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 2018 • Code sujet : **18SP-BP IEE U10** • Durée : **4h00** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Installation de l’éclairage du gymnase** (9 questions) — **Page 3**
2. **Choix de l’abonnement en énergie et protection générale** (6 questions) — **Page 8**
3. **Modification de la distribution électrique** (15 questions) — **Page 13**
4. **Installation de l’alarme incendie** (7 questions) — **Page 19**
5. **Vérification des habilitations des intervenants** (6 questions) — **Page 23**
6. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 26**

Sujet officiel (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U10 - Étude d'une installation ou d'un équipement/2018/BP Electricien - U10 - Étude d'une installation ou d'un équipement - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

1. Installation de l’éclairage du gymnase

L’étude porte sur l’éclairage de l’aire sportive du gymnase, avec un allumage fractionné selon deux usages : compétition et utilisation normale. Les calculs s’appuient sur les dimensions du local, les caractéristiques photométriques des luminaires et le flux lumineux requis.

Utilisation compétition

Question A.1). Déterminer le niveau d’éclairement minimum requis pour éclairer l’aire de sport du gymnase en utilisation compétition.

Pour l’utilisation compétition, le niveau d’éclairement à retenir est l’éclairement moyen minimal demandé sur l’aire sportive. Il s’exprime en lux et sert de donnée d’entrée au calcul du flux lumineux total. La valeur de 500 lx inscrite dans le corrigé est cohérente avec un niveau de compétition, mais sa vérification complète dépend du document ressource relatif aux niveaux d’éclairement, auquel renvoie le sujet.

Réponse A.1

A.1) Déterminer le niveau d’éclairement minimum requis pour éclairer l’aire de sport du gymnase en utilisation compétition.

E = **E = 500 lx**

A.2) L’étude d’éclairage de l’aire de sport nécessite de connaitre sa surface. Déterminer la longueur et la largeur de

✓ RÉPONSE À RETENIR

Éclairement minimal en compétition : 500 lx.

Question A.2). Déterminer la longueur et la largeur de l’aire sportive, puis calculer sa surface.

La longueur et la largeur doivent être relevées sur le plan de l’aire sportive du dossier technique. Pour une aire rectangulaire, la surface se calcule directement par **S = L × l**. Les pages du sujet présentes ici ne donnent pas ces deux cotes : il faut donc reprendre celles du plan, puis effectuer leur produit en mètres carrés, sans déduire une dimension d’une valeur de flux.

Réponse A.2

cette aire, puis calculer sa surface.

L = cote du plan ; l = cote du plan

S = L × l

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface : S = longueur relevée sur le plan × largeur relevée sur le plan, en m².

Question A.3). Les luminaires étant fixés à 7 m du sol et le plan utile étant au niveau du sol, calculer l'indice du local.

La hauteur entre les luminaires et le plan utile est de 7 m : le plan utile est au sol. Pour une aire rectangulaire, l'indice du local se calcule avec **k = (L × l) / [7 × (L + l)]**. Il faut remplacer L et l par les cotes relevées sur le plan technique. L'indice obtenu sert ensuite à lire le facteur d'utilance dans le tableau photométrique.

Réponse A.3

A.3) Les luminaires seront fixés en applique à 7m du sol et la hauteur de plan utile est au niveau du sol, donc nulle. Calculer l'indice du local.

k = k = (L × l) / [7 × (L + l)]

Base Noire

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Indice du local : k = (L × l) / [7 × (L + l)], avec les cotes du plan.

Question A.4). À partir du symbole photométrique 0.78D et du coefficient de réflexion des parois indiqué dans les dossiers technique et ressource, déterminer le facteur d'utilance.

Le facteur d'utilance se lit dans le tableau photométrique à l'intersection de l'indice k calculé, du symbole 0.78D et des coefficients de réflexion du local. Il ne se déduit pas du seul symbole du luminaire. Reporter la valeur U lue dans le tableau, puis la réutiliser dans le calcul du flux total. Les coefficients de réflexion et le tableau correspondant ne figurent pas sur les pages du sujet reproduites ici.

Réponse A.4

A.4) Le symbole photométrique des luminaires retenu est 0.78D. À l'aide du coefficient de réflexion des parois figurant dans les dossiers ressource et technique, déterminer le facteur d'utilance.

U = U = lecture du tableau photométrique

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Facteur d'utilance : U lu dans le tableau pour 0.78D, l'indice k et les réflexions des parois.

Question A.5). Avec un facteur compensateur de dépréciation du local égal à 1,3, calculer le flux lumineux total minimum requis pour l'utilisation compétition du gymnase.

La méthode des flux donne **F = E × S × d / U**, où E est l'éclairement requis, S la surface de l'aire, d le facteur compensateur et U le facteur d'utilance. Ici, E = 500 lx et d = 1,3. Remplacer S par la surface calculée en A.2 et U par la valeur lue en A.4. Le flux obtenu s'exprime en lumens.

Réponse A.5

A.5) Le facteur compensateur de dépréciation du local étant de 1.3, calculer le flux lumineux total minimum requis pour une utilisation « compétition » du gymnase.

F = F = 500 × S × 1,3 / U lm

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Flux minimal compétition : F = 500 × S × 1,3 / U lm.

Question A.6). Pour des luminaires TITUS SPORT à quatre lampes de 80 W, choisir les luminaires adaptés au gymnase.

