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 Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

BP ÉLECTRICIEN • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Brevet professionnel Installations et équipements électriques, épreuve E1

Session 2017 • Code sujet : **25513** • Durée : **4h00** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Raccordement du TGBT général au TGBT secondaire** (24 questions) — **Page 3**
2. **Installation du système de gestion de l'énergie** (11 questions) — **Page 11**
3. **Étude d'éclairage de la salle de réunion** (13 questions) — **Page 16**
4. **Installation de l'alarme incendie** (1 question) — **Page 20**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 21**

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U10 - Étude d'une installation ou d'un équipement/2017/BP Electricien - U10 - Étude d'une installation ou d'un équipement - Session 2017 - 1-Sujet.pdf

1. Raccordement du TGBT général au TGBT secondaire

L'entreprise doit vérifier l'étude de la ligne d'alimentation du nouveau bâtiment entre le TGBT général et le TGBT secondaire, et choisir les protections adaptées. La partie porte également sur la conformité de la prise de terre, les habilitations, la consignation et l'organisation du chantier.

Détermination de la longueur de la ligne

Question A.1. À partir des schémas architecturaux où la ligne est représentée, calculer les longueurs L1 et L2, puis la longueur totale LT de la ligne électrique.

Lire le tracé de la canalisation sur les plans architecturaux, distinguer les deux tronçons demandés et relever leurs longueurs à l'échelle du plan. Additionner ensuite ces longueurs : `LT = L1 + L2`. Inscrire séparément les valeurs de L1, L2 et LT dans les cases prévues.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> L1 et L2 sont à relever sur les plans architecturaux ; LT = L1 + L2.

Question A.2. Ajouter 5 % à la longueur totale pour tenir compte des remontées dans les deux TGBT, puis calculer la longueur supplémentaire LS et la nouvelle longueur totale LTN.

La réserve est égale à 5 % de la longueur totale déterminée en A.1. Calculer `LS = 0,05 × LT`, puis `LTN = LT + LS`. La quantité à commander tient compte de cette longueur totale nouvelle et du conditionnement commercial du câble, le cas échéant.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> LS = 0,05 × LT ; LTN = 1,05 × LT.

Détermination de l'intensité nominale de la ligne

Question A.3. Calculer la puissance active totale PT1 consommée par la nouvelle installation, en indiquant la formule, le calcul et le résultat.

Relever dans le bilan des puissances les puissances actives des circuits de l'installation nouvelle, en excluant le lot CVC. Les additionner : `PT1 = P1 + P2 + ... + Pn`. Reporter le détail de l'addition et le total en kilowatts dans les cases « Calcul » et « Résultat ».

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> PT1 = somme des puissances actives du bilan, hors CVC.

Question A.4. Calculer la puissance active totale PT2 avec la réserve de puissance indiquée dans le bilan de puissance.

Appliquer à PT1 la réserve indiquée dans le bilan de puissance. Si celle-ci est exprimée en pourcentage r, utiliser `PT2 = PT1 × (1 + r)`. Si elle est donnée directement en kilowatts, l'ajouter à PT1. Le résultat inclut la réserve de l'installation nouvelle, sans celle du lot CVC.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> PT2 = PT1 augmentée de la réserve prévue au bilan.

Question A.5. À partir des indications du bilan de puissance, calculer la puissance active PCVC1 du lot CVC, dont la puissance n'y est pas détaillée.

Déduire la puissance active du lot CVC des caractéristiques données dans le bilan. Si la puissance apparente et le facteur de puissance sont indiqués, appliquer `PCVC1 = SCVC × cos φCVC`. Si le bilan donne d'autres grandeurs, utiliser la relation correspondante, par exemple `PCVC1 = QCVC / tan φCVC`. Présenter les valeurs utilisées et le résultat en kilowatts.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> PCVC1 se déduit des données électriques du lot CVC inscrites au bilan.

Question A.6. Calculer la puissance active totale PTCVC2 du lot CVC avec la réserve de puissance indiquée.

Ajouter à PCVC1 la réserve attribuée au lot CVC, selon l'expression du bilan. Pour une réserve de r %, `PTCVC2 = PCVC1 × (1 + r)` ; pour une réserve indiquée en kilowatts, `PTCVC2 = PCVC1 + réserve CVC`. Ne pas appliquer à ce lot la réserve de l'installation courante.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> PTCVC2 = PCVC1 avec la réserve propre au lot CVC.

Question A.7. Calculer les puissances réactives QT2 et QTCVC2 avec les réserves, en considérant que chaque réserve a le même facteur de puissance que l'installation à laquelle elle s'attribue, puis calculer la puissance réactive totale QT.

