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

E1 - Étude en vue de la préparation

Session 2006 • Code sujet : **Non indiqué dans cette édition** • Durée : **4h** • Coefficient : **6**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Distribution basse tension d’un départ scénique** (24 questions) — **Page 3**
2. **Étude de l’éclairage de sécurité de la salle de répétition** (17 questions) — **Page 10**
3. **Installation d’une centrale de mesure PM500** (9 questions) — **Page 16**
4. **Anglais technique** (3 questions) — **Page 21**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 22**

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U10 - Étude en vue de la réparation/2006/BP Électricien - U10 - Étude en vue de la réparation - Session 2006 - 3-Sujet.pdf

1. Distribution basse tension d’un départ scénique

Dans le cadre de la rénovation d’une salle de répétition théâtrale à Dunkerque, un départ scénique doit alimenter une régie mobile par une prise raccordée au TGBT. L’étude concerne le choix et le dimensionnement des protections et câbles, la prise de courant et le fonctionnement de la connexion pilote.

Question 1. Identifier le schéma des liaisons à la terre de l’installation raccordée au réseau BT et définir la signification de chacune des deux lettres du schéma.

L’installation raccordée directement au réseau BT relève du schéma **TT**. Le premier T indique que le neutre du réseau est relié à la terre ; le second T indique que les masses de l’installation sont reliées à la terre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Schéma TT : neutre et masses reliés à la terre.

Question 2. Calculer le courant d’emploi Ib du départ scénique en tenant compte du coefficient imposé par la présence d’harmoniques.

Le départ est prévu pour 63 A. Le coefficient 1,5 tient compte des harmoniques : $I_b = 1{,}5 \times 63 = 94{,}5\ \text{A}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I_b = 94{,}5\ \text{A}$

Détermination du disjoncteur Q1

Question 3.1. À partir du courant de court-circuit au départ de l’installation et en supposant négligeables les impédances des matériels et connexions, déterminer le pouvoir de coupure minimal du disjoncteur Q1.

Le courant de court-circuit au départ vaut 29 kA. Les impédances des matériels et des connexions étant négligeables, le pouvoir de coupure de Q1 doit être au moins égal à ce courant.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pouvoir de coupure minimal de Q1 : 29 kA.

Question 3.2.1. **Compléter le tableau comparatif des disjoncteurs NS80, NS125E et NSA160 en indiquant le nombre de pôles, le courant assigné, la tension assignée d'emploi et le pouvoir de coupure sous 400 V.**

Caractéristique	NS80	NS125E	NSA160
Nombre de pôles	3	3 ou 4	3 ou 4
Courant assigné	80 A	125 A	160 A
Tension assignée d'emploi	690 V	500 V	500 V
Pouvoir de coupure sous 400 V	70 kA	16 kA	30 kA

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tableau comparatif complété.

Question 3.2.2. **Choisir et justifier le type de disjoncteur Q1 adapté au courant d'emploi et au courant de court-circuit indiqué.**

Le disjoncteur doit supporter le courant d'emploi de 94,5 A et couper au moins 29 kA. Le NSA160 convient : son courant assigné est de 160 A et son pouvoir de coupure sous 400 V est de 30 kA.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Disjoncteur Q1 : NSA160.

Question 3.2.3. **Choisir et justifier la référence du disjoncteur dans la gamme retenue, en tenant compte du nombre de pôles et du calibre requis.**

La liaison comporte trois phases et un neutre : il faut donc un disjoncteur à quatre pôles. La référence 28252 correspond au modèle retenu, de calibre 100 A, supérieur au courant d'emploi de 94,5 A.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Référence 28252 : 4 pôles, calibre 100 A.

Question 3.2.4. **Donner le type et le calibre du déclencheur magnéto-thermique à associer au disjoncteur.**

Le déclencheur magnéto-thermique associé au disjoncteur de calibre 100 A est le modèle TM 100D.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Déclencheur : TM 100D, calibre 100 A.

Question 3.2.5. **Calculer la valeur de réglage du dispositif de protection thermique du déclencheur pour contrôler les surcharges par rapport au courant d'emploi calculé.**

Le courant d'emploi vaut 94,5 A et le calibre du déclencheur est de 100 A. Le réglage relatif est $94{,}5/100 = 0{,}945$, soit 0,95 après arrondi à deux décimales.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réglage thermique : 0,95, soit 95 %.

