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 BP Maçon, veuillez visiter :
bpmacon.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

MAÇON

SESSION 2019

SUJET

Épreuve E1 : Préparation d'un ouvrage

Durée : 4 h 30 (dont sciences appliquées 1 h 00) **Coefficient : 4** (dont sciences appliquées coefficient 1)

Le sujet comporte 11 pages numérotées de la page 1/11 à la page 11/11.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Pour traiter ce sujet, vous disposez d'un dossier technique de format A3 et d'un dossier ressources, également au format A3

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel

	Études ou thèmes	Compétences évaluées	Documents techniques et ressources	Page	Barème
ÉTUDE TECHNOLOGIQUE	**Étude n° 1 : RÉALISATION DES MURS DU BUREAU**	C1.1 C1.2 C2.3	Dossier technique : DT 2, DT 4, DT 6 et DT 11 Dossier ressources : DR 4	3-4/11	/15
	Étude n° 2 : COMPOSITION D'UN ÉCHAFAUDAGE	C1.2 C2.2	Dossier ressources : DR 5 et DR 6	4-5/11	/10
	Étude n° 3 : RÉALISATION D'UN ENDUIT EXTERIEUR	C1.1 C2.2 C2.3	Dossier technique : DT 2 Dossier ressources : DR 2 et DR 3	6/11	/8
	Étude n° 4 : ÉTUDE TECHNIQUE D'UN RADIER	C2.3 C2.4	Dossier technique : DT 3, DT 4 et DT 11	6-7/11	/15
	Étude n° 5 : CONCEPTION D'UN ESCALIER	C2.3 C2.4	Dossier technique : DT 4 et DT 5 Dossier ressources : DR 7	7-8/11	/12
	Étude n° 6 : LINTEAU SUR BAIE VITRÉE	C2.3 C2.4 C2.5	Dossier technique : DT 4 et DT 11 Dossier ressources : DR 7	9-10/11	/6
	Étude n° 7 : TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES	C1.1 C1.2		10/11	/4
				TOTAL ÉTUDE TECHNOLOGIQUE	/70
ÉTUDE SCIENTIFIQUE	**Étude n° 8 : STABILITÉ DE LA GRUE**			10/11	/5
	Étude n° 9 : INSTALLATION ÉLECTRIQUE PROTÉGÉE			11/11	/5
				TOTAL ÉTUDE SCIENTIFIQUE	/10
				TOTAL ÉTUDE TECHNOLOGIQUE + ÉTUDE SCIENTIFIQUE	/80

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

ÉTUDE n° 1 : RÉALISATION DES MURS DU BUREAU

L'étude porte sur les murs extérieurs du bureau. Ces 3 murs extérieurs sont réalisés en blocs à bancher de type STEPOC® 20 x 20 x 50 cm (voir DR 4). Ils reposent sur la dalle béton du plancher du rez-de-chaussée.

