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 Bac Pro TBORGO, veuillez visiter :
bacprotborgo.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ORGANISATION ET RÉALISATION DU GROS ŒUVRE

SESSION 2026

ÉPREUVE E.2 : TECHNOLOGIE, SOUS-ÉPREUVE E.21 : ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE

Coefficient : 2 Durée : 4 heures

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet et d'une calculatrice autorisée.

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 (7 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de la mise en œuvre (6 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 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
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 BATI LOIRE GROS ŒUVRE, CHANTIER DE CONSTRUCTION D'UN LOCAL TECHNIQUE COMMUNAL, 12 RUE DES TILLEULS, 49100 ANGERS

L'entreprise Bati Loire Gros Œuvre réalise un local technique de plain-pied destiné aux services municipaux. Vous intervenez en appui du chef de chantier pour analyser les documents, établir des quantités, préparer la mise en œuvre et repérer les mesures de prévention nécessaires.

Le bâtiment mesure 8,00 m par 6,00 m hors œuvre. Il comprend des murs périphériques en blocs de béton de 200 mm, une porte extérieure de 1,00 m par 2,10 m et une fenêtre de 1,20 m par 1,00 m. La hauteur des murs est de 2,80 m. L'ouvrage comporte des semelles filantes en béton armé et un dallage en béton sur terre-plein.

Le cahier des charges impose un béton de classe C25/30 pour les semelles et le dallage, des blocs de béton conformes aux caractéristiques indiquées dans le dossier technique, et une résistance thermique de paroi au moins égale à 3,20 m²·K/W. Les plans et les prescriptions du dossier technique sont contractuels. Les références normatives citées sont à appliquer dans leur édition en vigueur et selon les prescriptions du marché.

Les réponses sont à rédiger sur les documents réponse lorsqu'ils sont prévus. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité et d'un calcul lisible. Toute hypothèse nécessaire doit être explicitée.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Exploitation du cahier des charges et des pièces du marché

À partir du contexte et des documents DT 1 à DT 3, identifiez les fonctions de l'ouvrage, les exigences du marché et les documents de référence applicables. Les prescriptions particulières du marché sont données dans le dossier technique.

Exigences principales du cahier des charges

Élément	Prescription	Contrôle attendu
Semelles filantes	Béton C25/30, largeur 500 mm, hauteur 250 mm	Dimensions et conformité du béton
Dallage	Béton C25/30, épaisseur 120 mm	Épaisseur et quantité mise en œuvre
Murs périphériques	Blocs de béton de 200 mm, hauteur 2 800 mm	Calepinage, ouvertures et aplomb
Paroi isolée	Résistance thermique minimale : 3,20 m²·K/W	Vérification par calcul

Données contractuelles à exploiter

1.1 (1,5 point) À partir du cahier des charges, indiquez deux fonctions attendues du local technique et associez à chacune une exigence vérifiable de l'ouvrage.

1.2 (1,5 point) Citez deux références techniques pertinentes parmi celles du DT 2 et précisez pour chacune l'élément de l'ouvrage ou la phase de travaux concernée.

1.3 (1 point) Avant de couler les semelles, indiquez deux vérifications documentaires ou de chantier à réaliser pour éviter une non-conformité de l'ouvrage.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériaux et calculs de métré (7 points)

Quantification des ouvrages et vérification de la performance thermique

Utilisez les dimensions du DT 1 et les caractéristiques du DT 2. Pour les quantités de béton, retenez un supplément de 5 % pour pertes et irrégularités. Pour les blocs, retenez un supplément de 5 % après calcul de la quantité théorique. Les dimensions des ouvertures sont à déduire de la surface brute des murs.

Données de calcul pour le métré

Ouvrage	Donnée	Formule de référence
Périmètre extérieur	28,00 m	P = 2 × (8,00 + 6,00)
Excavation de la tranchée	Largeur 0,70 m, profondeur 0,35 m	V = L × l × h
Semelles filantes	Largeur 0,50 m, hauteur 0,25 m	V = L × l × h
Dallage	8,00 m × 6,00 m, épaisseur 0,12 m	V = L × l × h
Maçonnerie	Hauteur 2,80 m, blocs de 500 × 200 × 200 mm	Surface nette = surface brute - ouvertures

Les résultats seront arrondis selon la précision demandée dans chaque question.

2.1 (1,5 point) Calculez le volume théorique de terre à excaver pour la tranchée périphérique. Présentez le calcul en m³.

2.2 (2 points) Calculez le volume théorique des semelles, puis celui du dallage. Ajoutez le supplément de 5 % à la somme des volumes. Donnez le volume total de béton à commander, arrondi au dixième de m³. Le calcul doit faire apparaître l'application de la relation $V = L \times l \times h$.