Question 3.2.6. **Donner la référence du dispositif différentiel associé au disjoncteur lorsque le raccordement s'effectue par le bas.**

Pour le raccordement par le bas, le dispositif différentiel associé au disjoncteur porte la référence 28003.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Référence : 28003.

Calcul du courant admissible Iz

Question 4.1. **Indiquer et justifier la formule à utiliser pour calculer le courant admissible Iz des conducteurs du câble.**

Avec un disjoncteur dont le dispositif thermique est réglable, la formule à appliquer est $I_z = k \times I_{th}/f$. Elle tient compte du courant thermique de référence et des coefficients correcteurs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I_z = k \times I_{th}/f$

Question 4.2. **Déterminer et justifier la valeur du coefficient f1 en tenant compte du déséquilibre du récepteur.**

Les lampes monophasées, alimentées avec neutre, créent un déséquilibre entre phases. Le coefficient correspondant est donc $f_1 = 0{,}84$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f_1 = 0{,}84$

Question 4.3. **Indiquer et justifier la valeur du coefficient f2 au regard des risques d'explosion.**

Aucun risque d'explosion n'est signalé pour cette installation ; le coefficient de correction associé est égal à 1.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f_2 = 1$

Question 4.4. **Déterminer la valeur du coefficient f3 à partir du type de câble et de la température à son voisinage.**

Pour le câble U1000 R2V et une température de 20 °C au voisinage du câble, le coefficient retenu est $f_3 = 1{,}08$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f_3 = 1{,}08$

Question 4.5. **Déterminer la valeur du coefficient f4 à partir du mode de pose et de la méthode de référence correspondante.**

Le mode de pose 41 correspond à la méthode de référence B. Le coefficient associé à ces conditions de pose est $f_4 = 0{,}95$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Mode 41, méthode B : $f_4 = 0{,}95$.

Question 4.6. **Déterminer la valeur du coefficient f6 à partir du mode de pose et du nombre de câbles jointifs.**

Le câble est jointif avec cinq autres câbles, soit six câbles au total. Pour le mode de pose 41, le coefficient de groupement indiqué est $f_6 = 0{,}55$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f_6 = 0{,}55$

Question 4.7. **Écrire la formule du coefficient global f, effectuer le calcul à partir des coefficients déterminés et donner le résultat.**

Le coefficient global est le produit des coefficients correcteurs : $f = f_1 \times f_2 \times f_3 \times f_4 \times f_6$. Ainsi, $0{,}84 \times 1 \times 1{,}08 \times 0{,}95 \times 0{,}55 = 0{,}474012$, soit 0,474 après arrondi.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$f = 0{,}474$

Question 4.8. À l'aide de la formule indiquée et du coefficient global f, calculer le courant admissible Iz des conducteurs.

En appliquant $I_z = k \times I_{th}/f$, avec $k = 1$, $I_{th} = 94{,}5$ A et $f = 0{,}474$, on obtient $I_z = 1 \times 94{,}5/0{,}474 \approx 199{,}37$ A.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$I_z \approx 199$ A

Question 4.9. À partir des caractéristiques de pose, du câble et de l'intensité admissible retenue, déterminer la section des conducteurs et l'intensité maximale admissible.

Critère	Valeur retenue
Méthode de référence	B
Isolant, âme	PR, cuivre
Conducteurs actifs	4, dont 3 phases
Intensité admissible considérée	200 A
Section des conducteurs	70 mm²
Intensité maximale admissible	213 A

La section de 70 mm² répond à l'intensité admissible retenue pour la suite du dimensionnement.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Section : 70 mm² ; intensité maximale admissible : 213 A.

Question 5. Pour une canalisation de 30 m en cuivre, de section 70 mm² et alimentée par un courant de court-circuit amont de 29 kA, déterminer le courant de court-circuit en fin de câble.

Pour une canalisation en cuivre de 30 m, de section 70 mm² et alimentée par un courant de court-circuit amont de 29 kA, le résultat du calcul en fin de câble est 15,5 kA.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$I_{cc\ aval} = 15{,}5$ kA

Choix de la prise de courant

Question 6.1. Compléter le tableau en donnant le calibre et la référence du socle de prise pour tableau incliné et de la fiche mobile droite.

Matériel	Calibre	Référence
Socle de prise pour tableau incliné	125 A	591 13
Fiche mobile droite	125 A	591 23

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Socle : 125 A, réf. 591 13 ; fiche mobile : 125 A, réf. 591 23.