La caractéristique fournie pour le TITUS SPORT est de 55 lm/W. Pour quatre lampes de 80 W, la puissance du luminaire vaut 4 × 80 = 320 W et son flux vaut 55 × 320 = 17 600 lm. Avec deux tubes allumés, le flux est la moitié, soit 8 800 lm. Le choix du modèle est donc le TITUS SPORT quatre lampes de 80 W, à double allumage.

Réponse A.6

A.6) Le choix des luminaires s'est porté sur des TITUS SPORT, version 4 lampes de 80W. Choisir les luminaires adaptés au gymnase.

TITUS SPORT 4 × 80 W : 17 600 lm

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

TITUS SPORT, 4 × 80 W : 320 W, 17 600 lm avec quatre tubes et 8 800 lm avec deux tubes.

Question A.7). Calculer le nombre de luminaires nécessaires pour l'utilisation compétition de l'aire de sport et arrondir au nombre entier supérieur.

En compétition, chaque luminaire fonctionne avec ses quatre tubes et fournit 17 600 lm. Le nombre nécessaire est le flux total minimal calculé en A.5 divisé par 17 600. Arrondir le quotient à l'entier supérieur, comme demandé, afin que le flux installé ne soit pas inférieur au besoin. Le nombre final dépend des valeurs de surface et d'utilance obtenues à partir des documents techniques et photométriques.

Réponse A.7

(Arrondir au nombre entier supérieur).

N = N = plafond(F / 17 600)

✓ RÉPONSE À RETENIR

Nombre de luminaires en compétition : plafond(F / 17 600), F étant le flux minimal calculé en A.5.

Utilisation normale

Question A.8). Calculer le flux total des luminaires à installer pour une utilisation normale.

Pour l'utilisation normale, appliquer le niveau d'éclairement correspondant à cet usage, puis calculer le flux total par **F = E × S × 1,3 / U**. La surface S est celle de l'aire sportive et U est le facteur d'utilance déterminé en A.4. Le niveau d'éclairement normal doit être repris dans le document ressource. Le résultat s'exprime en lumens et constitue le flux à fournir par l'allumage fractionné.

Réponse A.8

A.8) Calculer le flux total des luminaires à installer pour une utilisation « normale ».

F = F normal = E normal × S × 1,3 / U

✓ RÉPONSE À RETENIR

Flux normal : F = E normal × S × 1,3 / U lm.

Question A.9). Sachant que 12 luminaires auront leurs quatre tubes allumés en permanence, calculer le nombre de luminaires supplémentaires dont seuls deux tubes seront allumés. Arrondir au nombre entier supérieur et indiquer le flux fourni par les luminaires à quatre tubes ainsi que le flux restant à fournir par les luminaires à deux tubes.

Les 12 luminaires à quatre tubes fournissent **12 × 17 600 = 211 200 lm**. Le flux restant est égal au flux total normal calculé en A.8 moins 211 200 lm. Chaque luminaire à deux tubes fournit 8 800 lm. Diviser le flux restant par 8 800, puis arrondir au nombre entier supérieur. Le résultat final dépend du flux normal calculé avec les données photométriques et les cotes du dossier technique.

Réponse A.9

n'allumera que 2 tubes à installer lors d'une utilisation « normale ».
(Arrondir au nombre entier supérieur).

Flux 4 tubes : 211 200 lm
Flux des luminaires 4 tubes allumés :

Flux restant : F normal - 211 200 lm
Flux restant à fournir par les luminaires 2 tubes allumés :

N 2 tubes = plafond[(F normal - 211 200) / 8 800]

✓ RÉPONSE À RETENIR

Flux quatre tubes : 211 200 lm. Flux restant : F normal - 211 200 lm. Nombre deux tubes : plafond[(F normal - 211 200) / 8 800].

2. Choix de l’abonnement en énergie et protection générale

Le candidat établit le bilan des puissances des équipements électriques du gymnase, puis choisit l’abonnement et le disjoncteur général. Une seconde étude remplace plusieurs luminaires fluorescents par des modèles LED afin de vérifier si l’abonnement doit être modifié.

Question B.1). À partir des équipements et quantités du tableau et des informations du dossier ressource, compléter le bilan des puissances en indiquant la puissance installée, le coefficient de simultanéité et la puissance totale.

Les puissances installées sont obtenues en multipliant les quantités par les puissances unitaires. Pour le hall et les locaux annexes, les deux types de luminaires sont additionnés. Le bilan applique les coefficients du tableau : 1 pour les éclairages et le chauffage électrique, 0,1 pour les prises, et 0,8 pour le lot chauffage-ventilation. Les totaux ci-dessous distinguent puissance installée et puissance retenue après simultanéité.

Désignation	Puissance installée (W)	k	Puissance totale (W)
Gymnase, 50 × 320 W	16 000	1	16 000
Tribunes, 16 × 116 W	1 856	1	1 856
Hall, 12 × 52 W + 11 × 116 W	1 900	1	1 900
Vestiaires, 20 × 116 W	2 320	1	2 320
Sanitaires, 8 × 116 W	928	1	928
L.T. et rangement, 21 × 116 W	2 436	1	2 436
Locaux annexes, 12 × 52 W + 8 × 56 W	1 072	1	1 072
Façade, 8 × 20 W	160	1	160
Prises, 50 × 50 W	2 500	0,1	250
Chauffage-ventilation	15 600	0,8	12 480
Chauffage électrique	24 000	1	24 000
Total	**68 772**		**63 402**

Bilan des puissances complété

B.1) À partir des informations du tableau ci-dessous et du dossier ressource, compléter le bilan des puissances.