2.3 (2 points) Calculez la surface nette de maçonnerie en déduisant la porte et la fenêtre. Déterminez ensuite le nombre de blocs à prévoir, supplément de 5 % compris, sachant qu'un bloc couvre une surface de parement de $0,50 \times 0,20 = 0,10\ \text{m}^2$. Arrondissez le nombre de blocs à l'unité supérieure.

2.4 (1,5 point) À partir des couches et conductivités du DT 3, calculez la résistance thermique totale de la paroi, en appliquant $R = e/\lambda$ pour chaque couche. Comparez le résultat à l'exigence du marché de $3,20\ \mathrm{m^2 \cdot K/W}$ et concluez.

PARTIE 3 : Préparation de la mise en œuvre (6 points)

Nomenclature, organisation des approvisionnements et protocole opératoire

Le chef de chantier vous demande de préparer les quantités principales et l'ordre d'intervention de l'équipe. Les longueurs d'armatures et le nombre de cadres indiqués au DT 2 résultent du plan d'armatures du projet et comprennent le traitement des angles. Pour l'estimation de la durée de maçonnerie, l'équipe réalise en moyenne 18 m² de mur par journée de 8 heures.

Repères de préparation

Poste	Donnée de chantier	Règle de calcul
Armatures longitudinales	4 filants HA10, longueur développée totale 112 m avant pertes	Ajouter 5 % pour pertes et recouvrements
Cadres	116 cadres HA6, longueur développée unitaire 1,18 m	Ajouter 5 % pour pertes
Mortier de montage	Consommation indicative 0,020 m³ par m² de mur	Volume = surface nette × consommation
Rendement de maçonnerie	18 m² par équipe et par journée de 8 heures	Durée = surface nette / rendement journalier

Les données du tableau sont des prescriptions de préparation du chantier.

3.1 (2 points) Complétez le DR 1 pour établir la nomenclature des matériaux. Calculez notamment la longueur totale de HA10 avec 5 % de pertes, la longueur totale de HA6 avec 5 % de pertes et le volume de mortier nécessaire pour la surface nette calculée à la question 2.3. Indiquez les unités.

3.2 (2 points) En utilisant le rendement fourni, estimez la durée de réalisation des murs en journées complètes. Indiquez le calcul et justifiez l'arrondi retenu.

3.3 (2 points) Établissez un protocole opératoire synthétique, dans l'ordre, depuis l'implantation des semelles jusqu'au démarrage de la maçonnerie. Faites apparaître au moins cinq opérations et un contrôle à effectuer avant le coulage du béton.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité (3 points)

Analyse des risques liés aux travaux de gros œuvre

Les travaux comprennent l'implantation, l'ouverture de tranchées peu profondes, la manutention des armatures et des blocs, ainsi que le coulage du béton. Les consignes de chantier et les moyens de prévention disponibles sont décrits au DT 3.

Situations de travail à analyser

Situation	Risque principal
Tranchée ouverte pendant les travaux	Chute de personne, heurt ou accès non maîtrisé
Manutention de blocs et d'armatures	Écrasement, coupure ou effort physique excessif
Coulage et vibration du béton	Projection, contact avec le ciment ou heurt par les équipements

Répondre en s'appuyant sur les situations et moyens de prévention fournis au DT 3.

4.1 (1,5 point) Pour deux situations du tableau, proposez une mesure de prévention collective ou d'organisation adaptée et indiquez le risque traité.