Analyse du fonctionnement

Question 6.3. Indiquer la procédure à suivre pour mettre le circuit sous tension après avoir connecté la fiche.

1. Connecter complètement la fiche mobile au socle.
2. Enclencher ensuite le disjoncteur Q1 pour mettre la ligne sous tension.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Connecter la fiche, puis enclencher Q1.

Question 6.4. Expliquer l'intérêt de la solution lors du retrait de la fiche, puis décrire le fonctionnement de la connexion pilote et la manière dont elle évite une coupure en charge.

La connexion pilote évite une coupure en charge. Lors du débrochage, le circuit pilote s'ouvre et met hors tension la bobine à minimum de tension, ce qui déclenche Q1.

Le disjoncteur coupe alors le circuit de puissance avant la séparation des contacts de la fiche ; celle-ci est retirée hors tension.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le pilote provoque le déclenchement de Q1 avant la séparation des contacts de puissance.

Choix de la liaison TGBT - prise de courant

Question 7.1. Donner la désignation exacte et la fonction des câbles et conducteurs reliant la prise au TGBT, en précisant ceux de puissance, de protection PE et de pilotage.

Fonction	Désignation	Usage
Puissance	U1000 R2V 4 × 70 mm²	Raccordement des pôles 3P + N
Protection	H07V-R vert/jaune, 35 mm²	Conducteur PE cheminant le long du câble de puissance
Pilotage	U1000 R2V 3 × 1,5 mm²	Liaison pilote à la bobine à minimum de tension ; seul le conducteur bleu est raccordé

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Puissance : U1000 R2V 4 × 70 mm² ; PE : H07V-R vert/jaune 35 mm² ; pilote : U1000 R2V 3 × 1,5 mm².

Question 7.2. Donner la référence de la bobine à minimum de tension représentée sur le schéma de la question 6.2 et sa tension de fonctionnement.

La bobine à minimum de tension représentée sur le schéma fonctionne sous 230 V et porte la référence 28082.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Référence 28082 ; tension de fonctionnement 230 V.

2. Étude de l’éclairage de sécurité de la salle de répétition

L’étude porte sur l’éclairage de sécurité du rez-de-chaussée de la salle de répétition théâtrale, classée comme établissement recevant du public. Elle mobilise les règles et caractéristiques des BAES, leur implantation sur le plan et le raccordement de l’alimentation principale des blocs d’ambiance avec une télécommande.

Étape A - Généralités et réglementation

Question A1. Citer les deux fonctions assurées par l’éclairage de sécurité.

L’éclairage de sécurité assure deux fonctions complémentaires lorsque l’éclairage normal disparaît ou devient défaillant. La première rend visibles les sorties et les cheminements d’évacuation. La seconde éclaire le local de façon générale afin que les personnes puissent se repérer et éviter la panique. Elles sont désignées dans le sujet comme éclairage d’évacuation ou de balisage, et éclairage d’ambiance ou anti-panique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les deux fonctions sont l’éclairage d’évacuation, aussi appelé balisage, et l’éclairage d’ambiance, aussi appelé anti-panique.

Question A2. Définir les fonctions d’éclairage d’évacuation ou de balisage et d’éclairage d’ambiance ou anti-panique.

L’éclairage d’évacuation permet à toute personne d’accéder à l’extérieur du local à l’aide de foyers lumineux. Il balise ainsi le cheminement vers les sorties. L’éclairage d’ambiance, ou anti-panique, est réparti uniformément sur toute la surface du local. Il maintient une bonne visibilité et aide à éviter la panique en cas de défaillance de l’éclairage normal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Évacuation : guider les personnes vers l’extérieur. Ambiance : éclairer uniformément le local pour maintenir la visibilité et éviter la panique.

Question A31. À partir du CCTP et du document de normes et réglementation, indiquer le type dans lequel l’établissement est classé.

La salle de répétition théâtrale relève du type L. Ce classement est celui indiqué dans le corrigé pour l’établissement étudié, à partir du CCTP et du document de normes et réglementation. Il correspond au type retenu pour les salles concernées par les activités théâtrales et de réunion.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’établissement est classé en type L, conformément au classement retenu dans le corrigé du sujet.

Question A32. Indiquer la catégorie de l'établissement.

La catégorie de l'établissement est la cinquième. Il s'agit de la catégorie retenue dans le corrigé pour la salle de répétition, en complément de son classement en type L. Cette catégorie est à distinguer du nombre maximal de personnes pris en compte pour l'étude, demandé séparément à la question suivante.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

L'établissement est classé en 5e catégorie.