1.1 Recherche des dimensions – Plan d'exécution des ouvrages /4

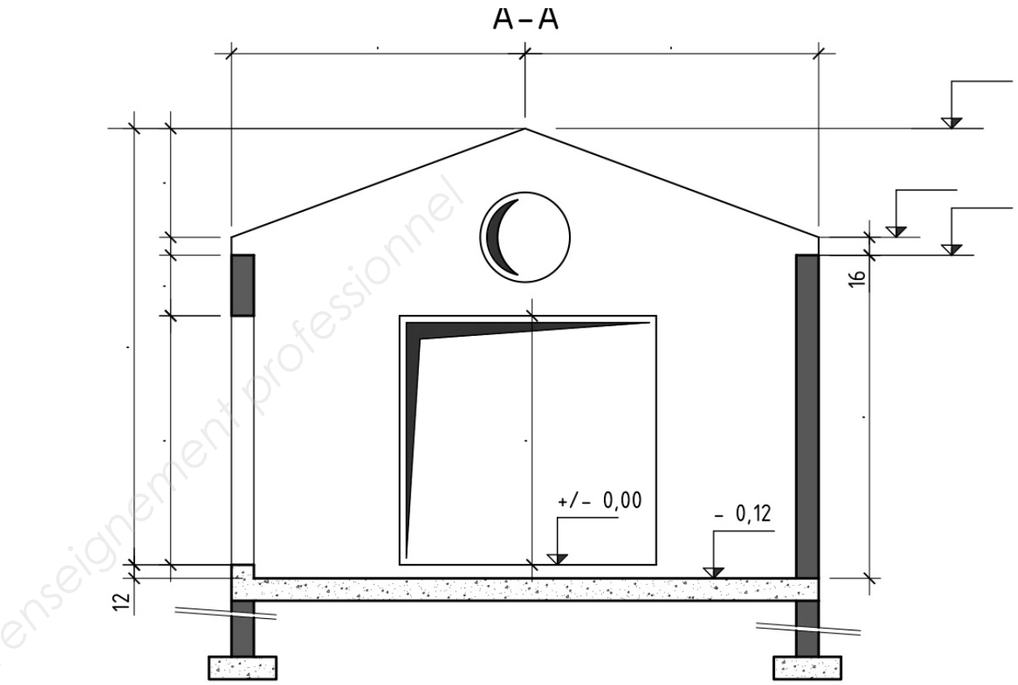
À l'aide des documents techniques DT 2, DT 4 et DT 6, vous devez compléter la cotation du plan du bureau et de l'élévation du pignon représentés ci-contre (échelle non déterminée). Rappel : les cotes indiquées sur les plans « Architecte » sont des cotes « ouvrage fini ». En tant que maçon, il vous appartient de déterminer les cotes « brutes » des ouvrages que vous devez réaliser. Pour ce, il vous faut déduire les épaisseurs d'enduit en façade et en tableau. D'autre part, les cotes de niveau « faîtage » indiquées sur les plans « Architecte » correspondent également à des cotes de « niveau fini ». Pour déterminer la cote de niveau « faîtage brute », il vous faut déduire la hauteur de l'ensemble « charpente-couverture ». Vous trouverez les renseignements nécessaires sur le document technique DT 11.

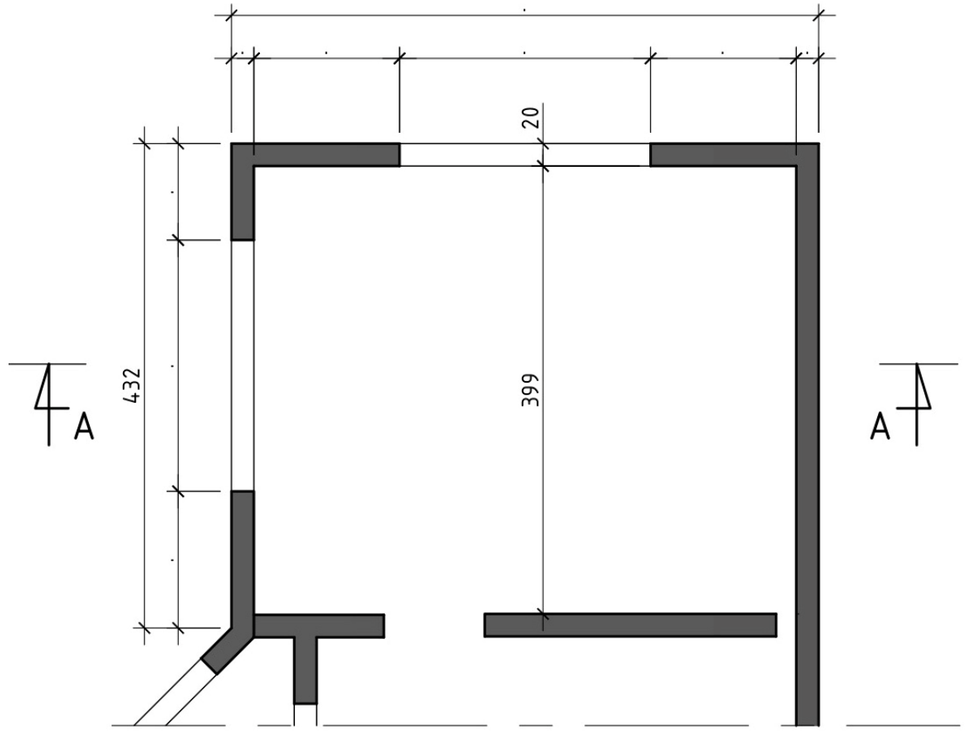
1.2 Calcul des surfaces de façades correspondantes /4

Vous devez calculer, en m^2, les surfaces de façade correspondantes à partir du niveau dessus dalle brute (- 0,12). Les détails des calculs et les résultats seront présentés dans le tableau ci-dessous. Les résultats seront arrondis au cm^2 (2 chiffres après la virgule).

