Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP COBA, veuillez visiter :
capcoba.fr/annales-sujets-et-corriges

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

CONSTRUCTEUR D'OUVRAGES EN BÉTON ARMÉ

SESSION 2026

ÉPREUVE EP1 : ÉTUDE ET PRÉPARATION DE L'INTERVENTION

Coefficient : 3 Durée : 3 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs de métré (8 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ENTREPRISE BÂTIR BÉTON 31, CHANTIER DE RÉAMÉNAGEMENT DES ABORDS DU CENTRE TECHNIQUE MUNICIPAL, COLOMIERS (HAUTE-GARONNE)

L'entreprise Bâtir Béton 31 doit réaliser un mur de soutènement en béton armé de 6,00 m de longueur, destiné à retenir un talus bas le long d'une aire de livraison. L'intervention comprend une semelle filante et un voile en béton armé. Vous êtes chargé de préparer cette intervention à partir du dossier technique fourni.

Le voile mesure 6,00 m de longueur, 1,80 m de hauteur au-dessus de la semelle et 0,20 m d'épaisseur. La semelle mesure 6,00 m de longueur, 0,60 m de largeur et 0,30 m d'épaisseur. Le béton est livré prêt à l'emploi. Les armatures sont façonnées sur le chantier à partir de barres commerciales de 12,00 m.

Les réponses sont à rédiger sur la copie et sur les documents-réponses DR 1 et DR 2. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité. Les valeurs de mise en œuvre et de sécurité nécessaires sont données dans le dossier technique : aucune valeur normative extérieure n'est à rechercher.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Décoder le dossier, identifier l'ouvrage et ses exigences

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, analysez l'ouvrage et relevez les exigences utiles à la préparation de l'intervention. Les prescriptions particulières du chantier sont prioritaires pour les opérations décrites dans ce sujet.

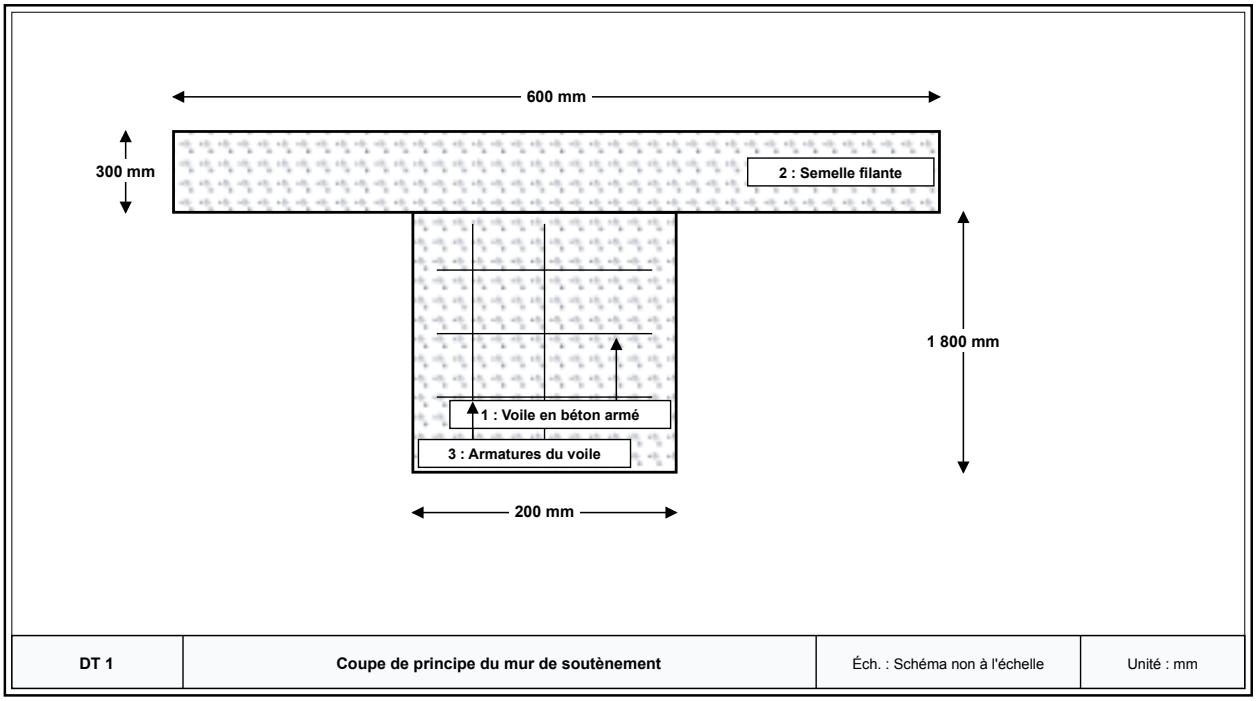


Schéma de principe. Les dimensions écrites font foi. Les armatures sont représentées sans échelle.