Question A33. Indiquer l'effectif total pris en compte dans l'établissement.

L'effectif total considéré pour l'établissement est de 50 personnes au maximum. Cette valeur est celle indiquée dans le corrigé pour l'étude de la salle de répétition. Elle sert notamment de référence pour déterminer le nombre de personnes handicapées à prendre en compte dans l'exercice.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

L'effectif total retenu pour l'établissement est de 50 personnes au maximum.

Question A34. Indiquer le nombre maximal de personnes retenu par la norme dans ce cas.

Pour ce cas, le nombre maximal de personnes retenu par la norme est de 100. Cette valeur est celle indiquée dans le corrigé et ne doit pas être confondue avec l'effectif total de l'établissement, donné à la question précédente comme étant de 50 personnes au maximum.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Le nombre maximal retenu par la norme pour ce cas est de 100 personnes.

Question A35. Déterminer le nombre de personnes handicapées à considérer et le nombre minimal à prendre en compte au rez-de-chaussée.

Le corrigé retient 5 % de l'effectif total de 50 personnes : le calcul donne 2,5 personnes. Comme l'effectif doit être exprimé en personnes entières, on retient 3 personnes. Au rez-de-chaussée, le minimum à considérer est de 2 personnes, conformément à la précision donnée dans le corrigé.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

3 personnes handicapées au total, dont au moins 2 à considérer au rez-de-chaussée.

Question A41. Donner la signification des abréviations ERP et BAES à l'aide du lexique du dossier ressources.

ERP désigne l'établissement recevant du public. BAES désigne le bloc autonome d'éclairage de sécurité. Dans le contexte de l'exercice, les BAES assurent l'éclairage de sécurité de manière autonome lorsque l'éclairage normal est défaillant ou absent.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ERP : établissement recevant du public. BAES : bloc autonome d'éclairage de sécurité.

Question A42. À partir du CCTP et des fiches techniques, compléter le tableau concernant le constructeur, les niveaux d'éclairement et les références des BAES d'évacuation et d'ambiance.

Le constructeur indiqué dans le tableau est Schneider Electric - Merlin Gérin. Les caractéristiques et références à reporter sont celles des deux modèles du dossier, l'un destiné au balisage d'évacuation et l'autre à l'éclairage d'ambiance.

Fonction	Niveau d'éclairement	Référence
Balisage, évacuation	60 lm	58910 T-éva
Ambiance	300 lm	58911 T-amb

✓ RÉPONSE À RETENIR

Constructeur : Schneider Electric - Merlin Gérin. Balisage : 60 lm, réf. 58910 T-éva. Ambiance : 300 lm, réf. 58911 T-amb.

Question A51. Indiquer la durée minimale de fonctionnement de l'éclairage de sécurité en cas de disparition ou de défaillance de l'éclairage normal.

En cas de disparition ou de défaillance de l'éclairage normal, l'éclairage de sécurité doit fonctionner au moins pendant la durée minimale indiquée dans le corrigé. Cette autonomie permet de maintenir l'éclairage nécessaire à l'évacuation et à la sécurité des personnes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La durée minimale de fonctionnement exigée est de 1 heure.

Question A52. Indiquer la distance maximale autorisée entre deux foyers lumineux pour l'éclairage d'évacuation.

Pour l'éclairage d'évacuation, l'espacement entre deux foyers lumineux ne doit pas dépasser la limite indiquée dans le corrigé. Cette distance maximale contribue à assurer un balisage continu des cheminements conduisant vers les sorties.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La distance maximale entre deux foyers lumineux d'évacuation est de 15 mètres.

Question A53. Indiquer le flux lumineux minimal par mètre carré exigé pour l'éclairage d'ambiance.

Pour l'éclairage d'ambiance, le flux lumineux minimal est rapporté à chaque mètre carré de surface du local. La valeur indiquée dans le corrigé est de 5 lumens par mètre carré. Elle permet de vérifier que l'éclairage anti-panique couvre suffisamment la surface concernée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le flux lumineux minimal exigé est de 5 lm/m^2.

Question A54. Indiquer la relation entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux et leur hauteur au-dessus du sol.

La distance maximale entre deux foyers lumineux est limitée en fonction de leur hauteur au-dessus du sol. Le corrigé impose une distance strictement inférieure à quatre fois cette hauteur. En notant cette distance maximale $D_{\max}$ et la hauteur h, la relation s'écrit directement comme indiqué ci-dessous.

