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** (24 questions) — **Page 3**
2. **Étude de l'éclairage de sécurité** (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 23**

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 - 1-Sujet.pdf

1. Distribution basse tension

La rénovation d'une salle de répétition théâtrale prévoit un départ scénique de 63 A raccordant une régie mobile au TGBT par une prise de courant. L'étude porte sur la protection, le dimensionnement de la liaison, le choix de la prise et le fonctionnement du fil pilote, en tenant compte des harmoniques.

Identification du schéma des liaisons à la terre

Question 1. Définir les deux lettres du schéma de liaison à la terre TT retenu pour l'installation raccordée directement au réseau basse tension.

Dans un schéma TT, la première lettre concerne la liaison à la terre du point neutre de la source. La seconde concerne la liaison à la terre des masses de l'installation. Les deux prises de terre sont distinctes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Premier T : neutre de la source relié directement à la terre. Second T : masses de l'installation reliées à une prise de terre.

Calcul du courant d'emploi Ib

Question 2. Calculer le courant d'emploi Ib du départ scénique en tenant compte du coefficient 1,5 imposé par la présence d'harmoniques.

Le départ est donné pour 63 A. Le coefficient 1,5 imposé par les harmoniques s'applique à ce courant : $I_b = 63 \times 1{,}5 = 94{,}5\ \text{A}$.

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

Détermination du disjoncteur Q1

Question 3.1. À partir du courant de court-circuit amont de 29 kA et de l'hypothèse d'impédance négligeable dans le TGBT, déterminer le pouvoir de coupure minimal du disjoncteur Q1.

Avec une impédance négligeable entre l'arrivée et Q1, le courant de court-circuit au disjoncteur reste égal au courant annoncé par EDF. Le pouvoir de coupure de Q1 doit donc être au moins égal à cette valeur.

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

Choix du disjoncteur Q1

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

Le tableau compare les caractéristiques indiquées pour les trois appareils sous 400 V.

Caractéristique	NS80	NS125E	NSA160
Nombre de pôles	4	4	4
Courant assigné	80 A	125 A	160 A
Tension assignée d'emploi	690 V	690 V	690 V
Pouvoir de coupure à 400 V	25 kA	36 kA	25 kA

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

NS80 : 4 pôles, 80 A, 690 V, 25 kA. NS125E : 4 pôles, 125 A, 690 V, 36 kA. NSA160 : 4 pôles, 160 A, 690 V, 25 kA.

Question 3.2.2. Choisir le type de disjoncteur Q1 et justifier le choix.

Q1 doit présenter un pouvoir de coupure d'au moins 29 kA sous 400 V. Parmi les appareils du tableau, le NS125E est celui dont le pouvoir de coupure, 36 kA, satisfait cette exigence.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Choisir le **NS125E**, pouvoir de coupure de 36 kA sous 400 V.

Question 3.2.3. Choisir et justifier la référence du disjoncteur dans la gamme retenue précédemment.

Le départ comporte trois phases et un neutre. Il faut donc retenir la version tétrapolaire du NS125E afin de couper les quatre conducteurs actifs. La référence complète doit désigner cette version 4 pôles.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

NS125E tétrapolaire, 4 pôles, pour réseau triphasé avec neutre.

Question 3.2.4. Donner le type et le calibre du déclencheur magnéto-thermique associé au disjoncteur.

Le déclencheur doit être adapté au NS125E et permettre le réglage thermique au courant d'emploi de 94,5 A. Un déclencheur TM-D de calibre 100 A convient si sa plage de réglage couvre cette valeur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Déclencheur magnéto-thermique TM-D, calibre 100 A.

Question 3.2.5. Calculer le réglage du dispositif de protection thermique du déclencheur afin de contrôler les surcharges par rapport au courant d'emploi déterminé à la question 2.

Le réglage thermique doit protéger le départ contre les surcharges tout en permettant le courant d'emploi calculé : $I_r = I_b = 63 \times 1{,}5 = 94{,}5\ \text{A}$. Ce réglage est inférieur au calibre de 100 A du déclencheur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Réglage thermique : **94,5 A**.

Question 3.2.6. Donner la référence du dispositif différentiel associé au disjoncteur, avec raccordement par le bas.

Il faut associer au NS125E un bloc différentiel Vigi compatible avec le modèle tétrapolaire. La référence est celle du bloc adapté à ce disjoncteur et au raccordement par le bas.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Bloc différentiel Vigi pour NS125E tétrapolaire, raccordement par le bas.