1.1 (1 point) À partir du DT 1, nommez les deux éléments principaux de l'ouvrage et indiquez la fonction de chacun dans l'ouvrage réalisé.

1.2 (1 point) Relevez dans le DT 2 la classe de résistance spécifiée pour le béton et sa classe d'exposition. Indiquez en une phrase pourquoi ces deux indications doivent être transmises lors de la commande du béton.

1.3 (1 point) Le dossier indique que l'exécution de l'ouvrage relève des prescriptions du NF DTU 21 et que le béton est spécifié selon la NF EN 206/CN. Associez chaque référence à son domaine d'application, à l'aide du DT 2.

1.4 (1 point) Relevez deux contrôles à effectuer avant le bétonnage et indiquez pour chacun le défaut qu'il permet d'éviter.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs de métré (8 points)

Calculer les quantités de béton, d'armatures et les coûts matière

Utilisez les dimensions du DT 1 et les données de calcul du DT 2. Présentez les opérations et les unités. Pour les volumes, arrondissez les résultats au millième de mètre cube avant l'application de la marge. Pour les quantités commandées, arrondissez au dixième de mètre cube supérieur.

Données de métré et de calcul

Élément ou donnée	Valeur	Unité ou précision
Longueur de la semelle et du voile	6,00	m
Semelle : largeur x épaisseur	0,60 x 0,30	m
Voile : hauteur x épaisseur	1,80 x 0,20	m
Marge de commande de béton	5	%
Prix du béton livré	145	euros par mètre cube
Masse linéique d'une armature HA10	0,617	kg par mètre
Masse linéique d'une armature HA8	0,395	kg par mètre
Prix des armatures livrées	1,35	euros par kilogramme
Longueur des barres commerciales	12,00	m
Longueur unitaire des barres verticales HA10	2,20	m
Quantité de barres verticales HA10	31	pièces
Barres longitudinales de semelle HA10	4 pièces de 6,20 m	longueur de coupe comprenant les attentes prévues
Barres longitudinales de voile HA8	3 pièces de 6,20 m	longueur de coupe comprenant les attentes prévues

Données de l'étude à utiliser pour les questions 2.1 à 2.4.

2.1 (2 points) Calculez séparément le volume de béton de la semelle et celui du voile, puis le volume géométrique total. Utilisez les relations suivantes : $V_{semelle} = L \times l \times e$ et $V_{voile} = L \times h \times e$. Appliquez ensuite la marge de 5 % et déterminez le volume à commander selon la règle d'arrondi donnée.

2.2 (2 points) Calculez les longueurs totales à couper pour chaque famille d'armatures : verticales HA10, longitudinales de semelle HA10 et longitudinales de voile HA8. Pour chaque famille, déterminez le nombre minimal de barres commerciales de 12,00 m nécessaire en respectant la longueur des pièces. Pour les 31 barres verticales, une barre commerciale permet de couper au maximum cinq pièces de 2,20 m.

2.3 (2 points) Calculez la masse totale d'armatures à commander en vous appuyant sur les longueurs de barres commerciales déterminées à la question 2.2 et les masses linéiques du tableau. Calculez ensuite le coût de cette quantité d'armatures. Présentez la formule utilisée : $m = L \times masse\ linéique$, puis $C = m \times prix\ unitaire$.

2.4 (2 points) Déterminez le coût du béton correspondant au volume commandé à la question 2.1. Calculez également la chute de coupe totale estimée pour les armatures : pour chaque famille, soustrayez la longueur totale des pièces à couper de la longueur totale des barres commerciales achetées. Indiquez la chute en mètres et identifiez la famille qui génère la plus grande chute.

