Activité : A3 REALISER LA CONCEPTION DETAILLEE

 Participe Fait sous contrôle **Fait en autonomie** Pilote et encadre

T.**3.1** : Analyser et contrôler le dossier de conception préliminaire

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Travail demandé** | **Candidats** | **Productions demandées** | **Duréeen H** | **Compétences évaluables** | **RP\*****coeff. 2** | **SP\*\*****coeff.3****40 min.** |
| **C** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| T.3.1 : Analyser et contrôler le dossier de conception préliminaire |
| · Les contraintes du projet sont identifiées et les incohérences détectées | **X** |  |  |  |  | **Document de synthèse de la tâche T3.1 :**· La maquette BIM fournie est filtrée pour chaque sous structure métallique· Les manques ou incohérences sont relevés.· Le groupe défini une codification pour le classement des données utiles et leur stockage.· Chaque candidat ou binôme, établi un macro-planning pour sa partie études (tâches et jalons) | **4** heures | **On demande :****C9.1** Rédiger la note d’hypothèses du projet**On exige :**Les hypothèses du projet sont rappelées : attendus et contraintes |   | **X** |
| · Les limites de compétence des intervenants et les besoins en sous-traitance sont identifiés | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | **On demande :****C9.6** Établir ou mettre à jour la maquette numérique de la structure.**On exige :**La maquette numérique BIM de la structure est établie ou mise à jour au niveau de détail et de développement requis.Les informations sémantiques requises dans la base de données sont ajoutées et renseignées avec le niveau de précision attendu.Les spécifications dimensionnelles du dossier du marché sont respectées.La maquette est contrôlée, fiable, robuste et évolutive par sa capacité à accepter aisément la modification d’un paramètre (taille des profilés...). Elle respecte les spécifications du dossier du marché. | **X** |   |
| · Les données utiles sont extraites et classées en fonction des tâches à effectuer | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |   |
| · Les hypothèses sont établies ou complétées | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |   |

***\**** *Revue de projet « RP U52 » - COEFFICIENT 2 - Au moins trois revues de projet collectives en cours de projet. - Une revue de projet individuelle en fin de projet. Commission d’évaluation est composée d’un enseignant de l’enseignement technique qui assure l’encadrement du projet et d’un second professeur.*

***\*\**** *Soutenance de projet « SP U52 » - COEFFICIENT 3 - 20 minutes soutenance individuelle + 20 minutes entretien avec le jury (questions/réponses. Jury :un professionnel n’ayant pas suivi le candidat en formation(stage/apprentissage)*

Relations activités professionnelles et compétences.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | C1 | C9 | C10 | C11 | C12 |
| T.3.1 | X | X | X | X | X |

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Analyser une information, un contexte, une solution |
| C9 | Élaborer le dossier d’exécution |
| C10 | Prévenir les risques liés à la santé et la sécurité au travail |
| C11 | Élaborer le dossier de préparation du chantier |
| C12 | Faire réaliser en atelier, assurer la livraison et le transport |

**T.3.1 : Analyser et contrôler le dossier de conception préliminaire**

Table des matières

[1. Les contraintes du projet sont identifiées et les incohérences détectées. 5](#_Toc53569391)

[2. Les limites de compétence des intervenants et les besoins en sous-traitance sont identifiés. 5](#_Toc53569392)

[3. Les données utiles sont extraites et classées en fonction des tâches à effectuer. 5](#_Toc53569393)

[4. Les hypothèses sont établies ou complétées 5](#_Toc53569394)