Renseignements complémentaires :
- le hublot a un diamètre de 40 cm ;
- les linteaux en béton armé sont de section 20 x 20 cm et leur longueur d'appui est de 20 cm.

Façades	Calculs	Résultats	
Façade sud			/1
Façade est			/1
Façade ouest (pour le calcul, prendre la même longueur que la façade est)			/1
Total			/1





Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

1.3 Détermination des besoins en matériaux pour la réalisation des murs /3

- À l'aide du document ressource DR 4, déterminer le nombre de blocs STEPOC® nécessaire pour la réalisation d'une surface de 35,00 m²

Nombre de blocs =

- Toujours à l'aide du document ressource DR 4, déduire le nombre de palettes à commander

Nombre de palettes =

- Calculer le volume de béton (en m^3) nécessaire pour l'opération

Volume de béton =

1.4 Dispositions relatives à la mise en œuvre des blocs à bancher /4

- Les armatures verticales en attente ancrées dans les semelles de fondation peuvent créer des blessures térébrantes. Quel est le moyen de protection à privilégier ?

  -

- À l'aide du document ressource DR 4, préciser si le béton peut être coulé sur la hauteur d'étage (justifier votre réponse).

  -

- Citer, de manière chronologique, les différentes phases de réalisation d'un mur en blocs à bancher.

  -
  -
  -
  -
  -
  ….

- Lors de la pose des blocs, vous devez utiliser une tronçonneuse thermique à matériaux pour réaliser des coupes nettes. Citer les EPI nécessaires à cette opération.
  -
  -
  -
  -

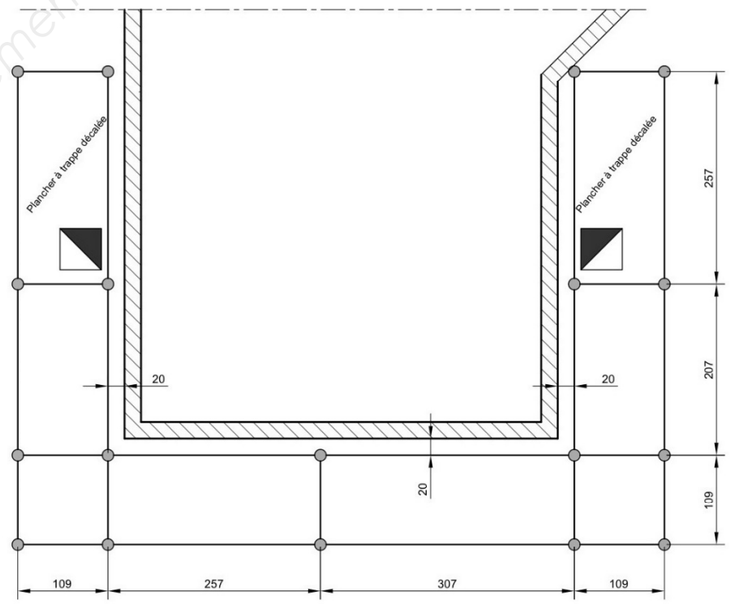
ÉTUDE n° 2 : COMPOSITION D'UN ÉCHAFAUDAGE

Vous devez monter un échafaudage afin de réaliser l'enduit sur les 3 murs. Cet échafaudage sera implanté à une distance 20 cm des murs à enduire. Votre entreprise dispose d'un ensemble complet d'éléments d'échafaudage Universel® de marque Layer® dont la documentation vous est donnée sur les documents ressources DR 5 et DR 6.