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.

Les coefficients de correction réduisent le courant admissible de référence. On détermine donc ce courant de référence en divisant le courant assigné de la protection par le produit des coefficients appliqués à la canalisation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$I_z = I_n/(f_1 f_2 f_3 f_4 f_6)$

Question 4.2. Définir et justifier la valeur du coefficient f1 en fonction de la nature du récepteur.

Le récepteur est un équipement d'éclairage scénique. Pour ce départ, le coefficient associé à l'utilisation du récepteur est pris égal à 1.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$f_1 = 1$, récepteur d'éclairage.

Question 4.3. Indiquer et justifier la valeur du coefficient f2.

Le circuit alimente des jeux de lumière générant des harmoniques et comporte le neutre. Le coefficient de correction retenu pour cette configuration est 0,84.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$f_2 = 0{,}84$

Question 4.4. Déterminer le coefficient f3 en précisant le type de câble et la température au voisinage du câble.

Le câble est un U-1000 R2V, à isolation XLPE. À 20 °C au voisinage du câble, le coefficient de température retenu est 1,12.

✓ RÉPONSE À RETENIR

U-1000 R2V, XLPE, 20 °C : $f_3 = 1{,}12$.

Question 4.5. Déterminer le coefficient f4 en précisant le numéro du mode de pose et la lettre de la méthode de référence correspondante.

La pose en caniveau fermé correspond au mode de pose 31 et à la méthode de référence B2. Le coefficient de correction retenu pour cette pose est 1.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mode 31, méthode B2 : $f_4 = 1$.

Question 4.6. Déterminer le coefficient f6 en précisant le numéro du mode de pose et le nombre de câbles jointifs.

Le câble est posé jointivement avec cinq autres câbles, soit six câbles au total. Pour le mode de pose considéré, le coefficient de groupement retenu est 0,57.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mode 31, 6 câbles jointifs : $f_6 = 0{,}57$.

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

Le coefficient global est le produit des coefficients de correction : $f = f_1 f_2 f_3 f_4 f_6$. Ainsi, $f = 1 \times 0{,}84 \times 1{,}12 \times 1 \times 0{,}57 = 0{,}536256$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f = 0{,}536256$, soit environ **0,536**.

Question 4.8. **À partir de la formule indiquée à la question 4.1 et du coefficient global déterminé, calculer le courant admissible Iz.**

Avec un courant assigné de protection de 100 A et le coefficient global calculé, le courant admissible de référence vaut $I_z = I_n / f = 100 / 0{,}536256 \approx 186{,}48\ \mathrm{A}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I_z \approx 186{,}5\ \mathrm{A}$.

Question 4.9. **Pour la suite du travail, prendre Iz égal à 200 A et déterminer la section des conducteurs du câble. Préciser la méthode de référence, le type d'isolant, le nombre de conducteurs actifs, la nature de l'âme et l'intensité maximale admissible.**

Le sujet impose pour la suite $I_z = 200\ \mathrm{A}$. Pour quatre conducteurs actifs, une isolation XLPE et la méthode B2, la section cuivre retenue est 70 mm². Le tableau de référence doit confirmer une intensité admissible au moins égale à 200 A.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Méthode B2, XLPE, 4 conducteurs actifs, âme cuivre : **70 mm²**, intensité admissible au moins égale à 200 A.

Courant de court-circuit en fin de câble

Question 5. **En admettant que la section des conducteurs du câble soit de 70 mm², déterminer le courant de court-circuit en fin de câble à partir de la longueur de la canalisation, de la nature de l'âme et du courant de court-circuit amont.**

La canalisation mesure 38 m et son âme en cuivre a une section de 70 mm². Avec la résistance linéique cuivre de 0,268 Ω/km et le courant amont de 29 kA : $I_{cc,aval} = 230 / (230/29000 + 2 \times 0{,}268 \times 38/1000) \approx 8{,}13\ \mathrm{kA}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$I_{cc,aval} \approx 8{,}13\,\text{kA}$

Choix de la prise de courant

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

Le socle pour tableau incliné est indiqué à 125 A. La fiche mobile doit avoir le même calibre et la même configuration de pôles pour être compatible.