Désignation	Qte	Puissance installée	Coeff. Simult. k	Puissance totale
Éclairage gymnase-fluos 4x80W (320W)	50			
Éclairage tribunes-fluos 2x58W (116W)	16			
Éclairage hall + circulations Downlights 2x26W (52W) Fluos 2x58W	 12 11			
Éclairage vestiaires-fluos 2x58W	20			
Éclairage sanitaires-fluos 2x58W	8			
Éclairage L.T. & Rgt-fluos 2x58W	21			
Éclairage locaux annexes (Bureau/Réunion/Buvette) Downlights 2x26W (52W) Fluos 4x14W (56W)	 12 8			
Éclairage façade-hublots 20W	8			
Prise de courant 50W	50			
Lot chauffage – ventilation □ Extracteur 150W □ CTA 7kW + 2x1.5kW □ Chaufferie □ Clim	4 Total	4*150 10000 2000W 3000W 15600	0,8	12480
Chauffage électrique □ Convecteur 1000W □ Convecteur 1500W □ Convecteur 2000W	7 2 7	7*1000 2*1500 7*2000	1	24000
			TOTAL	Total retenu : 63 402 W

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance installée : 68 772 W. Puissance totale après coefficients de simultanéité : 63 402 W.

Question B.2). À partir du bilan des puissances et du dossier ressource, choisir la tarification et la puissance souscrite adaptées à l'installation.

Le total retenu après simultanéité est de 63 402 W, soit 63,402 kW de puissance active. La tarification Bleu ne convient pas à ce niveau de puissance : il faut retenir la tarification Jaune. La puissance souscrite normalisée immédiatement supérieure indiquée pour ce choix est 72 kVA. Elle couvre le besoin établi et sert de base au calcul du courant maximal demandé en B.3.

Abonnement retenu

B.2) À partir du bilan des puissances établi auparavant et du document ressource, en déduire l'abonnement adapté à cette installation que vous allez proposer au client.

TARIFICATION : ☐ Bleu ☐ Jaune ☐ Vert — Jaune : 72 kVA

PUISSANCE SOUSCRITE :

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tarification Jaune, puissance souscrite : 72 kVA, pour couvrir le bilan de 63,402 kW.

Question B.3). En fonction de la puissance souscrite, calculer le courant maximal de l'installation It par phase.

Pour une alimentation triphasée, la puissance apparente vérifie $S = \sqrt{3}\,U\,I_t$, avec la tension composée $U = 400\ \text{V}$. En utilisant l'abonnement de 72 kVA, soit 72 000 VA, on obtient :

$$I_t = \frac{72\,000}{\sqrt{3}\times 400} = 103,9\ \text{A}.$$

Il s'agit du courant maximal par phase correspondant à la puissance souscrite, avant application de la marge de 10 % demandée pour le choix du disjoncteur.

Courant maximal calculé

B.3) En fonction de cette puissance souscrite, calculer le courant maximal de l'installation I_t par phase.

It = 103,9 A

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 72 kVA sous 400 V triphasé, le courant maximal calculé est de 103,9 A par phase.

Question B.4). Choisir le disjoncteur EasyPact CVS nécessaire en intégrant une marge de 10 % pour d'éventuels appareils à ajouter, puis détailler le choix et donner la référence.

Le courant calculé en B.3 est de 103,9 A. Avec la marge de 10 %, le courant de dimensionnement devient $103,9 \times 1,10 = 114,3$ A. Le calibre immédiatement supérieur retenu dans la gamme EasyPact CVS est 160 A. On choisit un appareil tripolaire 3P3D avec déclencheur TM-D 160 A. La référence de gamme indiquée est CVS160F; le calibre retenu couvre le courant avec marge.

Disjoncteur choisi

appareils à rajouter par la suite.

Détail du choix :

114,3 A avec marge

Référen

CVS160F, 3P3D, TM-D 160 A

✓ RÉPONSE À RETENIR

Choix : disjoncteur EasyPact CVS160F, 3P3D, déclencheur TM-D 160 A.

Éclairage LED

Question B.5). À partir des caractéristiques des luminaires équivalents et des équipements indiqués dans le tableau, compléter le nouveau bilan des puissances.

Les puissances unitaires LED proviennent du tableau : 320 W au gymnase, sans substitut LED, 45 W pour les luminaires remplaçant les 2 × 58 W, 15 W pour les downlights et 37 W pour les luminaires remplaçant les Omega. Les quantités sont celles du bilan fourni. Les coefficients restent identiques au bilan initial : éclairage 1, prises 0,1, chauffage-ventilation 0,8 et chauffage électrique 1.

Désignation	Puissance unitaire	Qté	Installée (W)	k	Totale (W)
Gymnase LED	320 W	50	16 000	1	16 000
Tribunes LED	45 W	26	1 170	1	1 170
Hall et circulations, downlights LED	15 W	29	435	1	435
Hall et circulations, autres LED	45 W	18	810	1	810
Vestiaires LED	45 W	36	1 620	1	1 620
Sanitaires LED	45 W	13	585	1	585
L.T. et rangement LED	45 W	35	1 575	1	1 575
Locaux annexes, downlights LED	15 W	29	435	1	435
Locaux annexes, LED type Omega	37 W	6	222	1	222
Façade	20 W	8	160	1	160
Prises	50 W	50	2 500	0,1	250
Chauffage-ventilation			15 600	0,8	12 480
Chauffage électrique			24 000	1	24 000
Total			**65 112**		**59 742**

Bilan LED complété

B.5) Compléter le nouveau bilan des puissances.

