étaieement :

Les candidats n'ont pas proposé de croquis de levage de l'escalier étudié. Ils n'ont exploité que le document technique concernant les élingues donné dans le sujet.

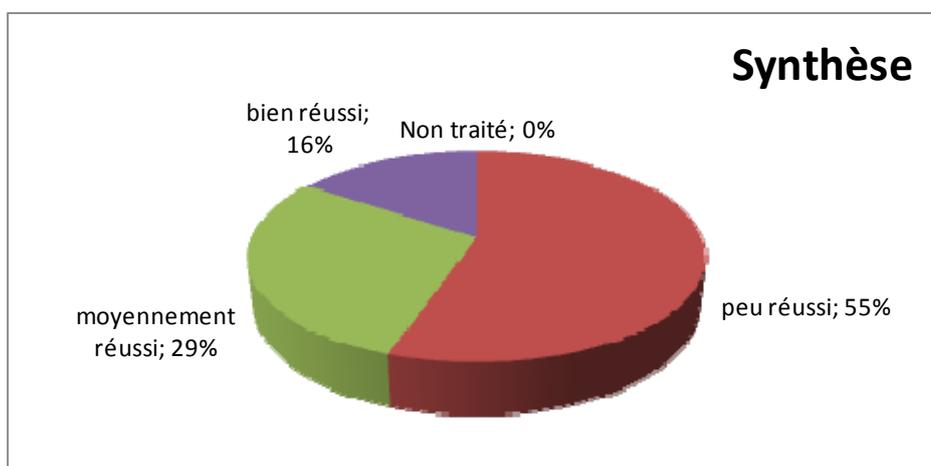


Conclusion :

Comme les années précédentes, le jury conseille aux candidats de ne pas faire une approche trop scolaire de la résolution des problèmes, le travail demandé s'inscrit dans une logique de « concours ».

Par ailleurs, il serait judicieux de ne pas forcément traiter les questions dans l'ordre de présentation du sujet, ceci dans la perspective de mettre en place une stratégie personnelle qui vise effectivement à associer au mieux le temps imparti à l'épreuve avec ses propres compétences, connaissances. Il est bien rappelé ici que les différentes études sont indépendantes entre elles.

Il est vivement conseillé aux candidats de soigner leurs travaux de rédaction ainsi que les schémas. Il faut rendre en fin d'épreuve une composition lisible, exploitable et conforme aux règles de la communication écrite (orthographe, grammaire, ponctuation, etc.).



Epreuve d'admission

EPREUVE DE DOSSIER

Textes de référence

NOR : MENH1013195N - note du 1-6-2010 - MEN - DGRH D1

Cette présente note précise, le cas échéant, les programmes de référence sur lesquels le concours prend appui.

Les programmes des épreuves sont, sauf mention contraire, ceux indiqués aux articles 7 et 13 de l'arrêté du 28 décembre 2009 modifié par l'arrêté du 26 avril 2010 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours du CAPLP, auquel les candidats sont invités à se reporter.

Il convient de rappeler que le règlement de ces concours est nouveau depuis la session 2011, notamment pour ce qui concerne l'épreuve indiquée en objet. L'épreuve sur dossier comporte désormais deux parties (durée de la préparation : une heure et trente minutes ; durée totale de l'épreuve : une heure ; coefficient 3).

La première partie est évaluée sur 14 points. Elle porte sur la soutenance devant un jury d'un dossier réalisé par le candidat dans l'un des domaines de la spécialité préparée, suivie d'un entretien avec le jury (présentation n'excédant pas 20 minutes ; entretien avec le jury : 20 minutes).

La seconde partie est évaluée sur 6 points. Elle s'articule autour d'une interrogation du candidat portant sur la compétence « *agir en fonctionnaire de l'Etat et de façon éthique et responsable* » (présentation : 10 minutes ; entretien avec le jury : 10 minutes). Le candidat répond pendant dix minutes à une question, qui lui a été remise en début d'épreuve (préparation).

CONSTATS ET CONSEILS DU JURY

PARTIE 1 : Soutenance de dossier

- La composition des dossiers

Bien que celle-ci soit très diversifiée, allant d'une élaboration extrêmement rigoureuse à un travail inachevé et manquant totalement d'organisation, le jury a perçu un investissement important de la part de la majorité des candidats pour l'exercice de cette production. Le jury tient à réaffirmer l'importance de la structuration et de la présentation d'un dossier. En effet, c'est ce document qui conditionne en grande partie le « fil rouge » de l'exposé des candidats.

- Le contenu des dossiers

Les candidats ont choisi d'aborder des chantiers (des thèmes supports d'activités) divers dans leur complexité et variés dans les problèmes traités. Le jury a pu apprécier des mises en situation très pertinentes faisant appel à des techniques et technologies innovantes. Les aspects liés à l'évolution de la réglementation (thermique, sismique...) ont également été abordés.

Toutefois le jury rappelle aux candidats qu'il reste très attentif à l'authenticité des problèmes présentés et à la justesse des contenus techniques. Les thèmes exposés doivent également permettre une exploitation pédagogique et technique réaliste, intéressante, motivante et surtout bien associée aux cadres des enseignements choisis (diplôme, classe, position dans le cursus, durée...). Par ailleurs, il est fortement conseillé aux candidats de montrer qu'ils ont réfléchi aux

finalités, à l'évolution de la discipline et des démarches pédagogiques adaptées développement pédagogique présenté.

- L'exposé

En premier commentaire, le jury souhaite préciser que l'exposé fait par les candidats doit leur permettre de mettre en valeur l'intérêt, la qualité de leur dossier et surtout de justifier l'exploitation pédagogique qui en est faite, notamment au regard de la pertinence des points développés (en fonction des caractéristiques de la discipline). Les aptitudes liées à l'expression orale et l'attitude de communication font également l'objet d'une attention particulière de la part du jury. Par ailleurs, lors de l'exposé, il est recommandé aux candidats de s'adresser au jury en lui faisant face.

Les questions posées par le jury visent à préciser et approfondir les éléments exposés précédemment. Elles doivent donc être bien prises en compte par les candidats. L'utilisation des supports visuels et des moyens de communication disponibles lors de l'épreuve doit être maîtrisée.

Le jury tient aussi compte de la capacité du candidat à proposer une nouvelle (ou originale) organisation pédagogique en intégrant les éléments évoqués lors de l'entretien, notamment dans le cas où aucune approche pédagogique n'a été présentée durant la phase d'exposé.

Le jury recommande aux candidats de faire preuve de concision et de conviction dans leur propos afin d'aller à l'essentiel, car souvent le temps imparti est dépassé sans que les points essentiels de l'exposé aient été abordés. Aussi, la connaissance élémentaire du référentiel des sections choisies ou la cohérence des séquences et séances présentées vis-à-vis de celui-ci est indispensable.

Les activités prévues pour les divers publics en formation doivent être décrites ainsi que les modalités envisagées pour évaluer l'atteinte des objectifs. Il est aussi souhaitable de préciser à quelle situation professionnelle il est fait référence (bureau de maîtrise d'œuvre ou d'économiste, entreprise, ...) et à quel stade de l'étude on se situe (APS ou APD, réponse à un appel d'offres, préparation de la réalisation, suivi des travaux, ...).

Enfin, les commentaires oraux des candidats fournissent au jury des éléments précieux pour affiner l'évaluation de cette épreuve. Ces commentaires peuvent être pris en compte lors de l'évaluation de leur prestation.

Moyenne de l'épreuve obtenue par les candidats présents

Oral 2 partie 1 : .../14

PARTIE 2 : « agir en fonctionnaire de l'Etat de façon éthique et responsable »

Cette composante de l'épreuve sur dossier porte sur l'évaluation de la maîtrise des candidats en matière de connaissances, d'aptitude et d'attitude en rapport à la compétence indiquée ci-dessus. Le jury a constaté que nombre de candidats méconnaissent les textes qui fixent les devoirs d'un PLP et parfois ignorent leur existence. Certains candidats ignorent tout simplement la signification de ce sigle. Les différents intervenants d'un lycée professionnel et de façon plus générale les différents acteurs des EPLE ne sont pas toujours identifiés très précisément.

Les points relatifs à la responsabilité des enseignants ne sont pas pris en compte, quelquefois nullement perçus, par la grande majorité des candidats. Ceci est particulièrement validé pour ce qui concerne les aspects règlementaires liés aux certifications.

Les mises en situations (problématiques) évoquées dans les sujets n'ont pas toujours été clairement exposées ni analysées par les candidats. Les réponses doivent être davantage mises en perspective avec les responsabilités de chacun des acteurs concernés.

Toutefois, le jury tient à saluer l'excellente prestation de plusieurs candidats pour la qualité de l'analyse des situations proposées, les solutions nuancées évoquées lors de l'entretien ainsi que la connaissance du système éducatif et enfin la loyauté affichée perceptiblement.

Au delà de ces constats, le jury conseille vivement aux candidats ne bénéficiant pas de formation particulière, de se rapprocher d'un EPLE (et plus particulièrement d'un lycée professionnel) pour y évoquer les aspects liés à cette compétence.

Moyenne de l'épreuve obtenue par les candidats présents

Oral 2 partie 2 : .../6

Epreuve d'admission

PRESENTATION D'UNE SEQUENCE DE FORMATION PORTANT SUR LES PROGRAMMES DU LYCEE PROFESSIONNEL

BUT DE L'EPREUVE

Cette épreuve a pour but d'évaluer l'aptitude des candidats à CONCEVOIR, ORGANISER et PRESENTER une séquence de formation et DETAILLER une des séances de formation constitutive de la séquence en question en fonction d'un objectif pédagogique imposé et d'un niveau de classe donné s'inscrivant dans les contenus des référentiels de certification de diplômes de lycée professionnel, particulièrement ceux des BACPRO « Technicien Bâtiment Organisation et Réalisation du Gros Œuvre » et « Travaux Publics ». L'évaluation repose également sur la maîtrise des SAVOIR-FAIRE PROFESSIONNELS et sur la GESTION DES SITUATIONS DE TRAVAIL (sécurité, organisation).

Pour ce faire, les candidats prennent appui sur les investigations et les analyses relevées lors des travaux pratiques qu'ils auront mis en place dans les perspectives indiquées précédemment. Ces dits travaux pratiques sont relatifs à des systèmes techniques ou à des processus de production, de contrôle et de réception du secteur du BTP.

DEROULEMENT DE L'EPREUVE

L'épreuve d'une durée de six heures est constituée de trois parties distinctes :

- Travaux pratiques à l'atelier d'une durée de quatre heures où le candidat exploite des équipements, des matériaux et des ressources afin d'effectuer les investigations, les analyses nécessaires à la conception, l'organisation et la présentation de la séquence et séance relative à l'objectif pédagogique imposé.
- Préparation de l'exposé (en salle) d'une durée d'une heure où le candidat fait la synthèse des éléments précédemment recueillis, les structure de façon pertinente afin de produire sa présentation de séquence et de la séance pédagogique particulière qu'il aura choisie dans le cadre assigné.
- Exposé oral d'une durée d'une heure (décomposée en 30 minutes d'exposé de son travail précédent et 30 minutes d'entretien avec le jury). Au cours de cet exposé oral, les candidats doivent présenter leur séquence et séance détaillée. Ils doivent être en capacité d'expliquer et de justifier leur démarche méthodologique, de mettre en évidence l'efficacité, la pertinence des informations et des données précédemment recueillies qui leur ont permis de construire leur présentation.

Huit sujets ont été proposés pour la session 2011. Chaque sujet est constitué de :

- Un thème définissant l'objectif pédagogique imposé pour un niveau de classe donné ainsi qu'une problématique associée ;
- Un dossier technique issu de l'industrie du BTP ;
- Des documents techniques concernant les ressources disponibles.

Informations et conseils :

Le jury précise que cette épreuve a bien un réel caractère pédagogique et technique. Son évaluation ne porte pas précisément sur le résultat des travaux pratiques (comme l'indiquait le précédent règlement de concours), mais essentiellement sur la gestion de ceux-ci (organisation, sécurité...) et sur l'exactitude des contenus techniques et pédagogiques présentés lors de l'entretien. Ces travaux pratiques ont donc pour principal but de permettre le relevé d'investigations de nature à étayer, valider, illustrer les contenus proposés dans le cadre de la préparation d'une séquence et d'une séance constitutive de cette dernière.

RESSOURCES DISPONIBLES

- Les référentiels des classes de Baccalauréat Professionnel des diplômes de Génie Civil (exemple : Bac Pro TBORGO, Bac Pro Travaux Publics ...),
- Les documents techniques en version numérique et papier,
- Un ordinateur portable,
- Un vidéo projecteur,
- Un appareil photo numérique,
- Une clé USB,
- Des logiciels (traitement de texte, tableur, DAO, présentation ...).

De plus, des personnes « aides » sont mobilisables par les candidats afin de les assister dans leurs manipulations. Pour des raisons de sécurité, cette demande est soumise à autorisation préalable du jury.

CRITERES D'EVALUATION :

La partie mise en œuvre à l'atelier n'est pas évaluée. Cependant les membres du jury sont présents dans l'atelier afin de s'assurer de la sécurité des biens et surtout des personnes.

L'exposé du candidat permet d'évaluer l'aptitude à :

- s'adapter au domaine d'activités proposé dans le sujet ;
- tenir compte du niveau de classe pour un diplôme donné ;
- utiliser un référentiel ;
- utiliser des outils didactiques et pédagogiques ;
- exploiter les résultats de la mise en œuvre à l'atelier ;
- exposer de façon précise une séquence pédagogique ;
- détailler une séance pédagogique.

L'entretien avec le jury permet d'évaluer l'aptitude du candidat à :

- analyser et comprendre les questions du jury ;
- répondre de façon pertinente aux questions posées ;
- mettre en application les investigations menées lors des manipulations et les connaissances technologiques liées à la réalisation d'ouvrages ;
- expliquer et justifier les choix opérés de nature didactiques et pédagogiques.

REMARQUES ET CONSEILS DONNES AUX FUTURS CANDIDATS :

Les candidats ne doivent pas perdre de vue le caractère pédagogique de cette partie d'épreuve. Effectivement, la mise en œuvre et les investigations menées ont pour but :

- de définir les objectifs précis de formation, le niveau et les compétences à acquérir à l'issue de la réalisation de l'élément d'ouvrage ou de l'ouvrage (pour les futurs élèves) ;
- d'organiser la séquence pédagogique et une séance en particulier en relation avec la compétence imposée dans le sujet ;
- d'utiliser de façon rationnelle et sécuritaire le matériel
- il est également rappelé aux candidats la notion de responsabilité vis à vis des aides présents en cours de réalisation et dont le rôle unique est d'assister physiquement le candidat dans sa manipulation ; en aucun cas ce rôle ne doit être inversé.

Par ailleurs, le jury conseille aux candidats d'étudier :

- les référentiels des diplômes concernés par le concours,
- la construction d'une séquence pédagogique,
- l'élaboration d'une séance pédagogique en utilisant des investigations menées en fonction de savoir-faire professionnels,
- l'utilisation d'outils didactiques et pédagogiques

Le jury conseille également aux candidats de se rapprocher des lycées professionnels de leur académie pour se familiariser avec les contenus des diplômes concernés et plus particulièrement des stratégies pédagogiques mises en œuvre dans l'enseignement professionnel lors de préparation et de déroulement de séquences et de séances de formation.

A propos des thèmes abordés lors de la session 2011.

Certains candidats méconnaissent les règles élémentaires de technologie applicables à la mise en œuvre d'éléments de construction. Le jury souligne les lacunes trop souvent rencontrées en matière de :

- Nivellement :

Nombre de candidats ont des difficultés pour reporter un point d'altitude, pour régler et vérifier des hauteurs d'éléments de coffrage. Souvent les méthodes employées pour les réglages altimétriques sont mal adaptées et imprécises.

- Implantation :

D'une façon générale, les candidats ont su proposer des solutions adaptées pour l'implantation et le traçage au sol des exercices demandés.

- Coffrages :

Les candidats doivent connaître les dimensions courantes des sections de bois équarris. Ils doivent connaître également les principes de coffrage et de contreventement des coffrages bois et des coffrages outils (que se soit pour les voiles, les planchers ou le coffrage d'élément préfabriqués) et doivent surtout pouvoir les appliquer à l'élément à coffrer.

Les candidats doivent faire preuve de plus de rigueur et aborder le montage avec plus de méthode.

Le jury souligne également un manque de contrôle final des coffrages montés.

- Maçonnerie :

Le jury rappelle aux futurs candidats du PLP GC option CRO qu'une part importante de l'enseignement porte sur des travaux de maçonnerie (montage de structure BBM, coffrage, enduit, chaînage ...) Dans cet objectif, il est recommandé aux futurs candidats de se préparer à ce genre de réalisation et de maîtriser les outils simples de réglages tels que niveau à bulle, fil à plomb et le maniement de la truelle.

- **Sécurité :**

Le jury recommande fortement aux candidats d'apprendre les consignes de guidage des engins de levage et de faire preuve d'autorité et de présence lors des consignes gestuelles.

Le candidat doit avoir à l'esprit la notion de travail en sécurité pendant toute la durée de l'épreuve. Il doit donc se fixer et suivre des points de contrôles permanents afin de ne pas tenter l'accident

Le jury a le devoir d'arrêter à tout moment (de façon ponctuelle ou définitive) l'activité des candidats qui ne respectent pas les consignes de sécurité vis-à-vis des biens et surtout vis-à-vis des personnes.

A propos de la préparation de l'exposé

Le jury préconise aux candidats de connaître l'utilisation des outils didactiques et pédagogiques actuels.

A propos de l'exposé

Les candidats doivent dans les 30 minutes imparties :

- faire une présentation rapide du dossier technique ;
- présenter le lien de la séance proposée avec le référentiel ainsi que la séquence dans laquelle elle s'insère ;
- présenter les matériels mis à disposition et les pistes d'exploitations pédagogiques envisagées ;
- présenter la stratégie pédagogique choisie à partir du dossier.

MOYENNE DES NOTES

- 18 candidats se sont présentés à l'épreuve de mise en œuvre.
- La moyenne est de 9.61/20.
- Les notes varient de 03 à 18.

CONCLUSIONS

Les candidats avec une expérience professionnelle de chantier ont relativement bien réussi cette épreuve et constituent un bon profil d'enseignant destiné à l'enseignement professionnel de la discipline. Cependant, les acquis professionnels ne sont pas toujours adaptés au travail demandé : les candidats doivent réaliser partiellement ou totalement la manipulation avec le matériel mis à leur disposition et non pas forcément comme ils ont l'habitude de faire. Il s'agit, pour le jury, de recruter un professeur maîtrisant les gestes professionnels et en capacité de transmettre ses aptitudes à des élèves et non simplement un professionnel du BTP, ainsi les candidats doivent garder à l'esprit que la manipulation n'est pas une finalité mais un support pour préparer une séquence et/ou une séance pédagogique.

Les visites de chantier ainsi que des stages en entreprise orientés vers la production sont souhaitables et permettent une meilleure approche des systèmes constructifs couramment

employés. Ils constituent une source de connaissances permettant aux candidats d'argumenter et de justifier leurs propres choix techniques.

D'autre part il est conseillé aux candidats de se rapprocher d'un lycée professionnel pour découvrir l'enseignement en réalisation des ouvrages et obtenir des informations pédagogiques et techniques.

Il est important que les candidats fassent l'acquisition des fondamentaux en maçonnerie (élévation de BBM, enduit, façonnage d'armature,...).

Il est fortement conseillé aux candidats de se renseigner sur les différents matériels de coffrage (banches, système d'étaie, ...).

Le jury conseille également aux candidats de se familiariser avec l'utilisation d'un référentiel. Ce document permet, en effet, de connaître les compétences, les activités et tâches professionnelles à développer devant des élèves.

Le candidat au concours sera à même de préparer les séquences et les séances pédagogiques en détaillant les conditions d'exercices, le contexte d'intervention et les résultats attendus en fonction du niveau d'implication et des résultats attendus pour un diplôme donné.

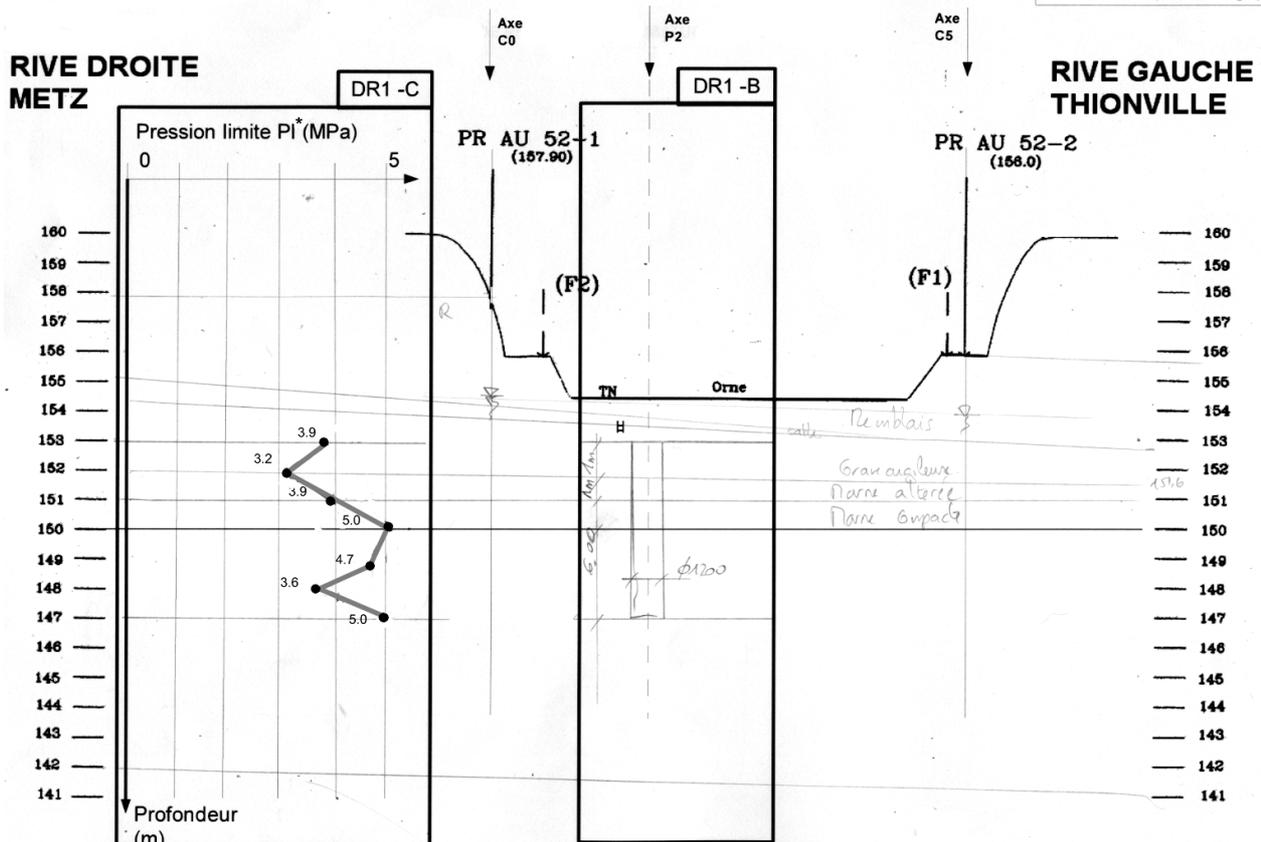
ETUDE 1 : FONDATIONS DE L'ELARGISSEMENT

Question 1.1 : A partir des données géotechniques fournies, dessinez sur le document DR1-A les principaux horizons géotechniques rencontrés au droit de l'ouvrage.