PARTIE 3 : Préparation de fabrication et protocole opératoire (5 points)

Établir une nomenclature et organiser les étapes de réalisation

Les prescriptions du chantier figurent au DT 2. Les barres sont repérées et façonnées selon les longueurs du DT 2. Complétez le DR 1 et le DR 2. Les réponses doivent être cohérentes avec le plan, les quantités calculées et l'ordre logique des opérations.

Extrait de la fiche de fabrication des armatures

Repère	Désignation	Acier	Quantité	Longueur unitaire
A	Barres verticales du voile	HA10	31	2,20 m
B	Barres longitudinales de semelle	HA10	4	6,20 m
C	Barres longitudinales de voile	HA8	3	6,20 m

Les longueurs de coupe intègrent les attentes indiquées au dossier.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 en indiquant, pour chaque repère, la longueur totale des pièces, le nombre de barres commerciales de 12,00 m à prévoir et la chute estimée. Justifiez le cas des barres verticales par le nombre maximal de pièces réalisables dans une barre commerciale.

3.2 (2 points) Complétez le DR 2 en ordonnant les opérations de préparation et de réalisation parmi les étapes proposées : réception et contrôle des aciers, traçage et coupe, façonnage, mise en place des armatures et cales d'enrobage, contrôle avant fermeture du coffrage, vérification du coffrage et bétonnage, vibration et finition. Pour chaque étape, indiquez un contrôle ou une précaution utile.

3.3 (1 point) Le béton livré présente une consistance ou un aspect qui semble différent de la commande. Indiquez la conduite à tenir avant le déchargement. Précisez une action qui est interdite sur le chantier.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Repérer les risques et définir les mesures de prévention

Les risques et mesures de prévention nécessaires à cette intervention sont présentés au DT 3. Répondez en vous appuyant sur les situations de travail indiquées et sur les mesures fournies dans ce document.

Situations de travail à analyser

Situation	Opération	Risque principal
A	Déchargement et manutention des barres d'armature	Heurt, écrasement ou coupure
B	Coupe et façonnage des armatures	Projection, coupure ou happement
C	Bétonnage et vibration	Projection de béton frais, irritation ou contact électrique

Les prescriptions complètes de prévention sont données au DT 3.

4.1 (1 point) Pour les situations A et B, indiquez une mesure de prévention collective ou une organisation de travail adaptée et un équipement de protection individuelle pertinent pour chaque situation.

4.2 (1 point) Pour la situation C, indiquez deux mesures de prévention à mettre en œuvre avant ou pendant le bétonnage, dont une relative au matériel électrique utilisé en milieu humide.

4.3 (1 point) Avant toute utilisation d'un matériel de coupe, quelle vérification doit être réalisée et quelle conduite tenir si un protecteur ou un dispositif de sécurité est absent ou détérioré ?

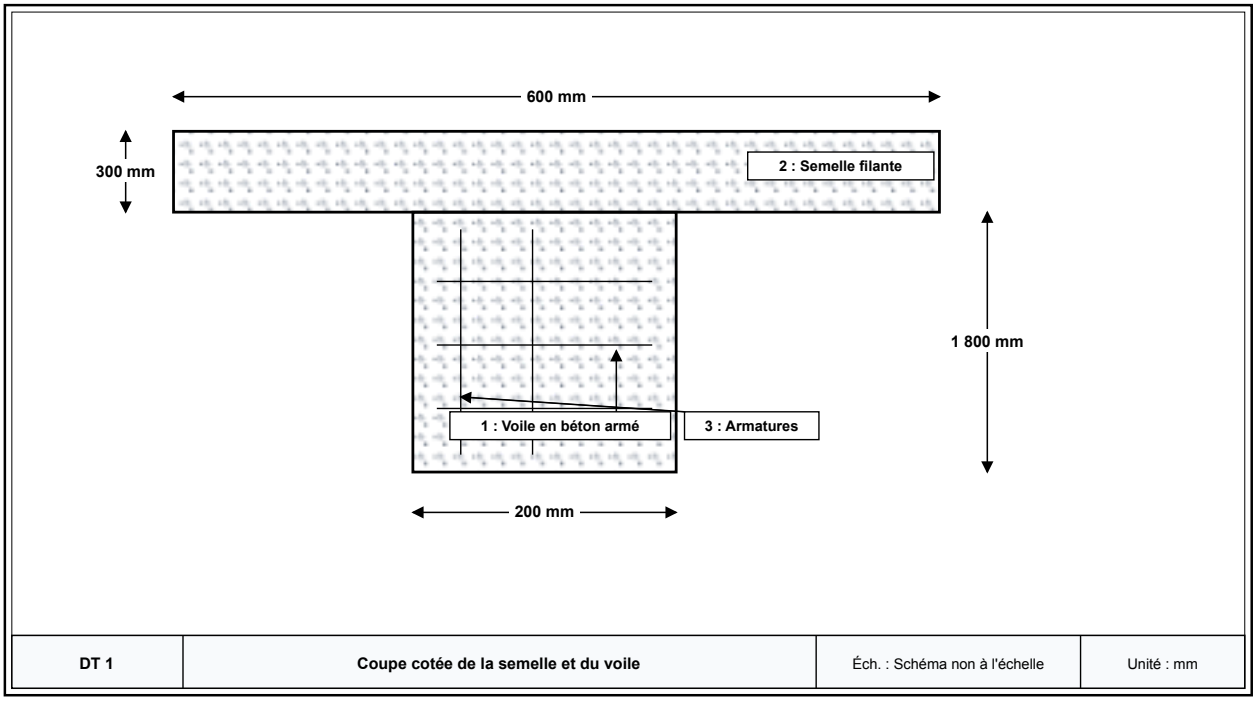
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE PRINCIPE ET DIMENSIONS DE L'OUVRAGE