# Les contraintes du projet sont identifiées et les incohérences détectées.

# Les limites de compétence des intervenants et les besoins en sous-traitance sont identifiés.

# Les données utiles sont extraites et classées en fonction des tâches à effectuer.

# Les hypothèses sont établies ou complétées

### Note d’hypothèses [lien-dicocm](http://btscm.fr/dicocm/N/Notes_d_hypoth%C3%A8ses/)

**ANNEXE SAVOIRS TECHNOLOGIQUES T.3.1 à T.3.8**

|  |
| --- |
| **SAVOIRS TECHNOLOGIQUES** |
| *Savoirs et savoir-faire* | *Tax* | *Limites de connaissances* |
|  **S4. LE P RO J E T D’ A R CHI TE CT U RE E N MÉ T AL**  |
|  **S4.1. Besoins et réponses des architectures en métal**  |
| **a. Besoins et contraintes liées àl’utilisation de l’ouvrage :** Besoins fonctionnels de l’ouvrageBesoins liés à l’architecture de l’ouvrage (esthétique, …)Contraintes d’environnement (séisme,etc.) | **2** | **Identifier** les besoins liés au projet**Identifier** les contraintes et nuisances potentiellesde l’environnement sur l’architecture métallique |
| **b. Réponses et fonctions des architectures en métal**Réponses aux besoins, rôles, fonctions Localisation et contraintes de site(géographie, réglementaire…) | **2** | **Identifier** les réponses que les architectures métalliques proposent aux différents besoins (structurel, esthétique, durabilité …)**Identifier** les différentes fonctions de la structure et des composants d’une architecture métallique (structure, stabilité, enveloppe, équipements, …)**Identifier** les contraintes spécifiques liées aux sites s’appliquant aux structures métalliques (réglementation …) |
|  **S4.5. Planification et gestion des ressources**  |
| **a. Planification des travaux**Procédures de planification des travauxPlannings GANTT | **4** | **Repérer** la phase d’intervention du lot concernédans le planning général**Inventorier** les tâches élémentaires du lot**Estimer** les durées et les dates de réalisation des tâches.**Inventorier** les ressources disponibles.**Vérifier** la faisabilité des travaux dans le délai imparti.**Établir** le planning prévisionnel des travaux en relation avec le planning général, à l’aide d’un logiciel adapté**Déterminer** les coûts prévisionnels et les échéanciers.**Déterminer** le planning d’atelier, les stocksprévisionnels en lien avec le planning chantier |
| **b. Ressources humaines** Types de ressources humaines pour leprojet, caractéristiques … | **4** | **Estimer** les besoins en main d’œuvre**Identifier** les ressources de l’entreprise**Définir** le besoin en intérim ou en sous-traitance**Établir** un planning des besoins en personnels**Identifier** les pics de besoin en personnel et proposer une organisation pour lisser les besoins |
| **c. Ressources en matériels**Types de ressources matérielles pour leprojet, caractéristiques … | **4** | **Définir** les besoins et les ressources en matériels disponibles (location externe ou interne)**Contrôler** l’adéquation d’un matériel vis-à-vis d’unbesoin**Produire** un planning des besoins en matériels en vue de préparer une location |
| **d. Ressources en matériaux et fournitures**Types de ressources en matériaux et fournitures, caractéristiques | **4** | **Consulter et choisir** les fournisseurs.**Établir** les bons de commande matériaux |
|  **S4.6. Gestion économique du projet**  |
| **a. Avant-métré et métré** Décomposition en ouvrages élémentaires ;Unités du métré et de l’avant-métré ;Techniques d’analyse du CCTP ou du descriptif des ouvrages ; Qualification et quantification des ouvrages | **4** | **Établir** la décomposition du projet en ouvrages élémentaires.**Quantifier** en utilisant les méthodes d’évaluationadaptées**Regrouper** les ouvrages conformes au DQE (détail quantitatif estimatif) ou DPGF (décomposition du prix global et forfaitaire). |
| **b. Étude de prix, Devis Quantitatif Estimatif (DQE) :**Composition d’un prix ; Méthodes de calculs de prix ; Déboursé sec ; Déboursés horaires.Frais de chantier (compte prorata) ;Frais d’opération, frais généraux ;Coût de revient ;Bénéfices et aléas ;Prix de vente. | **4** | **Établir** un déboursé sec sur un ouvrage élémentaire**Déterminer** les frais de chantier**Évaluer** le temps des étapes de réalisation (production, sous-traitance, chantier) selon le contexte de l’entreprise.**Déterminer** le coût de réalisation d’un ouvrage**Établir ou modifier** un sous détail de prix en tenant compte des frais généraux, bénéfices et aléas**Établir ou compléter** un DQE ou une DPGF*Se limiter à utiliser des données entreprise pour les déboursés horaires de main d’œuvre, les temps unitaires et les ratios* |