Voir corrigé sur DR1 ci dessous

PLP GENIE CIVIL

DR 1-A : Coupe lithologique



Question 1.2 : A partir des données et de la coupe précédente, proposez une profondeur de forage et les dispositifs nécessaires à la réalisation de ces fondations.

L'ancrage de trois diamètres de 1,2m se fait dans la couche de marne compacte située à $z=151,000m$
 La fin de forage se fait donc à l'altitude $151,000 - 3 \times 1,2 = 147,400 m$

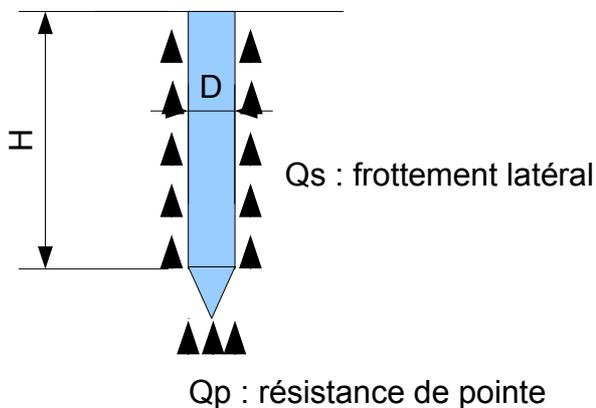
Le forage sous nappe nécessite une pelle à câble équipée d'un vibrofonneur, d'un tube d'acier pour le tubage, d'une foreuse verticale et d'une tarière.

Question 1.3 : Donnez le mode opératoire de réalisation des fondations de la pile P2.

- Fonçage des palplanches + excavation à la cote de la semelle + 1m
- tubage au vibrofonneur
- forage à la tarière
- mise en place de la cage d'armatures
- bétonnage au tube plongeur
- Enlèvement du tube
- Terrassement périphérique et recépage
- Réalisation de la semelle

Question 1.4 : Proposez une modélisation mécanique d'un pieu de fondation soumis uniquement à des charges verticales. Vous modéliserez les différentes actions mécaniques s'appliquant sur ce pieu, et permettant de calculer sa capacité portante.

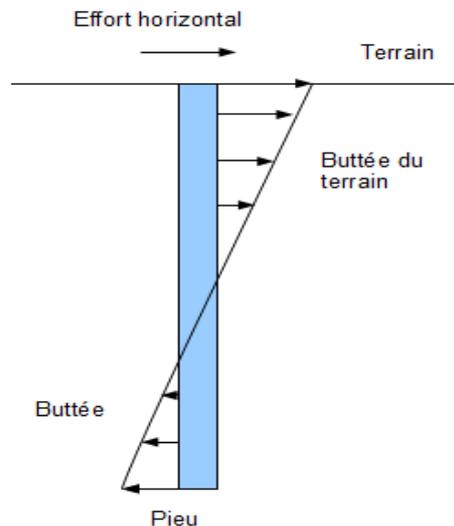
On modélise le pieu par un cylindre soumis à des frottements latéraux sur toute sa hauteur, et à une résistance de pointe.



Portance totale : $Q = Q_s + Q_p$
 Frottement latéral : $Q_s = (H \times \pi \times D) \times q_s$
 Terme de pointe : $Q_p = (\pi D^2 / 4) \times q_p$

Question 1.5 : La pile P2 subit des efforts horizontaux. Comment sont répercutées ces charges sur les pieux de fondation?

Les efforts horizontaux exercés sur les pieux provoquent un déplacement latéral de la tête du pieux. On considère le pieu encasté en pointe, et donc susceptible de se déformer en flexion verticale. Le pieu est donc également soumis à des efforts de butée des terres.



Question 1.6 : A partir des données issues de l'EN1997 (Eurocode 7), expliquez quel(s) état(s) limite(s) vous devriez utiliser pour prévenir une rupture excessive du terrain sous le pieu.

Il faudra vérifier l'état limite ultime (ELU) de défaillance du au sol, nommé « GEO » de l'Eurocode.

Question 1.7 : Afin de calculer la portance des pieux, reportez les mesures de la pression limite de l'essai pressiométrique PR AU52-1 sur le document DR-C.

Voir le tracé de la courbe de pression limite sur le document DR1

Question 1.8 En utilisant la méthode présentée au DT 4, déterminez la résistance de calcul R_d (portance) d'un pieu isolé de la pile P2. On se placera à l'ELU GEO, en situation durable.

On suit la méthode présentée en DT4.

La résistance de calcul d'un pieu isolée est ici définie par $R_d = \frac{Q}{\gamma_R}$ avec $\gamma_R = 1,15$

On définit la capacité portance $Q = \underbrace{A \times k \times [P_{LM} - P_0]}_{\text{termedepointe}} + P \times \underbrace{\sum_{i=1}^n q_{s_i} \times z_i}_{\text{termedefrottement}}$ calculée à travers les trois

couches traversées (grave, marne altérée, marne compacte), avec :

- Aire du pieu : $A = \pi \times \frac{\Phi^2}{4} = \pi \frac{1,2^2}{4} = 1,13 \text{ m}^2$
- Périmètre du pieu : $P = \pi \Phi = \pi \times 1,2 = 3,77 \text{ m}$
- Pression limite à la base du pieu: P_{Lm} est lu sur le diagramme.
- Profondeur du forage : le pieu est foré de 157,900 et est arrêté à 146.000. Soit une profondeur de $157.900 - 146.00 = 11,9 \text{ m}$
- k est lu dans le tableau E4, $k = 1,8$
- Pression au repos : $P_0 = k \times (\sigma_v - u) + u$ avec

$$\begin{cases} k_o = 0,5 \\ u = 0,2 \\ \sigma_v = \sum_i \gamma_i h_i = 22 \cdot 10,9 = \frac{239,8 \text{ KN}}{\text{m}^2} = 0,24 \text{ MPa} \end{cases}$$
 d'où $P_0 = 0,5(0,24 - 0,2) + 0,2 = 0,22 \text{ MPa}$

ce qui donne pour les trois couches traversées :

Couche	q_{s_i}	z_i (m)	Type	P_{Lm} Mini	K	Type	Courbe de frottement
1	0.1	1	Grave	3.52	-	C	2/3
2	0.12	1	Marne altérée	3.2	-	A	3
3	0.12	6.00	Marne compacte	3.6	1.8	A	3

Donc $Q = 1,13 \times 1,18 \times (3,6 - 0,22) + 3,77 \times (0,1 \times 1 + 0,12 \times 1 + 0,12 \times 6)$

soit $Q = \underbrace{6,87}_{\text{Termedepointe}} + \underbrace{4,71}_{\text{frottementlatéral}} = 11,58 \text{ MPa}$

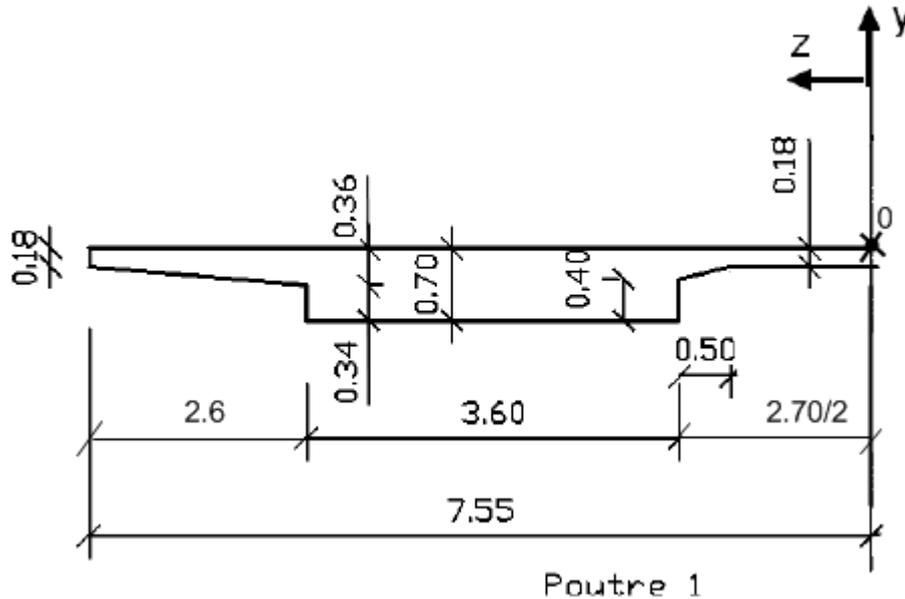
donc $R_d = \frac{Q}{\gamma_r} = \frac{11,58}{1,15} = 10,1 \text{ MPa}$

La résistance de calcul R_d est donc 10.1 MPa

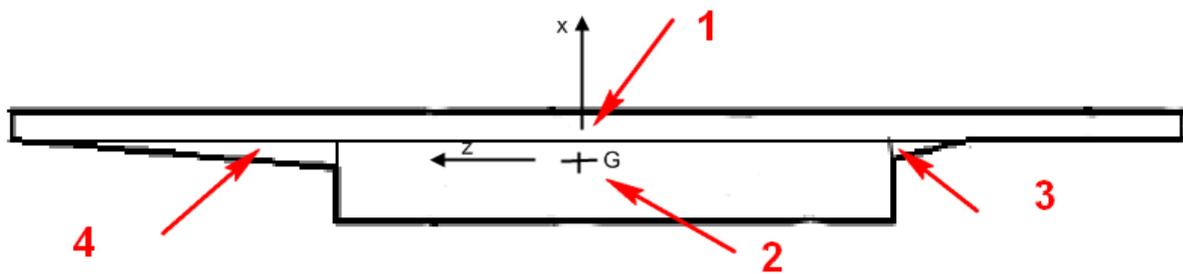
ETUDE 2: LEVAGE DU TABLIER EXISTANT

Question 2.1 : AA partir des données géométriques du tablier, calculez le moment quadratique I_{gz} de la poutre P1 seule

La géométrie est la suivante



On découpe le tablier en surfaces simples N°1 à 4, et on calcule le moment quadratique des composantes, et du total.



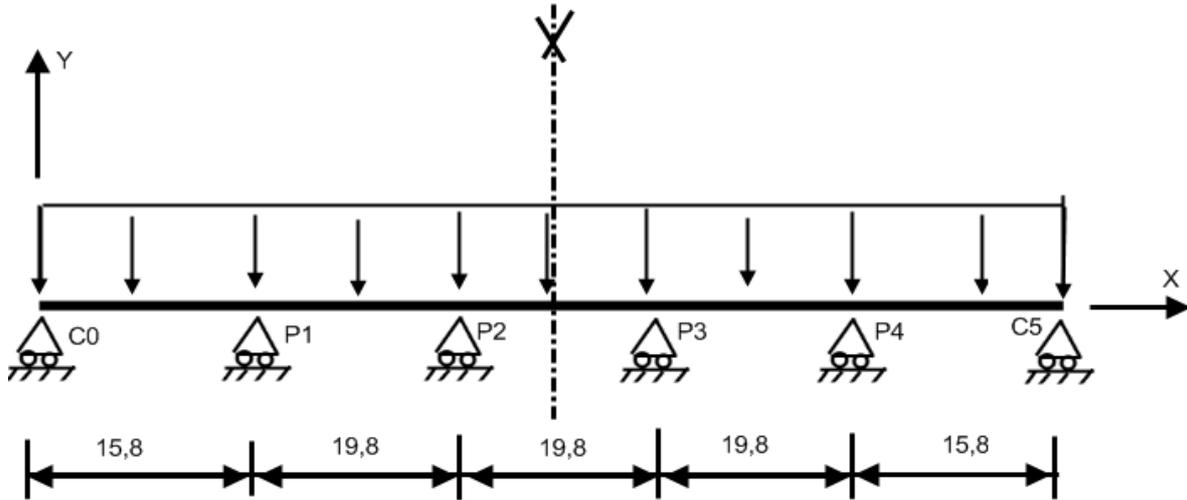
Le calcul (unités en m) est donné dans le tableau ci dessous.

N°	géométrie	largeur	hauteur	Surface	Distance cdg / axe Ox	Moment Statique	Moment Quadratique / cdg propre	Moment De transport	Moment Quadratique Ox
1,000	rectangle	7,550	0,180	1,359	0,090	0,122	0,004	0,011	0,015
2,000	rectangle	3,600	0,520	1,872	0,440	0,824	0,042	0,362	0,405
3,000	triangle	0,500	0,120	0,030	0,220	0,007	0,000	0,001	0,001
4,000	triangle	2,600	0,180	0,234	0,240	0,056	0,000	0,013	0,014
total				3,495	0,289	1,009	0,144	0,291	0,435

Le résultat donne un moment quadratique I_{gz} pour l'ensemble de $0,1435 \text{ m}^4$

Question 2.2 : *A partir des données géométriques du tablier, proposez un schéma mécanique de la poutre P2 du tablier, reposant sur ses appuis avant vérinage.*

La poutre est continue sur six appuis. Aucune information n'est donnée sur la transmission des efforts horizontaux, on peut donc assimiler les appuis à des appuis simples.



Le système est symétrique de part sa géométrie. Si toutes les travées sont chargées identiquement, le chargement est également symétrique.

Question 2.3 : *Déterminez le degré hyperstatique de cette poutre P2.*

{ Nombred'inconnues:6
 { Nombred'équations:2 Cette poutre est hyperstatique de degré 4.

Question 2.4 : *Par la méthode de votre choix, calculez les réactions d'appui de la poutre 2 du tablier, soumise à une charge verticale uniformément répartie, de valeur unité (charge de 1 N/m2)*

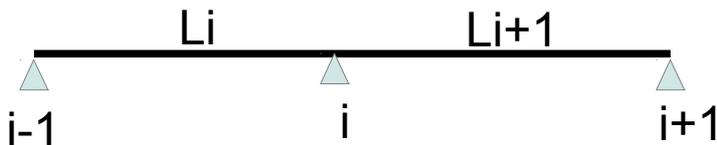
Dans le cas d'un chargement uniforme, la structure est symétrique et symétriquement chargée.

Les inconnues de liaison sont donc symétriques.

On a donc : $\begin{cases} Y_{C_0} = Y_{C_5} \\ Y_{P_1} = Y_{P_4} \\ Y_{P_2} = Y_{P_3} \end{cases}$, ce qui nous donne 3 équations supplémentaires.

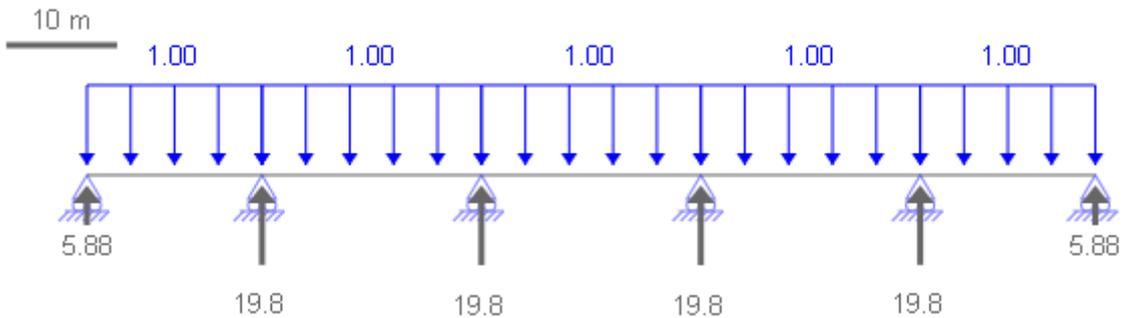
On utilise par exemple le théorème de Clapeyron pour fournir une équation supplémentaire concernant les moments sur appuis d'une poutre continue :

$$L_i \times M_{i-1} + 2 \times (L_i + L_{i+1}) \times M_i + L_{i+1} \times M_{i+1} = 6 \times (w_{id} - w_{ig})$$



les rotations d'une poutre uniformément chargée sont : $w_{id} = -\frac{P \times L^3}{24 \times E \times I}$ et $w_{ig} = +\frac{P \times L^3}{24 \times E \times I}$

La résolution donne les résultats suivants :
$$\begin{cases} Y_0 = Y_5 = 5,876 \text{ N} \\ Y_1 = Y_4 = 19,8 \text{ N} \\ Y_2 = Y_3 = 19,8 \text{ N} \end{cases}$$

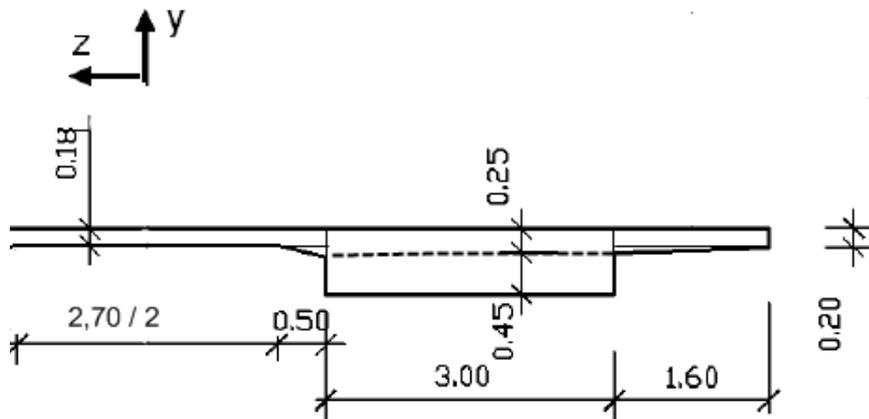


Question 2.5 : *A partir des charges indiquées et des résultats précédents, calculez l'effort de vérinage maximal à envisager, sur l'appui le plus chargé de la poutre P2.*

Les charges en présence sont données, notamment les charges permanentes :

- Béton armé : $25 \text{ kN} / \text{m}^3$
- Enrobés bitumineux pour chaussée: $24 \text{ kN} / \text{m}^3$ (5 + 5 cm.)
- Chape d'étanchéité bitumineuse : $24 \text{ kN} / \text{m}^3$ (1 cm)
- Glissière métallique: $30 \text{ kg} / \text{m}$.

Ces charges s'appliquent sur la poutre 2 :



Poutre 2

Soit une section de béton :

$$S = 0,18 \times \frac{2,70 + 0,5}{2} + \frac{0,5 \times 0,07}{2} + 3 \times 0,7 + 1,6 \times \frac{0,25 + 0,2}{2} = 2,7655 \text{ m}^2$$

Et une largeur de tablier : $Largeur = \frac{2,70}{2} + 0,5 + 3 + 1,6 \text{ m} = 6,45 \text{ m}$.

soit les charges suivantes appliquées :

Charge linéique de béton $G_{\text{béton}} = 24 \times S = 66,372 \text{ KN/m}$

Enrobé bitumineux : $G_{\text{enrobé}} = 24 \times 0,1 \times 6,45 = 15,48 \text{ KN/m}$

Chape d'étanchéité : $G_{\text{chappe}} = 24 \times 0,01 \times 6,45 = 1,548 \text{ KN/m}$

Glissière métallique : $G_{\text{glissière}} = 0,3 \text{ KN/m}$

Total :

$$G = 66,372 + 15,48 + 1,548 + 0,3 \text{ soit } G = 83,7 \text{ KN/m}$$

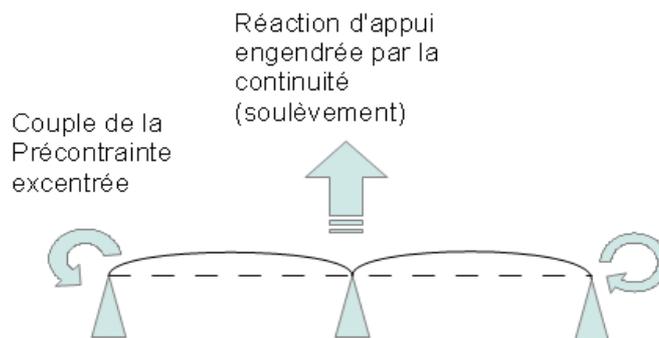
Les charges permanentes appliquées sur la poutre P2 et devant être reprises lors du vérinage sont de 83,7 KN/m

Compte tenu du calcul issu de la question précédente, l'effort maximal à reprendre par vérinage est $F = 19,8 \times 83,7 = 1657,26 \text{ KN}$, soit un effort de vérinage de 1,657 MN sur la pile la plus chargée, soit 166 tonnes.

Question 2.6: *Le calcul des efforts de vérinage doit en plus tenir compte des effets de la précontrainte. Expliquez quels sont les effets de la précontrainte sur le matériau béton armé, sur la poutre, et sur la répartition des charges sur les appuis.*

La précontrainte longitudinale limite les sollicitations de traction dans les sections de béton. Elle génère des effets secondaires, tels que des réactions d'appui additionnelles sur les piles de pont.

Ces effets n'ont pas été pris en compte dans ce problème, par souci de simplification.



ETUDE 3: POUTRELLES ENROBÉES DU NOUVEAU TABLIER

Question 3.1: *"Le PGCSPPS du DCE impose à l'entreprise d'analyser la phase de mise en place des poutres HEA dans son PPSPPS." Comment interprétez-vous cette phrase ?*

Le marché est soumis au contrôle d'un coordonnateur sécurité. Ce dernier a rédigé un plan général de coordination de la sécurité et protection de la santé (PGCSPPS), joint au dossier de consultation des entreprises (DCE), en concertation avec la maîtrise d'œuvre, fixant les exigences d'organisation sur le chantier. L'entreprise doit fournir au coordonnateur son plan particulier de sécurité et de protection de la santé dans laquelle elle explique comment elle compte s'y prendre pour poser les profilés HEA, quels risques elle a identifiés, et quelles mesures de protection elle va mettre en œuvre pour écarter les risques.

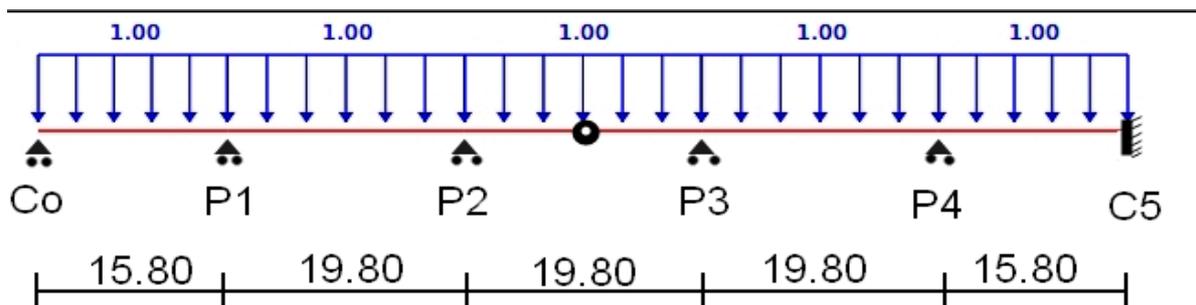
Question 3.2: Vous confiez à un étudiant une étude de modélisation informatique du tablier. Il vous présente les diagrammes suivants pour résultat de la poutre 2, sous charge unitaire sur ses 5 appuis, considérés comme appuis simples. A la vue des diagrammes, vous comprenez que la modélisation informatique n'est pas adaptée. A partir de l'analyse des diagrammes, expliquez quelle modélisation l'étudiant a bien pu faire. Proposez un schéma mécanique correspondant à cette modélisation.

L'analyse de la poutre continue sur des appuis ponctuels permet d'identifier des incohérences.