Ouvrage : mur de soutènement rectiligne. Longueur totale : 6,00 m. Voile : hauteur au-dessus de la semelle 1,80 m, épaisseur 0,20 m. Semelle filante : longueur 6,00 m, largeur 0,60 m, épaisseur 0,30 m. La coupe de principe présentée dans le sujet représente le voile et la semelle. Le plan d'exécution du chantier fixe les armatures suivantes : 31 barres verticales HA10 de longueur de coupe 2,20 m dans le voile, 4 barres longitudinales HA10 de longueur de coupe 6,20 m dans la semelle et 3 barres longitudinales HA8 de longueur de coupe 6,20 m dans le voile. Les longueurs de coupe incluent les attentes prévues au plan. Ne pas ajouter de longueur d'ancrage ou de recouvrement non indiquée.

Références techniques de l'opération : le NF DTU 21 concerne l'exécution des ouvrages en béton ; la NF EN 206/CN concerne la spécification, les performances, la production et la conformité du béton. Le dossier donne les prescriptions particulières utiles à l'étude.



Coupe transversale schématique. Les cotes écrites et les données du document prévalent sur les proportions du dessin.

DT 2 : PRESCRIPTIONS DE CHANTIER ET CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

Extrait du cahier des charges de l'opération : béton prêt à l'emploi de classe de résistance C25/30 et de classe d'exposition XC2. La commande doit reprendre ces deux caractéristiques ainsi que le volume calculé. Aucune addition d'eau n'est autorisée sur le chantier. En cas de doute sur la conformité ou l'aspect du béton livré, suspendre le déchargement et prévenir le responsable de chantier.

Avant bétonnage, contrôler la stabilité et l'étanchéité du coffrage, les dimensions de l'ouvrage, la propreté du fond et du coffrage, la position des armatures et le maintien des cales d'enrobage. Le béton est mis en place par couches adaptées au matériel disponible, puis vibré sans déplacer les armatures ni toucher le coffrage de manière prolongée. Protéger le béton frais contre les chocs, la dessiccation et les intempéries selon les consignes du responsable de chantier.

Pour le métré, utiliser les formules suivantes : $V = L \times l \times e$ pour un parallélépipède rectangle ; $V_{total} = V_{semelle} + V_{voile}$; $V_{commande} = V_{total} \times (1 + 0,05)$. Arrondir le volume commandé au dixième de mètre cube supérieur.