Matériel	Calibre	Configuration
Socle incliné	125 A	3P+N+PE
Fiche mobile droite	125 A	3P+N+PE

✓ RÉPONSE À RETENIR

Socle incliné : **125 A**. Fiche mobile droite : **125 A**. Configuration : 3P+N+PE.

Analyse du fonctionnement

Question 6.3. À partir du schéma de raccordement avec fil pilote, indiquer la procédure de mise sous tension du circuit.

1. Présenter et engager complètement la fiche mobile dans le socle.
2. Vérifier que le contact pilote est établi.
3. Le circuit pilote alimente alors la bobine à minimum de tension et autorise la mise sous tension du circuit de puissance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Engager complètement la fiche : le contact pilote autorise ensuite la mise sous tension du circuit.

Question 6.4. Expliquer l'intérêt de la solution lors du retrait de la fiche mobile, puis décrire son principe de fonctionnement.

Le fil pilote commande la coupure avant la séparation des contacts de puissance. À l'insertion, il établit la commande lorsque la fiche est engagée. Au retrait, il s'ouvre en premier, la bobine à minimum de tension déclenche et coupe le circuit avant l'ouverture des contacts de puissance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La coupure anticipée au retrait limite les arcs électriques et le risque de contact avec des parties sous tension.

Choix de la liaison TGBT - prise de courant

Question 7.1. Donner la désignation exacte et la fonction des câbles qui relient la prise de courant au TGBT, en tenant compte des remarques sur le conducteur neutre et le conducteur PE.

Le câble de puissance transporte les trois phases et le neutre; le conducteur PE assure la protection. Le neutre a la même section que les phases et le PE une section au moins égale à la moitié. Pour des phases de 70 mm², le PE séparé doit donc mesurer au moins 35 mm².

Liaison	Fonction
U-1000 R2V 5G70 mm²	Phases, neutre et PE
Alternative : U-1000 R2V 4 × 70 mm² avec PE séparé de 35 mm² minimum	Transport de l'énergie et protection

✓ RÉPONSE À RETENIR

U-1000 R2V 5G70 mm², ou 4 × 70 mm² avec PE séparé de 35 mm² minimum.

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

La bobine à minimum de tension est alimentée entre le neutre et une phase du réseau 230/400 V. Sa tension de fonctionnement est donc 230 V alternatif. Il faut retenir la bobine MN compatible avec le disjoncteur NS125E.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Bobine MN : **230 V alternatif**, compatible avec le NS125E.

2. Étude de l'éclairage de sécurité

L'étude porte sur l'éclairage de sécurité du rez-de-chaussée de la salle de répétition théâtrale. Elle demande d'appliquer les règles réglementaires, d'implanter les blocs d'évacuation sur le plan et d'établir le raccordement de l'éclairage d'ambiance avec sa télécommande.

Étape A - Généralités et réglementation

Question A1. Citer les deux fonctions de l'éclairage de sécurité d'après les textes généraux.

L'éclairage de sécurité comprend deux fonctions complémentaires. La première guide les occupants vers les sorties lorsque l'éclairage normal est défaillant. La seconde éclaire l'espace intérieur pour permettre aux personnes de se repérer et de se déplacer sans panique. Ces fonctions sont désignées respectivement comme éclairage d'évacuation et éclairage d'ambiance, aussi appelé éclairage anti-panique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Éclairage d'évacuation et éclairage d'ambiance (anti-panique).

Question A2. À l'aide du lexique, donner la définition de chacune des deux fonctions de l'éclairage de sécurité.

1. **Évacuation :** baliser les cheminements, les sorties et les obstacles afin de permettre aux occupants de rejoindre l'extérieur.
2. **Ambiance ou anti-panique :** éclairer le local de façon suffisante et uniforme pour permettre aux personnes de s'orienter et de se déplacer en sécurité.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Évacuation : baliser les cheminements et les sorties. Ambiance : éclairer le local pour permettre un déplacement sûr.

Classement de l'établissement

Question A31. Selon l'extrait du CCTP et le document « Normes et réglementation » du dossier ressources, indiquer le type dans lequel l'établissement est classé.

La salle est destinée aux répétitions de troupes de théâtre. Son activité relève du type L, qui regroupe notamment les salles de spectacles, de réunions et de conférences. Le type caractérise l'usage de l'établissement ; il est distinct de sa catégorie, déterminée selon l'effectif accueilli.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Type L.

Question A32. Indiquer la catégorie de l'établissement.