Le Moment fléchissant devrait être nul en appui C5, or il ne l'est pas. La modélisation a du mettre en place un encastrement à la place.

Le moment fléchissant est nul à mi-travée centrale, et sans effort tranchant, comme si une articulation avait été placée sur la poutre.

La modélisation de l'étudiant semble donc entachée d'au moins deux erreurs.

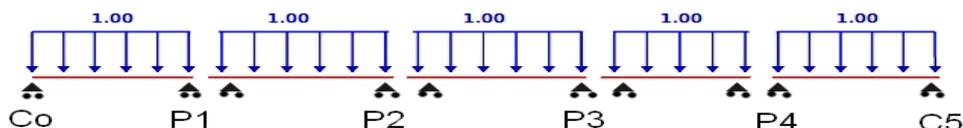


Question 3.3: Le P.A.Q. impose le contrôle des soudures. Expliquez ce qu'est un P.A.Q. Et comment on peut contrôler les soudures de ces profilés.

Le plan d'Assurance Qualité (PAQ) est un document que l'entreprise rédige pour un chantier donné et dans lequel elle décrit les procédures prévues pour assurer les contrôles de la qualité. Le contrôle non destructif des soudures des profilés peut se faire par auscultation sonore, magnétoscopie. On contrôle l'uniformité du cordon par étude de la propagation des ondes sonores, ou des champs magnétiques.

Question 3.4: A l'aide de schémas, dont des schémas mécaniques, expliquez quelles seraient les conséquences sur l'ouvrage si on s'abstenait de souder les poutrelles.

Le soudage des poutrelles permet de réaliser la continuité mécanique de la charpente métallique du tablier. En absence de soudures, on réalise des travées indépendantes alors que les poutrelles sont enrobées dans le béton. Ce choix risque d'amener des concentrations de sollicitations dans les zones de juxtaposition des profilés, préjudiciables à la partie béton. Une solution peut être de réaliser des joints de chaussée sur les appuis avec une augmentation du coût et une dégradation du confort routier et de la durabilité de l'ensemble.

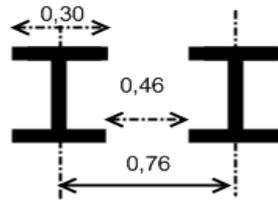


Question 3.5: On étudie désormais le bétonnage de l'élargissement, sur les poutrelles HEA 600. Déterminez l'épaisseur maximale de béton pouvant être coulée sur les coffrages perdus.

La dalle a une épaisseur totale d'environ 70 cm . Elle est constituée de 8 poutrelles laminées

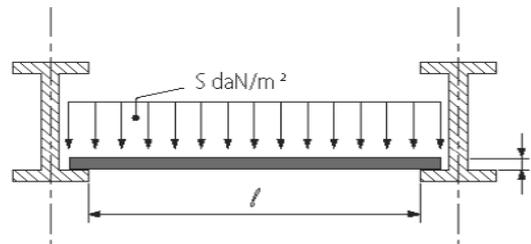
espacées de 0,76 cm (d'entraxe). Les poutrelles HEA 600 ont des semelles de 300 mm de large, ce qui laisse un espace à coffrer d'environ 460 mm.

Les charges de béton appliquées sur la surface du coffrage sont de $0,70 \times 24 = 16,8 \text{ KN} / \text{m}^2$
 $= 1680,00 \text{ daN} / \text{m}^2$



Ajoutons les charges de chantier, soit $250 \text{ daN} / \text{m}^2$, ce qui nous donne des charges à supporter pour le coffrage de $1680 + 250 = 1930 \text{ daN} / \text{m}^2$.

On consulte la notice du Duriplanel sur DT 11.



Surcharge admissible en daN/m²

Portée libre l (cm)	Épaisseur \varnothing (mm)								
	20	22	24	25	28	29	32	36	40
20	3975	4813	5730	6219	7805	8374	10200	12915	15950
25	2535	3070	3656	3969	4983	5346	6514	8249	10190
30	1753	2124	2530	2747	3449	3702	4511	5715	7061
35	1281	1553	1851	2010	2525	2710	3304	4187	5174
40	975	1183	1410	1531	1925	2066	2520	3195	3950
45	765	929	1108	1203	1514	1625	1983	2515	3110
50	589	747	892	969	1219	1309	1598	2029	2510

Pour une portée libre de 46 cm, soit ici arrondi à 50 cm, une épaisseur de 32 mm supporte une charge de $1982 \text{ daN} / \text{m}^2$.

Il est possible de couler toute l'épaisseur du tablier en une fois, sur un coffrage de type Duriplanel de 32 mm.

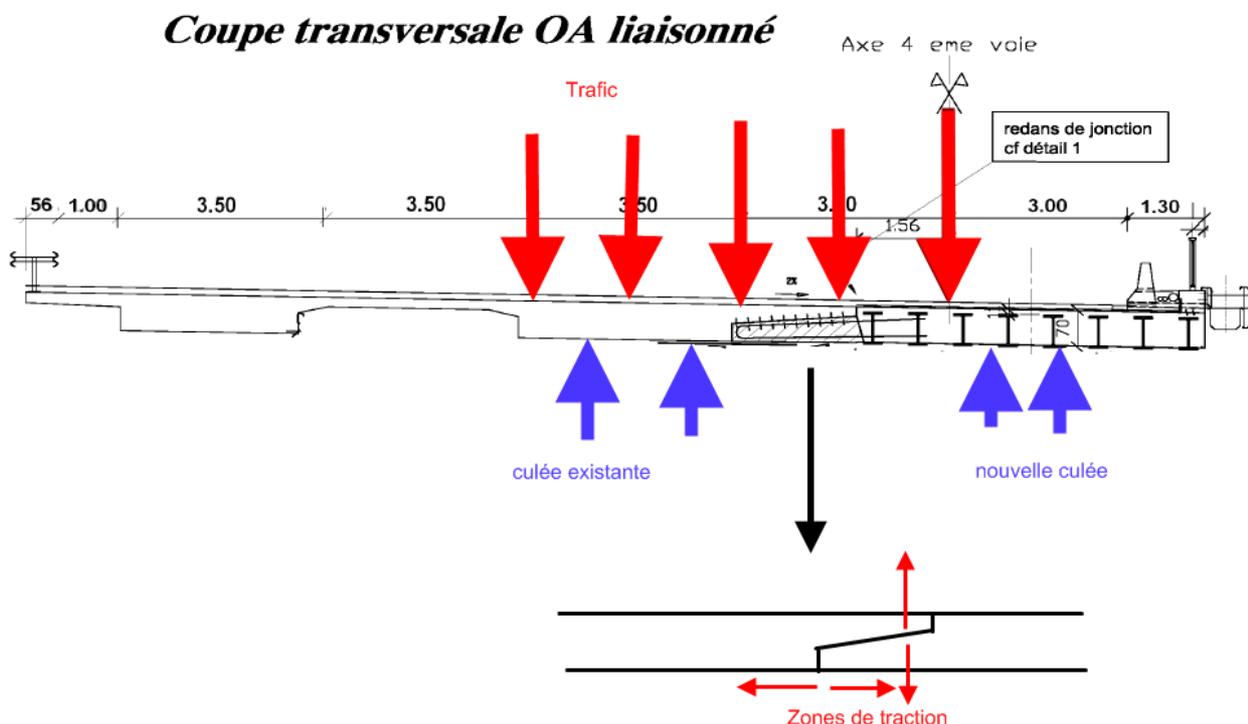
Question 3.6: *Le maître d'œuvre impose un phasage de bétonnage du tablier en plusieurs couches, avec attente de durcissement entre chaque étape. Expliquez les raisons possibles de ce choix.*

Le coulage en une seule couche de 70 cm risque de déplacer les coffrages perdus et d'occasionner des désordres (fuites, défauts de bétonnage ...). Il est plus sécuritaire de sceller les coffrages perdus par une première couche, puis de terminer le bétonnage sur un ensemble monolithique.

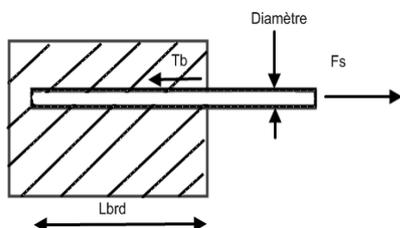
ETUDE 4: ENCORBELLEMENT NEGATIF

Question 4.1 : *En raisonnant sur la position des charges de trafic par rapport aux structures porteuses, schématisez transversalement les charges appliquées à l'élargissement, et les déformations transversales possibles du nouveau tablier. Déduisez-en des sollicitations probables à l'interface entre P2 et P3, et les moyens de s'opposer à leurs effets.*

L'interface entre P2 et P3 est composée de zones tendues et cisillées. En effet, la zone de clavage est soumise à une flexion transversale générant en fibre inférieure de la traction, reprise par des renforts en composite TFC (tissu de fibre de carbone). Dans la zone d'encorbellement négatif, ce dernier sollicite et cisaille et donc aussi en traction. Des ancrages d'aciers scellés sont destinés à reprendre ces sollicitations.



Question 4.2 : *A partir d'un schéma mécanique d'une armature droite scellée dans le béton, et de la documentation sur la résine de scellement, redémontrer la formule ci-dessous.*



L'application du PFS à la barre scellée donne l'équation $F_s - \underbrace{A}_{\text{aire de contact}} \times \underbrace{\tau_b}_{\text{contrainte de cisaillement}} = 0$

Avec $F_s = \frac{\pi \Phi^2}{4} \sigma_{sd}$ et $\tau_b = f_{bd}$ et $A = L_{brd} \Phi \pi$

Soit, remplacé dans le PFS :

$$L_{brd} = \frac{\Phi}{4} \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}}$$

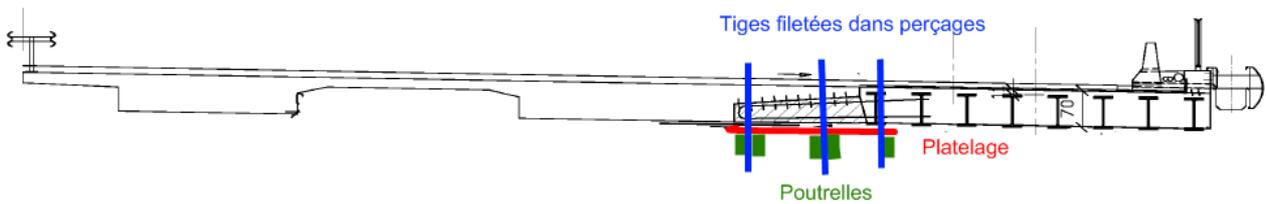
Question 4.3 : Déterminez la profondeur L_{brqd} nécessaire pour le scellement.

On a $\sigma_{sd} = 500 \text{ MPa}$ et $f_{bd} = 2,3 \text{ MPa}$ pour un béton C25/30

$$\text{soit } L_{brqd} = \frac{14}{4} \frac{500}{2,3} = 760,87 \text{ mm arrondi à } 760 \text{ mm}$$

Question 4.4 : A partir de schémas, proposez une solution de coffrage de cet encorbellement négatif.

Le coffrage de l'encorbellement peut être réalisé suspendu sous le tablier existant, grâce à des tiges filetées passées dans des perçages et supportant des poutrelles et un platelage de coffrage.



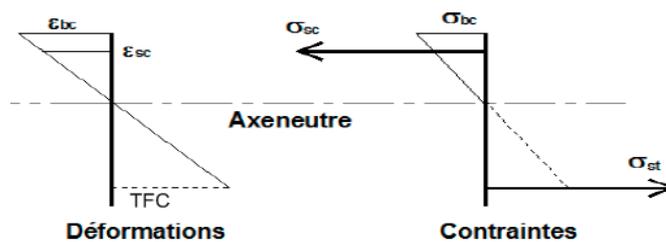
Question 4.5 : Il arrive qu'on répare des structures béton en fixant des plaques d'acier en fibre inférieure. Expliquez pourquoi on a préféré ici poser du TFC ?

Le TFC est insensible à la corrosion, aussi résistant que des plaques d'acier, et plus léger. Il est donc plus facile à mettre en œuvre et à maintenir en état.

Question 4.6 : A l'aide d'un diagramme de déformations (exemple ci dessous), expliquez ce qu'apporte le TFC en cas d'état limite ultime de résistance ?

Le tissu de fibre de carbone est fixé sur la fibre inférieure du tablier par des résines de collage.

Si ces résines ne glissent pas lors de la traction, le TFC se comporte comme une armature d'enrobage nul. On peut donc utiliser les mêmes méthodes de calcul que pour le béton armé.



ETUDE 5: DIMENSIONNEMENT DE LA CULEE

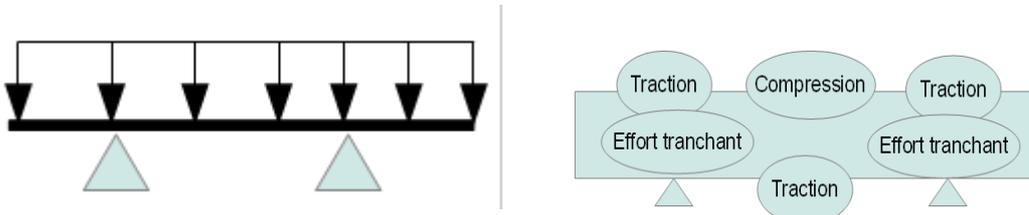
Question 5.1: Définissez la durée d'utilisation du projet, sa classe structurale, l'épaisseur d'enrobage minimal, puis l'enrobage de calcul, pour les aciers longitudinaux, conformément au règlement EN 1992(Eurocode 2).

La durée d'utilisation, le projet est de catégorie 5, la durée de vie est de 100 ans.

La classe d'exposition est XC2, la classe structurale pour un béton C30/37 est de type S_5

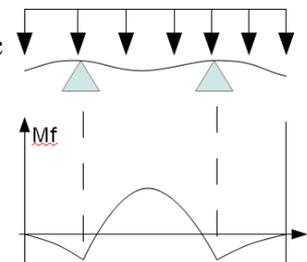
Question 5.2: Expliquez par un premier schéma, le fonctionnement mécanique de cette poutre chevêtre, notamment en faisant apparaître les zones tendues, les zones comprimées, les concentrations d'effort tranchant.

La poutre est continue, uniformément chargée en partie supérieure et reposant sur des appuis non concentrés. Elle est composée de deux extrémités en console et d'une partie centrale. La simplification mécanique du chevêtre amène à la représentation suivante. Comme toutes les structures fléchies, des zones principalement sollicitées apparaissent, à mi travée, et sur appuis.



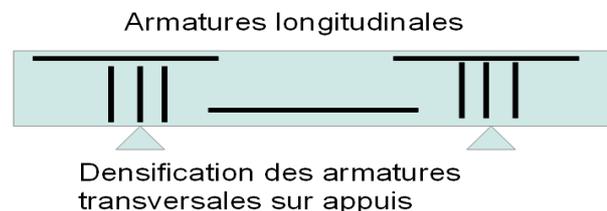
Question 5.3: Sur un second schéma, indiquez l'allure de la déformée, et l'allure du moment fléchissant. Vous ne considérez que les sollicitations verticales.

Allure de la déformée et du moment fléchissant. Le chargement étant uniformément réparti, le moment fléchissant est de type parabolique, avec symétrie de la courbe par rapport à la mi-travée. Les moments sont nuls en extrémités et le moment est continu sur appuis.



Question 5.4: Représentez qualitativement sur le document le ferrailage de principe de ce chevêtre.

Deux principes sur ce chevêtre. Les armatures lo (zones tendues, et les armatures transversales sont le principe des armatures de montage)



Question 5.5: Expliquez ce qu'est un cas de charge, et une combinaison d'action à l'ELU ou à l'ELS. Comment pourriez-vous les calculer pour dimensionner ce chevêtre en flexion ?

Un cas de charge est un type d'action mécanique exercée sur une structure (le poids propre, la neige, le trafic ...). Ces cas de charges se produisent souvent de manière combinée et nécessitent d'être envisagés en même temps. On majore les actions sollicitantes afin de se placer en sécurité et on minore certaines actions qui réduisent les sollicitations. Les coefficients de pondération sont imposés par les règlements de calculs.

Pour dimensionner ce chevêtre en flexion, on tiendrait compte ici de trois actions principales :

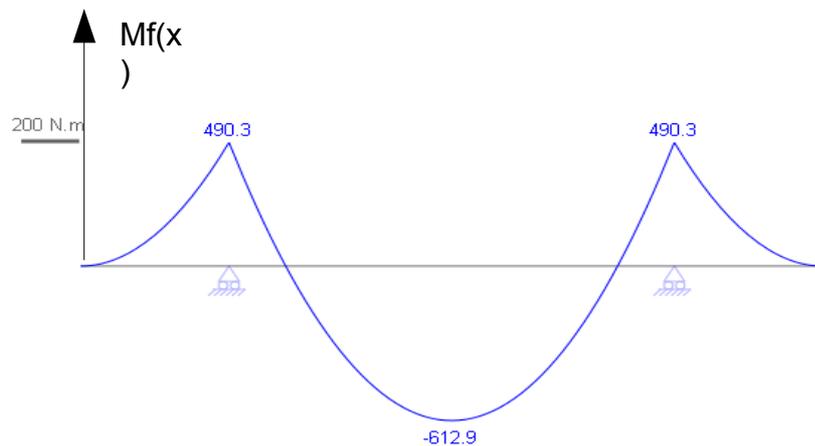
- du poids propre de la structure, action permanente G
- du trafic routier, action non permanente Q
- des charges climatiques (neige principalement)

Question 5.6: *A partir des données disponibles en page 5, calculez les valeurs des moments fléchissants sur appui et en travée, à l'ELS et à l'ELU.*

Pour un chargement Q appliqué sur la poutre, le calcul des moments sur appui pour la section de console donne $Mf_{appui} = -\frac{Q(L_{console})^2}{2}$, et celui en travée $Mf_{travée} = Mf_{appui} + \frac{Q(L_{travée})^2}{8}$

Les combinaisons d'actions ELS et ELU sont fournies, il faut ajouter le poids du chevêtre. soient les résultats suivants :

	Charge totale (kN/m)	Moment en travée (kN.m)	Moment sur appui (kN.m)
ELS	681	612,9	-490,32
ELU	911	819,9	-655,92



Question 5.7: *Dimensionnez les armatures de flexion au droit de l'appui A ou B en fonction des critères mécaniques seuls.*

La poutre a une largeur $b_w = 2\text{ m}$, le moment à l'ELU est $M_u = 660\text{ KN}\cdot\text{m}$,

l'enrobage nominal $C_{nom} = c_{min} + \Delta_{dev} = 30 + 10 = 40\text{ mm}$

et le bras de levier $d = h - C_{nom} = 1,20 - 0,04 = 1,16\text{ m}$

le béton est de type C30/37, donc $f_{ck} = 30\text{ MPa}$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \text{ avec } \gamma_c = 1,5, \text{ soit } f_{cd} = 20\text{ MPa}$$

$$\text{On calcule donc } \mu_u = \frac{660 \times 10^3}{2 \times 1,16 \times 10^2 \times 20 \times 10^6} = 1,23 \times 10^{-2}$$

$$\text{on calcule } \alpha_u = 1,25(1 - \sqrt{1 - 2\mu_u}) = 1,542 \times 10^{-2}$$

$$\text{ce qui donne la section d'acier } A_s = \frac{M_u}{d(1 - 0,4\alpha_u f_{y,d})}, \text{ soit } \boxed{A_s = 34\text{ cm}^2}$$

Une section de 34 cm^2 est obtenue avec 7 HA 25.

Question 5.8: *La quantité d'armatures est-elle compatible avec l'ensemble des directives de l'EC2 ? Dans le cas contraire, adaptez la quantité d'armatures pour respecter les exigences.*

On calcule le pourcentage d'armatures de la section, $\rho_s = \frac{A_s}{b_w \times d} = \frac{3,41 \times 10^{-3}}{2 \times 1,16} = \boxed{0,14\%}$

Le pourcentage minimal est $\rho_{s_{min}} = 0,13\%$

La quantité d'armatures de la culée est compatible avec l'EC2. La culée est faiblement ferrillée.

SESSION 2012

CAPLP et CAFEP
CONCOURS EXTERNE

Section : GENIE CIVIL
Option : CONSTRUCTION ET REALISATION D'OUVRAGE

ETUDE D'UN SYSTEME, D'UN PROCEDURE OU D'UNE ORGANISATION

Durée : 5 heures

Calculatrice électronique de poche, y compris programmable, alphanumérique ou à écran graphique, à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout document, de tout ouvrage de référence et de tout matériel électronique est rigoureusement interdit.

CORRECTION

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez, ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que le nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

SESSION DE 2012

CA/PLP et CAFEP Génie civil
Option : Construction et Réalisation des Ouvrages
ETUDE D'UN SYSTEME, D'UN PROCEDE OU D'UNE ORGANISATION

« POLE TERTIAIRE DU GRAND ALBIGEOIS »

Ce dossier comporte les documents suivants :

DESIGNATIONS	Repérage des pièces	Numéro des pages	Temps conseillé	Support Réponse	Barème de notation	
DESCRIPTIF DES DOCUMENTS						
Page de garde		1/24				
Sommaire		2/24				
Dossier de présentation		3/24				
ETUDE NUMERO 1 : IMPLANTATION						
Travail demandé		4/24				
Plan de la zone d'étude	PL1.1	5/24	30 mn	Feuille examen	/30 points	
ETUDE NUMERO 2 : LONGRINES						
Travail demandé		6/24				
Plan de la zone d'étude	PL2.1	7/24				
Document Réponse coffrage	DR2.1	8/24	60 mn	DR2.1	/30 points	
Document Réponse ferrailage	DR2.2	9/24		DR2.2		
Document Réponse béton	DR2.3	10/24		DR2.3		
ETUDE NUMERO 3 : VRD						
Travail demandé		11/24				
Pièce écrite	PE3.1	12/24	75 mn	Feuille examen	/40 points	
Plan VRD	PL3.1	13/24				
Profil en long	DR3.1	14/24		DR3.1		
ETUDE NUMERO 4 : POTEAU CIRCULAIRE						
Travail demandé		15/24				
Plan de la zone d'étude	PL4.1	16/24	30 mn	Feuille examen	/20 points	
Coupe de la zone d'étude	PL4.2	17/24				
ETUDE NUMERO 5 : COFFRAGE DALLE PLEINE						
Travail demandé		18/24				
Plan de coffrage HRdC - Commande de matériel	DR 5.1	19/24	60 mn	Feuille examen	/30 points	
Documentation technique – Coffrage « DOKA »	DT 5.1	20/24		DR 5.1		
ETUDE NUMERO 6 : ESCALIERS INTERIEURS						
Travail demandé		21/24				
Plan de la zone d'étude	PL6.1	22/24	45 mn	Feuille examen	/30 points	
Document Réponse sens de coulage	DR6.1	23/24		DR6.1		
Document Réponse coffrage	DR6.2	24/24		DR6.2		
					Total	/180 points
					Total	/20 points

**ETUDE D'UN SYSTEME,
D'UN PROCEDE OU
D'UNE ORGANISATION**

DOSSIER PRESENTATION

Le dossier support de cette épreuve concerne le projet de réalisation d'un bâtiment neuf qui devra abriter le futur pôle tertiaire de la communauté d'agglomération du grand Albigeois (Tarn).