Conserver pour chaque ensemble le facteur de puissance correspondant à son installation. Calculer les puissances réactives avec `Q = P × tan φ` : `QT2 = PT2 × tan φ` et `QTCVC2 = PTCVC2 × tan φCVC`. Additionner les deux résultats pour obtenir `QT = QT2 + QTCVC2`. Utiliser les valeurs de facteur de puissance du bilan.

✓ RÉPONSE À RETENIR

QT2 = PT2 × tan φ ; QTCVC2 = PTCVC2 × tan φCVC ; QT = QT2 + QTCVC2.

Question A.8. Calculer la puissance active totale PT de la nouvelle installation et de l'installation CVC, en tenant compte des réserves précédemment calculées.

La puissance totale comprend l'installation nouvelle avec sa réserve et le lot CVC avec sa réserve. Additionner les résultats obtenus aux questions A.4 et A.6 : `PT = PT2 + PTCVC2`. Les réserves étant déjà comprises dans ces termes, ne pas les ajouter une nouvelle fois.

✓ RÉPONSE À RETENIR

PT = PT2 + PTCVC2.

Question A.9. Calculer la tangente globale, puis en déduire le facteur de puissance global cos φT de l'installation nouvelle.

Diviser la puissance réactive totale par la puissance active totale : `tan φT = QT / PT`. En déduire le facteur de puissance global : `cos φT = 1 / √(1 + tan² φT)`. Reporter la tangente puis le cosinus, avec un arrondi cohérent avec les données du bilan.

✓ RÉPONSE À RETENIR

tan φT = QT / PT ; cos φT = 1 / √(1 + tan² φT).

Question A.10. Calculer l'intensité nominale IN dans la ligne en utilisant la tension entre phases, comme demandé.

En triphasé, avec la tension entre phases, la relation de puissance active est `PT = √3 × U × IN × cos φT`. Isoler le courant : `IN = PT / (√3 × U × cos φT)`. Employer PT en watts et U en volts pour obtenir IN en ampères, puis reporter les valeurs substituées dans le calcul.

✓ RÉPONSE À RETENIR

IN = PT / (√3 × U × cos φT).

Détermination de la section de la ligne

Question A.11. À partir de la documentation de dimensionnement et de l'extrait du CCTP, déterminer les facteurs de correction K4, K5, K6, K7 et Kn. Le sujet donne Ks = 1.

Relever K4, K5, K6, K7 et Kn dans les tableaux de dimensionnement, en faisant correspondre chaque facteur aux conditions d'installation prescrites par le CCTP : mode de pose, température, groupement des câbles et conducteurs chargés. Reporter chaque valeur distinctement. Le sujet donne directement `Ks = 1`.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> K4, K5, K6, K7 et Kn se relèvent selon les conditions du CCTP ; Ks = 1.

Question A.12. À partir des données précédentes, calculer le facteur de correction K.

Calculer le facteur global en multipliant les facteurs de correction retenus : `K = K4 × K5 × K6 × K7 × Kn × Ks`. Vérifier que chaque facteur correspond aux conditions de pose de la ligne, puis reporter le produit dans la case résultat.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> K = K4 × K5 × K6 × K7 × Kn × 1.

Question A.13. Déterminer l'intensité normalisée admissible Iz en fonction des calibres proposés dans le document sur les disjoncteurs.

À partir du calibre retenu pour Q1, lire dans le document des disjoncteurs l'intensité normalisée admissible Iz correspondante. Vérifier la coordination entre le courant d'emploi de la ligne et le calibre de protection, puis reporter Iz en ampères. Cette valeur sert au calcul de l'intensité fictive.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Iz = intensité admissible associée au calibre de disjoncteur retenu.

Question A.14. Calculer l'intensité fictive I'z.

Corriger l'intensité nominale selon le facteur global K : `I'z = IN / K`. Remplacer IN et K par les résultats des questions A.10 et A.12, puis effectuer la division. Reporter I'z en ampères pour rechercher la section dans le tableau de dimensionnement.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> I'z = IN / K.

Question A.15. À l'aide du tableau de dimensionnement, déterminer la section minimale S de la ligne.

Dans le tableau de dimensionnement correspondant au câble et au mode de pose du CCTP, retenir la première section dont le courant admissible est supérieur ou égal à I'z. La section ainsi lue est la section minimale répondant au critère thermique. Reporter cette valeur en mm².

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> S = première section du tableau dont le courant admissible atteint I'z.