- Le type L correspond à l’activité de la salle.
- La catégorie dépend de l’effectif retenu pour l’établissement.
- La catégorie à reporter pour la salle étudiée est la 5e.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 5e catégorie.

Question A33. Indiquer l'effectif total considéré dans l'établissement.

L’effectif total retenu pour l’établissement est de 100 personnes. Il s’agit de l’effectif pris en compte pour le classement ERP et l’application des règles de sécurité, et non du seul personnel travaillant dans le bâtiment.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 100 personnes.

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

> Le nombre maximal retenu par la norme pour le cas étudié est de 100 personnes. Cette limite réglementaire sert à vérifier la catégorie ; elle est à distinguer de l’effectif réellement prévu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 100 personnes.

Question A35. Indiquer le nombre de personnes handicapées considéré dans l'établissement.

Le nombre de personnes handicapées considéré pour l’établissement est exprimé en personnes et doit être reporté tel quel dans la réponse. La valeur retenue pour la salle étudiée est de deux personnes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 2 personnes handicapées.

Lexique

Question A41. À l'aide du lexique du dossier ressources, préciser la signification des abréviations ERP et BAES.

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

Les BAES assurent l'éclairage de sécurité grâce à leur source d'énergie autonome.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ERP : établissement recevant du public. BAES : bloc autonome d'éclairage de sécurité.

Choix des BAES

Question A42. À partir de l'extrait du CCTP et des documents techniques des BAES d'évacuation et d'ambiance, indiquer la marque du constructeur, le niveau d'éclairement de balisage et sa référence, ainsi que le niveau d'éclairement d'ambiance et sa référence.

Équipement	Niveau lumineux	Référence
Balisage	45 lm	062525
Ambiance	400 lm	062526

Le constructeur indiqué pour les BAES est Legrand. Les références correspondent aux fonctions d'évacuation et d'ambiance demandées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Legrand : balisage 45 lm, réf. 062525 ; ambiance 400 lm, réf. 062526.

Réglementation

Question A51. En cas de disparition ou de défaillance de l'alimentation de l'éclairage normal, indiquer la durée minimale de fonctionnement exigée pour l'éclairage de sécurité.

En cas de disparition ou de défaillance de l'alimentation normale, l'éclairage de sécurité doit fonctionner pendant l'autonomie minimale réglementaire. Cette durée permet aux occupants d'évacuer ou de rejoindre un lieu sûr.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Autonomie minimale : 1 heure.

Question A52. Pour l'éclairage d'évacuation, indiquer la distance maximale autorisée entre deux foyers lumineux.

- La distance s’applique entre deux foyers lumineux successifs d’évacuation.
- Elle ne doit pas dépasser la limite réglementaire, afin d’assurer un balisage continu des cheminements et des sorties.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 15 m maximum.

Question A53. Pour l'éclairage d'ambiance, indiquer le flux lumineux minimal par mètre carré de surface du local.

Pour l’éclairage d’ambiance, le flux lumineux minimal réglementaire est rapporté à la surface du local. Il s’exprime en lumens par mètre carré et concerne l’éclairage anti-panique, non le flux nominal d’un bloc isolé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 5 lm/m² minimum.

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

1. Repérer la hauteur des foyers au-dessus du sol.
2. La distance maximale entre deux foyers ne doit pas dépasser quatre fois cette hauteur.

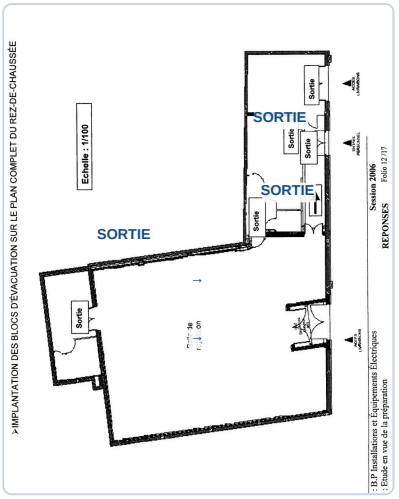
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Distance maximale : 4 fois la hauteur au-dessus du sol.

Étape B - Implantation et câblage

Question B1. Implanter les blocs d'évacuation sur le plan complet du rez-de-chaussée à l'aide des symboles fournis et en respectant les règles du dossier ressources. Tracer les symboles avec un stylo de couleur autre que noir et placer deux blocs directionnels de façon symétrique dans la salle de répétition.