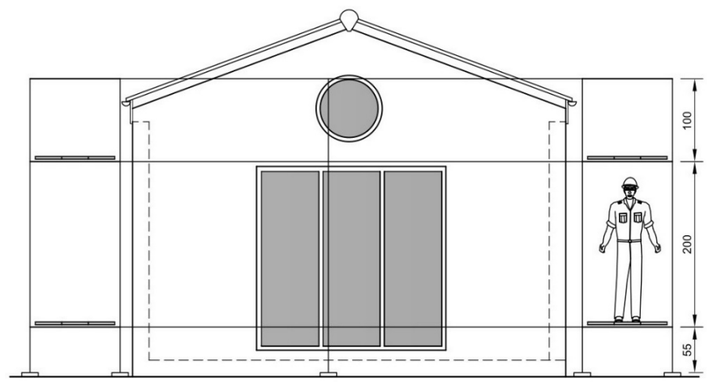
2.1 Bon de commande des éléments d'échafaudage /10

À l'aide des documents ressources DR 5 et DR 6 et du schéma de montage représenté ci-dessous, compléter le bon de commande des composants de l'échafaudage (voir page suivante). Il convient de prévoir 2 niveaux de moises longitudinales et 2 niveaux de plancher (à +0,55 m et à +2,55 m).

VUE DE DESSUS



ÉLÉVATION



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

- **Bon de commande à compléter :**

Éléments	Longueur (m)	Hauteur (m)	Calcul	Total	Note
Socle réglable (avec madrier)		0,80			/1
Moise acier	**1,09**		**13 x 2 niveaux**	**26**	
Moise acier	2,07				
Moise acier	2,57				/1
Moise acier	3,07				
Support plancher LW	1,09				
Montant acier		1,00			
Montant acier		2,00			/1
Plancher à trappe décalée largeur 0,61 m	2 ,57				/1
Plancher acier largeur largeurs 0,32 m	1,09				
Plancher acier largeur largeurs 0,32 m	2,07				
Plancher acier largeur largeurs 0,32 m	2,57				/1
Plancher acier largeur largeurs 0,32 m	3,07				
Garde-corps de sécurité définitif	2,07				
Garde-corps de sécurité définitif	2,57				/1
Garde-corps de sécurité définitif	3,07				
Garde-corps de sécurité définitif d'extrémité	1,09				/1
Plinthe Universel® en bois	1,09				/1
Plinthe Universel® en bois	2,07				
Plinthe Universel® en bois	2,57				/1
Plinthe Universel® en bois	3,07				
Diagonale pour mailles de 2,57					/1
				TOTAL	**/10**

Base Nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel

ETUDE n° 3 : RÉALISATION D'UN ENDUIT EXTERIEUR

Vous devez réaliser l'enduit de façade extérieur sur les murs du bureau. La surface à enduire est de 35,00 m^2.

3.1 Choix du matériel nécessaire à la réalisation des enduits extérieurs /2

À l'aide des documents ressources DR 2 et DR 3 et du document technique DT 2, lister les matériels que vous allez utiliser pour réaliser cet enduit :

-
-
-
-
-
…

3.2 Besoins en matériaux et mise en œuvre de l'enduit /6

- À partir des informations données dans le document ressource DR 3, calculer le nombre de sacs nécessaires à la réalisation de cet enduit.

- Pour une mise en œuvre correcte du produit, quelles sont les épaisseurs d'application à respecter ?

- Lors de la réalisation par temps chaud, quelles précautions devez-vous prendre ?

- Comment peut-on retarder le délai avant grattage par temps chaud ?

- Quelle est la durée nécessaire, en heure, pour une équipe composée de 3 compagnons, pour réaliser cet enduit ? La journée de travail dure 7 heures.

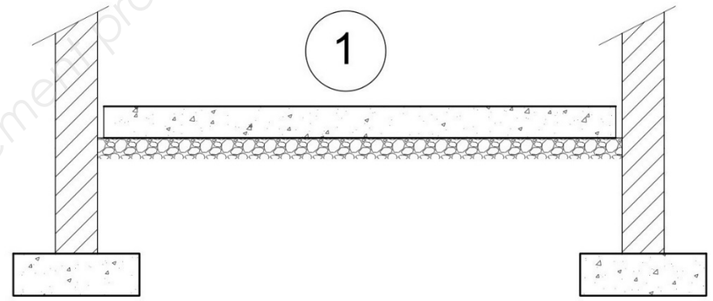
- Avec quels accessoires pouvez-vous réaliser les arêtes ?