Désignation	Puissance unitaire	Qte	Puissance installée	Coeff. Simult. k	Puissance totale
Éclairage gymnase-LED		50			
Éclairage tribunes-LED		26			
Éclairage hall + circulations LED		29 18			
Éclairage vestiaires-LED		36			
Éclairage sanitaires-LED		13			
Éclairage L.T. & Rgt-LED		35			
Éclairage locaux annexes (Bureau/Réunion/Buvette) LED		29 6			
Éclairage façade-hublots	20W	8			
Prise de courant 50W	50W	50			
Lot chauffage – ventilation □ Extracteur 150W □ CTA 7kW + 2x1.5kW □ Chaufferie □ Clim	150W 7kW + 2x1.5kW 2000W 3000W	4 Total	4*150 10000 2000W 3000W 15600	0,8	12480
Chauffage électrique □ Convecteur 1000W □ Convecteur 1500W □ Convecteur 2000W	1000W 1500W 2000W	7 2 7	7*1000 2*1500 7*2000	1 Total : 59 742 W	24000
				TOTAL	

Objet d'Examens de renseignement professionnel

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance installée LED : 65 112 W. Puissance totale après simultanéité : 59 742 W.

Question B.6). À partir du nouveau bilan des puissances, préciser s'il est nécessaire de changer d'abonnement et justifier la réponse.

Le nouveau bilan donne 59,742 kW après simultanéité, contre 63,402 kW avant le remplacement des luminaires. La puissance appelée diminue donc et reste couverte par l'abonnement Jaune de 72 kVA retenu en B.2. Le remplacement par les modèles LED n'impose pas de souscrire une puissance supérieure ni de changer de tarification.

Conclusion sur l'abonnement

B.6) À partir du nouveau bilan des puissances, préciser s'il est nécessaire de changer d'abonnement. Justifier votre réponse.

59,742 kW < 63,402 kW

Abonnement 72 kVA conservé

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pas de changement : conserver la tarification Jaune et l'abonnement souscrit de 72 kVA.

3. Modification de la distribution électrique

L'étude vérifie la protection des personnes sur une installation dont le schéma de liaison à la terre, les prises de terre et le dispositif différentiel sont représentés. Elle porte ensuite sur le choix, le réglage et le raccordement d'un relais Vigirex, ainsi que sur le système d'arrêt d'urgence du TGBT.

Schéma de liaison à la terre

Question C.1). Préciser le rôle des schémas de liaison à la terre.

Les schémas de liaison à la terre définissent la mise à la terre du neutre et des masses, ainsi que le principe de protection contre les défauts d'isolement. Ils fixent notamment les conditions de coupure automatique de l'alimentation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Définir la mise à la terre du neutre et des masses, et assurer la protection contre les défauts d'isolement.

Question C.2). À partir du schéma et du CCTP, identifier le type de schéma de liaison à la terre de l'installation du gymnase et préciser la signification de chacune des lettres de sa codification.

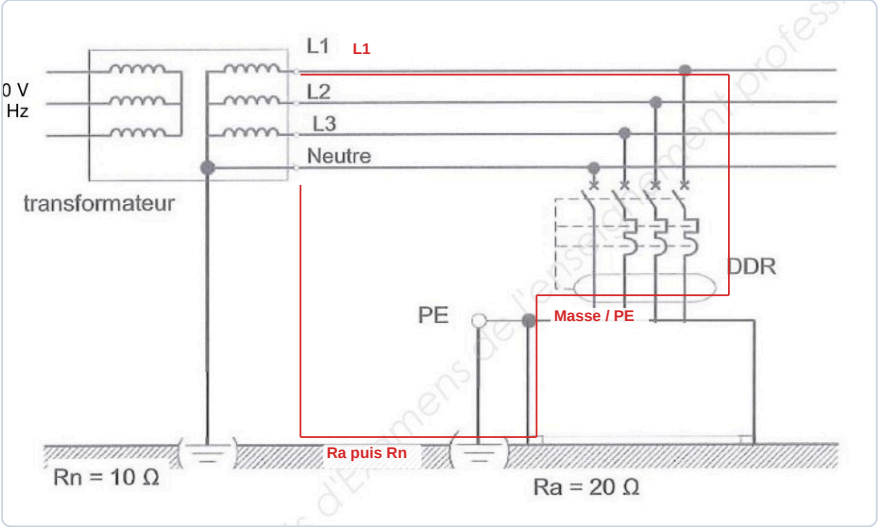
Le neutre du transformateur est relié à la terre, et les masses de l'installation sont reliées à une prise de terre locale distincte. Le schéma est donc **TT** : le premier T caractérise la mise à la terre du neutre ; le second T caractérise la mise à la terre des masses.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> **TT** : neutre du transformateur à la terre ; masses reliées à une prise de terre distincte.

Question C.3). Calculer le courant de défaut Id présumé en considérant un défaut franc, puis représenter la boucle de défaut sur le schéma.