| **c. Budget prévisionnel** Élaboration d’un budget prévisionnel | **4** | **Élaborer** le budget prévisionnel (matériaux,matériels, main d’œuvre)**Comparer** le budget prévisionnel avec la réponsede l’économiste |
| **d. Budget et suivi de chantier** Procédures de suivi de chantier | **4** | **Établir** le budget de chantier**Vérifier** les commandes**Établir** les états d’avancement des travaux **Chiffrer** les travaux supplémentaires **Déterminer** le coefficient de révision des prix **Établir** les facturations ou situations de travaux **Tenir à jour** le suivi des dépenses.**Pointer** les écarts de fin de chantier**Comparer** le budget chantier au budget prévisionnel |
| **e. Fin de chantier** Procédures de fin de chantier | **3** | **Réaliser** un bilan de chantier**Actualiser** les bases de données de l’entreprise |
|  **S4.7. Prévention des risques, Santé et Sécurité au travail** Aborder le domaine de la prévention dans l’ensemble des approches et sujets abordés |
| **a. La prévention facteur de performance dans l'entreprise** Enjeux de la prévention Exemples de gains obtenus à partird’actions de prévention dans l’entreprise. | **4** | **Identifier** les raisons de faire de la prévention.**Expliquer** les gains possibles associés au choix d'une mesure de prévention mise en œuvre en amont des situations de travail. |
| **b. Le management de la prévention** Rôle de l'employeur et du délégataire et fondements réglementaires de la prévention L-4121 1 à L-4121-3 Mesures d’alerte et de retrait de situationdangereuse | **4** | **Identifier** les articles du code du travail applicables à une situation de travail.**Différencier** les responsabilités civile et pénale,**Expliquer** la conduite à tenir en cas d’exposition à une situation dangereuse. |
| **c. La coordination Sécurité et Protection de la Santé (SPS)** Mission C.S.P.S. Plan Général de Coordination (PGC)Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la SantéLe Dossier des Interventions Ultérieuressur l’Ouvrage (DIUO) | **4** | **Identifier** les principaux acteurs de la coordination sécurité et protection de la santé dans une opération de construction et leur rôle.**Identifier** les effets induits par la coordination SPSsur l’organisation et les travaux de l’entreprise |
| **d. Analyse des situations de travail et identification des risques spécifiques liés aux activités de réalisation des architectures en métal** Terminologie : danger, situation dangereuse, évènement dangereux, risque, dommage Processus d’apparition du dommage Survenance et conséquences des risques principaux :o Accès, circulationo Manutentionso Travail en hauteuro Routierso Levageo Machine et outillage portatif o Conduite d’engin de chantier o Électricité, énergie, gazo Environnement : vent, appuis, coactivité, rayonnement, bruit.o Amiante en rénovationo Mise en œuvre ou manipulationde produits dangereuxo Exposition à des fibres, poussières ou produits « CMR » (cancérigène, mutagène, reprotoxique)o Risques humains : addictions, psychosociaux | **4** | **Repérer** les dangers d’une situation au moyen d’une méthode d’analyse (5M, QQOQCP...) sur des situations de travail du domaine**Identifier** les risques**Appliquer** une méthode d’évaluation des risques**Déterminer** une priorité d’action |
| **e. Conception des mesures de prévention et critères de choix.** Principes Généraux de Prévention Niveaux de prévention :o Prévention intégrée dès la conception,o protection rapportée : protection collective et protection individuelleo Consignes, information Dimensions d’une mesure de prévention :o Organisationnelleo Techniqueo HumaineCritères de choix d’une mesure de prévention (efficacité, permanence dans le temps, facilité de mise en œuvre, conformité réglementaire, économie,…) | **4** | **Expliquer l’application** des principes généraux de prévention à une situation de travail**Identifier** les niveaux de prévention**Identifier** les axes de prévention**Citer** les critères de choix d’une mesure deprévention |
| **f. Document unique** Document Unique d’Évaluation des Risques (D.U.E.R.) et plan d’action associéPlan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé Plan de préventionPermis feu | **4** | **Exploiter** le document unique**Rédiger** un PPSPS ou un plan de prévention pourune partie d’ouvrage et **expliquer** leur utilité.**Analyser** un PPSPS ou un plan de prévention pour y **rechercher** des manquements ou incohérences**Compléter** un permis feu |