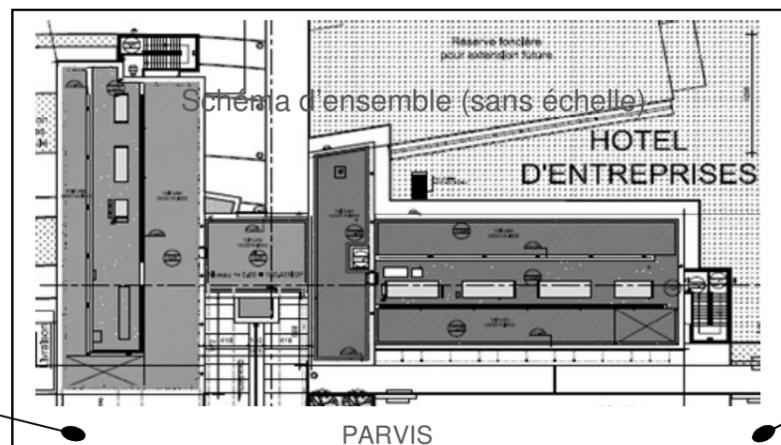
Cette construction s'inscrit dans une démarche « haute qualité environnementale ». Le maître d'ouvrage souhaite que le niveau d'exigence de traitement des « cibles » qui suivent soit le plus performant possible :

- Relation du bâtiment avec son environnement immédiat
- Gestion de l'énergie
- Gestion de l'eau
- Gestion des déchets d'activités
- Maintenance/Pérennité des performances environnementales
- Confort hygrothermique
- Confort visuel

Il s'agit d'un bâtiment de type R+3 avec une toiture végétalisée. La surface de plancher est d'environ 4000 m². Il est fondé sur des pieux, les structures porteuses sont en béton armé.

Six études totalement indépendantes les unes des autres vous sont demandées.

- Etude N°1 : Pieux
- Etude N°2 : Longrines
- Etude N°3 : VRD
- Etude N°4 : Poteau circulaire
- Etude N°5 : Plancher dalle pleine BA
- Etude N°6 : Escaliers intérieurs



Point de vue
insertion N°1:

Point de vue
insertion N°2:

« POLE TERTIAIRE DU GRAND ALBIGEOIS »



Insertion N°1:



Insertion N°2:

Etude n° 1

**REALISATION DES FONDATIONS PAR PIEUX
IMPLANTATION
(30 points)**

OBJECTIFS :

L'étude proposée concerne l'implantation des pieux de la zone du bâtiment dédiée aux circulations verticales.

CCTP (extrait) :

1.3 FONDATIONS

Nota : Hypothèse prise en compte.

- Fondations profondes par pieux ancrés dans le substratum altéré, apparaissant vers - 9,00 m par rapport au terrain naturel.
Dimensionnement des pieux suivant charges à reprendre.

Sismicité du terrain : Zone 0

Calage des bâtiments : Référence 0,00 fini RDC = 182,42 NGF

1.3.1 REALISATION DE PIEUX

Béton n° 4B coulé en pleine fouille (compris forage des pieux à la tarière creuse, évacuation des terres).

Acier en attente en tête pour liaison avec massifs.

Compris recépage des pieux avant réalisation des massifs.

Aciers complémentaires à prévoir, en cas de reprise de charges horizontales.

Compris réalisation d'essais et rapport (essais d'impédance par exemple).

Compris armature suivant efforts à reprendre.

1.3.2 MASSIFS TETES DE PIEUX

Béton n° 4B, acier HA 50 kg/m³, coffrage type C1.

Compris toutes sujétions de liaison avec poteaux métalliques.

Localisation : Fondations pour tous ouvrages

1.3.3 BETON DE PROPRETE

Béton n° 1 coulé à fond de fouille sur des surfaces sèches et nettoyées, ép. minimum 0,05 m.

Localisation : Sous massifs, semelles fondations, soubassement coulés sur site - Tous ouvrages réalisés par le présent lot

CONTEXTE DE L'ETUDE :

Le géomètre a matérialisé le point de référence sur le pieu (P10-17) et le point d'alignement sur le pieu (P10-20). Voir plan **PL1.1**

Le nom des points est défini par P (n°) pour la partie accueil.

TRAVAIL DEMANDE :

Travail sur feuille d'examen

1.1 METHODE D'IMPLANTATION

A partir du point connu pieu P10-17 (0, 0) et de l'alignement P 10-20, vous devez expliquer la méthode (sous la forme d'un mode opératoire) que vous utiliseriez pour implanter les différents pieux suivants : **P7-17, P9-17, P10-17, P12-17, P10-18, P11-18, P12-18, P6-19, P8-19, P10-20, P11-20, P13-20**

Nota : les pieux P9-17 et P8-19 sont centrés entre les pieux qui les encadrent

1.2 CALCUL DES COORDONNEES

Le théodolite est mis en station sur le pieu P10-17. Le 0 du cercle horizontal est pris sur le point P 10-20.

L'étude porte sur l'implantation des points **P10-18, P9-17, P8-19, P7-17 et P6-19.**

Vous présenterez votre étude dans un tableau (modèle ci-dessous)

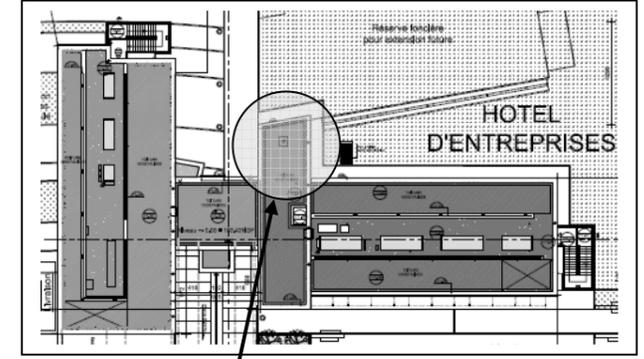
Les gisements seront donnés dans le sens trigonométrique.

Station	Point Visé	X(m)	Y(m)	Angle D'implantation (grade)	Distances (m)
P10-17					

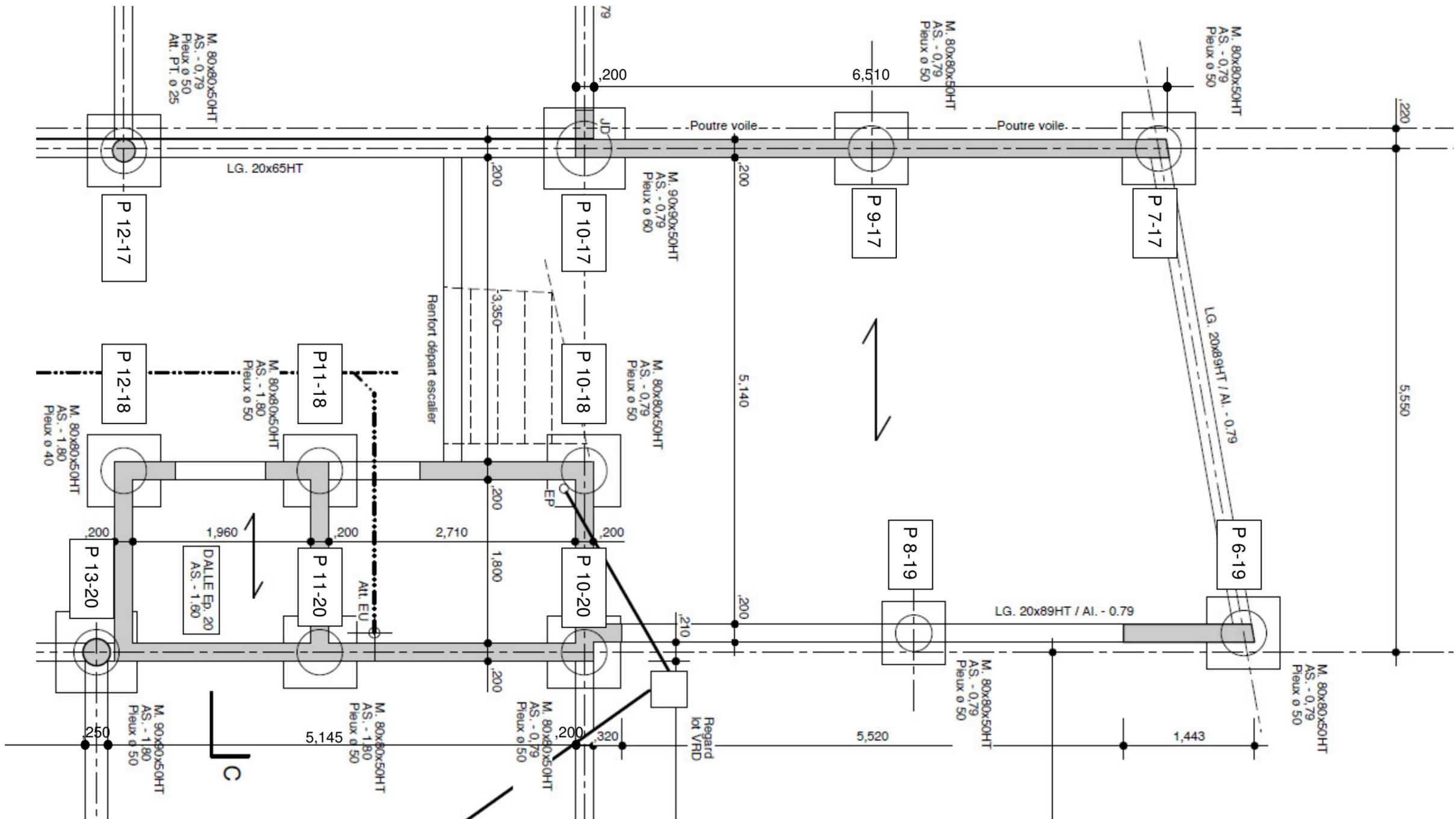
1.3 VERIFICATION :

Proposer une méthode qui vous permette de contrôler vos résultats.

Présenter les calculs nécessaires.



ETUDE N°1



Etude n° 2

**REALISATION DES LONGRINES
(30 points)**

OBJECTIFS :

L'étude proposée concerne le clavetage des longrines.

CCTP (extrait) :

1.4. INFRASTRUCTURE

1.4.1. LONGRINE / POUTRE PREFABRIQUEE SUR CHANTIER

Béton n° 4B. Coffrage C1 sur faces cachées, coffrage C2 sur faces vues. Acier HA 140 kg/m³.
Compris toutes sujétions.
Sujétions pour attentes pour liaison dallage en périphérie des longrines.

Localisation : Dimension et position suivant plans - Tous ouvrages réalisés par le présent lot.

1.4.2. LONGRINE / POUTRE PRECONTRAINTE

Fourniture et pose poutres précontraintes, dimensionnement et acier suivant étude fournisseur, suivant charges à reprendre. Compris toutes sujétions pour clavetage.

Localisation : Dimension et position suivant plans - Tous ouvrages réalisés par le présent lot

CONTEXTE DE L'ETUDE :

Votre équipe est chargée de la pose des longrines et de réaliser le clavetage.
Vous étudierez les cas 1 et 2 repérés sur le PL2.1

TRAVAIL DEMANDE :

2.1 LIAISONNEMENT DU CAS N° 1

Proposez un système de coffrage pour le clavetage y compris le serrage.
Complétez les croquis à l'échelle 1/10^e sur le DR 2.1

2.2 LIAISONNEMENT DU CAS N° 2

Réalisez un croquis avant clavetage en vue de droite sur la tête de pieu, le massif et les longrines en faisant apparaître le principe d'armature à l'échelle 1/10^e sur le DR2.2

2.3 BETON DE CLAVETAGE

Une mini centrale à béton est installée sur le chantier afin de fabriquer les bétons à la demande.

Le béton des longrines est un :

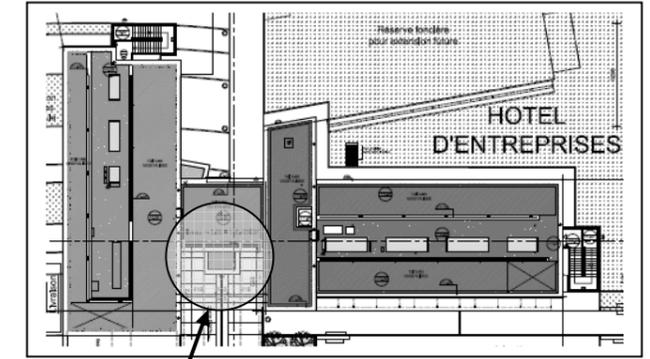
BPS NF EN 206-1 XC2 (F) C25/30 Dmax 22,4 S3 CL 0,40

On vous demande de formuler un béton équivalent pour le clavetage des longrines à l'aide de l'abaque de Dreux no 2 DR 2.3

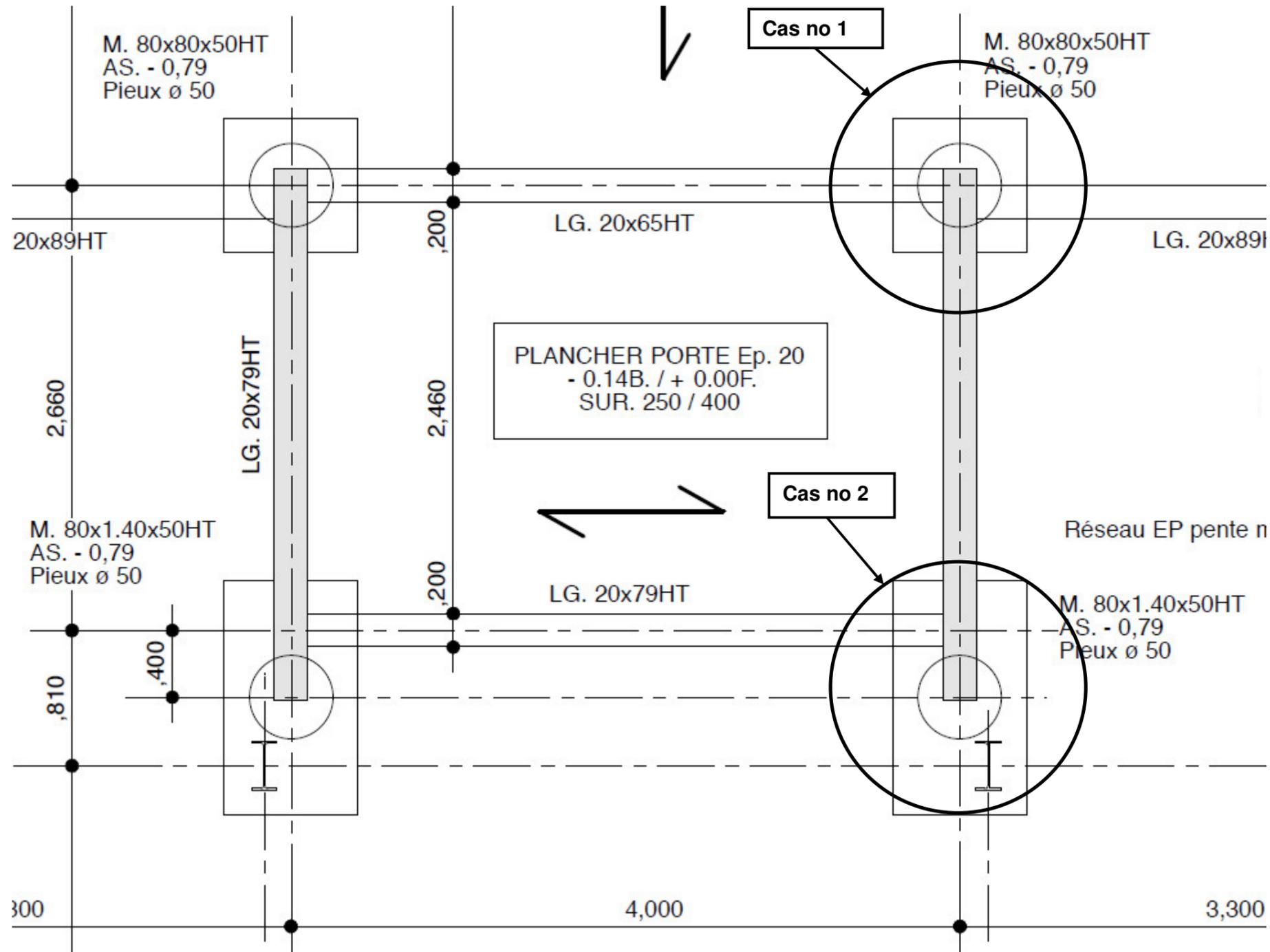
Vous présenterez votre composition de béton sous l'abaque de Dreux

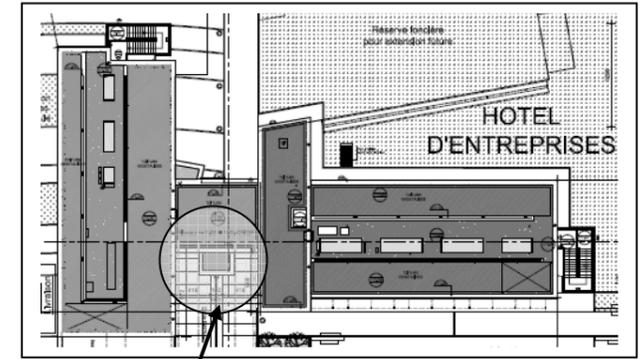
Renseignements complémentaires :