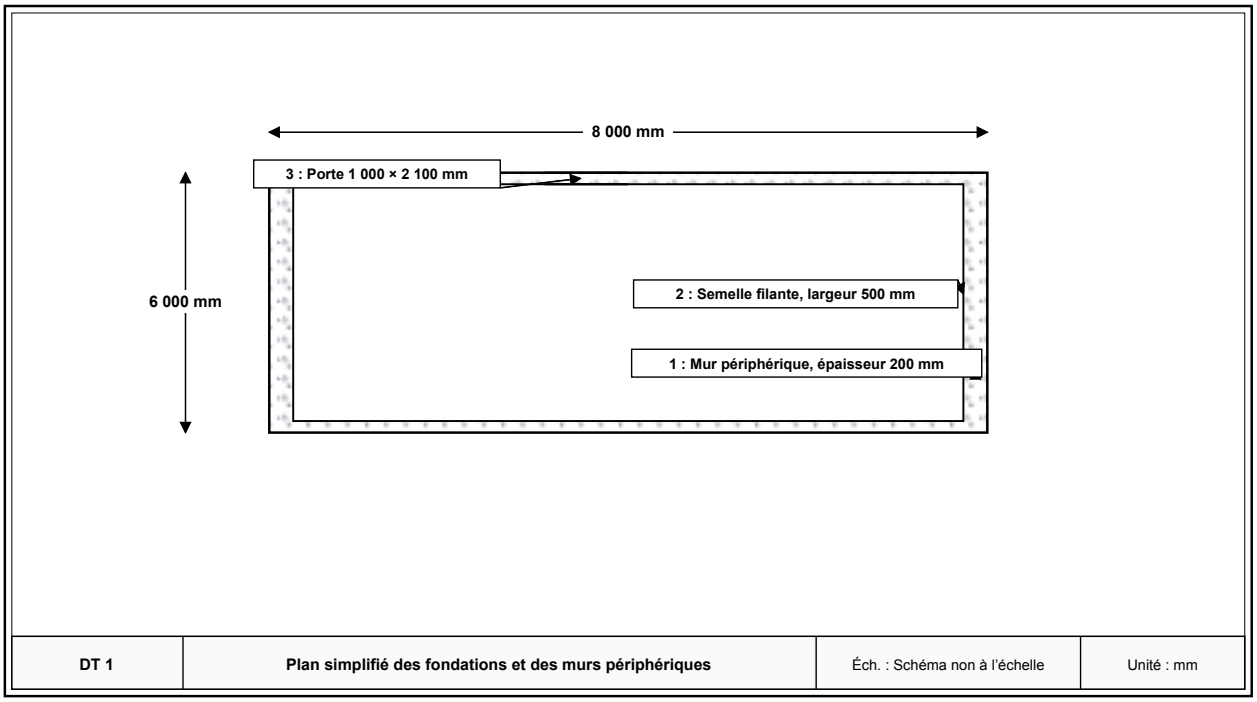
4.2 (1,5 point) Indiquez les équipements de protection individuelle nécessaires pour le coulage du béton et justifiez deux choix au regard des risques décrits au DT 3.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

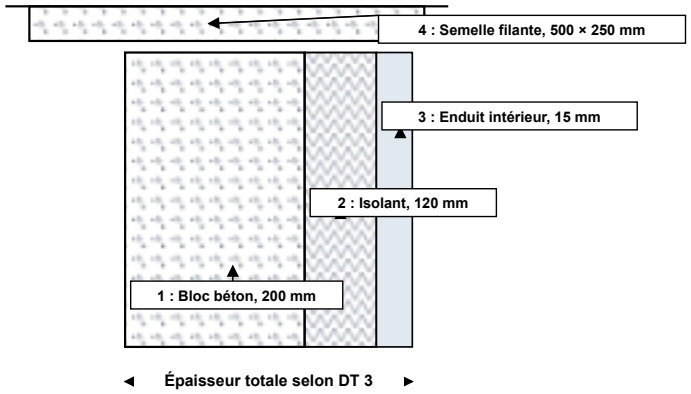
Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE MASSE SIMPLIFIÉ ET COUPE DE PRINCIPE DU LOCAL TECHNIQUE

Le plan est schématique et n'est pas destiné à être mesuré. Toutes les dimensions indiquées par des cotes écrites prévalent. Dimensions hors œuvre : 8 000 mm par 6 000 mm. Épaisseur des murs périphériques : 200 mm. Hauteur des murs : 2 800 mm. Les semelles filantes suivent le périmètre extérieur, sous les murs porteurs. Porte : 1 000 mm × 2 100 mm. Fenêtre : 1 200 mm × 1 000 mm. Dallage : épaisseur 120 mm. Les couches de la paroi isolée sont précisées au DT 3.



Les dimensions cotées prévalent sur la représentation graphique.



DT 1	Coupe verticale de principe au droit d'un mur périphérique	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : mm

Les hachures et repères distinguent les composants de l'ouvrage.

DT 2 : CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX, ARMATURES ET RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les caractéristiques ci-dessous sont celles retenues pour l'étude de ce chantier. Les normes et règles professionnelles sont à considérer dans leur édition en vigueur, en tenant compte des plans et prescriptions du marché. Les valeurs de l'étude ne remplacent pas les plans d'exécution ni les prescriptions du bureau d'études.

Caractéristiques des matériaux et données d'approvisionnement

Produit ou ouvrage	Caractéristique	Donnée retenue
Béton des semelles et du dallage	Classe de résistance prescrite	C25/30
Blocs de béton	Dimensions nominales	500 × 200 × 200 mm
Armatures longitudinales	Acier et quantité géométrique avant pertes	4 HA10, longueur totale 112 m
Cadres de semelles	Acier, quantité et longueur unitaire développée	116 HA6, longueur unitaire 1,18 m
Pertes d'approvisionnement	Armatures et béton	5 %
Rendement de maçonnerie	Production moyenne de l'équipe	18 m² par journée de 8 heures