Pour un défaut franc en TT, le courant revient par la masse, la prise de terre de l'installation, le sol et la prise de terre du neutre. La tension simple vaut $400/\sqrt{3} \approx 230\,\text{V}$. Ainsi, $I_d = 230/(R_a + R_n) = 230/(20 + 10) = 7{,}67\,\text{A}$.

Boucle de courant de défaut TT



✓ RÉPONSE À RETENIR

$I_d \approx 7{,}67\,\text{A}$. Boucle : phase, masse, prise de terre R_a, sol, prise de terre R_n, neutre du transformateur.

Protection des personnes

Question C.4). Calculer la tension de contact Uc présumée et préciser si cette tension est dangereuse en admettant que le local est sec.

La tension de contact est la chute de tension sur la prise de terre des masses : $U_c = R_a I_d = 20 \times 7{,}67 \approx 153\,\text{V}$. En local sec, la limite conventionnelle est de 50 V. La valeur calculée dépasse cette limite : le contact est dangereux.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$U_c \approx 153\,\text{V}$: tension dangereuse en local sec, car supérieure à 50 V.

Relais différentiel Vigirex

Question C.5). Déterminer le temps de coupure tc imposé par la norme.

En schéma TT, pour une tension simple de 230 V, le temps maximal de coupure prescrit pour la protection contre les contacts indirects est de 0,2 s. Le dispositif de protection doit donc interrompre le défaut dans ce délai au plus.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$t_c \leq 0{,}2\,\text{s}$.

Question C.6). Calculer le calibre du relais différentiel IΔn.

En TT, la condition de protection est $R_a I_{\Delta n} \leq U_L$. En local sec, $U_L = 50\,\text{V}$, tandis que le schéma indique $R_a = 20\,\Omega$. Le courant différentiel assigné doit donc être au plus égal à $50/20 = 2{,}5\,\text{A}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I_{\Delta n} \leq 2{,}5\,\text{A}$.

Question C.7). Choisir le relais différentiel à associer au disjoncteur, sachant qu'il sera alimenté par la tension simple du réseau.

Le relais demandé est le Vigirex RH99M. La tension simple d'un réseau 400/230 V est 230 V : raccorder son alimentation entre phase et neutre, en vérifiant que la version de l'appareil accepte cette tension. Le relais commande le déclenchement du disjoncteur général par une bobine de déclenchement.

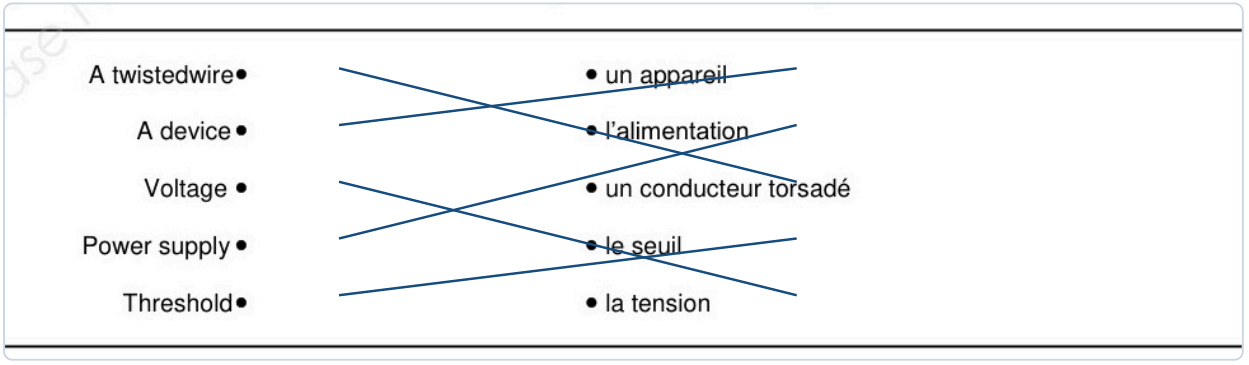
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vigirex RH99M, alimenté en 230 V~ entre phase et neutre.

Notice du Vigirex

Question C.8). Relier les cinq termes anglais de la notice à leur traduction française : A twisted wire, A device, Voltage, Power supply et Threshold.

A twisted wire signifie « un conducteur torsadé » ; *A device*, « un appareil » ; *Voltage*, « la tension » ; *Power supply*, « l'alimentation » ; *Threshold*, « le seuil ».

Traductions des termes de la notice



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> A twisted wire : un conducteur torsadé ; A device : un appareil ; Voltage : la tension ; Power supply : l'alimentation ; Threshold : le seuil.

C.9 - Notice du Vigirex

Question 1. Indiquer si l'affirmation selon laquelle un test avec déclenchement n'est pas obligatoire à la mise en route de l'installation est vraie ou fausse, puis justifier en citant le paragraphe de la notice.

Faux. À la mise en service, le test avec déclenchement est à effectuer. Justification à relever dans la partie de la notice consacrée à la mise en service ou aux essais de fonctionnement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Faux : le test avec déclenchement est requis à la mise en service.

Question 2. Indiquer si l'affirmation selon laquelle il faut éteindre toutes les alimentations avant d'intervenir sur l'appareil est vraie ou fausse, puis justifier en citant le paragraphe de la notice.

Vrai. Il faut couper toutes les alimentations avant toute intervention sur l'appareil. Justification à relever dans les consignes de sécurité de la notice, relatives à l'intervention sur l'appareil.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vrai : couper toutes les alimentations avant d'intervenir.