- affaissement au cône d'Abrams : 100 mm
- les granulats sont humides

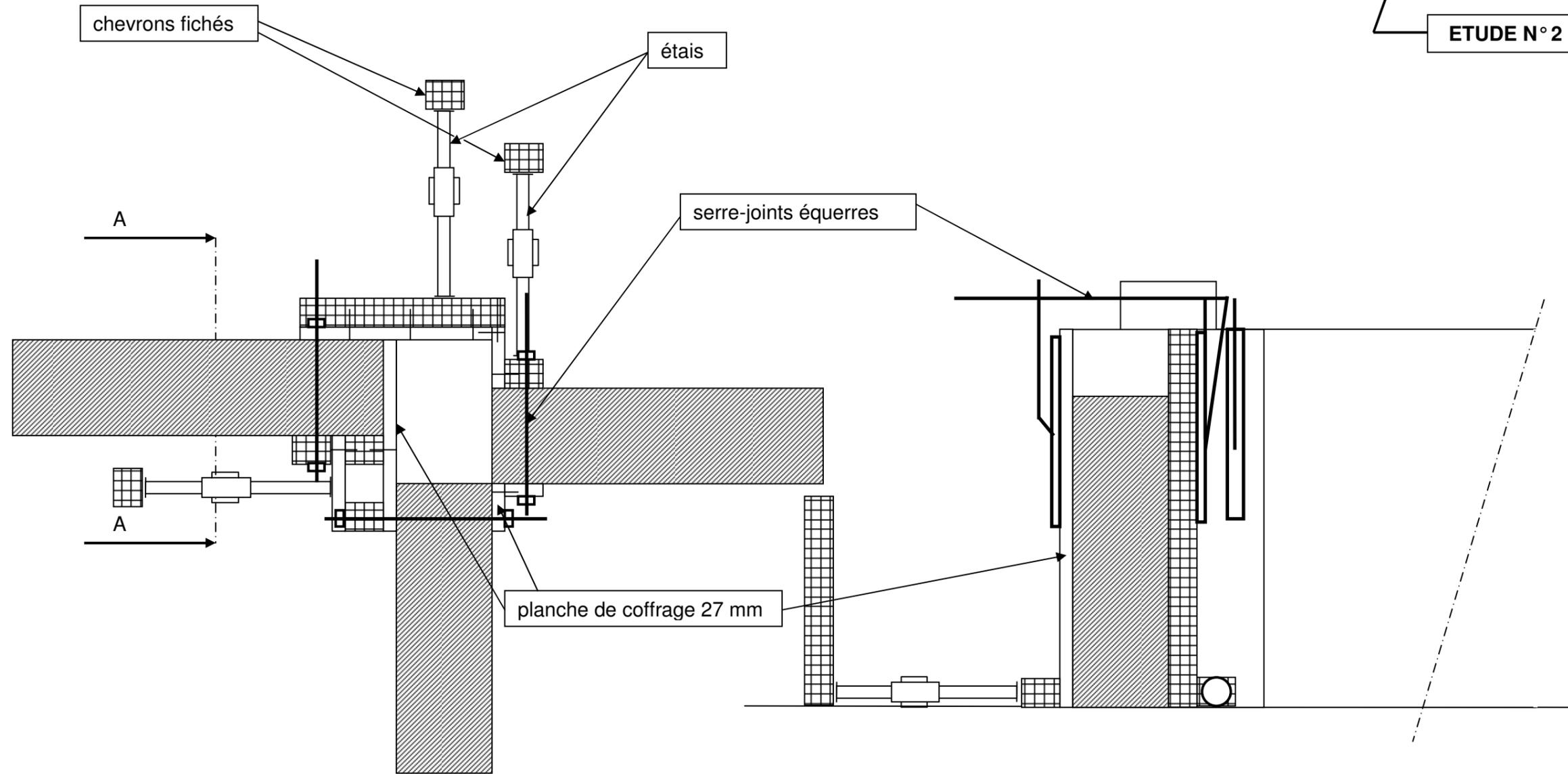


ETUDE N° 2



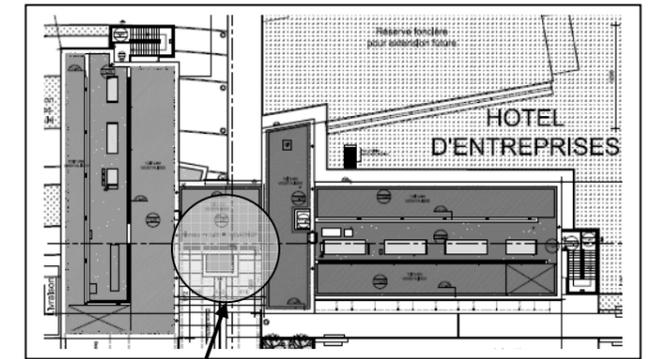


ETUDE N° 2

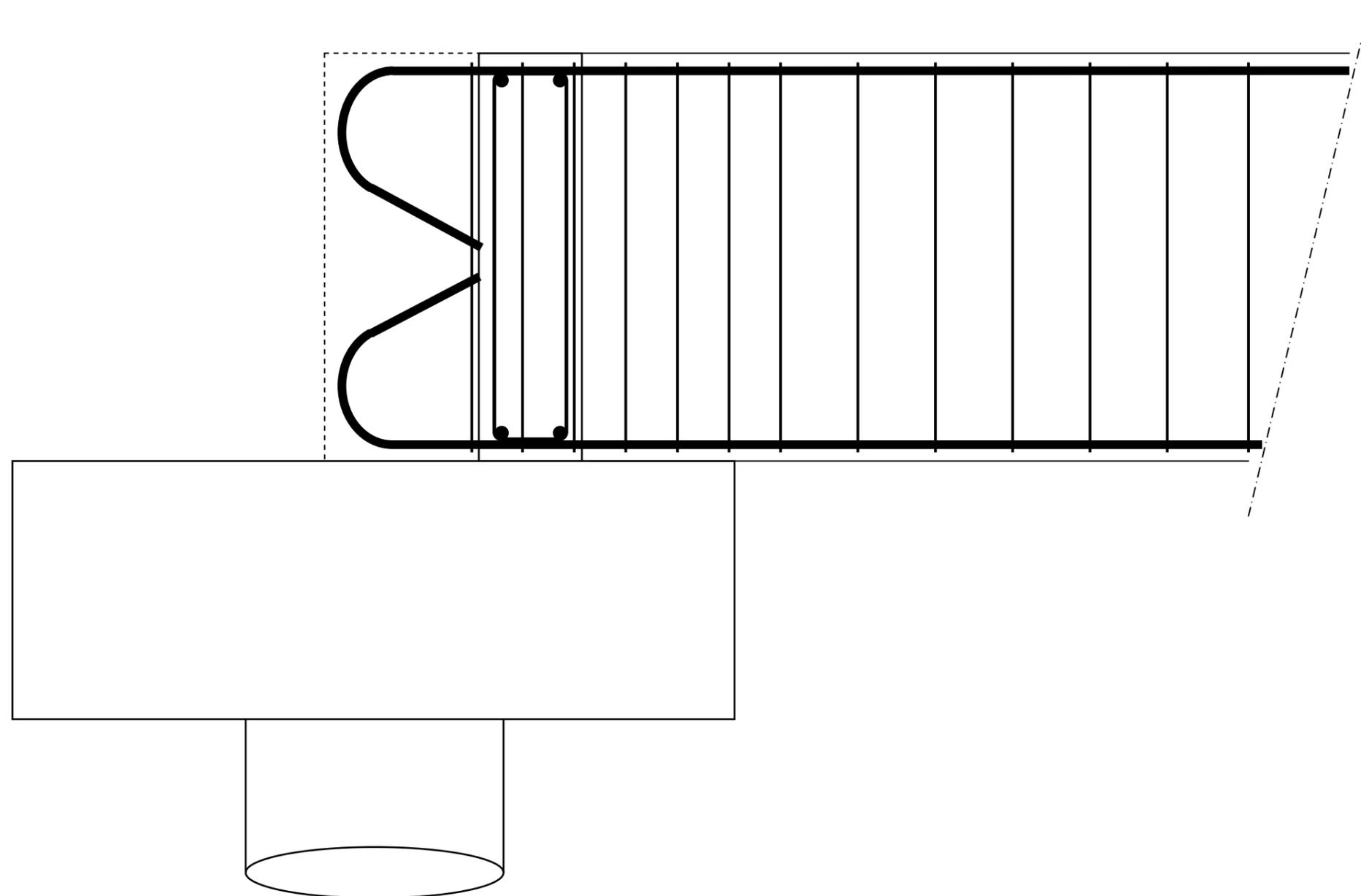


VUE EN PLAN CAS N° 1

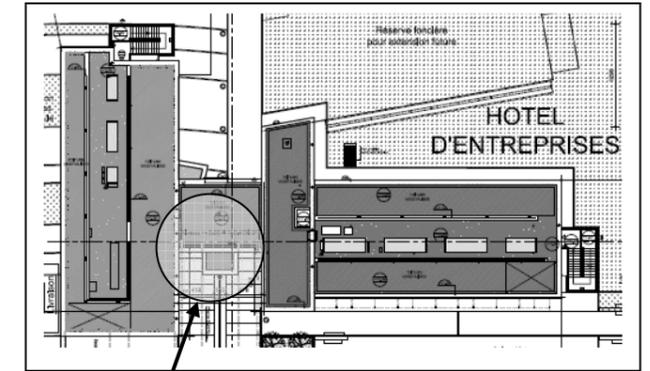
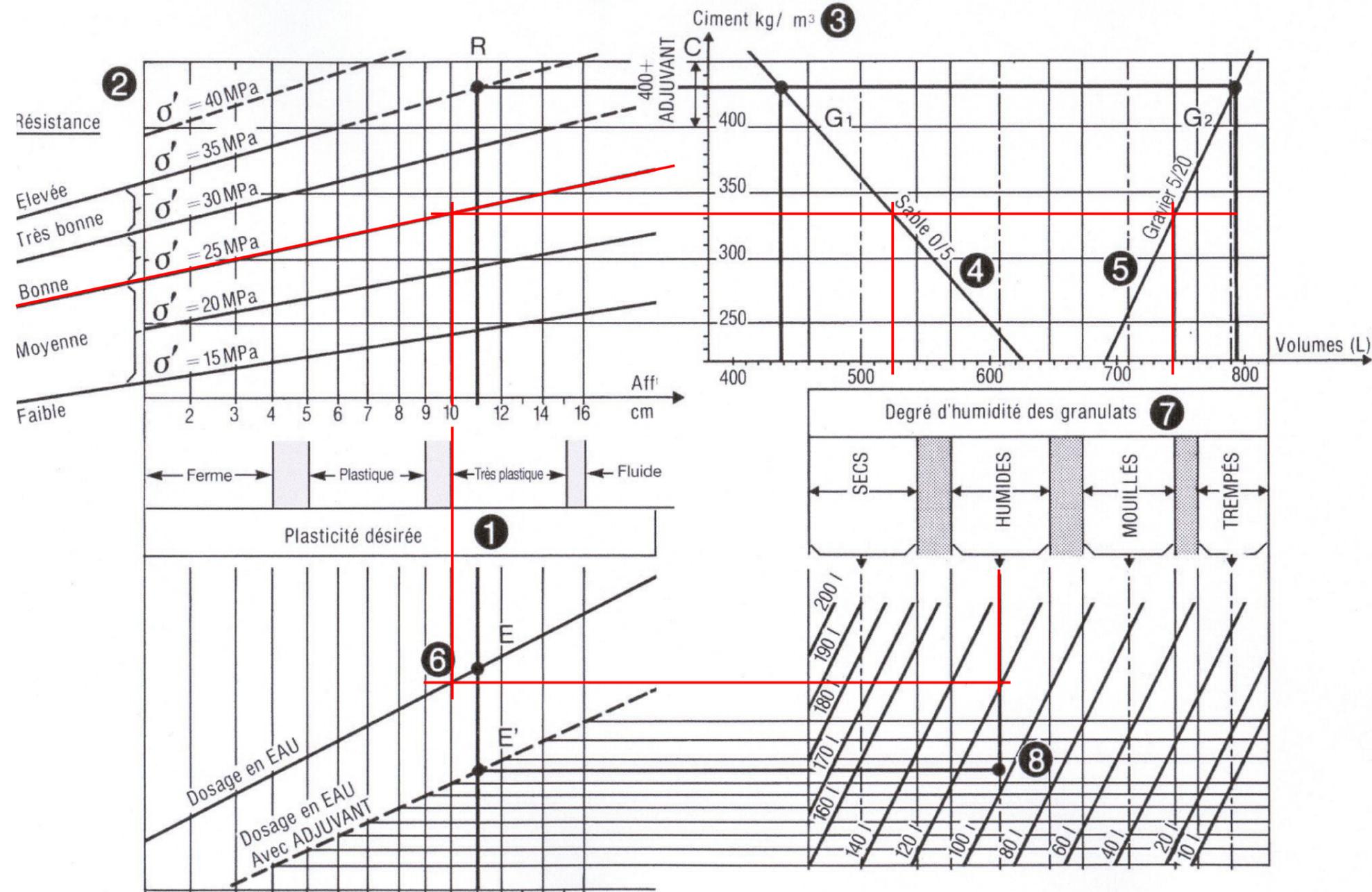
COUPE AA



ETUDE N°2



Abaque n° 2 – Béton normal – D = 20 mm



ETUDE N° 2

Le béton pour le clavetage aura la composition suivante : 525 l de sable 0/5 ; 745 l de gravillon 5/20 ; 335 kg de ciment ; 120 l d'eau

Etude n° 3

V.R.D
PREPARATION DES TRAVAUX LIES A LA REALISATION
DES OUVRAGES DU RESEAU EAUX PLUVIALES
(40 points)

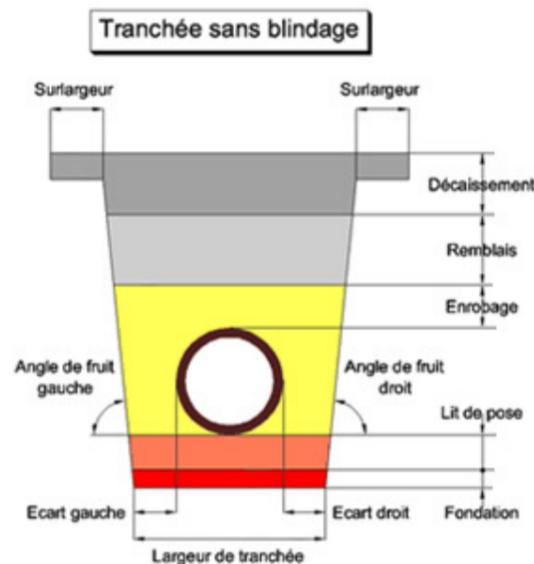
OBJECTIFS :

L'étude proposée concerne de déterminer l'altitude des regards de visite, les différents fils d'eau ainsi que la quantité de matériaux nécessaire à la réalisation de cet ouvrage.

CONTEXTE DE L'ETUDE :

La cote générale de la mise à niveau des regards (tampon de visite) par rapport à la plate forme définitive est à **+ 182,40 NGF**.

DETAIL D'UNE TRANCHEE SANS BLINDAGE



LARGEUR DE TRANCHEE

P = profondeur de la tranchée (m)	Type de blindage	L = largeur de la tranchée (m) De + 2 l	
		DN ≤ 600	DN > 600
de 0,00 à 1,30	S	De + 2 × 0,30 (mini 0,90)	De + 2 × 0,40 (mini 1,70)
de 0,00 à 1,30	C	De + 2 × 0,35 (mini 1,10)	De + 2 × 0,45 (mini 1,80)
de 1,30 à 2,50	C	De + 2 × 0,55 (mini 1,40)	De + 2 × 0,60 (mini 1,90)
de 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 × 0,60 (mini 1,70)	De + 2 × 0,65 (mini 2,00)
de 2,50 à 3,50	CR	De + 2 × 0,55 (mini 1,70)	De + 2 × 0,60 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 × 0,60 (mini 1,80)	De + 2 × 0,65 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 × 0,65 (mini 1,90)	De + 2 × 0,70 (mini 2,20)
de 3,50 à 5,50	CDG	De + 2 × 0,65 (mini 2,00)	De + 2 × 0,70 (mini 2,30)
de 5,50 à 6,50	CDG	De + 2 × 0,70 (mini 2,10)	De + 2 × 0,80 (mini 2,60)

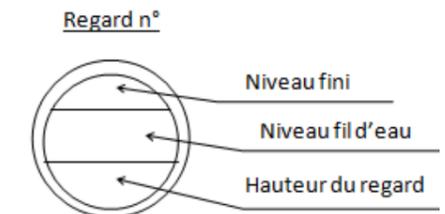
TRAVAIL DEMANDE :

A partir du plan de VRD donné – PL 3.1, d'une partie du CCTP relative à cette étude – (pièces écrites PE 3.1) et du tableau des distances entre les regards.

3.1 Sur votre copie (feuille d'examen), de déterminer pour chaque regard, l'altimétrie du fond de regard (fil d'eau) ainsi que la hauteur pour chaque regard.

Distances entre regards	
R1 à R2 = 26,13 m	R6 à R7 = 13,60 m
R2 à R3 = 11,96 m	R7 à Cuve PE = 27,02 m
R3 à R4 = 6,98 m	R8 à R9 = 15,45 m
R4 à R5 = 36,20 m	R9 à R10 = 20,30 m
R5 à R6 = 10,68 m	R10 à Cuve PE = 9,20 m

Exemple :



3.2 A partir du document réponse DR 3.1, de tracer le profil en long du réseau principal (regards n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) et ce jusqu'à la cuve de stockage.

3.3 A partir de votre profil en long traité à la question précédente, déterminer les quantités de déblai. Vous considérerez cette partie du réseau en canalisation béton de diamètre nominal DN de 400 et de diamètre extérieure De de 500

3.4 Donner le mode opératoire de mise en œuvre pour la réalisation du réseau principal en indiquant les phases de travail
 Vous répondrez sur votre feuille d'examen, dans un tableau (modèle ci-dessous)

N°	Désignation et détails de l'opération	Croquis	Matériel nécessaire	Prévention et sécurité

POLE TERTIAIRE DU GRAND ALBIGEOIS	
VRD – Extrait CCTP	Ech : 1/10^e
CAPLP et CAFEP (externe)	PE3.1
ESPO - CRO	

PIECES ECRITES APD - **LOT 01 VRD**

Pôle tertiaire du parc scientifique et technologique du Grand Albigeois

Page 01 . 12

01.02.2010

3 RESEAUX

3.1 Tranchées

3.1.1 Tranchées pour réseaux secs et humides.

Réalisation de tranchées à l'engin mécanique dans terrain de toutes natures sauf roche dure comprenant :

- implantation et traçage,
- sciage soigné des revêtements de surface.
- terrassement mécanique aux mini engins en partie courante et manuel à proximité des arbres éventuels afin de ne pas détériorer les racines,
- épuisement des eaux de provenance naturelle ou artificielle y compris reprise de parois éboulées accidentellement,
- nivellement des fonds de fouilles et reprise de l'aplomb de parois,
- chargement sur camion et évacuation des gravois à la décharge,
- les sujétions de passage des réseaux au droit d'autres ouvrages existants sont incluses,
- les tranchées pourront être communes à plusieurs réseaux, la distance entre réseaux et profondeur des réseaux seront conformes à la réglementation.

Les tranchées seront réalisées conformément à la NF P 98-331 (Septembre 1994) chaussées et dépendances, tranchées : ouverture, remblayage, réfection

Remarques :

L'attention de l'entreprise est attirée sur la présence de réseaux (réseaux secs et humides) se trouvant sur l'emprise des interventions,

Lors de la réalisation des tranchées toutes précautions seront prises afin de ne créer aucun désordre à ces réseaux. Si tel n'était pas le cas l'entreprise devra, à ses frais et sans aucun supplément de prix, toutes les reprises nécessaires à la réparation des désordres occasionnés.

Si certaines canalisations hors usage sont découvertes, celles ci ne seront démolies et colmatées que si l'entrepreneur fait la preuve qu'elles ne sont pas en usage, à quelque titre que ce soit.

3.1.1 1 Tranchées en ouverture et remblais de refermeture

Pour l'ensemble des réseaux

Localisation :

Pour l'ensemble des réseaux AEP / EU-EV / EP / NTIC / Eclairage / Alimentations courant fort, Alimentations diverses sur la parcelle
Réseau géothermie

3.2 Canalisations

3.2.1 Canalisations PVC CR 8 pour EP.

Fourniture et pose en tranchées et comprenant lit de sable, enrobage sabline jusqu'à +10 cm au dessus de la génératrice supérieure du tuyau, calage, pente, façon de joint à la colle, coupes, chutes, et accessoires divers de raccordement tels que coudes, T, Y, manchons, etc...

Avant le remblaiement des tranchées, il sera procédé à une épreuve d'étanchéité du tronçon de canalisation considéré, le remblaiement ne sera réalisé que si l'épreuve a été concluante.

PIECES ECRITES APD - **LOT 01 VRD**

Pôle tertiaire du parc scientifique et technologique du Grand Albigeois

Page 01 . 13

01.02.2010

Les canalisations PVC pour l'assainissement seront de séries 1 et 2 suivant les normes T54.002, T54.003, T54.004, P16.352, T54.030, T54.041, mise en oeuvre et utilisation suivant fascicule n°70.

Les matériaux pour lits de pose des canalisations seront constitués de sable de carrière ou de rivière.

Diamètre des canalisations selon note de calcul à fournir, hypothèses à prendre en compte :

- région II
- Période de retour d'insuffisance 10 ans - 3 l/mm - 0.05 l/s Tf=1 (10 ans)
- Coefficient de ruissellement des surfaces = 0.95.
- Pente des réseaux : 1 cm/m minimum

Les sections sont données à titre indicatif, elles seront définies par l'entrepreneur au titre de sa mission d'exécution.

3.2.1 1 Tuyaux P.V.C diam 300 mm pour EP

Localisation :

Selon plans

3.2.2 Canalisations BETON pour EP.

Fourniture et pose en tranchées et comprenant lit de sable, enrobage sabline jusqu'à +10 cm au dessus de la génératrice supérieure du tuyau, calage, pente, coupes, chutes, et accessoires divers de raccordement.

Avant le remblaiement des tranchées, il sera procédé à une épreuve d'étanchéité du tronçon de canalisation considéré, le remblaiement ne sera réalisé que si l'épreuve a été concluante.

Les canalisations BETON pour l'assainissement seront soit des tuyaux mécaniques centrifugés à emboîtement à collet, série 90B non armé à joints caoutchouc soit des tuyaux mécaniques centrifugés à emboîtement à collet, série 135A armé à joints caoutchouc.

L'entrepreneur fera agréer la provenance des tuyaux qu'il envisage de mettre en oeuvre.

Ceux-ci ne pourront être employés ou transportés que 28 jours au moins après leur fabrication.

Les matériaux pour lits de pose des canalisations seront constitués de sable de carrière ou de rivière.

Le diamètre des canalisations sera fonction de la note de calcul à fournir par l'entreprise, les hypothèses à prendre en compte étant les suivantes :

- Région II
- Période de retour d'insuffisance 10 ans - 3 l/mm - 0.05 l/s Tf=1 (10 ans)
- Coefficient de ruissellement des surfaces = 0.9.
- Pente des réseaux : 1 cm/m minimum

3.2.2 1 Tuyaux Béton diam 400 mm pour EP

Localisation :

Selon plans

PÔLE TERTIAIRE DU GRAND ALBIGEOIS

PLAN DE VRD

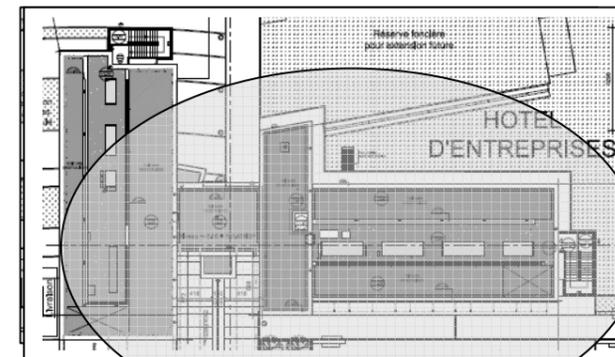
CORRIGE

CAPLP et CAFEP (externe)

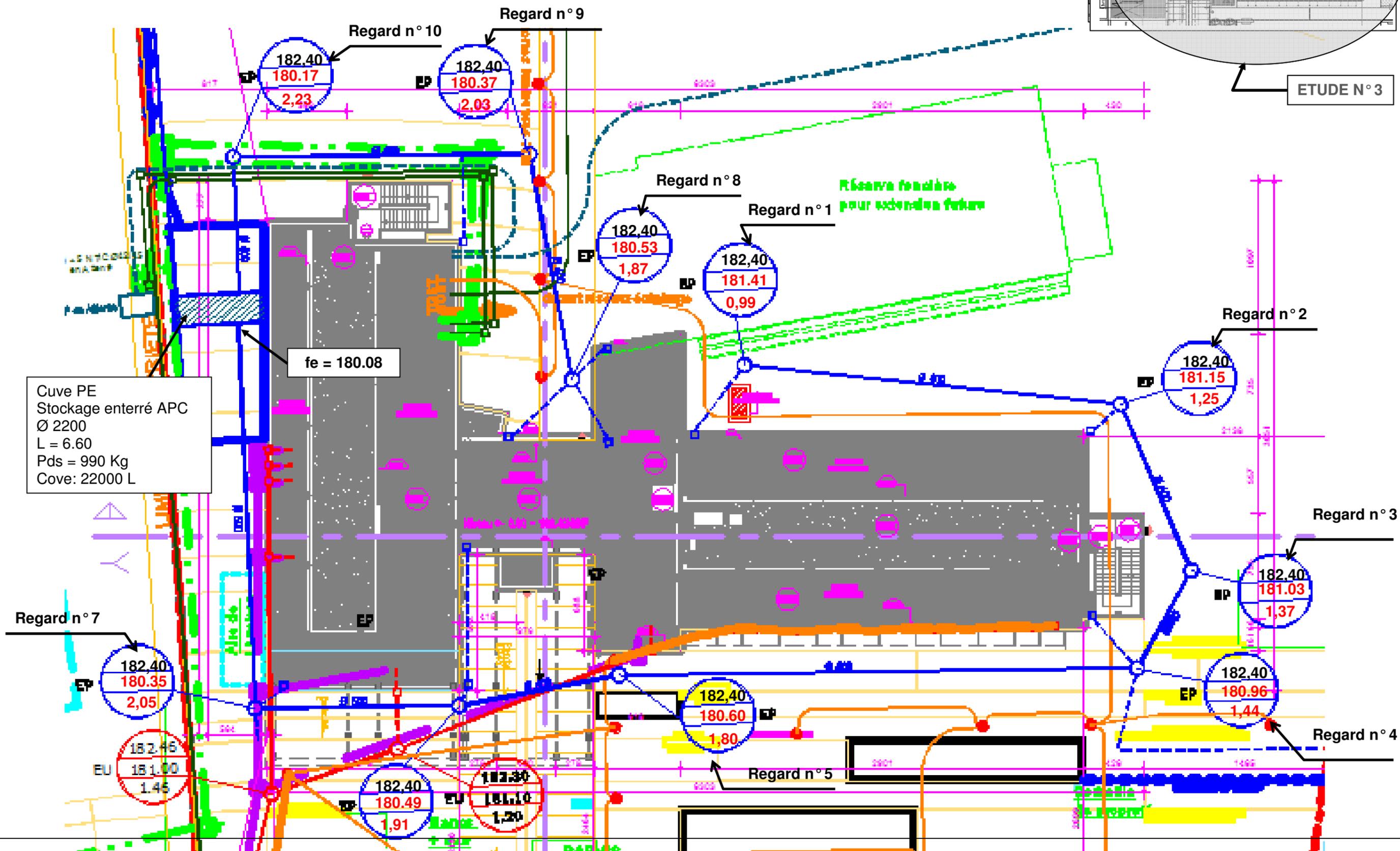
PL 3.1

ESPO - CRO

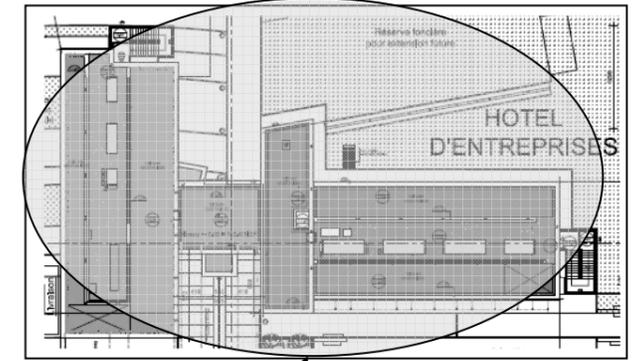
L'étude porte sur les regards repérés « Regard n° x » ainsi que la cuve enterrée.