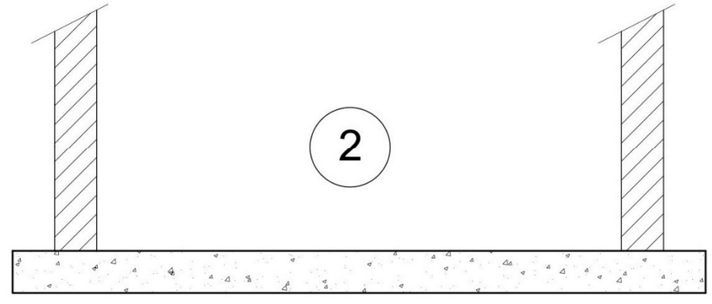
ETUDE n° 4 : RADIER EN BÉTON ARMÉ

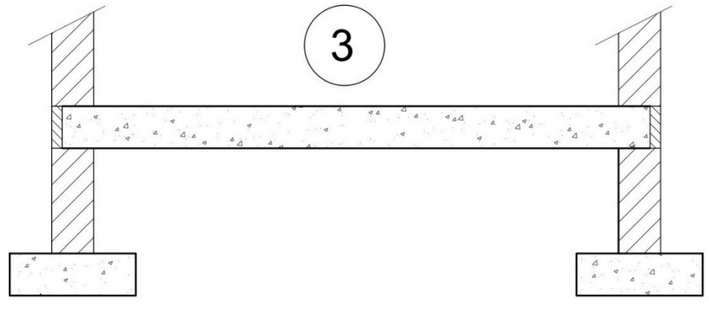
Il est prévu de réaliser une cave enterrée, située sous l'arrière cuisine. Le système de fondation retenu par le bureau d'études techniques est un radier.

4.1 Coupe type sur radier /3

Sur les trois représentations en coupe ci-dessous, indiquer celle qui correspond à la représentation d'un radier (entourer la bonne réponse).







Banque Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

4.2 Choix du radier comme système de fondations /2

Indiquer la (les) raison(s) qui peut(vent) justifier la réalisation d'un radier au lieu de semelles filantes traditionnelles.

4.3 Réalisation du radier /6

- À l'aide du document technique DT 11, calculer le volume de béton du radier. Justifier vos calculs et indiquer vos résultats dans le tableau ci-dessous.

	Calculs	Résultats
Surface		
Volume		

- Pour le bétonnage du radier, vous allez utiliser du béton prêt à l'emploi, commandé en centrale. Sur le document technique DT 3/11, le bureau d'études techniques préconise l'utilisation d'un béton de classe de résistance C 35 /45. Donner la signification des nombres suivants :

35 :

45 :

- Le bureau d'étude technique indique également sur le document technique DT 3/11 que la classe d'exposition à prendre en compte pour le radier est XS3, ce qui correspond à un risque de corrosion des armatures par des chlorures d'origine marine. Quelle disposition doit-on contrôler absolument lors du bétonnage pour respecter la prise en compte de cette classe d'exposition ?

4.4 Ratio armatures / béton du radier /4

La quantité de béton réellement mise en œuvre lors de la réalisation du radier est de 3,500 m^3 (quantité commandée en centrale) pour une épaisseur de 25 cm. La quantité d'armatures réellement mise en œuvre pour le ferraillage du radier (treillis soudé et barres haute adhérence conformément au plan BA), est estimée, à partir des bons de livraison, à 240 kg.

- Calculer, en kg/m^2 le ratio réel (noté $\rho_{réel}$) d'armatures du radier :

$\rho_{réel}$ =

- À partir du document technique DT 3/11, indiquer le ratio estimé (noté $\rho_{estimé}$), en kg/m^2, par le bureau d'étude technique lors de l'élaboration du dossier de consultation des entreprises (DCE)

$\rho_{estimé}$ =

- Comparer $\rho_{réel}$ à $\rho_{estimé}$. Que peut-on en déduire ?