Détermination de la protection de la ligne

Question A.16. À partir des calculs précédents, du document constructeur et du CCTP, choisir le disjoncteur Q1 protégeant la ligne et préciser son modèle, son calibre, sa courbe de déclenchement, son pouvoir de coupure, son nombre de pôles et sa référence.

Choisir Q1 dans la gamme constructeur en vérifiant le calibre adapté au courant de la ligne et à Iz, le nombre de pôles correspondant au réseau, et un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit présumé. La courbe de déclenchement et la référence se relèvent dans la documentation constructeur pour le modèle choisi. Reporter les six caractéristiques dans le tableau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q1 : caractéristiques et référence à relever dans le catalogue après coordination avec IN, Iz et le courant de court-circuit présumé.

Question A.17. Déterminer les caractéristiques de la protection différentielle associée à Q1 à partir du cahier des charges et du document constructeur : sensibilité, nombre de pôles, calibre, type et référence.

Relever dans le CCTP la sensibilité et le type de différentiel exigés, puis choisir dans la gamme compatible avec Q1 le nombre de pôles, le calibre et la référence. Le calibre doit convenir au courant de la ligne et à l'appareil associé. Reporter séparément ces cinq caractéristiques, en respectant notamment le caractère instantané ou sélectif prescrit.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sensibilité, pôles, calibre, type et référence : selon le CCTP et le constructeur de Q1.

Question A.18. Choisir, d'après le document constructeur, l'interrupteur-sectionneur standard Q2 placé en tête du TGBT du nouveau bâtiment, et préciser son modèle, son nombre de pôles, son calibre et sa référence.

Pour Q2, sélectionner un interrupteur-sectionneur de type standard dans la gamme du constructeur. Choisir le nombre de pôles correspondant aux conducteurs à couper et un calibre adapté au courant nominal de la ligne. Relever ensuite le modèle et la référence associés à ces caractéristiques dans le tableau constructeur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Q2 : interrupteur-sectionneur standard, calibre et nombre de pôles adaptés à la ligne.

Sécurité et organisation du chantier

Question A.19. Indiquer la valeur mesurée de la résistance de la prise de terre des masses.

Reporter la résistance de terre des masses mesurée, telle qu'elle est indiquée dans le document technique de l'installation. Inscrire cette valeur en ohms dans la case réponse. Il s'agit de la mesure effective, à distinguer de la limite admissible qui sera vérifiée en A.20.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résistance mesurée : valeur relevée dans les données de l'installation, en Ω.

Question A.20. Vérifier par le calcul la conformité de la résistance de terre mesurée, à partir des informations du CCTP, puis justifier la conclusion.

Vérifier la condition de protection applicable à l'installation : $R_A \times I_{\Delta n} \leq U_L$, où R_A est la résistance mesurée, $I_{\Delta n}$ la sensibilité différentielle prescrite et U_L la tension limite retenue par le CCTP. Calculer le produit avec les valeurs du dossier. La prise de terre est conforme si ce produit ne dépasse pas U_L.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Conforme si $R_A \times I_{\Delta n} \leq U_L$.

Question A.21. En tant que chargé de travaux habilité pour des travaux au voisinage, indiquer le niveau d'habilitation requis pour raccorder la ligne au TGBT général.

Pour un chargé de travaux intervenant au voisinage d'installations électriques en basse tension, l'habilitation requise est **B2V**. Elle correspond à la fonction de chargé de travaux avec autorisation d'intervenir au voisinage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Habilitation : B2V.

Question A.22. Donner la définition de la DMA selon la NF C 18-510 et indiquer sa valeur dans le domaine de la basse tension.

La DMA est la distance minimale d'approche à respecter entre une personne, un outil ou un équipement et une pièce nue sous tension. En basse tension, la valeur attendue est **0,30 m**.

✓ RÉPONSE À RETENIR

DMA : distance minimale d'approche ; en BT : 0,30 m.

Question A.23. Énoncer les étapes de la consignation du TGBT général réalisée en deux étapes, puis répartir chacune entre le chargé de consignation et le chargé de travaux en tenant compte de la présence de batteries de condensateurs.

La consignation en deux étapes répartit les opérations de mise en sécurité entre les deux responsables. Le chargé de consignation effectue la séparation, la condamnation et l'identification, puis réalise la vérification d'absence de tension avant de remettre l'attestation de première étape. Le chargé de travaux prend les mesures complémentaires nécessaires, notamment la décharge des batteries de condensateurs et la mise à la terre et en court-circuit lorsque requise.