| **g. Solutions de prévention** Travaux et accès en hauteur. Réglementation en vigueur (R408)Levage, manutention mécanique Mise en œuvre de matériaux et dematières dangereusesSécurité électrique adaptée aux travauxd’architectures en métalMesures organisationnelles, matériels, équipements de protection, préparation et formation des opérateurs Prévention rapportée : types de protection collective et protections individuelles | **4** | **Proposer** différents moyens permettant de prévenir les risques**Appliquer** les dispositions de la réglementation travail en hauteur**Comparer** les solutions et **choisirÉnoncer** les conditions d’utilisation des moyens deprévention**Assurer** le respect des dispositions relatives à la sécurité |
| **h. Impact environnementaux d’un projet** Sens et raison d’être de la réglementation Notions de responsabilité Fondements réglementaires de la Prévention Mesures d’alerte et de retrait Gestion des déchets Schéma d’Organisation et de Suivi de l’Élimination des déchets (SOSED) Charte chantier propre | **4** | **Identifier** les principaux risques d’impact environnemental d’un projet de construction sur les phases principales (conception, réalisation, exploitation, déconstruction)**Proposer** des moyens permettant de prévenir les risques environnementaux**Identifier, lister** et **classer** les types de déchets **Quantifier** les déchets par classe ou par type **Rechercher** un mode de traitement (tri surchantier) et d’évacuation des déchets**Rechercher** un lieu d’évacuation des déchets**Compléter** un bordereau de suivi des déchets |
|  **S4.8. Qualité**  |
| **d. La démarche d’amélioration LEAN** Intégration des objectifs d'optimisation des coûts dans le management de la qualité (LEAN) | **2** | **Analyser** une étude de cas d’optimisation LEAN d’un processus de réalisation**Proposer** une amélioration d’un processus à partir d’une démarche LEAN |
| **S5. CONCEPTION DES ARCHITECTURES EN MÉTAL**  |
|  **S5.7. Liaison des éléments**  |
| **a. Encastrements**Platine d'about - bride Éclissage Manchonnage, soudure… | **4** | **Identifier et modéliser** les différents types de liaison**Proposer** une solution de liaison adaptée au projet |
| **b. Articulations** Double cornière, axe Éclisse d'âme, gousset Chape, autres dispositifs … | **4** | **Identifier et modéliser** les différents types de liaison**Proposer** une solution de liaison adaptée au projet |
| **c. Appuis glissants**Trous oblongs, plaque de téflon Élastomère, cylindre … | **4** | **Identifier et modéliser** les différents types de liaison**Proposer** une solution de liaison adaptée au projet |
| **d. Appuis par contact** Principaux appuis par contact | **4** | **Identifier et modéliser** les différents types de liaison**Proposer** une solution de liaison adaptée au projet |
| **e. Conception et calcul des assemblages** Appui simple, Assemblage articulé, nominalement articulé, rigidité Assemblage encastré, rigidité. Modes de ruine : cisaillement, traction, pression diamétrale, arrachement de bloc | **3** | **Concevoir** un assemblage d’un type précisé.**Relever** les actions mécaniques à prendre en compte à partir de d’une note de calcul manuelle ou progicielle.**Valider** ou **modifier** un choix de conception : résistance, rigidité, transmission des efforts.*******:* **Déterminer** la résistance d’un assemblagesimple**Déterminer** la résistance d’un groupe defixations et d'un assemblage avec un progiciel.**Comparer** des conceptions d’attaches (déformations, contraintes, efforts) à l’aide d’un solveur volumique. |
|  **S5.8. Organes d'assemblage**  |
| **a. Les moyens de d'assemblages**Boulons ordinairesBoulons HR (HR, HRC,HV...)Rivets Soudage | **4** | **Choisir** un moyen d’assemblage adapté pour réaliser une fixation**Proposer** un principe de réalisation et de mise enœuvre de la liaison. |
| **b. Chevillage lourd** Différents types de chevilles Réglementation, y compris l’agrémentsismique.Paramètres importants : support, zone fissurée, cône d’influence, géométrie de l’assemblage, corrosion, pose. Vérification en résistance | **3** | **Valider** un choix de solution technique en fonction des conditions d’utilisation (fissuré, corrosion, séismes…).**Concevoir** et vérifier un assemblage parchevilles à l’aide d’un progiciel. |
|  **S5.9. Ouvrages particuliers**  |
| **a. Structures treillis**Hypothèses propres aux treillis, dontnœuds nominalement articulés.Équilibre des nœuds,Méthode des coupures (de Ritter).Résolution des treillis à membrures parallèles. Résistance des nœuds | **3** | **Déterminer** les actions dans les barres et les actions aux appuis dans le cas d’un treillis hyperstatique.*******:* **Déterminer** l’effort normal dans les barres.*******:* **Identifier** les barres (diagonales, membrures) les plus sollicitées dans le cas des treillis à membrures parallèles.*******:* **Identifier** le type de sollicitation (tendue ou comprimée) des barres.**Déterminer** les paramètres des risquesd’instabilité. |