ETUDE n° 5 : CONCEPTION D'UN ESCALIER

L'étude porte sur la conception de l'escalier d'accès à la chambre 5. Pour les questions qui suivent, vous devez vous appuyer sur les documents techniques DT 4, DT 5 et sur le document ressources DR 7.

5.1 Géométrie de l'escalier /10

- Donner la cote de niveau NGF « fini » du plancher de la chambre 5.

Niveau fini =

- Sachant que la hauteur à franchir est égale à 1,90 m, relever sur le plan le nombre de hauteurs et calculer la hauteur d'une marche.

Nombre de hauteurs =

Hauteur d'une marche =

- Calculer la longueur de la ligne de foulée. Rappel : la circonférence C d'un cercle est donnée par la formule $C = 2\pi r$ avec r rayon du cercle et $\pi = 3,14$.

Longueur =

- En déduire la largeur du giron.

Giron =

- En appliquant la relation de Blondel ($60 < 2H + G < 64$ cm, avec H hauteur d'une marche en cm et G largeur du giron en cm), vérifier l'ergonomie de l'escalier projeté.

Reproduction interdite sans autorisation de l'enseignement professionnel
Base Nationale des Sujets d'Examens

- A l’échelle 1:1 et à l’aide du document ressource DR 7, compléter la vue en plan de l’escalier représentée ci-dessous. Le balancement des marches débutera à la 4è hauteur.

Méthode à suivre :

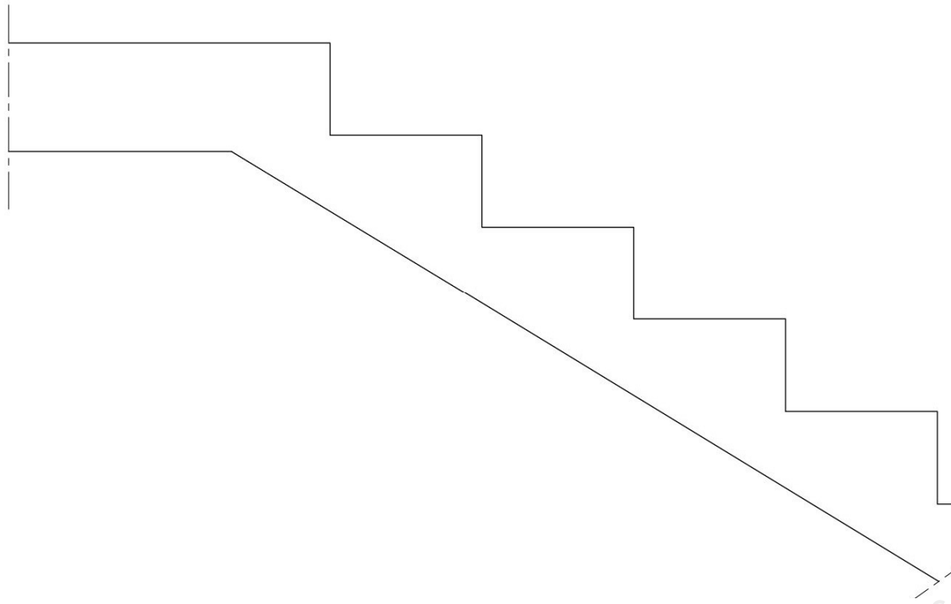
- tracer les 2 herses ;
- représenter les marches sur la vue en plan ;
- coter un giron et l’emmarchement.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

5.2 Armatures de l'escalier /2

- Compléter le dessin ci-dessous en représentant et en désignant les aciers principaux (HA ∅ 12 e = 20) et les armatures de répartition (HA ∅ 8 e = 25). Une attention particulière sera portée à la liaison palier/escalier.