Baliser les issues signalées « Sortie » et les cheminements qui y conduisent. Orienter chaque bloc directionnel vers l’issue correspondante. Dans la salle de répétition, les deux blocs directionnels doivent être placés symétriquement. Les symboles de l’annotation indiquent les emplacements à reporter en couleur sur le plan, sans masquer les portes ni les indications existantes.

Implantation des blocs d'évacuation



✓ RÉPONSE À RETENIR

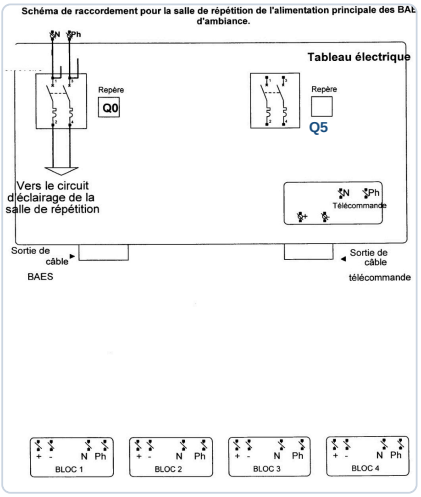
Blocs « SORTIE » aux issues et deux blocs directionnels symétriques dans la salle, orientés vers les sorties.

Éclairage de sécurité d'ambiance

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

Le départ de télécommande est repéré Q5 sur le schéma des départs d'éclairage. L'appareil placé sur ce départ est un disjoncteur divisionnaire, qui protège le circuit de la télécommande TBS. Reporter Q5 dans la case « Repère » prévue sur le schéma de raccordement.

Repère de la protection de la télécommande



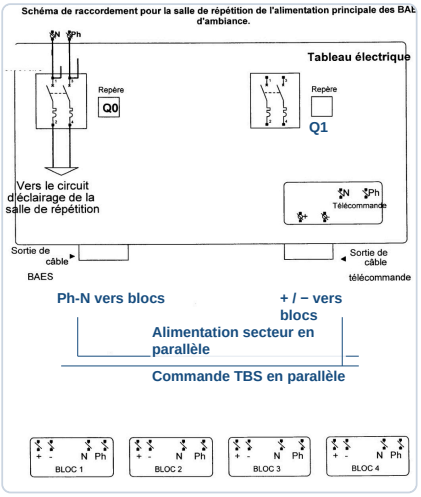
✓ RÉPONSE À RETENIR

Repère : Q5. Désignation : disjoncteur divisionnaire de protection de la télécommande TBS.

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

Alimenter les quatre BAES en parallèle depuis le départ protégé, en reliant leurs bornes Ph et N. Alimenter également la TBS en Ph et N. Relier les bornes de commande + et − de la TBS aux bornes + et − correspondantes de chacun des blocs, en parallèle et sans inverser les polarités. Le schéma distingue ainsi l'alimentation secteur de la liaison de télécommande.

Raccordement de l'alimentation et de la télécommande



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ph-N en parallèle vers les quatre BAES et la TBS ; commande +/− de la TBS vers les quatre BAES, polarités respectées.

Question B23. Expliquer le rôle de la télécommande TBS à l'aide du dossier ressources.

1. Lorsque les locaux sont inoccupés, la TBS met les BAES à l'état de repos afin d'éviter une décharge inutile de leurs batteries.
2. En cas de coupure de l'alimentation normale, les blocs peuvent assurer leur fonction de sécurité sur batterie.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La TBS met les BAES au repos lorsque les locaux sont inoccupés et permet leur commande de sécurité lors d'une coupure secteur.

3. Installation d'une centrale de mesure PM500

Une centrale de mesure PM500 doit être installée sur la porte du TGBT pour surveiller l'installation électrique de la salle de répétition. Les tâches portent sur son raccordement, le choix des transformateurs de courant et la vérification des mesures obtenues avec le circuit d'éclairage scénique en service.

Raccordement de la centrale

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

Un réseau triphasé 4 fils comprend les trois phases et le neutre. Le neutre est nécessaire ici, car le départ alimente des récepteurs monophasés répartis entre les phases. La répartition des lampes scéniques est inégale : L1 et L2 alimentent chacune une lampe, tandis que L3 en alimente deux. Le réseau est donc déséquilibré.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réseau triphasé déséquilibré 4 fils : L1, L2, L3 et N.