Étape	Responsable
Séparation	Chargé de consignation
Condamnation	Chargé de consignation
Identification	Chargé de consignation
Vérification d'absence de tension	Chargé de consignation
Décharge des condensateurs et mesures complémentaires de protection	Chargé de travaux

Étapes et répartition de la consignation

Séparation	X	
Condamnation	X	
Identification	X	
VAT	X	
Décharge condensateurs, mesures complémentaires		X

✓ RÉPONSE À RETENIR

Chargé de consignation : séparation, condamnation, identification et VAT. Chargé de travaux : décharge des condensateurs et mesures complémentaires de protection.

Question A.24. À partir du planning du lot électricité et du planning de fonctionnement du centre de formation, proposer deux journées consécutives pour raccorder la ligne au TGBT général pendant la tâche 12, puis justifier le choix.

Comparer la période de la tâche 12 du planning du lot électricité avec le planning de fonctionnement du centre. Retenir deux journées consécutives comprises dans cette tâche et permettant l'interruption de l'alimentation avec le moins de gêne possible pour les usagers. Reporter les dates exactes du croisement des deux plannings et justifier le choix par la disponibilité du site.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Deux journées consécutives de la tâche 12, choisies pendant une période compatible avec le fonctionnement du centre.

2. Installation du système de gestion de l’énergie

Le nouveau bâtiment doit respecter la RT 2012 et disposer d’un système de gestion de l’énergie pour suivre ses consommations. Les tâches portent sur les surfaces, les circuits à mesurer, le choix et le câblage d’une centrale, puis sur la compréhension de sa notice et des consignes de sécurité.

Choix et étude du câblage de la centrale de mesure

Question B.1. D’après la RT 2012, indiquer la valeur de surface au-dessus de laquelle il est nécessaire d’installer un système de mesure des consommations d’énergie.

Le seuil réglementaire demandé est une surface supérieure à **1 000 m²**. Au-delà de cette surface, le bâtiment doit disposer d’un système de mesure des consommations d’énergie. Ce seuil porte sur la surface du bâtiment, et non sur la puissance installée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Installer un système de mesure si la surface dépasse 1 000 m².

Surfaces du bâtiment

Question B.2. À partir du plan architectural, déterminer la surface brute SUB du rez-de-chaussée et présenter le calcul.

Relever sur le plan architectural les dimensions extérieures du rez-de-chaussée, puis multiplier la longueur par la largeur : **SUB = longueur extérieure × largeur extérieure**. Utiliser les dimensions cotées en mètres afin d’obtenir une surface en mètres carrés. Pour une emprise rectangulaire cotée 20 m × 15 m, par exemple, la surface brute serait 300 m².

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> SUB = longueur extérieure × largeur extérieure, en m², d’après les cotes extérieures du plan.

Question B.3. Calculer la surface SURT du rez-de-chaussée en déduisant de la surface brute les épaisseurs des cloisons et de l’isolation, au moyen du coefficient ΔS correspondant à 3 % de SUB.

La déduction forfaitaire représente 3 % de la surface brute. Il reste donc 97 % de cette surface : **SURT = SUB × (1 − 3/100) = SUB × 0,97**. Appliquer ce coefficient à la surface brute établie en B.2. Par exemple, pour une SUB de 300 m², la surface après déduction est 291 m².

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> SURT = 0,97 × SUB, en m².

Réglementation thermique

Question B.4. À partir de la surface de plancher SURT calculée, préciser s'il est obligatoire d'installer un système de mesure des consommations d'énergie.

Comparer la surface SURT obtenue en B.3 au seuil de 1 000 m². Le système de mesure est obligatoire si la surface le dépasse. La surface du bâtiment étudié reste sous ce seuil : l'obligation réglementaire ne s'applique donc pas à ce bâtiment.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non, la SURT du bâtiment est inférieure au seuil de 1 000 m².

Question B.5. À l'aide de l'extrait de la RT 2012 et du bilan de puissance, préciser les principaux points concernant le bâtiment que la réglementation préconise de mesurer.

La RT 2012 préconise un suivi des principaux usages énergétiques du bâtiment. En cohérence avec le bilan des puissances, distinguer les consommations de chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage et prises de courant. Suivre aussi les autres usages présents, notamment la ventilation et les auxiliaires, afin d'identifier les postes de consommation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mesurer chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage, prises de courant et autres usages.

Choix et câblage de la centrale de mesure

Question B.6. À partir du cahier des charges et du tableau de choix des centrales de mesure, déterminer le modèle et la référence nécessaires pour mesurer la consommation des circuits de prises de courant du bâtiment.