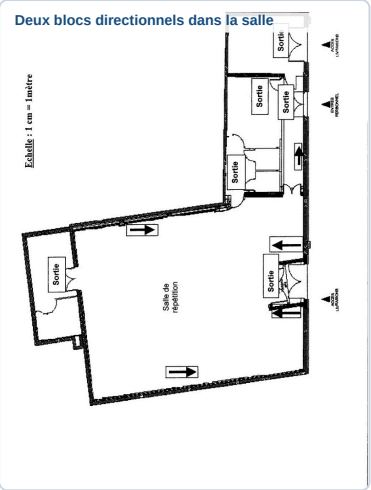
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La distance maximale doit respecter la relation $D_{\max} < 4h$.

Étape B - Implantation et câblage

Question B1. Implanter sur le plan complet du rez-de-chaussée les blocs d'évacuation et les symboles directionnels en respectant les règles du dossier ressources, la consigne de couleur et la disposition symétrique demandée dans la salle de répétition.

Le plan de la page 14 montre les blocs « Sortie » aux issues et les blocs directionnels le long des cheminements. Dans la salle de répétition, deux blocs directionnels sont placés de façon symétrique, conformément à la consigne. Les symboles sont représentés sur le plan de correction avec une couleur autre que le noir. La source annotée reprend ce plan et met en évidence les deux directions dans la salle.

Implantation des blocs d’évacuation



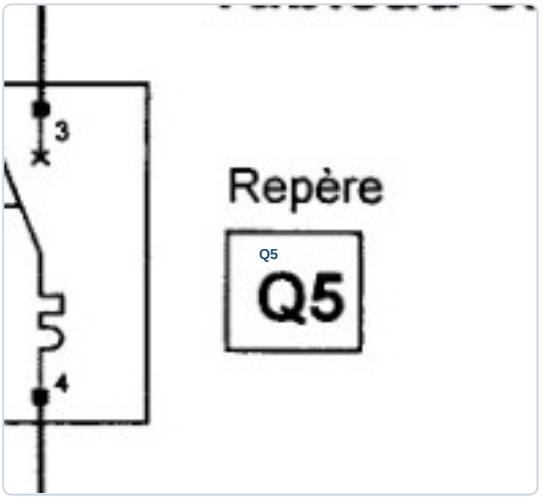
✓ RÉPONSE À RETENIR

Blocs « Sortie » aux issues et deux blocs directionnels symétriques dans la salle de répétition, orientés selon les cheminements du plan.

Question B21. Indiquer le repère et la désignation de l’appareil protégeant la télécommande qui met les BAES à l’état repos lorsque les locaux sont inoccupés, puis reporter ce repère dans la case prévue.

Sur le schéma partiel des départs d’éclairage du rez-de-chaussée, la télécommande est protégée par l’appareil du départ Q5. La désignation inscrite dans le corrigé est « disjoncteur ». Le repère Q5 est également reporté dans la case correspondante du schéma de raccordement de la page 15.

Repère de l’appareil de protection



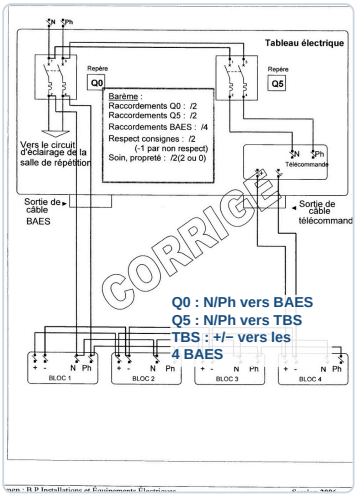
✓ RÉPONSE À RETENIR

Repère Q5 : disjoncteur protégeant la télécommande des BAES.

Question B22. À l’aide des documents techniques, établir sur le schéma le raccordement de l’alimentation principale des BAES d’ambiance de la salle de répétition.

Le schéma de la page 15 montre l’alimentation des BAES d’ambiance : les sorties de Q0 alimentent les entrées N et Ph des quatre blocs. Les sorties de Q5 alimentent les entrées N et Ph de la télécommande TBS. Les sorties + et - de la TBS sont ensuite raccordées en parallèle aux bornes correspondantes des quatre BAES. La source annotée repère ces liaisons sur le schéma corrigé.