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

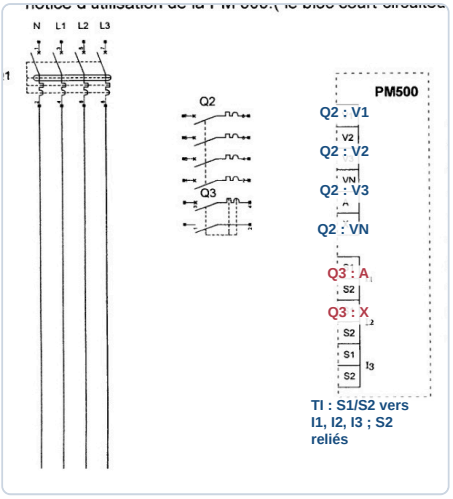
La présence des trois phases et du neutre impose un raccordement de mesure triphasé 4 fils. Les tensions sont prises entre chaque phase et le neutre, et les trois courants sont mesurés par transformateurs de courant. Le repère de raccordement à retenir est donc celui du schéma 3P+N, aussi désigné 3P4W. La désignation décrit le raccordement adapté à cette installation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Schéma de raccordement triphasé 4 fils : 3P+N, ou 3P4W.

Question 1.3. Compléter le schéma de raccordement de la PM500 conformément à sa notice : raccorder les disjoncteurs Q2 et Q3 au réseau et à la centrale, raccorder correctement les transformateurs de courant et court-circuiter les entrées S2. Le bloc court-circuiteur est indiqué comme inutile.

Q2 raccorde les quatre conducteurs du réseau aux entrées de tension V1, V2, V3 et VN de la PM500. Q3 raccorde le réseau à l'alimentation auxiliaire A et X. Pour chaque phase, raccorder le secondaire du TI à l'entrée de courant correspondante en respectant les polarités S1 et S2. Relier ensemble les entrées S2 de la centrale. Le bloc court-circuiteur est inutile dans le schéma demandé.

Raccordement de la PM500



✓ RÉPONSE À RETENIR

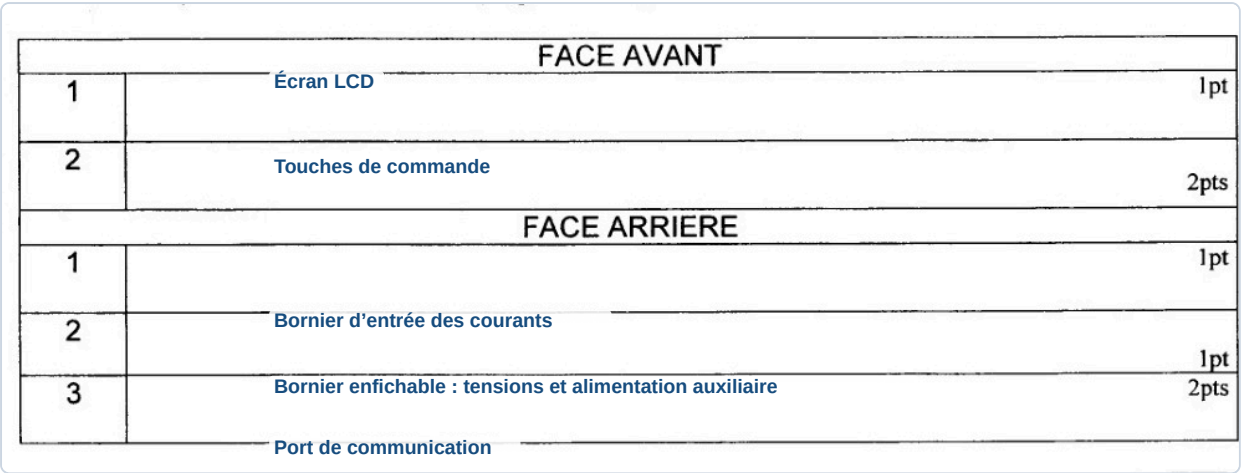
Q2 vers V1, V2, V3 et VN ; Q3 vers A et X ; TI de L1, L2, L3 vers I1, I2, I3, avec les S2 de la PM500 reliés ensemble.

Question 1.4. Traduire les éléments repérés 1 et 2 sur la face avant, puis les éléments repérés 1, 2 et 3 sur la face arrière de la centrale, à l'aide du dossier ressources.