ETUDE N° 3



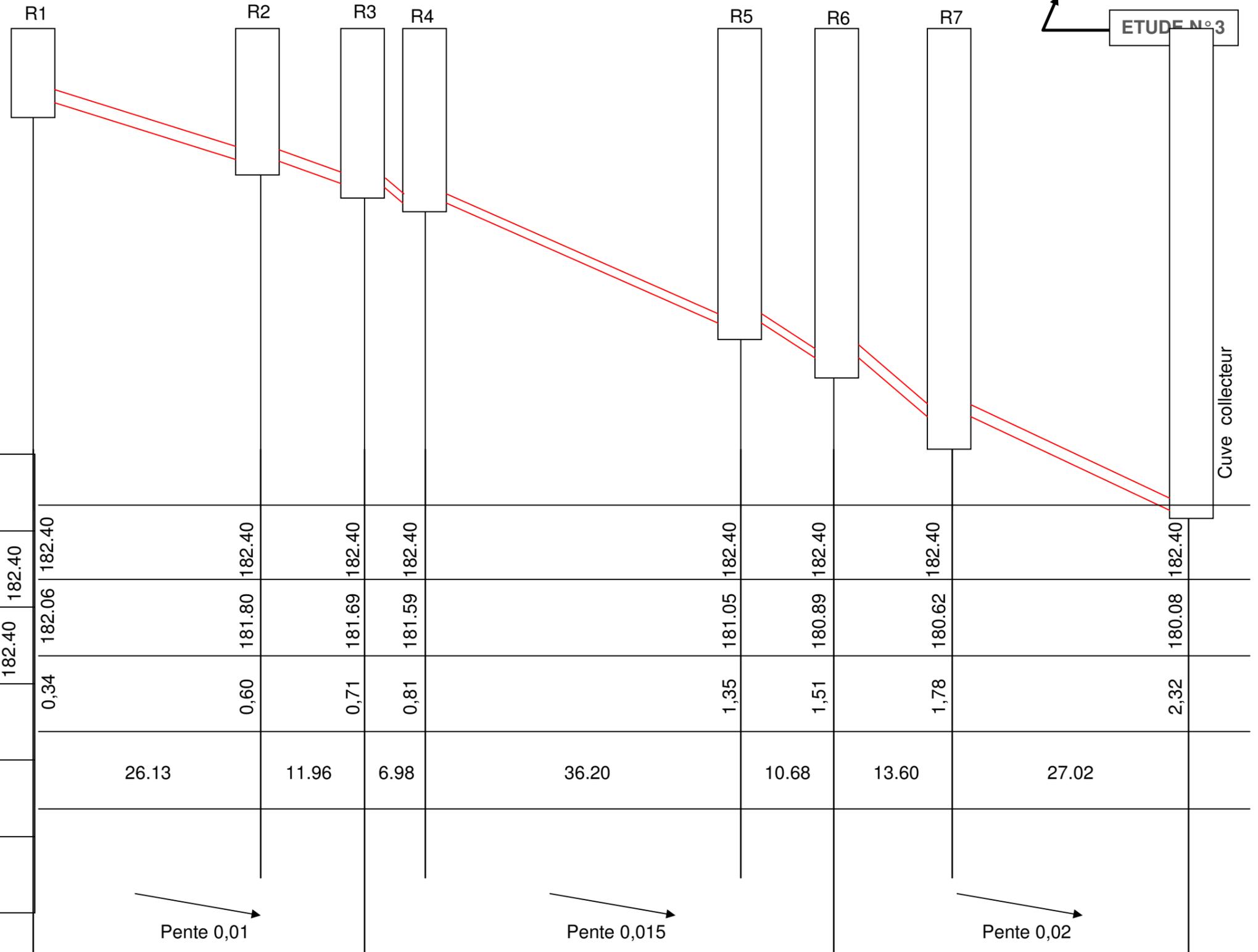
PÔLE TERTIAIRE DU GRAND ALBIGEOIS	
PLAN DE VRD	CORRIGE
CAPLP et CAFEP (externe)	DR 3.1
ESPO - CRO	



Profil en long des regards n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 à la cuve collecteur

Echelle horizontale : 1/500^{ième}

Echelle verticale : 1/20^{ième}



Etude n° 4

POTEAU CIRCULAIRE Ø 250
REALISATION D'UN POTEAU BA EN COFFRAGE PERDU
(20 points)

OBJECTIFS :

L'étude proposée concerne la réalisation d'un poteau circulaire en béton armé toute hauteur du Rez de Chaussées dans l'espace cafétéria, détente.

CONTEXTE DE L'ETUDE :

La réalisation de l'ensemble des poteaux circulaires du niveau RdC conduit l'entreprise de gros œuvre à choisir la solution d'utiliser des coffrages perdus. L'ensemble des ouvrages seront coulés en place. Ils sont définis sur les plans **PL 4.1 et PL 4.2**.

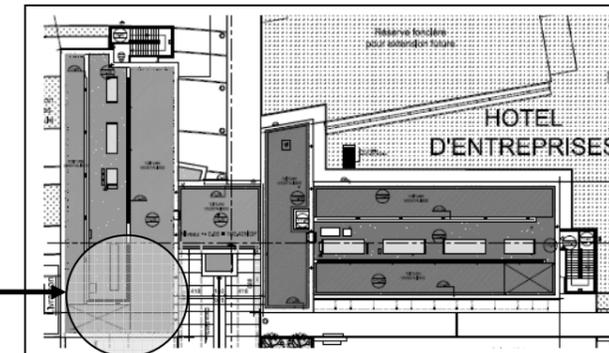
TRAVAIL DEMANDE :

4.1 Donner le mode opératoire de réalisation d'un poteau en coffrage perdu en indiquant toutes les phases de travail.

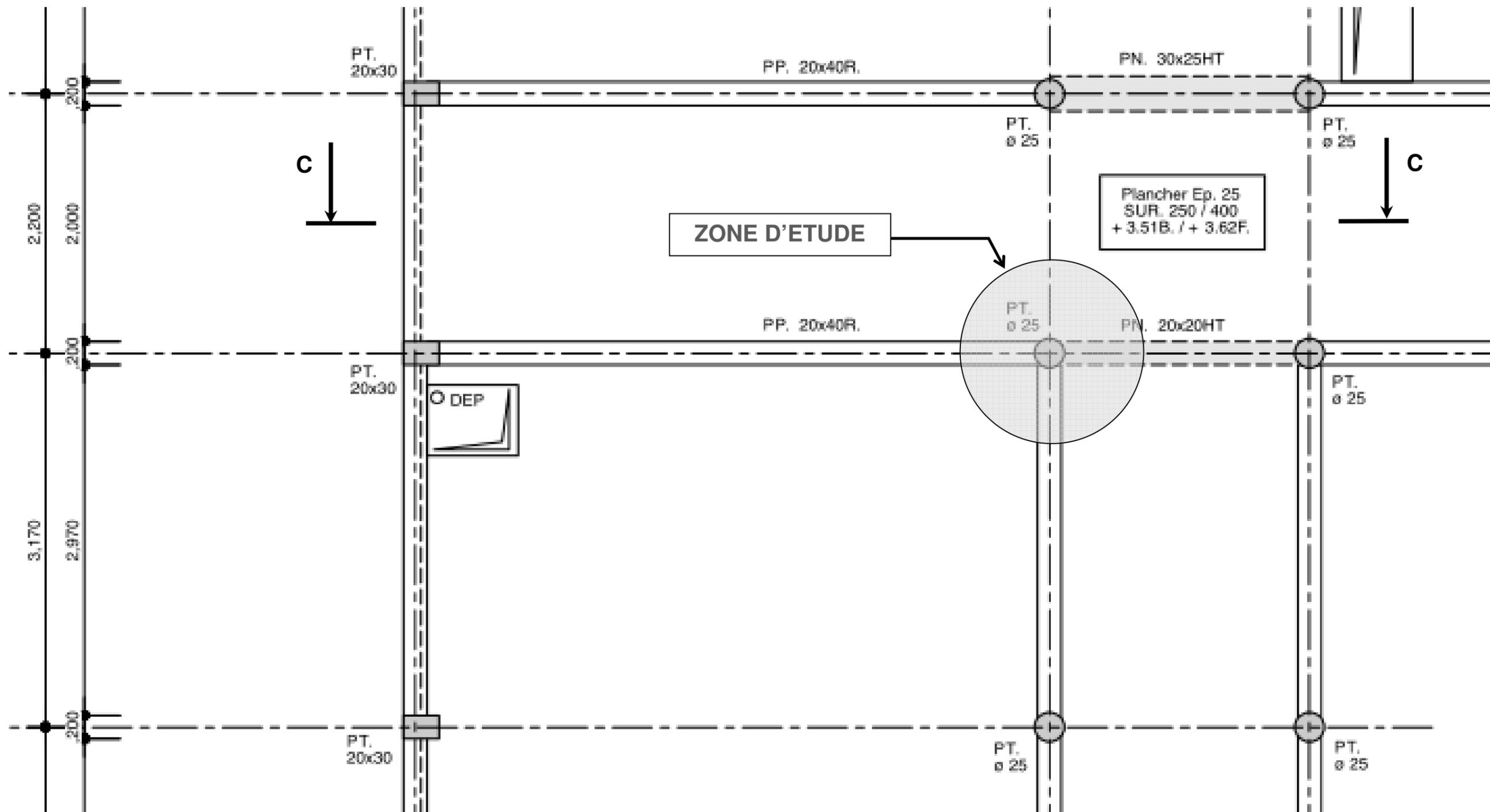
Vous répondrez sur votre feuille d'examen, dans un tableau (modèle ci-dessous)

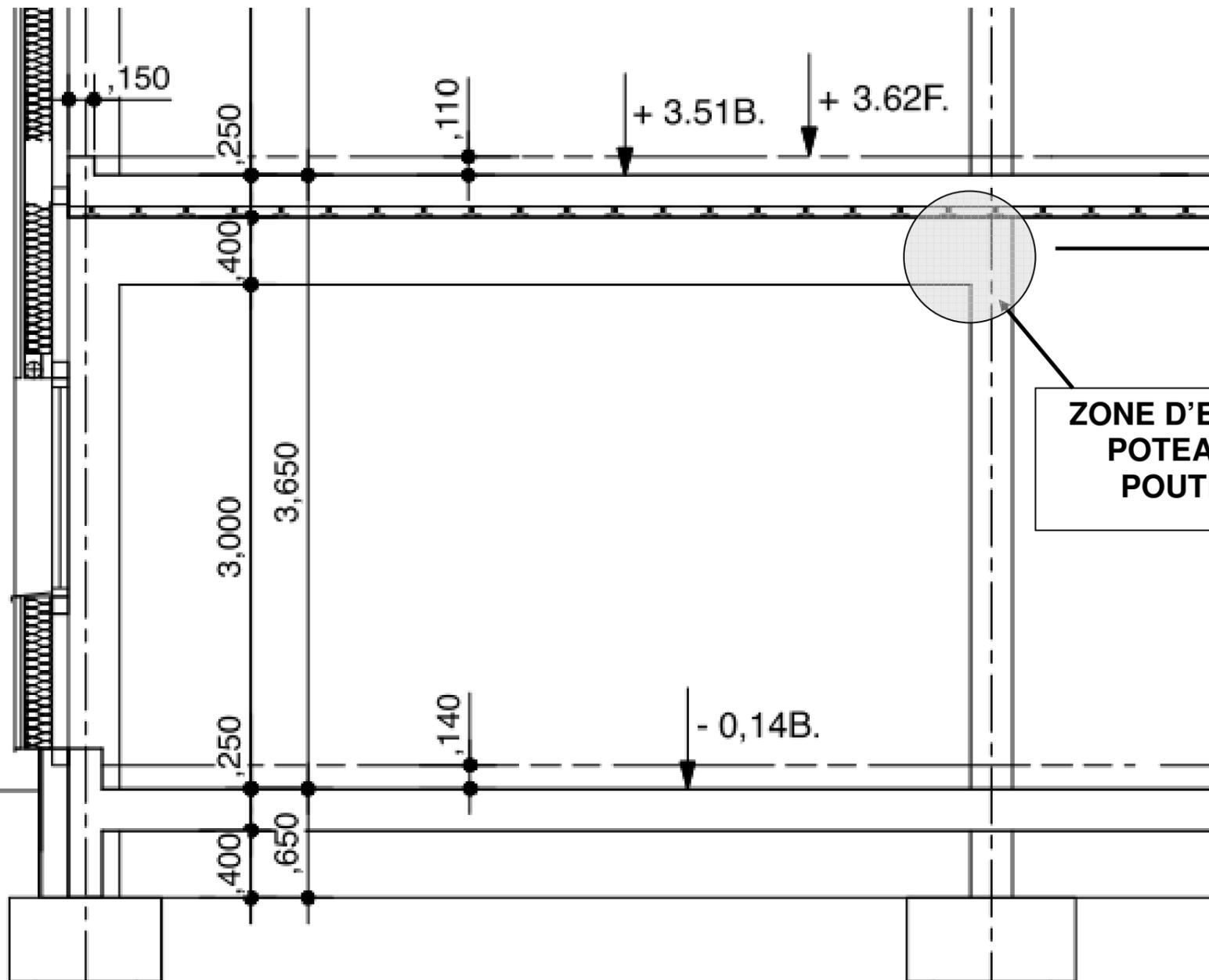
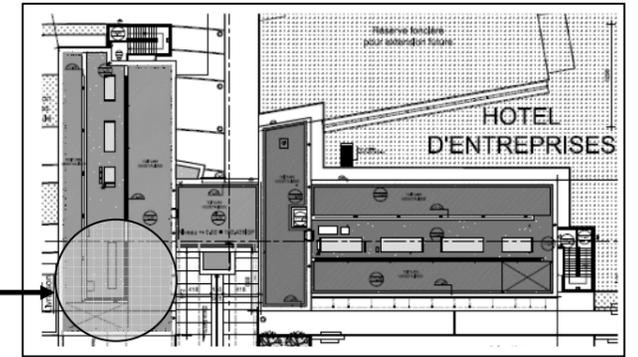
N°	Désignation et détails de l'opération	Croquis	Matériel nécessaire	Prévention et sécurité

4.2 Proposer une solution technique de liaison entre la poutre BA préfabriquée (retombée 400 mm) et le coffrage du poteau circulaire. Vous répondrez sur votre feuille d'examen.



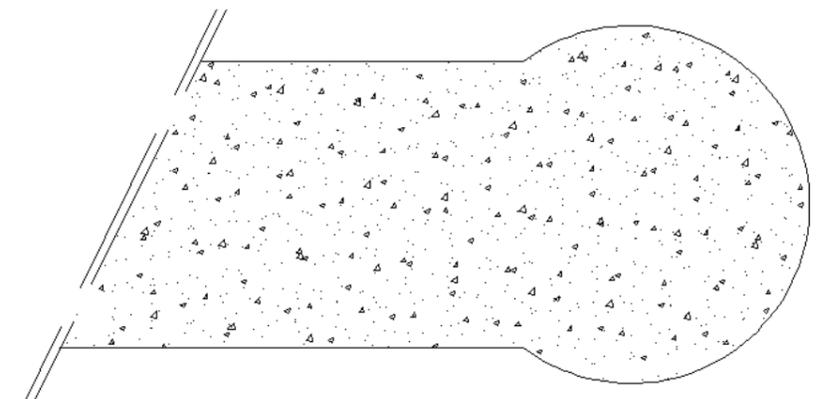
VUE EN PLAN RDC





**ZONE D'ETUDE
POTEAU +
POUTRE**

**Liaison poteau / poutre
Vue de dessus
Echelle : 1/5^{eme}**



COUPE CC

Etude n° 5

PLANCHERS DALLE PLEINE B.A REALISATION DU PLANCHER HAUT RDC (30 points)

OBJECTIFS :

L'étude proposée concerne la détermination des moyens - matériels nécessaires pour coffrage dalle pleine - à mettre en œuvre dans le cadre de la **réalisation d'une partie du plancher haut du RDC** du bâtiment (plancher « A » et plancher « B »). Vous pouvez localiser la zone de cette étude en vous aidant du schéma ci-contre et l'identifier plus précisément grâce au plan de coffrage du plancher haut RDC (voir DR 5.1).

CONTEXTE DE L'ETUDE :

Les études générales de la réalisation des planchers ont abouti à l'utilisation de prédalles. Cependant des problèmes de délais de livraison de ces dites prédalles, conduisent à **réaliser une partie des planchers en dalle pleine (plancher « A » et plancher « B »**). La sécurité vis-à-vis des chutes de hauteur est assurée par des passerelles périphériques (hors cadre de votre étude).
IMPORTANT : Toutes les autres zones de plancher de ce niveau sont déjà réalisées.

RESSOURCES DOCUMENTAIRES :

DR 5.1 : Plan de coffrage du plancher haut du RDC – Tableau récapitulatif des besoins en matériel de coffrage.
DT 5.1 : Documentation technique DOKA.

TRAVAIL DEMANDE :

Dans le cadre de la préparation de la réalisation du plancher haut du RDC (plancher « A » et plancher « B », on vous demande :

5.1 : Sur le document DR 5.1

- Dessiner le plan d'étalement à l'échelle 0,02.

Ce document devra permettre d'une part, de prévoir en nombre le matériel nécessaire et d'autre part, de réaliser l'ensemble des travaux de mise en place du coffrage. Toutes les informations utiles devront figurer sur cette pièce (cotation altimétrique, cotation planimétrique, légende,...).

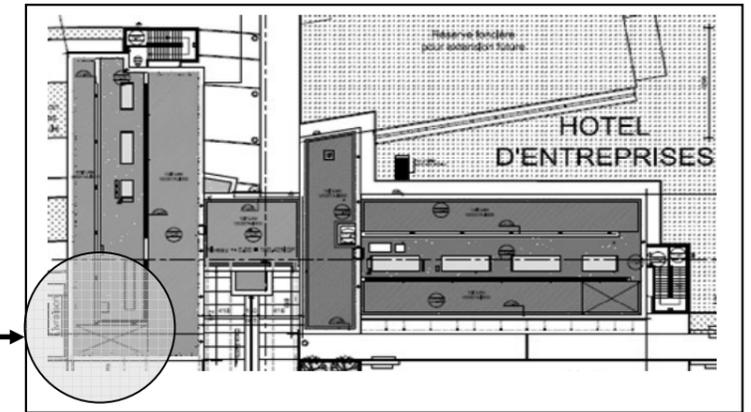
5.2 : Sur le document DR 5.1

- Compléter le tableau de demande de matériel. Cette pièce devra permettre au magasinier de l'entreprise de préparer la commande en vue de la livraison des équipements sur le chantier du pôle tertiaire du grand Albigeois.

5.3 : Sur feuille de composition (feuille d'examen)

- Vérifier par le calcul qu'aucun étai ne soit sollicité au-delà de ses capacités (force portante).

ETUDE N° 5



RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

Structures :

- Niveau brut du plancher bas du RDC : - 0,14 m
- Niveau brut du plancher haut du RDC : + 3,51 m
- Epaisseur de la dalle pleine : 20 cm
- Poutres préfabriquées

Matériel disponible :

- Peau de coffrage : panneau DOKADUR, épaisseur de 21mm, toutes les tailles du « fabricant » sont disponibles, (20 daN/m²)
Panneau CTB-X bakérisé, épaisseur de 21 mm, 2,50 m x 1,53 m, (20 daN/m²)
- Poutrelle secondaire : H20, Long 2,65 m (13,5 daN)
- Poutrelle primaire : H20, Long 3,90 m (19,9 daN)
- Tête de décoffrage : H20
- Tête de support : H20 DF
- Etai : EUREX 20 – 350 (hauteur réglable de 1,87 m à 3,50 m)
- Trépied : de type «jambes orientables »

Exigence de réalisation :

- Flèche admissible : L/500
- Coffrage soigné

Localisation :

Plancher « A » : entre file A et C et entre file 1 et 2
Plancher « B » : entre file A et C et entre file 2 et 3

Autres renseignements :

Poids volumique du B.A : 25 KN/m³
Charges chantier : 1,5 KN/m²
Recouvrement des poutrelles : 0,50 m minimum

Symbole de représentation :

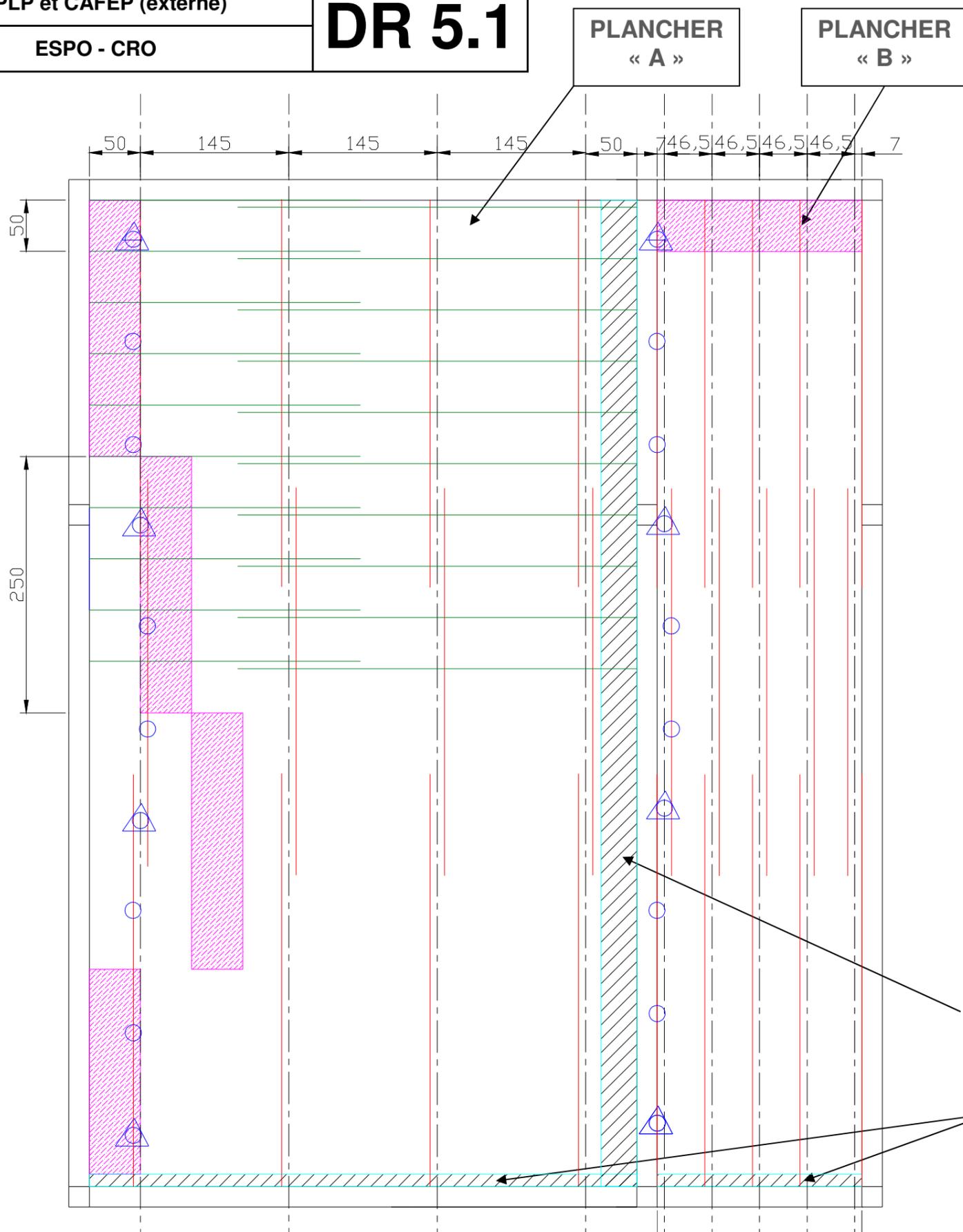


Etai (vue de dessus)



Etai avec trépied (vue de dessus)

POLE TERTIAIRE DU GRAND ALBIGEOIS	
PLAN DE COFFRAGE PARTIEL PLANCHER HAUT RDC	CORRIGE
CAPLP et CAFEP (externe)	DR 5.1
ESPO - CRO	



COMMANDE DE MATERIEL

Chantier : POLE TERTIAIRE DU GRAND ALBIGEOIS

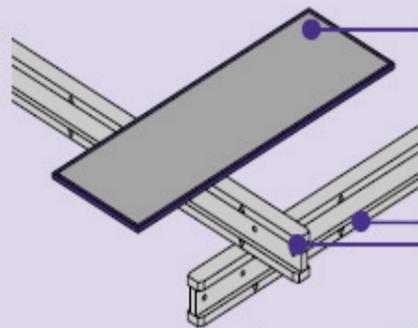
Plancher haut RdC
Réalisation : Coffrage PLANCHER « A » et PLANCHER « B »
 Dalle pleine BA épaisseur 20 cm

Désignation	Quantité	
	Plancher A	Plancher B
Etais + trépieds	16	20
Etais simples	24	30
Poutrelles primaires H20 en 3,90 m	12	15
Poutrelles secondaires H20 en 2,65 m	18	/
Poutrelles secondaires H20 en 3,90 m	18	/
Panneau 250x50	30	/
Panneau 200x50	10	19

MATERIEL DE COFFRAGE - EXTRAITS DE LA DOCUMENTATION « DOKA »

Dokaflex 1-2-4 - le système de panneau rapide

Peu d'éléments constitutifs - pour une symbiose parfaite

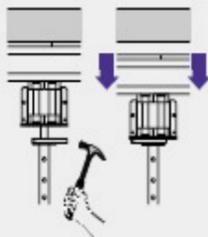


3 tailles de panneau Dokadur suffisent :
100/50 cm
200/50 cm
250/50 cm
Les panneaux Dokadur sont disponibles en deux versions :
Dokadur -3S type latté 3 plis } Epaisseur 21 mm
Dokadur-Plex type bakéliné }

Poutrelle H 20 3,90 m en primaire
Poutrelle H 20 2,65 m en secondaire

La tête de décoffrage H 20

Reçoit la poutrelle primaire. Pour décoffrer, il suffit d'un coup de marteau, pour descendre le coffrage de 6 cm, laissant un espace suffisant pour démonter les poutrelles secondaires et les panneaux Dokadur.