Caractéristiques et données de calcul

Caractéristique	Prescription ou valeur	Unité ou remarque
Béton	C25/30	Classe de résistance
Classe d'exposition	XC2	Selon le cahier des charges
Référence béton	NF EN 206/CN	Spécification et conformité du béton
Référence d'exécution	NF DTU 21	Exécution des ouvrages en béton
Marge de commande	5	%
Prix du béton livré	145	euros par mètre cube
Barre commerciale	12,00	m
Masse linéique HA10	0,617	kg par mètre
Masse linéique HA8	0,395	kg par mètre
Prix des armatures	1,35	euros par kilogramme
Coupe des barres verticales	5 pièces de 2,20 m au maximum par barre de 12,00 m	Chutes non réutilisées dans ce métré

Données spécifiques au chantier. Les longueurs d'armatures sont celles du plan d'exécution.

DT 3 : PRÉVENTION DES RISQUES LIÉS À L'INTERVENTION

Les mesures ci-dessous sont les prescriptions de prévention retenues pour cette intervention. Elles complètent les consignes du chantier et les notices des équipements utilisés.

- Manutention des armatures : baliser la zone de déchargement, utiliser les moyens de manutention prévus, coordonner les manœuvres et ne pas se tenir sous une charge suspendue. Porter des gants adaptés, des chaussures de sécurité et un vêtement de signalisation selon la situation.
- Coupe et façonnage : utiliser un poste stable, maintenir les pièces selon la notice, vérifier la présence et l'état des protecteurs, garder les mains hors de la zone de coupe et porter les protections oculaires et auditives prévues. Ne jamais neutraliser un dispositif de sécurité.
- Bétonnage et vibration : porter des gants étanches adaptés, des lunettes et des bottes ; éviter le contact prolongé du béton frais avec la peau. Utiliser du matériel électrique adapté à

l'environnement du chantier, vérifier l'état des câbles et protections, et ne pas utiliser un matériel présentant un défaut.

- Si un équipement est défectueux ou incomplet, le mettre hors service, le signaler au responsable et ne pas le réutiliser avant remise en état.

Les équipements de travail doivent être utilisés conformément à leur destination et à leur notice. Les prescriptions réglementaires de prévention des risques liés aux équipements de travail et aux travaux en hauteur s'appliquent selon la situation réelle du chantier. Aucun travail en hauteur n'est prévu pour les opérations décrites dans ce sujet.

Repérage des risques et mesures de prévention

Opération	Risque identifié	Mesures de prévention fournies
Déchargement des armatures	Heurt, écrasement, coupure	Balisage, coordination, moyen de manutention adapté, gants et chaussures de sécurité
Coupe et façonnage	Projection, coupure, happement	Poste stable, protecteurs en place, mains hors zone de coupe, protections oculaires et auditives
Bétonnage et vibration	Contact avec le béton frais, risque électrique	Gants étanches, lunettes, bottes, contrôle du matériel et des câbles, matériel adapté au chantier

Extrait des consignes de prévention de l'intervention.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Nomenclature et feuille de débit des armatures, question 3.1 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Complétez toutes les cases marquées « ... ». Les longueurs sont à exprimer en mètres et les quantités en pièces ou en barres commerciales. Indiquez vos calculs sur la copie si nécessaire.

Feuille de débit et estimation des chutes

Repère	Acier et désignation	Longueur totale des pièces	Nombre de barres de 12,00 m	Longueur achetée	Chute estimée
A	HA10, 31 pièces de 2,20 m	.....	.....	.....	.....
B	HA10, 4 pièces de 6,20 m	.....	.....	.....	.....
C	HA8, 3 pièces de 6,20 m	.....	.....	.....	.....
Total	Toutes familles	.....	.....	.....	.....

Une barre commerciale mesure 12,00 m. Les chutes sont considérées comme non réutilisées pour ce métré.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Ordonnancement du protocole opératoire, question 3.2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Attribuez un numéro d'ordre à chaque étape, de 1 à 7. Complétez ensuite la colonne « Contrôle ou précaution ». Une étape ne peut recevoir qu'un seul numéro d'ordre.

Préparation et réalisation de l'ouvrage

Étape proposée	Ordre	Contrôle ou précaution
Réception et contrôle des aciers	.....	.....
Traçage et coupe des armatures	.....	.....
Façonnage des armatures	.....	.....
Mise en place des armatures et des cales d'enrobage	.....	.....
Contrôle des armatures avant fermeture du coffrage	.....	.....
Vérification du coffrage puis bétonnage	.....	.....
Vibration et finition du béton	.....	.....

Étapes à remettre dans un ordre opératoire cohérent.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.