Face	Repère	Traduction
Avant	1	Écran à cristaux liquides
Avant	2	Touches de commande
Arrière	1	Bornier d’entrée des courants
Arrière	2	Bornier enfichable des entrées de tension et de l’alimentation auxiliaire
Arrière	3	Port de communication

Les repères distinguent les commandes et l’affichage en face avant des raccordements de mesure et de communication en face arrière. Le repère arrière 2 regroupe les entrées de tension et l’alimentation auxiliaire.

Traduction des repères PM500



✓ RÉPONSE À RETENIR

Avant : écran LCD et touches de commande. Arrière : bornier courants, bornier tensions et alimentation auxiliaire, port de communication.

Choix des 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 standards à traversée directe du conducteur.

Le courant primaire nominal du transformateur doit couvrir le courant d'emploi estimé, soit 370 A par phase. On retient le calibre normalisé immédiatement supérieur, 400 A. Avec un secondaire de mesure de 5 A et une traversée directe du conducteur, le transformateur adapté est un TI 400/5 A. La référence catalogue indiquée pour ce calibre est 16477.

✓ RÉPONSE À RETENIR

TI à traversée directe : calibre 400/5 A, référence 16477.

Question 2.2. Déterminer l'intensité présente sur les entrées courant de la PM500 avec les transformateurs de courant choisis.

Le TI choisi a un rapport de transformation de 400 A au primaire pour 5 A au secondaire. Pour le courant primaire estimé de 370 A, le courant transmis à l'entrée de la PM500 est : 370 × 5 / 400 = 4,625 A. Cette valeur est identique pour chacune des trois phases si elles consomment chacune 370 A.

✓ RÉPONSE À RETENIR

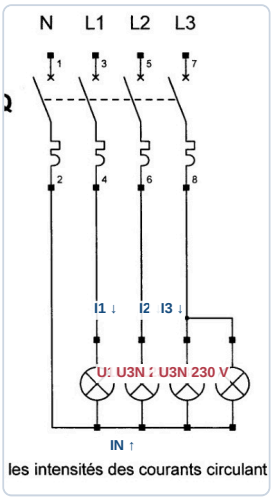
Courant aux entrées de la PM500 : 4,625 A par phase.

Contrôle des valeurs mesurées

Question 3.1. Sur le schéma du circuit d'éclairage scénique comportant quatre lampes à incandescence de 1 000 W, représenter les courants par phase et la tension aux bornes de chaque récepteur.

Le schéma place une lampe entre N et L1, une entre N et L2, et deux en parallèle entre N et L3. Les tensions simples à indiquer sont donc U1N, U2N et U3N, chacune aux bornes des lampes de sa phase, à 230 V. Les courants de phase circulent vers les lampes ; le courant du neutre revient des lampes vers le point neutre commun.

Courants et tensions du circuit scénique



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Chaque lampe reçoit 230 V entre phase et neutre ; répartition : 1 lampe sur L1, 1 sur L2 et 2 sur L3.

Question 3.2. Calculer les intensités des courants circulant dans chacune des phases en indiquant, pour chaque calcul, la formule, l'application numérique et le résultat.

Pour une lampe à incandescence, on utilise I = P/U avec P = 1 000 W et U = 230 V. L1 et L2 alimentent chacune une lampe. L3 en alimente deux en parallèle : les courants des deux lampes s’additionnent. Les valeurs calculées sont arrondies au centième d’ampère.

Phase	Application numérique	Courant
L1	1 000 / 230	4,35 A
L2	1 000 / 230	4,35 A
L3	2 × 1 000 / 230	8,70 A

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> I1 = 4,35 A ; I2 = 4,35 A ; I3 = 8,70 A.

Question 3.3. Comparer les valeurs affichées par la centrale avec celles calculées précédemment, justifier les différences éventuelles et proposer un moyen de les corriger sur la centrale. Justifier aussi la présence d'un courant dans le conducteur neutre.

Les valeurs calculées sont I1 = 4,35 A, I2 = 4,35 A et I3 = 8,70 A. I1 concorde avec l'affichage ; I2 et I3 sont intervertis. Cela indique une mauvaise correspondance entre les TI des phases L2 et L3 et les voies de mesure. Le courant du neutre est la somme vectorielle des courants de phase : il est non nul parce que les charges sont déséquilibrées.

Pour corriger la mesure, permuter les raccordements des secondaires des TI L2 et L3 sur les entrées I2 et I3, puis vérifier la correspondance phase-voie.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Permuter les voies de mesure I2 et I3. Le déséquilibre des charges explique In = 4,35 A.