La tête de support H 20 DF maintient les étais intermédiaires

Les étais Eurex 20

Conformes à l'Euro-norme et aux normes DIN. Une force portante de 20 kN quelle que soit leur extension, répondant ainsi à la norme européenne* classe D. Cette force portante est idéalement adaptée aux systèmes de coffrage de dalle.

Le trépied

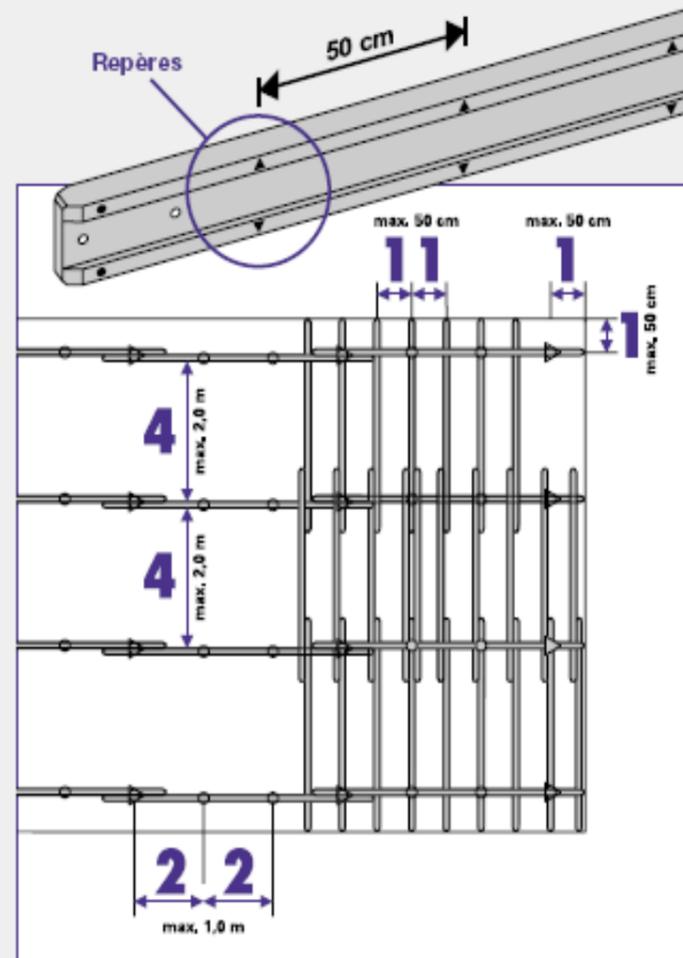
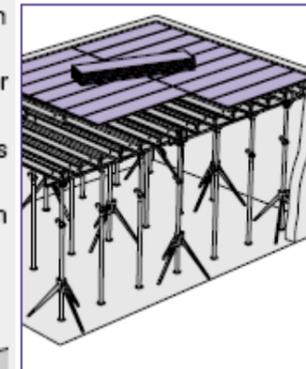
pour maintenir les étais. Les jambes orientables permettent un positionnement ou bien dans les coins.

Lorsque les jambes ne sont pas complètement dépliées, par ex. le long d'un voile, nous recommandons de positionner le trépied sur un autre étau, où les jambes pourront être complètement dépliées.



Sans plan détaillé ni mesure, pour toutes les dalles jusqu'à 30 cm d'épaisseur

- pas de mesure, car 1-2-4 vous donne les entraxes maximum jusqu'à 30 cm d'épaisseur de dalle
- pas de mesure, car les repères (marquages) présents sur les poutrelles vous donnent la mesure
- une adaptation toujours facile en télescopant les poutrelles Doka et en posant les bandes de CP.
- un coup d'oeil suffit pour contrôler la justesse de la construction
- des produits robustes et durants



Que les poutrelles soient positionnées sur, entre ou à côté des marques, les entraxes maximaux apparaissent toujours clairement.

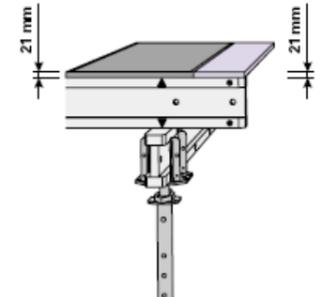
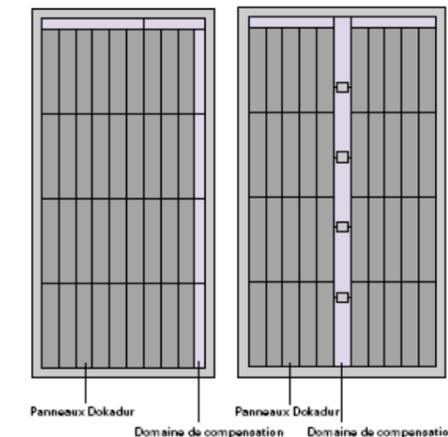
- 1 repère = 0,5 m**
entraxe maximal en rive et entraxe maximal des poutrelles secondaires
- 2 repères = 1,0 m**
entraxe maximal des étais
- 4 repères = 2,0 m**
entraxe maximal des poutrelles primaires

Astuce

En règle générale, le sens des poutrelles primaires doit être choisi de préférence non pas parallèle mais perpendiculaire à la longueur impaire (5 m, 7 m, 9 m, ...). Ceci afin de mieux exploiter les possibilités du système.

Des compensations rapides pour de meilleurs temps de coffrage

Les domaines de compensations sont résolus avec le même système. La standardisation des épaisseurs de peau coffrante ainsi que la possibilité de déplacer la structure portante réduisent le coût dans le domaine de compensation. Le seul travail reste seulement la découpe de contre-plaqué - pas d'accessoire ni de petites pièces.



Parce que l'adaptation à l'ouvrage ne doit pas obligatoirement être réalisée en rive, mais peut être choisie, la compensation peut également être effectuée rationnellement dans le domaine des poteaux de l'ouvrage.

Montant de garde-corps à pince 110
Handrail clamp S
Schutzgeländerzwinge S

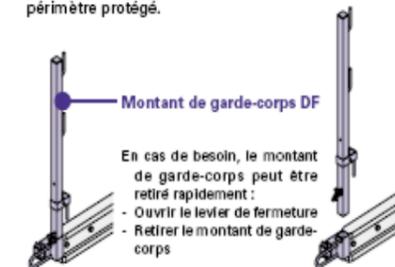


Pour plus de sécurité sur les chantiers

Avec le montant de garde-corps DF

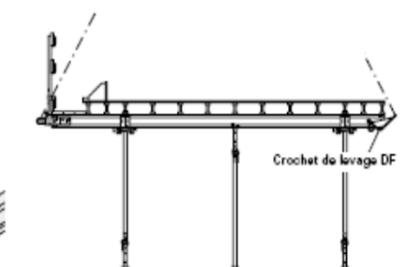
Le montant de garde-corps DF permet de réaliser la sécurité conforme aux réglementations. Les montants de garde-corps se fixent à l'extrémité des poutrelles primaires de la table Dokaflex. Il suffit ensuite de positionner les lisses et sous-lisses pour obtenir un périmètre protégé.

Les translations s'effectuent en toute sécurité, sans retirer les montants de garde-corps ni le contre-plaqué, grâce aux crochets de levage intégrés.



Montant de garde-corps DF

En cas de besoin, le montant de garde-corps peut être retiré rapidement :
- Ouvrir le levier de fermeture
- Retirer le montant de garde-corps



D'autres possibilités de construction vous sont offertes par le montant de garde-corps à pince 110 (voir page 11).

Etude n° 6

ESCALIERS INTERIEURS COFFRAGE ET BETONNAGE (30 points)

OBJECTIFS :

L'étude proposée concerne la réalisation des escaliers intérieurs.

CCTP (extrait) :

1.6. OUVRAGE DIVERS EN BETON

1.6.3. ESCALIERS

Réalisation escalier en béton armé ou fourniture et pose escalier préfabriqué.
Sous-face soignée permettant l'application directe d'une peinture après ratissage prévu au lot "Peinture", les balèbres et aspérités seront soigneusement poncées.
Finition talochée et surfacée lissé sur marches et contremarches, pour mise en œuvre d'un sol souple (à la charge du lot "Sols souples") pour les escaliers intérieurs.
Nez de marches arrondis à prévoir.

Localisation : Escalier intérieur d'accès tous niveaux

CONTEXTE DE L'ETUDE :

Vous êtes chargé de la préfabrication des escaliers ainsi que de leur mise en place.

CMU – ANGLE D'ELINGAGE :

Diamètre nominal du fil (en mm)	Charge maximale d'utilisation (en tonnes)					
	Élingue simple (à 1 brin)		Élingue double (à 2 brins)		Élingue à 3 et 4 brins	
Angle par rapport à la verticale (β)	0°	de 0° à 45°	> 45° à 60°	de 0° à 45°	> 45° à 60°	
4	0,5	0,71	0,5	1,06	0,75	
5	0,8	1,12	0,8	1,6	1,18	
6	1,12	1,6	1,12	2,36	1,7	
7	1,5	2,12	1,5	3,15	2,24	
8	2	2,8	2	4,25	3	
10	3,15	4,25	3,5	6,7	4,75	
13	5,3	7,5	5,3	11,2	8	
16	8	11,2	8	17	11,8	
18	10	14	10	21,2	15	
20	12,5	17	12,5	26,5	19	
22	15	21,5	15	31,5	22,4	
26	21,2	30	21,2	45	31,5	

Fig. 15 CMU des élingues chaînes de classe 8

TRAVAIL DEMANDE :

6.1 ETUDE DU SENS DE COULAGE

A l'aide du Document Ressource 6.1, on vous demande d'étudier le sens de coulage le plus adapté.
Compléter le tableau en donnant les avantages et les inconvénients de chacun des sens de coulage proposés puis appliquer un barème de -2 à +2 afin de déterminer la meilleure solution.

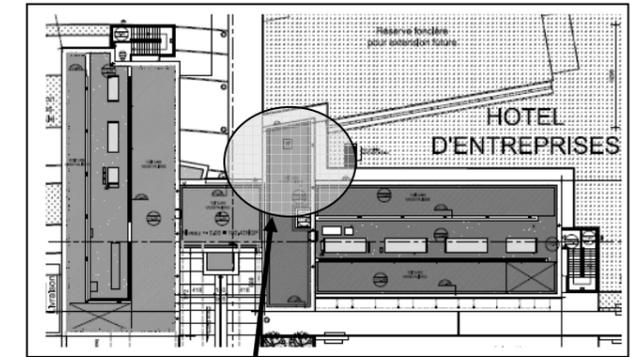
6.2 PRINCIPE DE COFFRAGE

Réalisez un ou plusieurs croquis du principe de coffrage découlant de l'étude précédente qui permettront la réalisation des volées d'escaliers sur le DR 6.2.

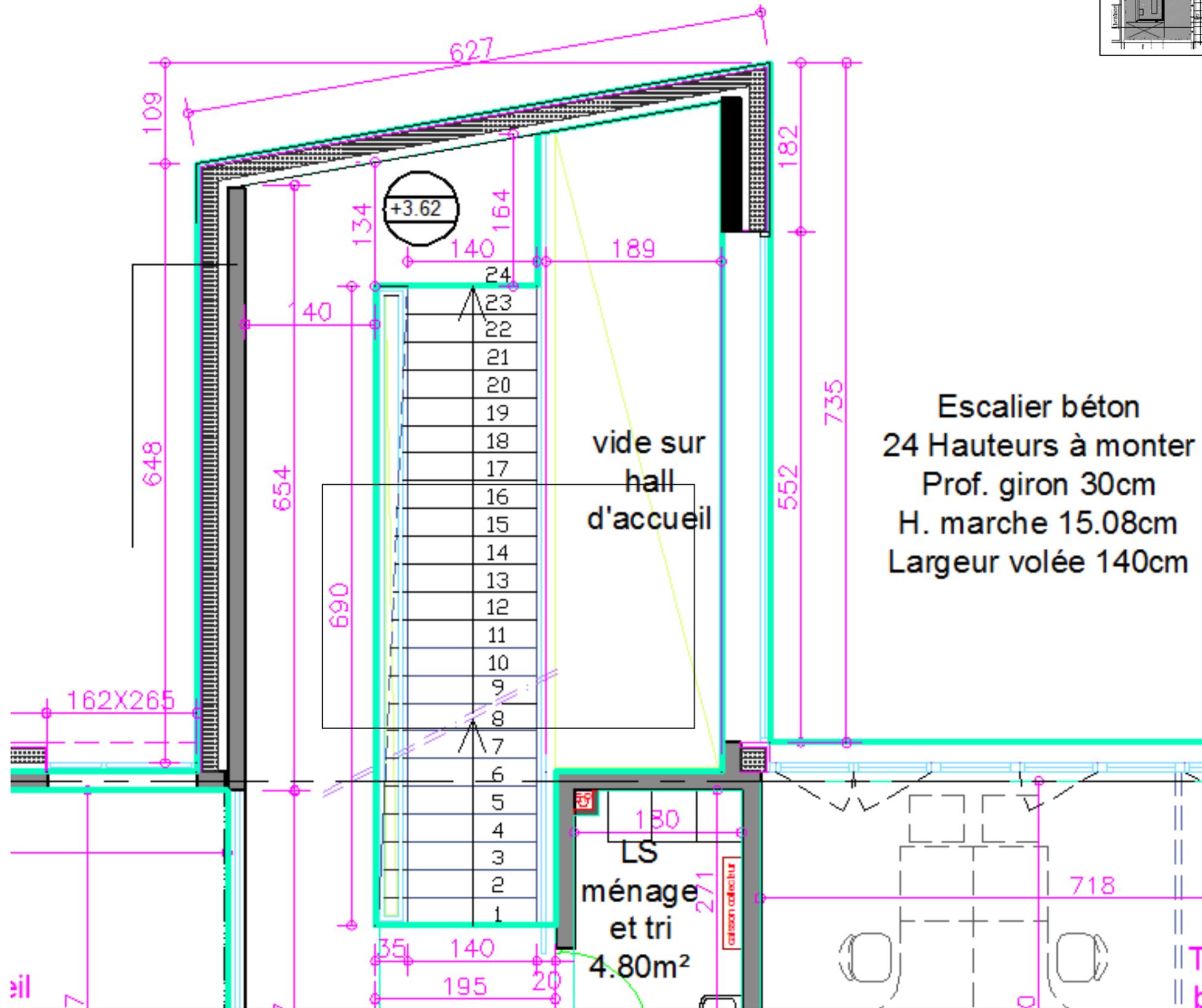
6.3 PRINCIPE DE LEVAGE

Proposez sur une feuille d'examen, un ou plusieurs croquis décrivant une solution de levage permettant la mise en place d'une volée d'escalier.
Sans calculer le centre de gravité, vous indiquerez sur le ou les croquis précédents le principe de placement des douilles de levage ainsi que la disposition des élingues chaînes pour ce levage particulier.

VUE EN PLAN DE L'ESCALIER

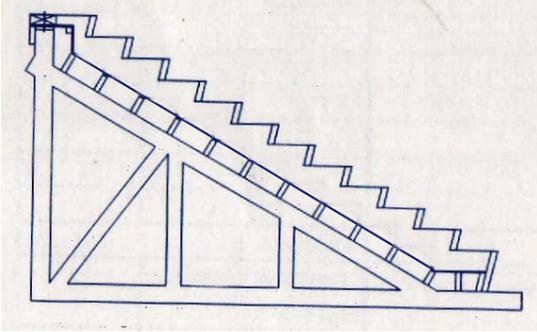
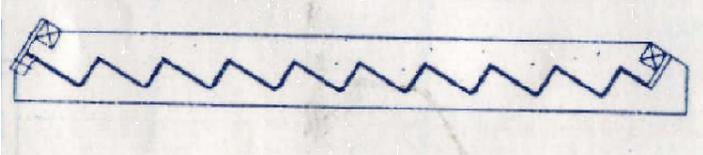
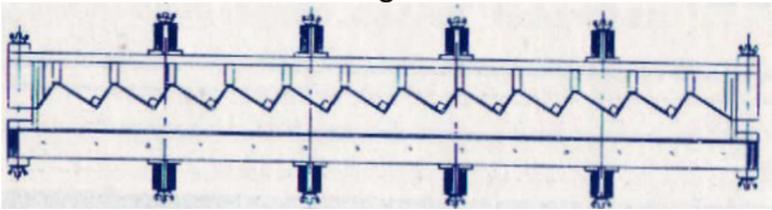


ETUDE N° 6

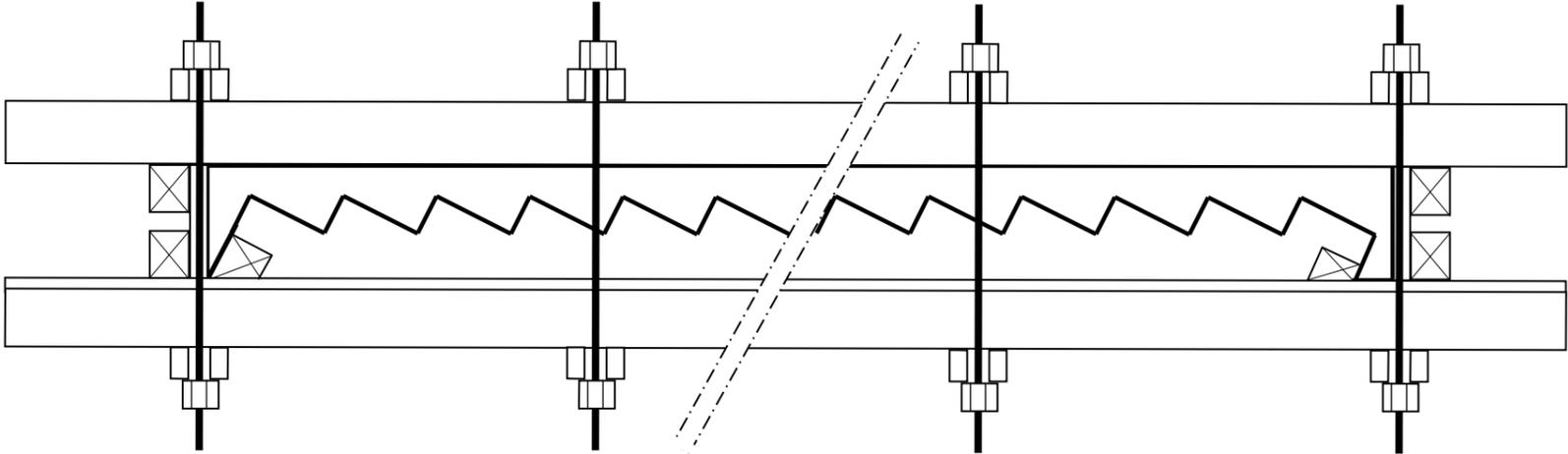


Escalier béton
 24 Hauteurs à monter
 Prof. giron 30cm
 H. marche 15.08cm
 Largeur volée 140cm

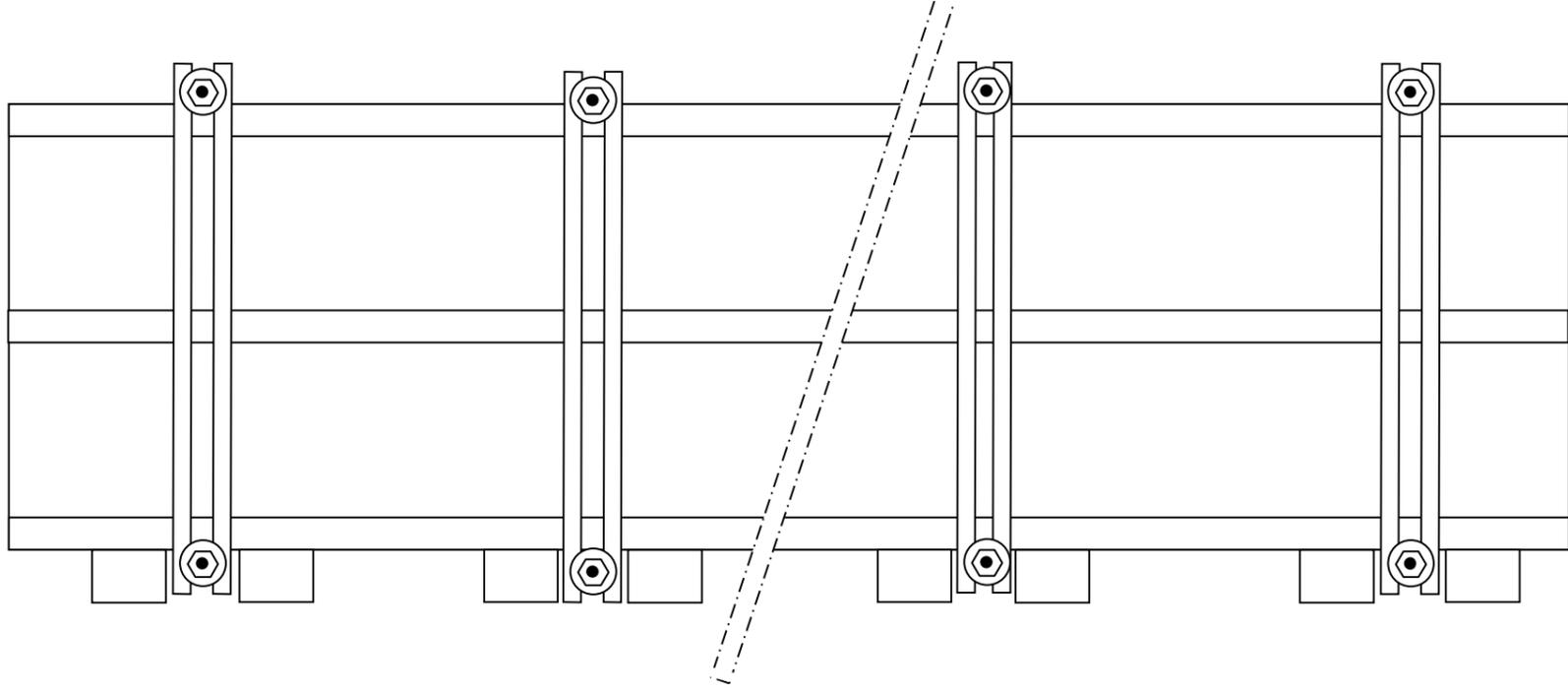
Critères de choix du sens de coulage (Avantages et inconvénients détaillés et évaluation)