Question 3. Indiquer si l'affirmation selon laquelle le réglage du seuil IΔn doit être inférieur à 300 mA est vraie ou fausse, puis justifier en citant le paragraphe de la notice.

Faux. Avec $R_a = 20\,\Omega$ et une limite de contact de 50 V, la condition de protection autorise un seuil maximal de $50/20 = 2{,}5\ \mathrm{A}$. La limite de 300 mA n'est donc pas imposée par ce calcul de protection.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Faux : la limite calculée est $2{,}5\ \mathrm{A}$, et non 300 mA.

Question 4. Indiquer si l'affirmation selon laquelle il n'est pas toujours nécessaire d'utiliser un dispositif de détection de tension pour confirmer l'absence de tension est vraie ou fausse, puis justifier en citant le paragraphe de la notice.

Faux. L'absence de tension doit être vérifiée à l'aide d'un dispositif de détection adapté avant toute intervention. Justification à relever dans les consignes de sécurité de la notice relatives à la vérification d'absence de tension.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Faux : vérifier l'absence de tension avec un dispositif adapté.

Réglage du Vigirex

Question C.10). Déterminer la sensibilité et le temps de coupure à régler sur le relais différentiel.

Régler la sensibilité à une valeur disponible inférieure ou égale à la limite calculée de 2,5 A. Un réglage de 1 A satisfait cette condition. Pour respecter le temps maximal de coupure de 0,2 s, sélectionner le réglage disponible qui ne dépasse pas cette durée, soit 0,15 s si ce cran figure sur le relais.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sensibilité : 1 A. Temps de coupure : 0,15 s.

Commande du disjoncteur

Question C.11). Expliquer la différence de fonctionnement des bobines MX et MN auxquelles le Vigirex est associé selon leur branchement.

MX : bobine à émission de tension ; elle provoque le déclenchement du disjoncteur lorsqu'elle est alimentée.
MN : bobine à manque de tension ; le disjoncteur déclenche, ou ne peut être réarmé, lorsque la bobine n'est plus alimentée.

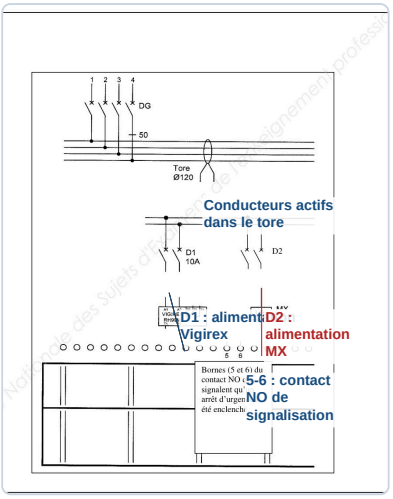
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> MX : déclenchement à l'alimentation. MN : déclenchement à la perte d'alimentation.

Arrêt d'urgence du TGBT

Question C.12). Proposer un schéma de raccordement du système d'arrêt d'urgence du dispositif du TGBT à partir des éléments représentés.

Faire passer les quatre conducteurs actifs, L1, L2, L3 et N, dans le tore, sans le conducteur de protection. Alimenter le Vigirex par D1. Utiliser son contact de déclenchement pour commander la bobine MX du disjoncteur général, alimentée par D2. Raccorder les bornes 5 et 6 au circuit de signalisation indiqué : c'est le contact NO signalant l'arrêt d'urgence.

Raccordement du Vigirex et de la bobine MX



✓ RÉPONSE À RETENIR

Tore autour de L1, L2, L3 et N ; D1 alimente le Vigirex ; le contact du relais commande MX alimentée par D2 ; 5-6 assurent la signalisation NO.

4. Installation de l’alarme incendie

Le candidat doit choisir l’équipement d’alarme incendie du gymnase à partir de son type d’établissement et de sa capacité réglementaire avec spectateurs. Il doit également identifier les câbles requis et réaliser le schéma de raccordement de la centrale aux dispositifs représentés.

Question D.1). Préciser le type d’établissement du gymnase.

Un gymnase couvert destiné à la pratique sportive est un établissement recevant du public (ERP) de type X. Ce classement dépend de l’activité et du caractère couvert de l’établissement. La présence de spectateurs est prise en compte séparément pour calculer l’effectif admissible, mais ne transforme pas le type d’établissement.

Réponse D.1

D.1) Préciser le type d’établissement du gymnase.

ERP type X : établissement sportif couvert

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

ERP de type X : établissement sportif couvert.

Question D.2). Déterminer la capacité réglementaire du gymnase avec spectateurs sachant que sa superficie totale est de 1 550 m², puis arrondir à l’unité.

Pour un gymnase couvert avec spectateurs, le calcul retient une personne pour 4 m². Ainsi, pour 1 550 m² : 1 550 ÷ 4 = 387,5 personnes. L’effectif est arrondi à l’unité supérieure pour retenir une capacité réglementaire entière. Cette valeur sert ensuite au classement de l’établissement par catégorie, avec les autres critères réglementaires applicables.

Réponse D.2

D.2) Déterminer la capacité réglementaire du gymnase avec spectateurs, sachant que la superficie totale est de 1550 m² (arrondir à l’unité).

1 550 / 4 = 387,5, soit 388 personnes

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Capacité réglementaire : 388 personnes.

Question D.3). Préciser la catégorie minimale du SSI à installer.