Coupe type sur escalier



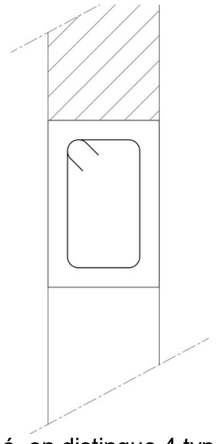
ETUDE n° 6 : LINTEAU SUR BAIE VITRÉE

L'étude porte sur le linteau repéré 1 sur le document technique DT 4. Ce linteau est situé au niveau de la baie vitrée du séjour. La portée est de 4,40 m pour une section de 20 x 30 ht. Le plan d'armature (élévation) de ce linteau est donné sur le document technique DT 11.

6.1 Armatures du linteau /6

- À partir de la vue en élévation des armatures du linteau (DT 11), compléter la coupe transversale A-A représentée ci-dessous (le plan de coupe figure sur la vue en élévation). Repérer et désigner les différentes armatures.

Coupe A-A



Dans une poutre ou un linteau en béton armé, on distingue 4 types d'armatures :

- les armatures principales (ou armatures longitudinales inférieures) qui reprennent les contraintes de traction induites par le moment fléchissant en travée ;
- les chapeaux (ou armatures longitudinales supérieures) qui reprennent les contraintes de traction induites par le moment fléchissant sur appui ;
- les armatures transversales (ou cadres) qui reprennent les contraintes de cisaillement induites par l'effort tranchant ;
- les armatures de montage qui permettent la mise en place et le maintien des armatures transversales.

- À partir de ces informations et de la vue en élévation des armatures du linteau (DT 11) indiquer, pour chaque repère, le type d'armatures correspondant.

Exemple :

Armatures repère 2 : armatures de montage

Armatures repère 1 :

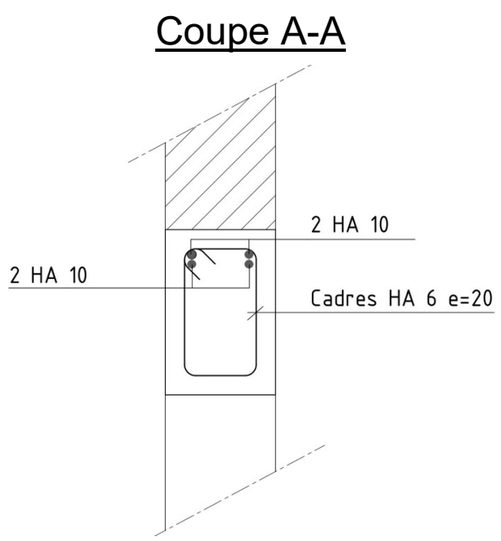
Armatures repère 3 :

Armatures repère 4 :

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Il y a eu une erreur dans la livraison des armatures préfabriquées et vous devez, compte tenu des délais, réaliser les armatures du linteau sur le chantier. Les armatures principales prévues sur le plan sont 2 barres HA ∅ 14. Sur le chantier, vous ne disposez que de barres HA ∅ 8, ∅ 10 et ∅ 12.

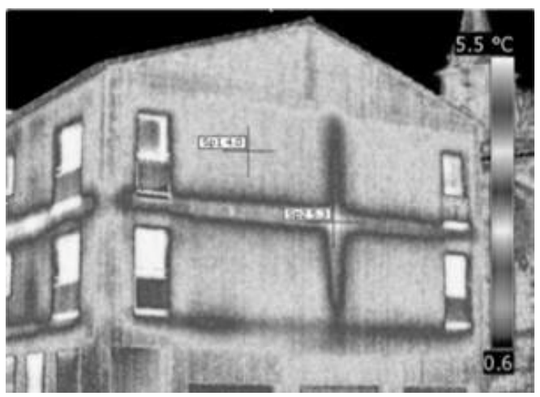
- À l'aide du document ressource DR 7 (tableau des sections des barres d'armatures courantes), proposer un nouveau plan d'armature pour le linteau en complétant la coupe A-A ci-dessous. Justifier votre proposition.



ÉTUDE n° 7 : TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES

Le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'énergie au sein de l'Union Européenne, loin devant les transports ou l'industrie. De nombreuses mesures ont été mises en place au niveau européen et national pour diminuer la consommation d'énergie des installations du bâtiment. En France, la réglementation en vigueur pour la conception et la réalisation des bâtiments, dite « RT 2012 », s'inscrit dans cet objectif.