Sens de coulage	Faces vues coffrées	Complexité du coffrage	Mise en place des armatures	Facilités de bétonnage	Facilités de décoffrage	Facilités de manutention	TOTAL
	<p>coulage en position</p> 	<p>finitions à réaliser sur chaque marche</p>	<p>structure importante</p>	<p>cales d'enrobage et contrôle côté marches</p>	<p>béton ferme</p>	<p>simple</p>	
	-2	-2	0	-2	2	2	-2
<p>coulage à plat</p> 	<p> finition à réaliser sur la pailasse</p>	<p>simple</p>	<p>cales d'enrobage et contrôle côté pailasse</p>	<p>béton fluide</p>	<p>moyenne</p>	<p>escalier à retourner</p>	
	0	2	0	2	0	-2	2
<p>coulage vertical</p> 	<p>faces vues coffrées</p>	<p>moyenne</p>	<p>simple</p>	<p>béton fluide</p>	<p>moyenne</p>	<p>escalier à reposer</p>	
	2	0	2	1	0	0	5

PÔLE TERTIAIRE DU GRAND ALBIGEOIS	
PLAN DE COFFRAGE ESCALIER	CORRIGE
CAPLP et CAFEP (externe)	DR 6.2
ESPO - CRO	



VUE DE DESSUS



VUE DE FACE

Feuille d'examen

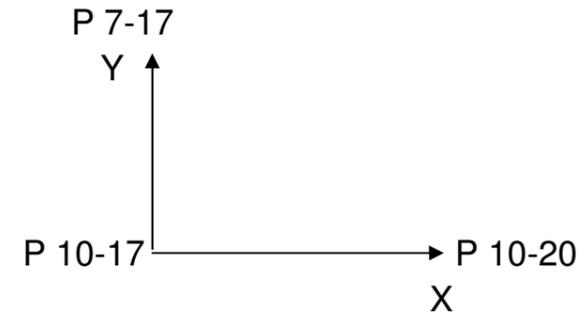
ETUDE 1

1-1 Méthode d'implantation

N°	Opérations	Schémas
1	Mettre en station sur P10-17 (0;0)	
2	Viser de P10-20 (0;5,550)	
3	Mettre à 0 le cercle horizontal	
4	Implanter P 10-18 (0;3,550)	
5	Faire pivoter à 100 gr	
6	Implanter P12-17 (5,070;0)	
8	Faire pivoter à 300 gr	
9	Implanter P7-17 (6,510;0) P 9-17 (3,255;0)	
10	Mettre en station sur P10-18 et reprendre l'alignement sur P 10-20, mettre à zéro le cercle horizontal	
11	Faire pivoter à 100 gr	
12	Implanter P11-18 P12-18	
13	Mettre en station sur P10-20 et reprendre l'alignement sur P 10-17, mettre à zéro le cercle horizontal	
14	Faire pivoter à 300 gr	
15	Implanter P11-20 P13-20	
16	Implanter P6-19 P8-19 avec calcul des angles et distances	

Feuille d'examen

1-2 Calcul des coordonnées



Station	Point visé	X(m)	Y(m)	Angle d'implantation gr	Distance m
P 10-17	P 10-20	5,550	0	0	5,550
	P 10-18	3,550	0	0	3,550
	P 9-17	0	3,255	100	3,255
	P 8-19	5,340	3,642	38,313	6,433
	P 7-17	0	6,510	100	6,510
	P 6-19	5,340	7,283	59,723	9,031

1-2 Vérification

Contrôle des distances sur le plan et au décamètre entre l'axe de P10-17 – P 10-20 et P 8-19 puis P 6-19 et entre P8-19 et P6-19

D axe P10-17 – P 10-20 et P 8-19 = 0-3,642 = 3,642 m

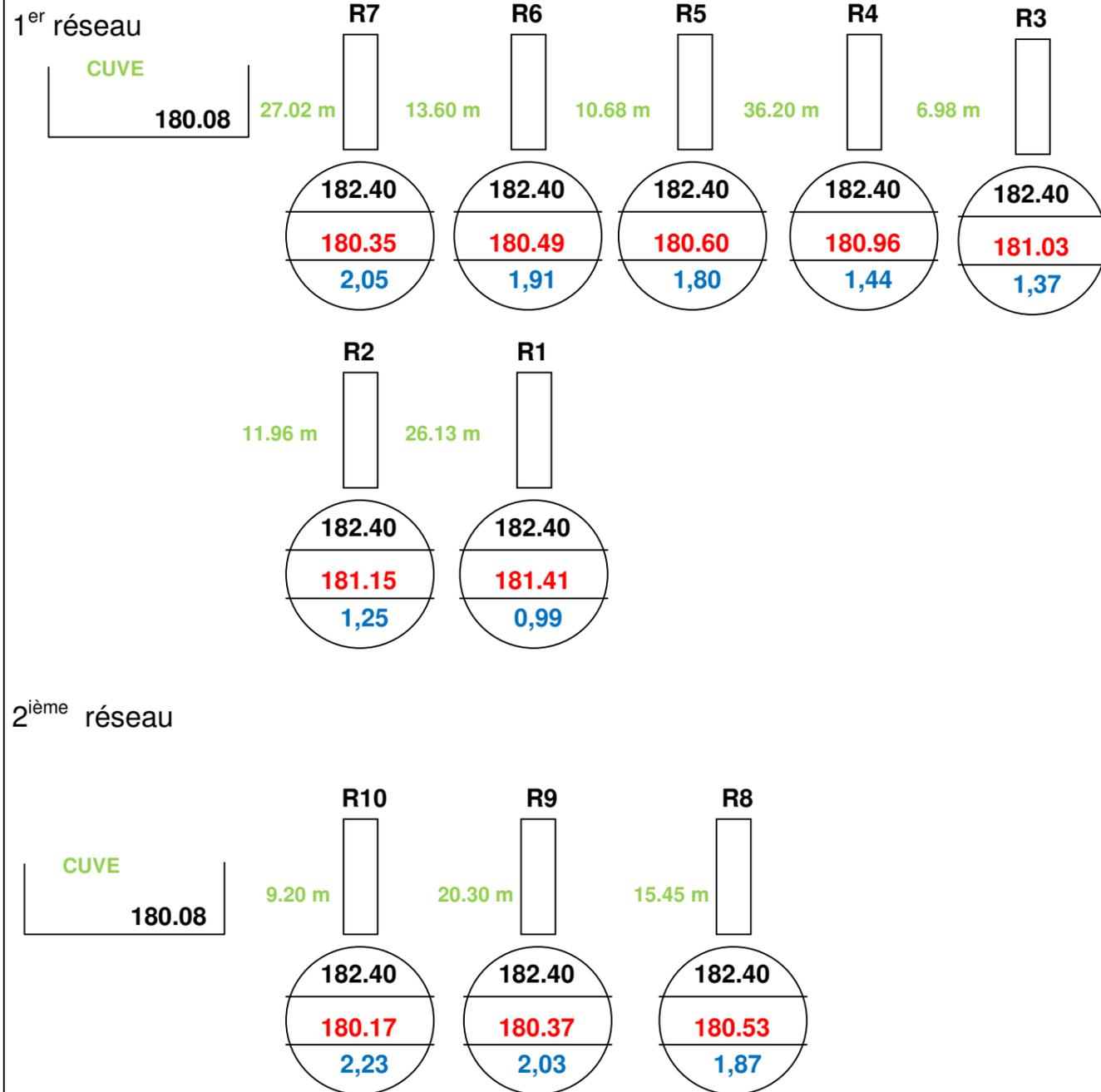
D axe P10-17 – P 10-20 et P 6-19 = 0-7,283 = 7,283 m

D P8-19 et P6-19 = 7,283 – 3,642 = 6,641 m

Feuille d'examen

ETUDE 3

3.1 Sur votre copie (feuille d'examen), de déterminer pour chaque regard, l'altimétrie du fond de regard (fil d'eau) ainsi que la hauteur pour chaque regard.



Voir le plan PL 3.1 pour la position des regards de visite

Feuille d'examen

3.2 A partir du document réponse DR 3.1, de tracer le profil en long du réseau principal (regards n° 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) et ce jusqu'à la cuve de stockage.

Voir le document réponse DR 3.1 pour le traçage du profil en long

3.3 A partir de votre profil en long traité à la question précédente, déterminer les quantités de déblai. Vous considérerez cette partie du réseau en canalisation béton de diamètre nominal DN de 400 et de diamètre extérieure De de 500

R1 à R2 : de 0.34 à 0.60m

$$De + 2 \times 0.30 = 0.50 + 2 \times 0.30 = 1.10 \text{ m}$$

Longueur de la tranchée = 26.13 m

$$\text{- déblai : } 26.13 \times 1.10 \times ((0.34 + 0.60)/2) = 13.509 \text{ m}^3$$

R2 à R3 : de 0.60 à 0.71m

$$De + 2 \times 0.30 = 0.50 + 2 \times 0.30 = 1.10 \text{ m}$$

Longueur de la tranchée = 11.96 m

$$\text{- déblai : } 11.96 \times 1.10 \times ((0.60 + 0.71)/2) = 8.617 \text{ m}^3$$

R3 à R4 : de 0.71 à 0.81m

$$De + 2 \times 0.30 = 0.50 + 2 \times 0.30 = 1.10 \text{ m}$$

Longueur de la tranchée = 6.98 m

$$\text{- déblai : } 6.98 \times 1.10 \times ((0.71 + 0.81)/2) = 5.835 \text{ m}^3$$

R4 à R5 : de 0.81 à 1.35m

$$De + 2 \times 0.55 = 0.50 + 2 \times 0.55 = 1.60 \text{ m}$$

Longueur de la tranchée = 36.20 m

$$\text{- déblai : } 36.20 \times 1.60 \times ((0.81 + 1.35)/2) = 62.554 \text{ m}^3$$

R5 à R6 : de 1.35 à 1.51m

$$De + 2 \times 0.55 = 0.50 + 2 \times 0.55 = 1.60 \text{ m}$$

Longueur de la tranchée = 10.68 m

$$\text{- déblai : } 10.68 \times 1.60 \times ((1.35 + 1.51)/2) = 24.436 \text{ m}^3$$

Feuille d'examen

R6 à R7 : de 1.51 à 1.78m

$$De + 2 \times 0.55 = 0.50 + 2 \times 0.55 = 1.60 \text{ m}$$

Longueur de la tranchée = 13.60 m

$$\text{- déblai : } 13.60 \times 1.60 \times ((1.51 + 1.78)/2) = 35.795 \text{ m}^3$$

R7 à cuve collecteur : de 1.78 à 2.32m

$$De + 2 \times 0.55 = 0.50 + 2 \times 0.55 = 1.60 \text{ m}$$

Longueur de la tranchée = 27.02 m

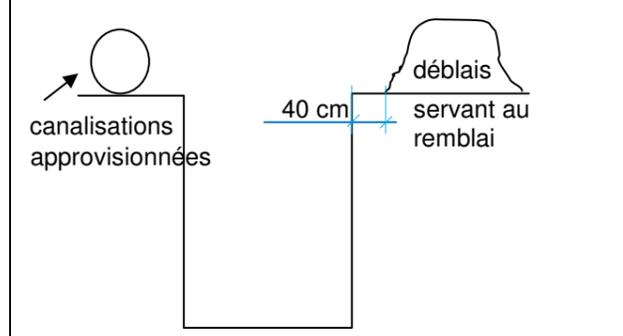
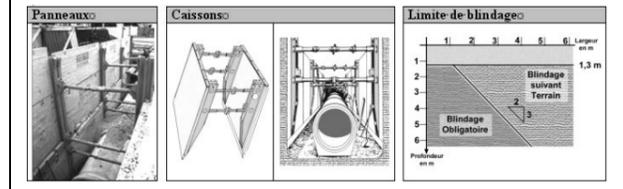
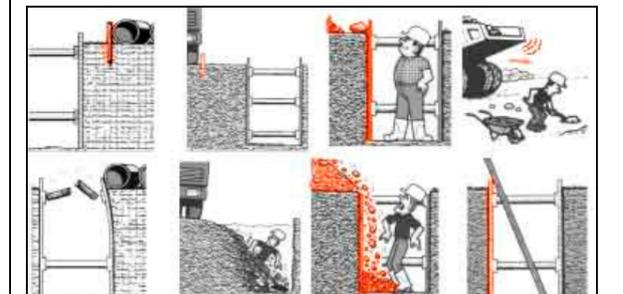
$$\text{- déblai : } 27.02 \times 1.60 \times ((1.78 + 2.32)/2) = 89.923 \text{ m}^3$$

Total des déblais = **240,669 m³**

3.4 Donner le mode opératoire de mise en œuvre pour la réalisation du réseau principal en indiquant les phases de travail
Vous répondrez sur votre feuille d'examen, dans un tableau (modèle ci-dessous)

N°	Désignation et détails de l'opération - Croquis	Matériel nécessaire	Prévention et sécurité
1	Implantation : . A partir du regard R1, implanter la direction de R2 et l'emplacement du regard R2. (Faire les mêmes opérations pour tous les autres regards) . Implanter les largeurs de découpe 1,10 à 1,60 m suivant les regards	Niveau de chantier Théodolite Décamètre Piquets Bombe de peinture Matériel divers	Blessures aux pieds. Port des chaussures de sécurité
2	Approvisionnement du chantier : . Pose des canalisations le long du profil en long. (laisser un emplacement suffisant pour le passage des engins de terrassement)	Camion d'approvisionnement avec engin de levage. Palonnier à pinces	Blessures aux pieds, aux mains. Blessures à la tête (chutes) Heurts avec les véhicules de passage Chaussures de sécurité, gants, casque. Prévention routière
3	Signalisation du chantier :	Panneaux de chantier nécessaires	Accrochage du personnel avec d'autres véhicules. Baudrier, panneaux de chantier à chaque extrémité.

Feuille d'examen

N°	Désignation et détails de l'opération - Croquis	Matériel nécessaire	Prévention et sécurité
4	Exécution de la fouille : . D'après le tableau ci-joint le blindage de tranchées n'est pas obligatoire entre les regards R1 à R6. En revanche un blindage est obligatoire entre le regard R7 et la cuve.   	Pelle mécanique Camion Panneaux de blindage Matériel divers	Blessures corporelles (tête, pieds, mains) Renversment des personnes par les engins. Casque, chaussures de sécurité, gants. Signal sonore sur les engins
5	Pose des canalisations (ces travaux se feront en même temps que les fouilles) . lit de pose . pose des canalisations . prévoir un aménagement au dessus des tranchées devant les entrées du bâtiment en construction.	Laser Pelle Camion Tractopelle Palonnier à pince Matériel divers Plaque métallique	Blessures corporelles (tête, pieds, mains) Renversment des personnes par les engins. Casque, chaussures de sécurité, gants. Signal sonore sur les engins

6

Remblaiement :

Avant réfection chaussée

50 cm en 0/30

remblai

30

12

Terre purgée

Le compactage se fera par couche de 20 cm

Tractopelle
Compacteur
Plaque vibrante

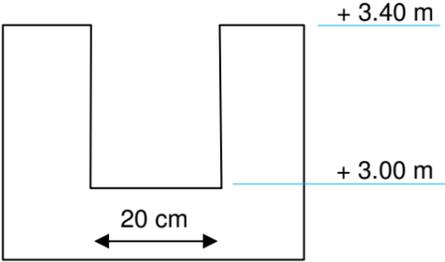
Blessures corporelles (tête, pieds, mains)
Renversment des personnes par les engins.
Casque, chaussures de sécurité, gants.
Signal sonore sur les engins

Feuille d'examen

ETUDE 4

4.1 Donner le mode opératoire de réalisation d'un poteau en coffrage perdu en indiquant toutes les phases de travail.
Vous répondrez sur votre feuille d'examen, dans un tableau (modèle ci-dessous)

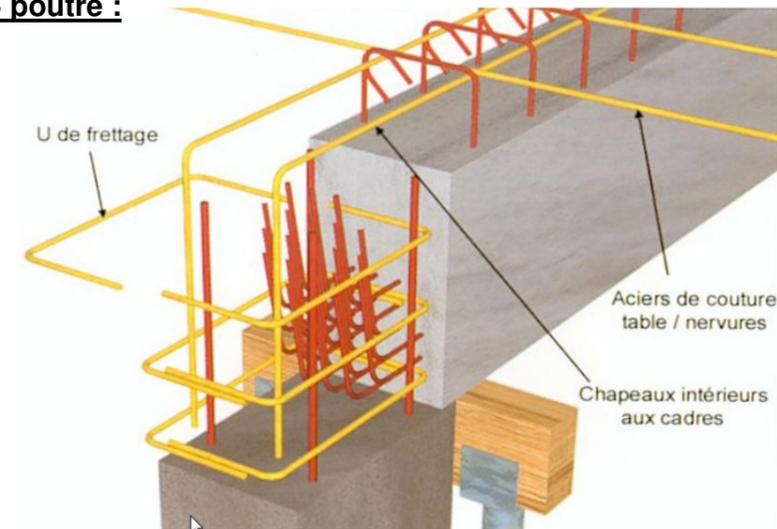
N°	Désignation et détails de l'opération - Croquis	Matériel nécessaire	Prévention et sécurité
	1.1 Implantation du poteau à réaliser	Théodolite Décamètre Mètre Crayon	Heurt avec les aciers en attente du poteau. Port des EPI
1	1.2 Réalisation d'une talonnette béton 	Outils du maçon	Heurt avec les aciers en attente du poteau. Port des EPI
2	Mise en place de l'armature du poteau 	Grue Elingues Outils du ferrailleur	Coupures au niveau des mains. Chute du personnel. Port des gants. Utilisation d'une passerelle individuelle de travail
3	Mise en place du coffrage carton et calage puis réglage de celui-ci. 	Coffrage carton Tour étaie Grue Elingues	. Chute du personnel. Port des EPI. Utilisation d'une passerelle individuelle de travail
4	Report du trait de niveau 1 m sur le coffrage et implantation du niveau d'arase inférieur de la poutre préfabriquée. 	Niveau de chantier mètre	. Chute du personnel. Port des EPI. Utilisation d'une passerelle individuelle de travail

5	Préparation du coffrage poteau (tête) avant réception de la poutre préfabriquée 	Outils du maçon	Chute du personnel. Coupure au niveau des mains. Utilisation d'une passerelle individuelle de travail. Port des gants.
6	Préparation étaie de la poutre et pose de la poutre préfabriquée 	Niveau de chantier Outils du maçon coffreur Grue + élingues	Chute du personnel. Pincement des doigts pendant la pose de la poutre. Utilisation d'une passerelle individuelle de travail. Port des EPI. Port des gants.
7	Coulage du poteau et clavetage de la poutre en même temps	Grue + benne à béton	Chute du personnel. Rversement des personnes par la benne à béton. Utilisation d'une passerelle individuelle de travail. Port des EPI. Port des gants.

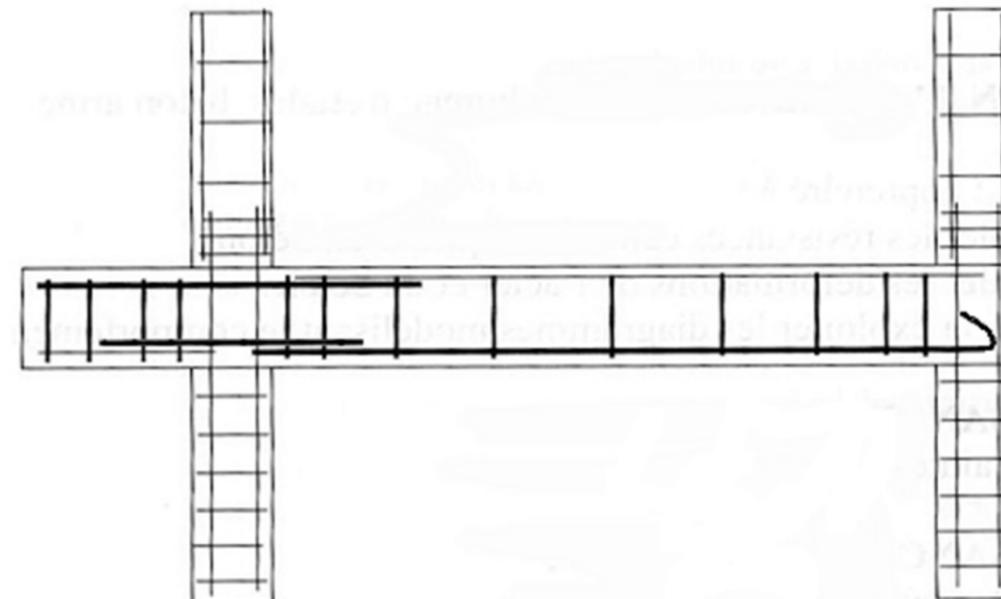
Feuille d'examen

2 Proposer une solution technique de liaison entre la poutre BA préfabriquée (retombée 400 mm) et le coffrage du poteau circulaire. Vous répondrez sur votre feuille d'examen.

Liaison Poteau + poutre :



Liaison Poteau + poutre pour étage supérieur:



Feuille d'examen

ETUDE 5

5.3 : Sur feuille de composition (feuille d'examen)

- Vérifier par le calcul qu'aucun étai ne soit sollicité au-delà de ses capacités (force portante).

Etai simple :

Surface dalle portée par un étai :

$$0.50 \times 0.70 = 0.35 \text{ m}^2$$

Volume de la dalle :

$$0.35 \text{ m}^2 \times 0.20 = 0.07 \text{ m}^3$$

Poids de la dalle : $25 \text{ KN} \times 0.07$ 1.75 KN

Chantier : $1.5 \text{ KN} \times 0.35$ 0.50 KN

Peau coffrante : $20 \text{ daN}=0.02\text{KN} \times 0.35$ 0.07 KN

Poutrelle secondaire : $0.01 \text{ KN} \times 1 \text{ unité}$ 0.01 KN

Poutrelle primaire : $0.02 \text{ KN} \times 1 \text{ unité}$ 0.02 KN

TOTAL = **2,35 KN**

Etai + trépied :

Surface dalle portée par un étai :

$$0.40 \times 0.68 = 0.27 \text{ m}^2$$

Volume de la dalle :

$$0.27 \text{ m}^2 \times 0.20 = 0.054 \text{ m}^3$$

Poids de la dalle : $25 \text{ KN} \times 0.054$ 1.35 KN

Chantier : $1.5 \text{ KN} \times 0.27$ 0.40 KN

Peau coffrante : $20 \text{ daN}=0.02\text{KN} \times 0.35$ 0.07 KN

Poutrelle secondaire : $0.01 \text{ KN} \times 1 \text{ unité}$ 0.01 KN

Poutrelle primaire : $0.02 \text{ KN} \times 2 \text{ unités}$ 0.04 KN

TOTAL = **1,87 KN**

Conclusion : dans les 2 cas, les étais ne sont pas sollicités au-delà de leurs capacités. (force portante de 20 KN quelle que

Feuille d'examen

ETUDE 6

6-3 Principe de levage