Critère	Classement
Effectif calculé	388 personnes
Catégorie ERP	3e catégorie
Catégorie minimale du SSI	C

La catégorie demandée concerne le système de sécurité incendie, et non la catégorie ERP. Pour cet établissement, le SSI minimal à retenir est de catégorie C. Ce choix est cohérent avec l'équipement d'alarme déterminé à la question suivante.

Réponse D.3

D.3) Préciser la catégorie minimale du SSI à installer.

Catégorie C

✓ RÉPONSE À RETENIR

SSI de catégorie C au minimum.

Question D.4). Déterminer le type d'équipement d'alarme à installer.

La catégorie C du SSI conduit à installer un équipement d'alarme de type 2b. Le choix est cohérent avec le document de raccordement de la page suivante, qui présente notamment des boucles de déclencheurs manuels, une sortie pour les diffuseurs sonores, une télécommande et un contact auxiliaire. Il s'agit donc d'une centrale d'alarme adaptée à ces fonctions.

Réponse D.4

D.4) Déterminer ainsi le type d'équipement d'alarme à installer.

Équipement d'alarme de type 2b

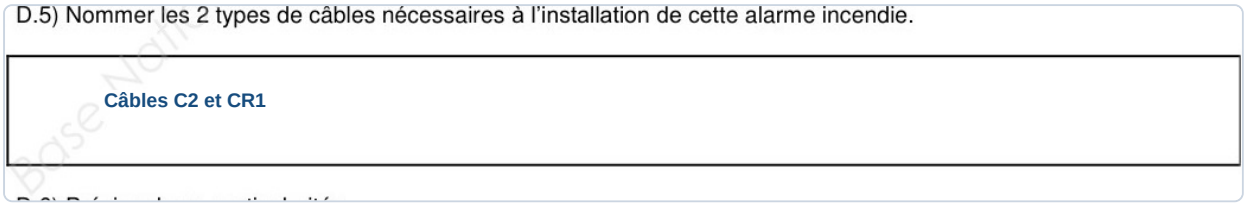
✓ RÉPONSE À RETENIR

Équipement d'alarme de type 2b.

Question D.5). Nommer les deux types de câbles nécessaires à l'installation de cette alarme incendie.

Deux types de câbles sont requis pour l'installation : le câble C2 et le câble CR1. Ils ne présentent pas la même tenue au feu. Le choix du câble dépend de la fonction du circuit et des prescriptions du constructeur. Les câbles doivent être employés sur les liaisons correspondantes de l'installation, notamment les circuits de commande et ceux qui doivent rester opérationnels en cas d'incendie.

Réponse D.5



✓ RÉPONSE À RETENIR

Câbles C2 et CR1.

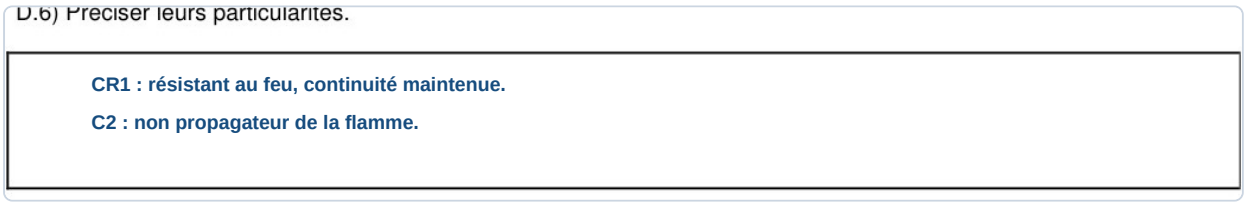
Question D.6). Préciser les particularités des deux types de câbles nécessaires à l'installation de l'alarme.

Leurs caractéristiques sont différentes :

- **CR1** : câble résistant au feu, assurant le maintien de la continuité du circuit pendant l'incendie.
- **C2** : câble non propagateur de la flamme, sans garantie de maintien en service pendant l'incendie.

Le type de câble est à affecter à chaque liaison conformément aux prescriptions du constructeur et aux règles applicables à l'installation.

Réponse D.6



✓ RÉPONSE À RETENIR

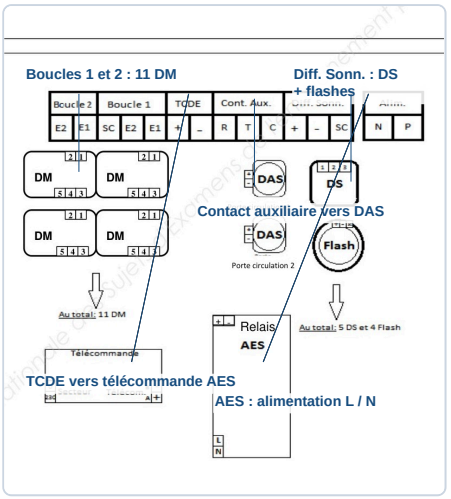
CR1 : résistant au feu. C2 : non propagateur de la flamme.

Question D.7). Proposer un schéma de raccordement de la centrale aux différents éléments de l'alarme, en respectant les consignes de câblage du constructeur, les normes en vigueur et les consignes de lisibilité.