| **b. Éléments particuliers**Poutrelle intégrée (IFB et SFB)Poutre à ouverture d'âmePRS Section massive (HD...) | **2** | **Sélectionner et/ou valider** une solution technique adaptée au projet**Expliquer** les principes de fabrication |
|  **S5.10. Construction mixte**  |
| **a. Connecteurs** Cisaillement longitudinal Différentes solutions courantes des Architectures en métal Section mixte | **2** | **Identifier** les différents éléments constitutifs**Expliquer** le principe de fonctionnement d’unconnecteur**Sélectionner et/ou valider** une solution technique adaptée au projet |
| **b. Dallage :** Différentes solutions courantes des Architectures en métal Leurs cas d'emploi | **3** | **Identifier** les différents éléments constitutifs**Sélectionner et/ou valider** une solution technique adaptée au projet |
|  **S5.11. Matériaux de construction**  |
| **a. Caractéristiques :** Mécaniques, Thermiques,Effet de la température sur la résistance mécanique ... AcoustiquesImpact environnemental | **2** | **Choisir** un matériau adapté au projet**Prendre** en compte les caractéristiques d’unmatériau dans le projet |
| **b. Les métaux et alliages métalliques :** Élaboration NuanceQualitéForme marchande (profil) | **3** | **Choisir** un matériau adapté au projet**Prendre** en compte les caractéristiques d’unmatériau dans le projet**Déterminer** par la mesure, les caractéristiques d'un matériau |
| **c. Les bétons** Béton armé Béton précontraint Pathologies et solutions (acier de réparation) | **2** | **Choisir** un matériau adapté au projet**Prendre** en compte les caractéristiques d’unmatériau dans le projet |
| **d. Le bois et ses dérivées** Principales caractéristiques et utilisations en lien avec les projets d’architectures métalliques | **2** | **Choisir** un matériau adapté au projet**Prendre** en compte les caractéristiques d’unmatériau dans le projet |
| **e. Produits verriers et dérivés** Principales caractéristiques et utilisations en lien avec les projets d’architectures métalliques | **2** | **Choisir** un matériau adapté au projet**Prendre** en compte les caractéristiques d’unmatériau dans le projet |
| **f. Matières plastiques** Principales caractéristiques et utilisations en lien avec les projets d’architectures métalliques | **2** | **Choisir** un matériau adapté au projet**Prendre** en compte les caractéristiques d’unmatériau dans le projet |
|  **S5.12. C o r p s d ’é t a t s e n lie n a v e c le s a r c h i tectures métalliques**  |
| **a. Façades** Différents types de bardageMurs rideaux Panneaux préfabriquésLes menuiseries | **3** | **Identifier** les différents types d’ouvrages.**Caractériser** les ouvrages**Proposer** un principe de mise en œuvre. |
| **b. Couvertures** Toiture sèchePanneaux sandwichs Différents types de couvertureToitures multicouchesToitures végétalisées ETFE, toiles tendues, métallo-textile Polycarbonate | **3** | **Identifier** les différents types d’ouvrages.**Caractériser** les ouvrages**Proposer** un principe de mise en œuvre. |
| **c. Autres ouvrages**Passerelles, ponts Parking aérien, stadeTours, mâts, pylône, éoliennes Transport par câble Plateforme offshore Couvertures, verrières Réservoirs, silos, cuvesAutres ouvrages (ombrières…) | **2** | **Identifier** les différents types d’ouvrages.**Caractériser** les ouvrages**Expliquer** un principe de structure porteuse**Expliquer** un principe de mise en œuvre. |
| **d. Planchers** Plancher à bac collaborant Plancher à coffrage perdu Plancher sec Platelage métallique, bois... | **3** | **Identifier** les différents types d’ouvrages.**Caractériser** les ouvrages**Proposer** un principe de mise en œuvre. |
| **e. Ouvrage secondaire**Garde-corps Auvent Escalier… | **3** | **Identifier** les différents types d’ouvrages.**Caractériser** les ouvrages**Proposer** un principe de mise en œuvre. |
| **f. Poutres de roulement** Réglementations spécifiques,Solutions courantes, Charges reprises, Conception des poutres de roulement et des structures porteuses Critères et procédures de vérification des barres et des assemblages. | **2** | **Expliquer** les efforts (levage, freinage longitudinal et transversal, coefficients dynamiques) donnés par les constructeurs de ponts roulant.**Déterminer** les efforts du pont sur le bâtiment (console)**Valider** la reprise des efforts de freinage longitudinal. |
|  **S5.13. Durabilité des structures en métal**  |
| **a. Mécanisme de la corrosion** Principes de bases, les types de corrosion,Facteurs aggravants, | **3** | **Identifier** les risques de corrosion |