Raccordement des BAES d’ambiance



✓ RÉPONSE À RETENIR

Q0 alimente N/Ph des quatre BAES. Q5 alimente N/Ph de la TBS. Les sorties +/− de la TBS rejoignent en parallèle les quatre blocs.

Question B23. Expliquer le rôle de la télécommande TBS.

La télécommande TBS permet d’éteindre puis de rallumer les blocs d’éclairage de sécurité compatibles lorsque l’éclairage normal est volontairement arrêté, par exemple à la fermeture des locaux. Cette mise à l’état de repos évite la décharge complète des accumulateurs et contribue ainsi à prolonger leur durée de vie.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La TBS met les BAES au repos puis les rallume, ce qui évite la décharge complète et prolonge la durée de vie des accumulateurs.

3. Installation d’une centrale de mesure PM500

Une centrale PM500 doit être installée sur la porte du TGBT afin de surveiller l’installation électrique de la salle de répétition, alimentée par un réseau triphasé avec neutre et récepteurs déséquilibrés. Le travail porte sur le raccordement de la centrale, le choix des transformateurs de courant et le contrôle des mesures lors du fonctionnement de l’éclairage scénique.

Raccorder la centrale de mesure

Question 1.1. À partir de la structure du schéma de distribution de la salle, indiquer et justifier le type de réseau utilisé.

Le réseau comporte trois phases et un conducteur neutre, soit quatre fils. Les récepteurs monophasés sont répartis sur les trois phases et le neutre, mais les puissances ne sont pas réparties de façon égale. Les intensités de phase sont donc inégales. Le type à cocher est ainsi « réseau triphasé déséquilibré 4 fils ». Le neutre permet l’alimentation des récepteurs monophasés et complète les trois conducteurs de phase.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Réseau triphasé déséquilibré à 4 fils : 3 phases et neutre.

Question 1.2. Indiquer le repère du schéma de raccordement de la centrale qui convient à cette installation.

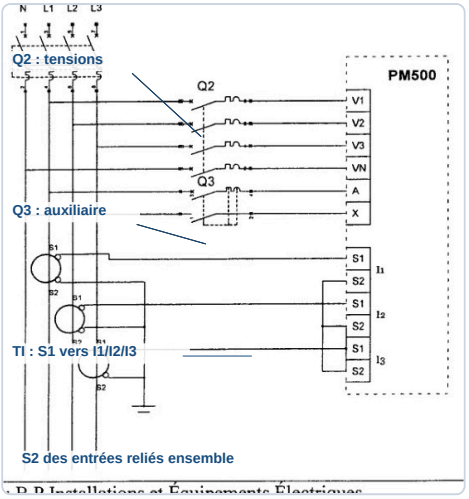
Le réseau est triphasé déséquilibré avec neutre : les tensions sont mesurées entre chaque phase et le neutre. Les courants sont mesurés par trois transformateurs de courant, un par phase. Le schéma de la notice doit donc correspondre à un réseau 4 fils avec 3 TI. Le repère indiqué dans le corrigé pour cette configuration est **4-3CT**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Repère du schéma de raccordement : **4-3CT**.

Question 1.3. Compléter le schéma des raccordements de la centrale et des transformateurs de courant conformément à la notice de la PM500, en raccordant les disjoncteurs Q2 et Q3 au réseau et à la centrale, les TI, et en court-circuitant les entrées S2 indiquées.

Le schéma indique les raccordements de mesure de tension par Q2 vers V1, V2, V3 et VN, et l’alimentation auxiliaire par Q3 vers A et X. Pour les trois TI, raccorder chaque secondaire S1 à l’entrée correspondante I1, I2 ou I3, en conservant l’association avec sa phase. Les bornes S2 des entrées de la PM500 sont reliées ensemble, donc court-circuitées comme demandé. Vérifier la continuité et les polarités avant la mise sous tension.

Raccordements de la PM500 repérés



✓ RÉPONSE À RETENIR

Q2 vers V1, V2, V3 et VN; Q3 vers A et X. TI : S1 vers I1/I2/I3, S2 reliés ensemble.

Question 1.4. Traduire les éléments repérés sur les faces avant et arrière de la centrale de mesure.

Les repères de la face avant désignent les éléments de consultation et de programmation. Ceux de la face arrière désignent les connexions de mesure, les options et l'alimentation auxiliaire. Les traductions correspondant aux repères du document sont regroupées ci-dessous.