Pour la mesure des circuits prises de courant par transformateurs de courant, retenir une centrale triphasée **Power Meter PM3250**, référence **METSEPM3250**. Ce choix correspond à la centrale de mesure prévue pour le raccordement par tores et la mesure des consommations du circuit concerné.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Power Meter PM3250, référence METSEPM3250.

Question B.7. Déterminer l'intensité dans les circuits de prises de courant en utilisant le cos φ global donné dans le bilan de puissance, puis choisir les tores nécessaires à la centrale de mesure.

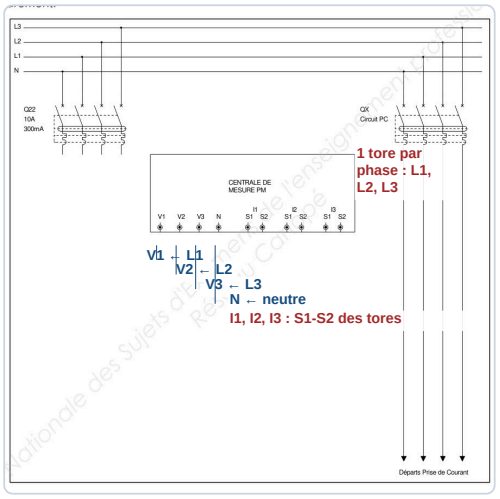
Pour l'ensemble triphasé des prises, calculer le courant avec **$I = P_{PC} / (\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi)$**, en utilisant la puissance des prises, la tension entre phases et le cos φ global du bilan. Choisir trois tores identiques, un par phase, avec un courant primaire nominal supérieur ou égal au courant calculé et un secondaire compatible avec l'entrée de la centrale. Vérifier le rapport de transformation dans le tableau constructeur.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I = P_{PC} / (\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi)$. Prévoir trois tores identiques adaptés, un par phase.

Question B.8. Réaliser le schéma de câblage complet de la centrale de mesure afin de la raccorder ultérieurement, à partir du schéma fourni.

Raccorder les tensions de mesure aux bornes correspondantes : V1 à L1, V2 à L2, V3 à L3 et N au neutre, en aval de Q22. Sur les trois phases du circuit prises, placer un tore par phase, en respectant l'ordre L1, L2, L3 et le sens indiqué par le constructeur. Relier les secondaires S1 et S2 de chaque tore à la paire de bornes I1, I2 ou I3 correspondante.

Repérage du câblage de la centrale de mesure



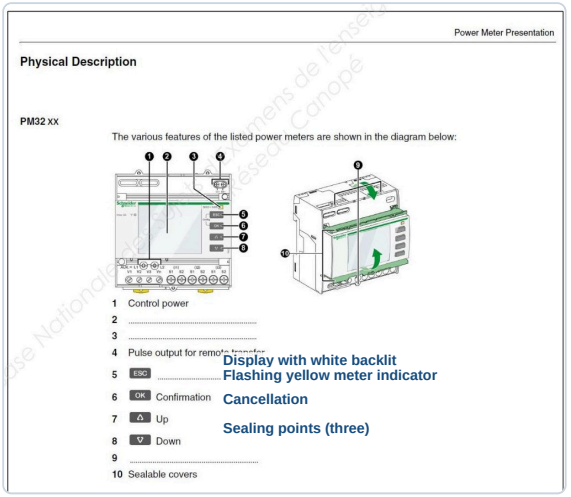
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> V1-L1, V2-L2, V3-L3, N-neutre ; un tore par phase, secondaires raccordés respectivement à I1, I2 et I3.

Traduction de la notice technique

Question B.9. Compléter la désignation des éléments repérés sur la vue de face de la centrale en associant les propositions anglaises fournies aux repères correspondants.

Associer chaque proposition anglaise au repère correspondant sur la vue de face. Les repères demandés sont le rétroéclairage blanc de l'afficheur, l'indicateur jaune clignotant, la touche d'annulation et les trois points de scellement. Les autres repères de la notice ne sont pas à compléter pour cette question.

Désignation des repères de la centrale



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2 : écran rétroéclairé blanc ; 3 : indicateur jaune clignotant ; 5 : annulation ; 9 : trois points de scellement.

Question B.10. Traduire en français le paragraphe anglais sur l'alimentation des appareils électriques et électroniques, les risques électriques et l'élimination du danger par déconnexion de l'alimentation.