Le document ci-dessous est une photographie d'un bâtiment d'habitation prise à l'aide d'une caméra thermique.



On observe que les ponts thermiques, qui correspondent aux zones foncées, se situent principalement à la jonction entre les murs de refends et les murs extérieurs et à la jonction entre les planchers et les murs extérieurs.

7.1 Dispositions constructives visant à limiter les ponts thermiques /4

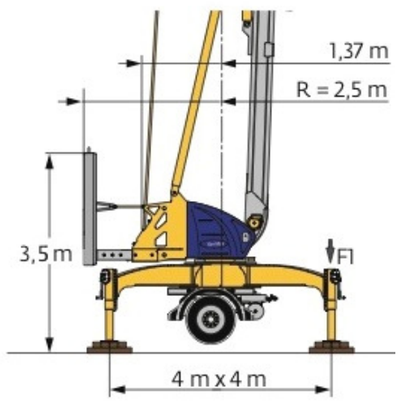
- Quelles dispositions constructives peut-on adopter pour limiter les ponts thermiques dans le cas d'une isolation par l'intérieur ?

- à la liaison plancher / murs extérieurs ;
- à la liaison murs de refends / murs extérieurs.

Vous pouvez répondre à ces questions par des schémas de principe.

ÉTUDE n° 8 : ÉTUDE SCIENTIFIQUE - STABILITÉ DE LA GRUE

Le choix a été fait d'installer une grue sur le chantier pour la réalisation du gros œuvre, de la charpente et de la couverture. Il s'agit d'une grue à montage rapide de marque Potain®, type IGO 15. Il est prévu d'implanter la grue sur une plate-forme en déblais, terrassée à cet effet. La capacité de levage de la grue est de 700 kg pour une flèche maximum de 22,00 m. En service, la grue repose sur le sol par l'intermédiaire de quatre vérins. Les charges maximales transmises au sol par les vérins (notées F1 sur le schéma ci-dessous) sont données par le constructeur : ***F1 = 8,6 tonnes.***



La capacité portante (ou contrainte de calcul) du sol de la plateforme a été déterminée par un bureau d'études de sol :

q_u = 0,10 MPa

Pour assurer une bonne répartition de la charge sur le sol, il est prévu de placer sous chaque vérin deux épaisseurs croisées de cales en bois (basting). L'ensemble ainsi obtenu sous chaque vérin forme une surface de 100 x 100 cm.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

8.1 Vérification de la contrainte exercée sur le sol /5

- À partir des informations données ci-dessus (page 10), vérifier si la surface de calage sous chaque vérin permet de ne pas dépasser la capacité portante du sol lorsque la grue est en service. Rappel : 1 MPa = 1 N/mm^2. 1 tonne = 1 000 kg. On prendra g = 10 m/s^2. Dans ces conditions, 1 000 kg = 10 000 N. 1 cm^2 = 100 mm^2.

ETUDE n° 9 : ÉTUDE SCIENTIFIQUE – PROTECTION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Le chantier bénéficie d'un raccordement au réseau électrique provisoire afin de pouvoir utiliser l'outillage électroportatif, une bétonnière électrique en monophasé et la grue en triphasé. Le branchement au réseau se fait par l'intermédiaire d'un coffret de chantier. Le coffret utilisé dispose de 2 prises 2P+T monophasé 230 V et 2 prises 3P+N+T triphasé 380 V. Cette étude ne concerne que les prises 2P+T monophasée 230V.

idE Quality products

IP44



Coffret utilisé sur le chantier

La protection des personnes est assurée par un interrupteur différentiel de 30 mA placé en tête de l'installation.
La protection contre les surcharges des deux prises 2P+T est assurée par un disjoncteur thermique de 16 A.

9.1 Utilisation simultanée de plusieurs matériels électriques /5

- À partir des informations données ci-dessus, vérifier par le calcul s'il est possible d'utiliser simultanément la bétonnière dont la puissance est de 2 500 W et un perforateur dont la puissance est de 1 400 W. Rappel : P=U x I, avec P puissance en Watt, U tension en Volt et A intensité en Ampère.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.