Face	Repère	Traduction
Avant	1	Affichage LCD rétroéclairé
Avant	2	Clavier de 6 boutons-poussoirs pour visualisation et programmation
Arrière	1	Bornier des entrées courant
Arrière	2	Emplacement des options
Arrière	3	Bornier débrochable des entrées tension et de l'alimentation auxiliaire

✓ RÉPONSE À RETENIR

Avant : affichage LCD et clavier. Arrière : bornier courant, emplacement des options, bornier tension et alimentation auxiliaire.

Choisir les transformateurs de courant

Question 2.1. Pour un courant d'emploi total estimé à 370 A par phase, choisir le calibre et la référence des transformateurs de courant adaptés.

Le courant primaire consommé est estimé à 370 A par phase. Il faut choisir un transformateur dont le calibre primaire dépasse cette valeur et dont le secondaire délivre 5 A, valeur adaptée aux entrées courant de la PM500. Le calibre standard à traversée directe convenable est **400/5**. La référence correspondante donnée par le sujet est **16520**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Transformateurs de courant : calibre **400/5 A**, référence **16520**.

Question 2.2. Calculer l'intensité présente sur les entrées courant de la PM500 pour le courant primaire indiqué et le transformateur choisi.

Le transformateur choisi convertit 400 A au primaire en 5 A au secondaire. Pour le courant primaire de 370 A, le courant appliqué à l'entrée de la centrale se calcule par proportionnalité : **I = (5/400) × 370 = 4,625 A**. Le corrigé arrondit cette valeur à 4,6 A. Elle reste inférieure au courant secondaire nominal de 5 A du transformateur.

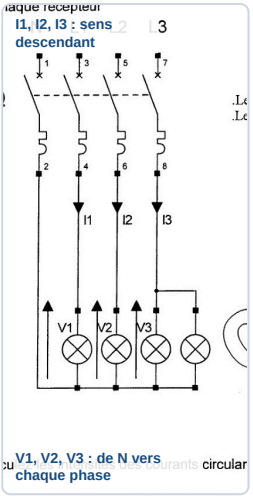
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Courant secondaire : **4,625 A**, soit **4,6 A** arrondi comme dans le corrigé.

Contrôler les valeurs mesurées

Question 3.1. Sur le schéma du circuit d'éclairage scénique, représenter les courants par phase et la tension aux bornes de chaque récepteur.

Les récepteurs sont des lampes alimentées entre une phase et le neutre. Tracer les tensions simples de N vers chaque phase, aux bornes des récepteurs. Tracer les courants dans le sens des phases vers les lampes, donc vers le bas sur le schéma. L1 et L2 alimentent chacune une lampe; L3 alimente deux lampes en parallèle. Les flèches et repères sont ajoutés sur le schéma source.

Sens des courants et tensions simples



✓ RÉPONSE À RETENIR

Courants I1, I2 et I3 dirigés des phases vers les lampes. Tensions simples de N vers L1, L2 et L3.

Question 3.2. Calculer les intensités des courants circulant dans chacune des phases à partir des puissances des lampes, des tensions et des facteurs de puissance.

Les lampes à incandescence sont considérées résistives, donc cos φ = 1. Chaque récepteur est alimenté sous 230 V. L1 et L2 alimentent chacune une lampe de 1000 W; L3 en alimente deux, soit 2000 W. On applique I = P/(V × cos φ) à chaque phase. Les valeurs calculées, arrondies au centième d'ampère, sont présentées ci-dessous.

Phase	Application numérique	Intensité
L1	1000/(230 × 1)	4,35 A
L2	1000/(230 × 1)	4,35 A
L3	2000/(230 × 1)	8,7 A

✓ RÉPONSE À RETENIR

I1 = 4,35 A; I2 = 4,35 A; I3 = 8,7 A.

Question 3.3. Comparer les valeurs affichées par la centrale avec les valeurs calculées, justifier les différences constatées et proposer une correction sur la centrale. Justifier également la présence d'un courant dans le conducteur neutre.

I1 affiché concorde avec le calcul. Les valeurs d'I2 et I3 sont permutées : la centrale affiche 8,7 A sur I2 et 4,35 A sur I3, alors que les courants réels sont respectivement 4,35 A et 8,7 A. Cela correspond à une inversion des raccordements des phases 2 et 3 sur la PM500. Il faut intervertir les raccordements S1 des entrées I2 et I3. Le courant dans le neutre provient du déséquilibre des charges monophasées.