Dans ce passage, « root cause » signifie « cause principale » et « electrical hazards » désigne les risques électriques. « Disconnecting the power supply » se traduit par « déconnecter l'alimentation ».

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pour presque tous les appareils électriques et électroniques, l'alimentation est la cause principale des risques électriques. Le danger peut être éliminé en déconnectant l'alimentation.

Notice technique et sécurité

Question B.11. Pour chacune des trois affirmations sur les mesures de sécurité, indiquer si elle est vraie ou fausse et justifier en français par une citation du document « Safety measures » : port des équipements de protection, travail seul, et danger du retrait ou du remplacement des panneaux.

Les trois affirmations se vérifient à partir des consignes du document « Safety measures » :

Affirmation	Réponse	Justification
Port des équipements de protection requis	Vrai	« Personal protective equipment must be worn. »
Possibilité de travailler seul	Faux	« Do not work alone. »
Retrait ou remplacement des panneaux sans danger	Faux	Le retrait des panneaux peut exposer à des parties sous tension.

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 : vrai ; 2 : faux ; 3 : faux.

3. Étude d’éclairage de la salle de réunion

L’entreprise étudie l’éclairage de la salle de réunion du nouveau bâtiment à partir du CCTP, du plan architectural, des niveaux d’éclairement et de la documentation des luminaires. Il faut calculer le nombre de luminaires, vérifier leur disposition et la représenter sur le plan.

Caractéristiques du local et des luminaires

Question C.1. À partir du CCTP, du plan architectural du rez-de-chaussée et des niveaux d’éclairement normatifs, indiquer les dimensions et hauteurs de la salle, les teintes du plafond, des murs et du plan utile, le type d’activité, le flux lumineux moyen correspondant et le niveau d’empoussièrement.

Relever les dimensions sur le plan architectural, puis les hauteurs, teintes et empoussièrement dans le CCTP. Pour l’activité, retenir l’éclairement normatif d’une salle de réunion indiqué dans le dossier ressource.

Caractéristique	Valeur à reporter
Longueur a, largeur b	Cotes du plan architectural
Hauteur sous plafond et hauteur du plan utile	CCTP
Teintes plafond, murs et plan utile	CCTP
Activité, éclairement moyen et empoussièrement	Norme et documents de l’étude

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Compléter le tableau avec les cotes du plan et les valeurs du CCTP et du dossier ressource.

Question C.2. À partir du CCTP et de la notice du luminaire, indiquer le type de pose, le nombre de lampes par luminaire, le rendement du tube, le flux lumineux d’un tube, le flux global du luminaire et sa classe.

La pose est définie par le CCTP. Relever dans la notice le nombre de lampes, le rendement du tube, son flux et la classe du luminaire. Le flux global du luminaire est celui donné par la notice ; s’il faut le reconstituer, appliquer le rendement au flux total des lampes.

Caractéristique	Valeur à relever
Type de pose	CCTP
Nombre de lampes, rendement, flux d’un tube	Notice
Flux global et classe	Notice du luminaire

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Valeurs à relever dans le CCTP et la notice du luminaire.

Détermination du nombre de luminaires

Question C.3. À partir des caractéristiques relevées, calculer l'indice K du local de la salle de réunion.

L'indice du local se calcule à partir des dimensions au sol et de la hauteur utile entre les luminaires et le plan de travail. Employer les cotes en mètres et la formule de la méthode des flux : $K = \frac{ab}{h(a+b)}$, avec h la hauteur utile de montage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $K = \dfrac{ab}{h(a+b)}$, avec les dimensions et la hauteur utile relevées.

Question C.4. Calculer le rapport de suspension J des luminaires de la salle de réunion.

Le rapport de suspension tient compte de l'écart entre le plafond et le luminaire. Avec h' la hauteur de suspension et h la hauteur du luminaire au-dessus du plan utile, appliquer $J = \frac{h'}{h}$. Pour un luminaire directement posé au plafond, $h' = 0$, donc $J = 0$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $J = \dfrac{h'}{h}$; pour une pose au plafond, $J = 0$.

Question C.5. Déterminer le facteur de réflexion FR à partir des teintes relevées dans le CCTP.

Pour chaque surface, associer la teinte indiquée dans le CCTP à son coefficient de réflexion dans le tableau du dossier ressource. Reporter les trois coefficients dans l'ordre plafond, murs, plan utile, selon la notation utilisée par le tableau d'utilance.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $F_R = (\rho_{plafond}, \rho_{murs}, \rho_{plan\ utile})$, valeurs issues du tableau de réflexion.

Question C.6. À partir des indices K et J calculés et du tableau d'utilance, relever le facteur d'utilance u.