Données fournies pour les calculs du sujet

Références techniques applicables au chantier

Référence	Domaine concerné	Application au projet
NF DTU 13.1	Fondations superficielles	Exécution des semelles selon les plans et le marché
NF DTU 20.1	Ouvrages en maçonnerie de petits éléments	Mise en œuvre des murs en blocs de béton
NF EN 206/CN	Béton : spécification, performances, production et conformité	Béton C25/30 des semelles et du dallage
NF EN 1992-1-1, Eurocode 2	Calcul des structures en béton	Référence de conception des éléments en béton armé selon les documents d'exécution
Code du travail, dispositions relatives à la prévention des risques	Organisation et sécurité des travaux	Mise en place des protections, organisation et équipements adaptés

Références à mobiliser avec les documents contractuels du projet

DT 3 : DONNÉES THERMIQUES, CONSOMMATIONS ET CONSIGNES DE PRÉVENTION

Pour le calcul thermique simplifié, la résistance totale de la paroi est la somme des résistances des couches et des résistances superficielles indiquées. La relation pour une couche homogène est $R = e/\lambda$, avec e en mètres et λ en W/(m·K). Pour le métré de maçonnerie, la porte et la fenêtre sont déduites de la surface brute. Le volume de mortier est estimé à partir de la consommation indiquée au DT 2.

Les consignes de chantier imposent le balisage des zones de travaux et des tranchées, le maintien des circulations dégagées, l'utilisation d'aides à la manutention lorsque cela est possible, le contrôle visuel des outils et l'application des consignes de la fiche de données de sécurité du ciment. Les équipements de protection individuelle comprennent au minimum chaussures de sécurité, gants adaptés, lunettes lors des opérations exposant aux projections et vêtements de travail. Les protections collectives et les modes opératoires sont prioritaires lorsque leur mise en place est possible.

Données thermiques et économiques

Couche ou donnée	Épaisseur e	Conductivité λ ou prix	Valeur complémentaire
Bloc béton	0,200 m	1,15 W/(m·K)	Résistance à calculer
Isolant thermique	0,120 m	0,036 W/(m·K)	Résistance à calculer
Enduit intérieur	0,015 m	0,70 W/(m·K)	Résistance à calculer
Résistances superficielles	Sans épaisseur	Rsi = 0,13 m²·K/W	Rse = 0,04 m²·K/W
Béton livré	Prix unitaire	125 € par m³	Prix matière hors transport spécifique
Bloc de béton	Prix unitaire	1,85 € par bloc	Prix matière hors livraison
Mortier de montage	Consommation	0,020 m³ par m² de mur	Valeur indicative de chantier

Valeurs conventionnelles données pour les calculs de l'épreuve

Risques et mesures de prévention

Activité	Risque identifié	Mesure de prévention disponible
Tranchée ouverte	Chute ou accès non maîtrisé	Balisage visible, accès organisé, maintien des abords dégagés
Manutention de blocs et d'armatures	Écrasement, coupure, effort excessif	Aides mécaniques disponibles, stockage stable, manutention à plusieurs si nécessaire
Coulage du béton	Projection et contact avec le ciment frais	Gants adaptés, lunettes en cas de projection, vêtements couvrants et respect des consignes de la fiche de données de sécurité
Utilisation d'outillage	Blessure ou projection	Vérification de l'état de l'outil, respect des consignes d'utilisation et maintien d'une zone de travail organisée

Consignes retenues dans le plan de prévention du chantier

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Nomenclature des matériaux à rendre avec la copie — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter les cellules signalées par « ... ». Présenter les calculs utiles et reporter les unités. Les résultats concernant les armatures sont arrondis au centième de mètre ; le volume de mortier est arrondi au centième de mètre cube.

Nomenclature prévisionnelle

Désignation	Quantité de base	Calcul avec pertes ou consommation	Quantité à prévoir	Unité
Béton semelles et dallage	.....	Somme des volumes × 1,05	.....	m³
Blocs de béton	.....	Nombre théorique × 1,05, arrondi supérieur	.....	blocs
Armatures longitudinales HA10	112	112 × 1,05	.....	m
Cadres HA6	.....	116 × 1,18 × 1,05	.....	m
Mortier de montage	.....	Surface nette × 0,020	.....	m³

À compléter à partir des DT 1 à DT 3 et des calculs des parties 2 et 3

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Analyse des risques et mesures de prévention à rendre avec la copie

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter le tableau pour deux situations de travail au choix. Indiquer le risque, une mesure de prévention collective ou d'organisation, puis l'équipement de protection individuelle utile. Les propositions doivent être adaptées à la tâche décrite.

Tableau d'analyse de prévention

Situation de travail	Risque principal	Mesure collective ou d'organisation	Équipement de protection individuelle et justification
Tranchée ouverte	.....	.....	.....
Manutention des blocs ou des armatures	.....	.....	.....
Coulage du béton	.....	.....	.....

Réponses attendues pour les questions 4.1 et 4.2

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.