| **b. Protection contre la corrosion** Catégorie de corrosivité, Conception en lien avec la corrosion, Protection par revêtement, | **3** | **Proposer** une solution de protection anticorrosion |
| **c. Incendie** Déclenchement et développement du feu, incendie conventionnel,Risques liés à l’incendie Aspect réglementaire, résistance, étanchéité, isolation, classification des matériaux Caractéristiques de l’acier en fonction de la températureFacteur de massivité | **3** | **Identifier** les risques d’incendie**Identifier** la réglementation pertinente pour un ouvrage**Déterminer** la température critique pour une sollicitation connue.**Identifier** les paramètres du calcul de résistance au feu.**Déterminer** une résistance au feu à l'aide d'un logiciel. |
| **d. Protection contre l'incendie** Moyens de protection active Moyens de protection passive Mur coupe-feu, liaison fusibleCantonnement | **3** | **Proposer** une solution de protection anti incendie**Déterminer** le temps d’échauffement en fonction de la protection à partir d’abaques des fournisseurs. |
|  **S6.2. Réalisation du chantier**  |
| **a. L'installation de chantier :** Clôtures, accès, signalétique, réseaux (électricité, eau, téléphonie...), zones de stockage, aires de travailGestion environnementale (traitement et tri des déchets des polluants) ;Règles concernant les zones de survol de grues, les nuisances sonores. Plan Général de Coordination | **4** | **Renseigner** un Plan d'Installation de Chantier respectant les dispositions du Plan Général de Coordination |
| **b. La réception des supports :**Moyens de contrôle et démarches de réception (laser, télémètre,) ;Normes relatives aux tolérances et à la réception des supports. | **4** | **Vérifier** la qualité et le positionnement des supports suivant les tolérances normalisées |
| **c. L'implantation des ouvrages :** Techniques d’implantation planimétriqueset altimétriques des ouvrages courants Principales techniques d’implantation ou de positionnement des ouvrages non courants | **3** | **Identifier** les informations nécessaires au positionnement de tout ou partie d’une structure (coordonnées planimétriques d’implantation, altimétries, inclinaisons …)**Implanter** un ouvrage simple (pied de poteau,poutre …) en planimétrie et en altimétrie**Déterminer** les opérations courantes d’implantations ou de positionnement du projet pouvant être réalisées en interne**Déterminer** les opérations non courantes d’implantations ou de positionnement devant faire appel à un prestataire externe (géomètre …) |
| **d. Le transport** Documents administratifs (demandes d'autorisation)Catégories de transport routier Calendrier des livraisons | **4** | **Établir** le planning des livraisons de chantier en fonction de l'avancement réel. |
| **e. La mise en œuvre des composants destructure métallique :** Techniques et moyens d'assemblage et de fixation ; Matériels de manutention (typologie, performances, installation, condition d'utilisation...) ;Élingage, guidages dédiés à la conduite des engins de manutention ; Stabilité provisoires, réglages et contrôle d'aplomb, pente, niveau ;Ordre de montage, protections temporaires en cours de montage ; Sécurité associée aux méthodes et aux moyens de levage. | **3** | **Rédiger** une méthodologie de montage (procédure, phasage, cinématique, matériels utilisés)**Proposer** une schématisation graphique desprincipes des opérations de mise en œuvre **Établir** les plans nécessaires à la mise en œuvre **Proposer** une animation multimédia d’une phasede mise en œuvre, à partir d’un modèle numérique |
|  **S6.3. Contrôles des structures en métal**  |
| **a. Réglementation et attendus liés aux géométries des ouvrages** Réglementation liée aux positionnements et géométries (tolérances d’implantation, de forme …) Cahier des charges de positionnements et de géométries (tolérances …) | **4** | **Identifier** les attendus réglementaires et contractuels (coordonnées et positions, tolérances de position et de forme…) de tout ou partie d’une structure en métal |
| **b. Techniques de relevé des ouvrages in situ** Techniques courantes de relevés planimétriques et altimétriques (niveau, théodolite …)Techniques avancées de relevés géométriques des ouvrages (relevé 3D par photogrammétrie, numérisation laser,…) | **3** | **Identifier** les vérifications et relevés géométriques à mettre en œuvre pour contrôler tout ou partie d’un ouvrage en place**Choisir** un moyen de relever la géométrie d’un ouvrage en place, en identifiant ce qui est faisable par l’entreprise et ce qui doit faire appel à des compétences extérieures.*Les techniques complexes sont présentées pour comprendre les moyens utilisés par les géomètres.* |