Dans le tableau d'utilance, croiser l'indice K, le rapport de suspension J et le triplet de réflexion F_R établis précédemment. Lire la valeur à l'intersection correspondante. Si K se situe entre deux valeurs tabulées, appliquer la règle d'interpolation prescrite par le tableau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> u est la valeur lue dans le tableau pour K, J et F_R.

Question C.7. Déterminer le flux lumineux F à émettre par les luminaires.

La méthode des flux donne le flux lumineux requis avant prise en compte de la dépréciation : $F = ES/u$. Utiliser l'éclairement moyen normatif E, la surface $S = ab$ et le facteur d'utilance u. Le résultat est exprimé en lumens ; le facteur de dépréciation intervient à la question C.9.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $F = \dfrac{Eab}{u}$ lumens.

Question C.8. Sachant que le luminaire est équipé d'un compensateur de dépréciation, relever dans le tableau correspondant le facteur de dépréciation d.

Dans le tableau de dépréciation du dossier ressource, sélectionner le cas correspondant au luminaire équipé d'un compensateur. Relever le facteur d associé à l'environnement et aux conditions d'entretien retenus pour la salle. Cette valeur sert à déterminer le flux total requis en C.9.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> d : valeur du tableau correspondant au compensateur et aux conditions d'entretien retenues.

Question C.9. Calculer le flux lumineux total F' à émettre par les luminaires.

Le facteur de dépréciation étant appliqué au flux nécessaire, calculer le flux total à installer par $F' = F/d$, avec F obtenu en C.7 et d relevé en C.8. Conserver l'unité en lumens.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $F' = F/d$ lumens.

Question C.10. Déterminer le nombre N de luminaires nécessaires.

Diviser le flux total requis par le flux global fourni par un luminaire : $N = F'/\Phi_L$. Arrondir le quotient à l'entier supérieur pour que le flux installé atteigne au moins le besoin calculé. Vérifier ensuite que ce nombre permet une implantation respectant l'écartement maximal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $N = \lceil F'/\Phi_L \rceil$ luminaires.

Détermination de l'implantation des luminaires

Question C.11. Calculer la distance maximale d1 pouvant séparer deux luminaires.

Multiplier la hauteur utile de montage par le rapport maximal d'espacement indiqué pour le luminaire : $d_1 = SH \times h$. Utiliser la hauteur entre le luminaire et le plan utile, et non la hauteur sous plafond seule. Le rapport SH se relève dans la notice ou le tableau d'implantation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $d_1 = SH \times h$, avec SH issu du tableau et h la hauteur utile.

Question C.12. À l'aide du tableau d'implantation des sources, calculer le nombre de luminaires nécessaire sur la largeur puis sur la longueur de la salle, et justifier si le nombre déterminé précédemment convient à cette implantation.

Déterminer séparément les effectifs dans les deux directions à partir des dimensions intérieures et de d_1, puis arrondir chaque quotient à l'entier supérieur. Le nombre total de luminaires est le produit des deux effectifs. Comparer ce total au nombre minimal de C.10 et vérifier que les espacements réels restent inférieurs ou égaux à d_1.

Direction	Calcul de l'effectif
Largeur	$n_b = \lceil b/d_1 \rceil$
Longueur	$n_a = \lceil a/d_1 \rceil$
Total	$n_a n_b$, à comparer à C.10

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Effectif de la trame : $\lceil b/d_1 \rceil \times \lceil a/d_1 \rceil$, à vérifier par rapport à C.10.

Question C.13. Proposer sur le plan fourni une implantation des luminaires de la salle de réunion en inscrivant les dimensions utiles à leur positionnement.

Implanter les luminaires en trame régulière dans la salle, en respectant les effectifs validés en C.12 et un entraxe maximal de d_1. Centrer la trame et inscrire sur le plan les entraxes et les distances aux murs calculés à partir des dimensions intérieures. La page fournie ne donne pas ces résultats numériques : ils dépendent des valeurs établies aux questions précédentes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tracer la trame centrée déterminée en C.12 et coter les entraxes ainsi que les distances aux murs.