4. Anglais technique

Cette partie porte sur la documentation technique de la centrale de mesure PM500. Elle évalue la compréhension du fonctionnement de ses commandes, de la technologie d'affichage et du vocabulaire anglais relatif aux borniers.

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

Les commandes situées en face avant s'utilisent par appui sur les touches pour parcourir les écrans de la centrale et consulter les différentes mesures. Elles permettent de naviguer dans les informations affichées. La réponse attendue porte sur leur utilisation pour accéder aux données de mesure, sans leur attribuer des fonctions précises de réglage ou de validation qui ne sont pas indiquées sur la page du sujet.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les touches servent à parcourir les écrans et à consulter les mesures affichées.

Question 4.2. Justifier la phrase qui précise que la centrale de mesure PM500 assure un affichage utilisant une technologie LCD.

L'abréviation LCD correspond à l'expression anglaise « Liquid Crystal Display ». Elle désigne un écran à cristaux liquides, technologie utilisée pour afficher les caractères et les valeurs mesurées. La mention « affichage par une technologie LCD » est donc justifiée si l'écran de la PM500 est bien un afficheur à cristaux liquides.

- LCD : écran à cristaux liquides.
- Fonction : afficher les mesures de la centrale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> LCD signifie « Liquid Crystal Display », soit écran à cristaux liquides.

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

« Terminal block » se traduit par « bornier ». « Input currents » désigne les courants d'entrée. Dans la seconde expression, « plug in » précise que le bornier est enfichable, et « auxiliary power » désigne l'alimentation auxiliaire. Les traductions correspondantes sont :

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 enfichable des entrées de tension et de l'alimentation auxiliaire

✓ RÉPONSE À RETENIR

Bornier des entrées de courant ; bornier enfichable des entrées de tension et de l’alimentation auxiliaire.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 du BP Installations et Équipements Électriques, session 2006, s'intitule « ETUDE EN VUE DE LA PREPARATION ». D'une durée de 4h et de coefficient 6, elle étudie la rénovation électrique d'une salle de répétition théâtrale. Elle évalue le dimensionnement et la protection des circuits, l'éclairage de sécurité, le raccordement d'une centrale PM500, les mesures électriques et l'anglais technique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour dimensionner un câble, tenir compte du courant d'emploi et des coefficients de correction correspondant aux conditions de pose.
- Le pouvoir de coupure du disjoncteur doit être adapté au courant de court-circuit présumé à son point d'installation.
- Dans un réseau triphasé déséquilibré, le courant de neutre dépend de la somme vectorielle des courants de phase.
- Un transformateur de courant adapte un courant primaire élevé à la plage d'entrée de l'appareil de mesure et assure une isolation galvanique.

Points de vigilance & attentes du jury

- Appliquer le coefficient 1,5 explicitement demandé pour tenir compte des harmoniques du départ scénique.
- Justifier les coefficients de correction du câble en s'appuyant sur les données de pose, de groupement, de température et de type de câble.
- Sur les schémas, distinguer les conducteurs de tension des circuits de mesure et respecter le raccordement des transformateurs de courant.
- Respecter les consignes graphiques du plan d'implantation et indiquer unités, formules et applications numériques dans les calculs.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le courant d'emploi du départ scénique ?

Relevez les caractéristiques de puissance et d'alimentation du départ, puis utilisez la relation adaptée au récepteur. Le sujet demande ensuite de tenir compte des harmoniques en appliquant un coefficient de 1,5 au courant d'emploi.

Q : Comment choisir un transformateur de courant pour la PM500 ?

Choisissez un calibre primaire standard supérieur ou égal au courant estimé par phase, puis vérifiez la référence correspondant au montage à traversée directe. Calculez le courant secondaire à partir du rapport de transformation retenu.

Q : Comment répartir le temps pendant cette épreuve de quatre heures ?

Les parties valent respectivement 43, 46, 44 et 7 points sur 140. Vous pouvez vous appuyer sur ces pondérations pour organiser le temps, tout en gardant une période de vérification pour les calculs, les schémas et le plan.

Q : Quels critères de notation faut-il particulièrement surveiller ?

Le barème attribue des points aux choix justifiés, aux formules, aux applications numériques et aux schémas correctement réalisés. Respectez aussi les consignes propres au plan et vérifiez les repères, les raccordements et les unités.

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 - 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.