Entrée	Affichée	Calculée	Correction
I1	4,35 A	4,35 A	Aucune
I2	8,7 A	4,35 A	Échanger S1 I2 et S1 I3
I3	4,35 A	8,7 A	Correction par le même échange

✓ RÉPONSE À RETENIR

Échanger les raccordements S1 des entrées I2 et I3. Le courant neutre affiché, 4,35 A, est dû au déséquilibre des phases.

4. Anglais technique

Cette partie porte sur le vocabulaire anglais associé à la centrale de mesure PM500. Elle demande de comprendre les indications relatives aux commandes et à l'affichage, puis de traduire les désignations de borniers.

Question 4.1. Expliquer comment fonctionnent les commandes de la centrale de mesure PM500 situées en face avant.

La face avant comporte six boutons-poussoirs. Ils servent à afficher les valeurs mesurées et à programmer la centrale PM500.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Six boutons-poussoirs servent à afficher les mesures et à programmer la centrale.

Question 4.2. Justifier la mention qui précise que la centrale de mesure PM500 assure un affichage par technologie LCD.

La mention imprimée est « Back-lit CD display ». « CD » semble être une coquille pour « LCD », cohérente avec la technologie d'affichage demandée. « Back-lit LCD display » signifie « écran LCD rétroéclairé » : LCD désigne un écran à cristaux liquides et « back-lit » indique qu'il est éclairé par l'arrière.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> « Back-lit LCD display » signifie « écran LCD rétroéclairé » ; « CD » sur la page semble être une coquille.

Question 4.3. Traduire les expressions « Terminal Block for input currents » et « Plug in terminal block for input voltages and auxiliary power ».

Traductions des deux désignations de borniers :

Expression anglaise	Traduction française
Terminal Block for input currents	Bornier des entrées de courant
Plug in terminal block for input voltages and auxiliary power	Bornier débrochable des entrées de tension et de l'alimentation auxiliaire

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bornier des entrées de courant ; bornier débrochable des entrées de tension et de l'alimentation auxiliaire.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E1 du BP Installations et Équipements Électriques, session 2006, code sujet non renseigné, durée quatre heures, coefficient 6. Le dossier étudie la rénovation électrique d'une salle de répétition théâtrale. Il évalue le dimensionnement d'un départ scénique, l'éclairage de sécurité, le raccordement et le contrôle d'une centrale PM500, ainsi que l'anglais technique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le courant d'emploi du départ scénique tient compte des harmoniques : Ib = 1,5 × 63 A.
- Pour un disjoncteur thermique réglable, le courant admissible Iz se calcule ici avec Iz = k × Ith / f.
- Un réseau triphasé 4 fils comprend les trois phases et le neutre ; une répartition inégale des charges crée un courant de neutre.
- Un transformateur de courant 400/5 A ramène le courant primaire à une valeur mesurable par la PM500.

Points de vigilance & attentes du jury

- Justifier le choix du disjoncteur par son courant assigné et par son pouvoir de coupure.
- Appliquer les coefficients de correction avant de choisir la section, puis vérifier l'intensité maximale admissible du câble.
- Pour le plan d'évacuation, respecter les règles d'implantation, les symboles, la couleur et la symétrie demandée.
- Pour contrôler la PM500, distinguer une inversion de phases au raccordement d'un véritable déséquilibre des charges.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le courant d'emploi du départ scénique avec les harmoniques ?

On applique au courant nominal de 63 A le coefficient 1,5 imposé pour tenir compte des harmoniques. La relation à utiliser est donc Ib = 1,5 × 63 A, soit 94,5 A.

Q : Pourquoi un courant circule-t-il dans le neutre du circuit d'éclairage ?

Les récepteurs monophasés ne sont pas répartis également entre les phases. Les courants de phase ne se compensent donc pas complètement, et leur courant résultant circule dans le conducteur neutre.

Q : Comment organiser le temps pour cette épreuve de quatre heures ?

Les parties sont notées sur 43, 46, 44 et 7 points. Répartir le temps selon ces pondérations, sans négliger les schémas et calculs, puis réserver quelques minutes à la partie d'anglais et à la relecture.

Q : Quels critères comptent pour les schémas et raccordements ?

Le barème évalue la justesse des raccordements, le respect des consignes et, selon le schéma, le soin et la propreté. Identifier clairement les appareils, les conducteurs, les bornes et les sens des courants.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U10 - Étude en vue de la réparation/2006/BP Électricien - U10 - Étude en vue de la réparation - Session 2006 - 3-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.