4. Installation de l’alarme incendie

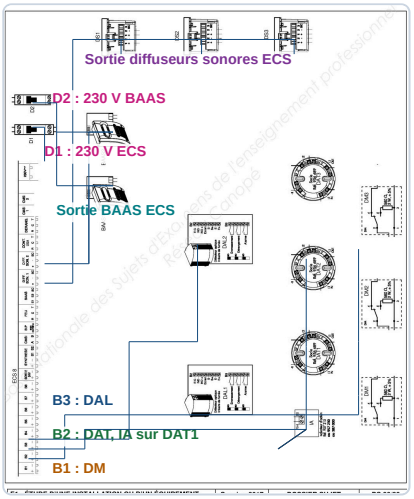
Le lot courant faible du nouveau bâtiment comprend une installation d’alarme incendie définie par le bureau d’étude. Il faut compléter le schéma de câblage en respectant la répartition des détecteurs, des déclencheurs, des dispositifs de signalisation et des alimentations.

Réalisation du schéma de câblage de l’alarme incendie

Question D.1. Sur le schéma fourni, connecter les éléments du système de sécurité incendie selon la documentation technique : les déclencheurs manuels sur une première boucle, les détecteurs thermo-vélocimétriques et l’indicateur d’action sur une deuxième, les détecteurs linéaires sur une troisième, puis les diffuseurs sonores, les BAAS et les alimentations 230 V de la centrale et des BAAS.

Raccorder les déclencheurs manuels DM1 à DM3 sur la boucle B1. La boucle B2 dessert DAT1, DAT2 et DAT3, avec l’indicateur d’action IA associé à DAT1. Raccorder DAL1 et DAL2 sur B3. Relier DS1 à DS3 à la sortie diffuseurs sonores de l’ECS, et BAAS1 et BAAS2 à sa sortie BAAS. D1 alimente l’ECS en 230 V ; D2 alimente les BAAS en 230 V. Réaliser les raccordements selon les bornes et polarités indiquées par la documentation des appareils.

Schéma de câblage complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

B1 : DM1-DM2-DM3 ; B2 : DAT1-DAT2-DAT3 avec IA sur DAT1 ; B3 : DAL1-DAL2. Sorties ECS : DS1-DS3 et BAAS1-BAAS2. D1 alimente l’ECS, D2 les BAAS.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2017)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 du BP Installations et équipements électriques, session 2017, code 25513, dure 4 heures et a le coefficient 4. Elle étudie le raccordement électrique d'un bâtiment neuf : dimensionnement et protection d'une ligne TGBT, gestion énergétique selon la RT 2012, éclairage d'une salle et alarme incendie. Les compétences évaluées associent calculs, choix de matériel, lecture de documents, sécurité et réalisation de schémas.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- En triphasé, la puissance active vaut P = √3 × U entre phases × I × cos φ.
- La puissance apparente vérifie $S^2 = P^2 + Q^2$, et le facteur de puissance vaut cos φ = P/S.
- Pour dimensionner une ligne, appliquer les facteurs de correction prescrits avant de choisir la section dans les tableaux.
- La méthode des flux lumineux tient compte de l'éclairement, de la surface, de l'utilance et de la dépréciation.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les formules, les unités, les étapes de calcul et les résultats avec une précision cohérente.
- Pour choisir câble et protections, croiser les calculs avec le CCTP et les documents constructeurs.
- Sur les schémas, respecter les repères des appareils, les bornes et les raccordements indiqués.
- Pour les réponses de sécurité et de réglementation, s'appuyer sur les documents fournis et justifier les choix.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser les calculs de puissance et de courant de la ligne triphasée ?

Relevez les puissances actives et les réserves du bilan, puis établissez les puissances réactives. Calculez ensuite la puissance totale et le facteur de puissance, avant de déterminer le courant avec la tension entre phases, comme le demande le sujet.

Q : Comment choisir la section du câble après avoir calculé le courant nominal ?

Relevez les facteurs de correction applicables dans les documents et calculez le facteur global selon la méthode prescrite. Déterminez l'intensité fictive, puis utilisez le tableau de dimensionnement pour choisir une section respectant l'intensité admissible.

Q : Comment répartir les quatre heures de l'épreuve entre les parties ?

Le sujet conseille 15 minutes de lecture, puis 1 h 40 pour A, 40 minutes pour B, 1 heure pour C et 25 minutes pour D. Ces durées sont indicatives ; prévoyez aussi du temps pour vérifier les calculs et les schémas.

Q : Quels sont les barèmes des parties et les règles de notation ?

Le barème total est de 200 points, convertis en note sur 20 : 85 pour A, 40 pour B, 45 pour C et 30 pour D. Les réponses s'appuient sur les dossiers technique et ressource, et tous les documents sont à rendre.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U10 - Étude d'une installation ou d'un équipement/2017/BP Électricien - U10 - Étude d'une installation ou d'un équipement - Session 2017 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Électricien : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.