Réaliser les liaisons suivant les bornes repérées sur la centrale et les appareils. Les 11 déclencheurs manuels sont raccordés aux boucles 1 et 2. Les diffuseurs sonores et les flashes sont reliés à la sortie « Diff. Sonn. ». Raccorder la télécommande de l'AES à la sortie TCDE, son alimentation secteur aux bornes L et N, et les DAS au

circuit commandé par le contact auxiliaire. Respecter les polarités, les prescriptions du constructeur et la séparation des câbles C2 et CR1.

Raccordement de l'alarme



✓ RÉPONSE À RETENIR

DM sur les boucles 1 et 2 ; diffuseurs sonores et flashes sur la sortie dédiée ; télécommande AES sur TCDE ; DAS commandés par le contact auxiliaire.

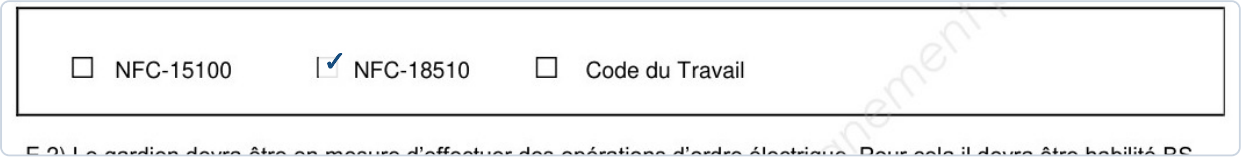
5. Vérification des habilitations des intervenants

La situation porte sur les habilitations électriques du gardien du gymnase et des peintres intervenant dans un local comprenant un tableau général. Il faut vérifier les limites de leurs opérations, les étapes de mise en sécurité et leur autorisation à réaliser une consignation.

Question E.1). Parmi les choix proposés, indiquer le principal document qui rappelle les prescriptions de sécurité électrique.

Le document qui fixe les prescriptions de sécurité pour les opérations sur les installations électriques et dans leur voisinage est la norme **NF C 18-510**. La NF C 15-100 traite principalement de la conception et de la réalisation des installations électriques basse tension. Le Code du travail énonce des obligations générales, mais la réponse attendue parmi les choix proposés est la NF C 18-510.

Choix de la norme



✓ RÉPONSE À RETENIR

NF C 18-510

Question E.2). Le gardien devant être habilité BS, préciser à quoi correspond ce titre d'habilitation parmi les réponses proposées.

Le symbole **BS** désigne le chargé d'interventions élémentaires. Dans les limites de son habilitation, il peut effectuer certaines opérations simples en basse tension, conformément aux procédures de sécurité et à la formation reçue. Il ne s'agit ni d'un chargé de travaux ni d'un chargé d'interventions générales. L'employeur délivre l'habilitation après s'être assuré de la compétence du salarié.

Titre BS



✓ RÉPONSE À RETENIR

BS : chargé d'interventions élémentaires.

Question E.3). Le gardien habilité BS doit notamment remplacer des fusibles de 63 A. Justifier si son titre d'habilitation est cohérent avec ce type d'intervention.

Non. Le remplacement d'un fusible de 63 A dépasse les limites d'une intervention élémentaire BS. Le remplacement de fusibles dans ce cadre est limité aux conditions prévues par l'habilitation, notamment à un calibre ne dépassant pas 32 A. Le gardien ne peut donc pas remplacer ce fusible avec son seul titre BS. L'opération doit être confiée à une personne habilitée et compétente pour cette intervention.

Limite de l'habilitation BS

notamment remplacer des fusibles de 63A. Justifier si son titre d'habilitation est cohérent par rapport à ce type d'intervention.

Non : 63 A dépasse la limite BS de 32 A.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : 63 A dépasse la limite de 32 A pour une intervention BS.

Question E.4). Citer les trois étapes de la mise en sécurité que le gardien habilité BS doit effectuer pour intervenir exclusivement hors tension.

La mise en sécurité comporte trois étapes à effectuer dans l'ordre : identifier avec certitude le circuit concerné, le séparer de toute source d'alimentation, puis vérifier l'absence de tension au point d'intervention avec un vérificateur adapté. Le gardien applique les consignes de l'installation et n'intervient pas si l'identification, la séparation ou la vérification ne peuvent pas être réalisées de façon sûre.

Mise en sécurité

amène à effectuer une mise en sécurité qui comporte 3 étapes. Citer ces 3 étapes.

1. Identifier le circuit
2. Séparer de l'alimentation
3. Vérifier l'absence de tension

✓ RÉPONSE À RETENIR

Identifier le circuit, le séparer de l'alimentation, puis vérifier l'absence de tension.

Question E.5). Les peintres habilités B0 peuvent-ils intervenir dans le local gardien alors que le tableau général est ouvert et comporte des pièces nues sous tension ? Justifier la réponse et préciser les conditions éventuelles d'intervention.

Pas dans la configuration décrite sans protection préalable. L'habilitation B0 autorise des opérations non électriques, mais pas une exposition au risque de contact avec des pièces nues sous tension. Les peintres peuvent intervenir après suppression du risque, par exemple lorsque le tableau est mis hors tension et sécurisé, ou lorsque des écrans empêchent l'accès aux parties actives. Ils doivent respecter les limites de la zone de travail et les consignes de sécurité.

Conditions d'intervention B0

Pas en l'état : pièces nues sous tension.
Mettre hors tension ou protéger les parties actives.
Respecter les limites et consignes de travail.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pas en l'état : mettre hors tension et sécuriser le tableau, ou protéger les pièces nues.

Question E.6). L'entreprise d'électricité étant absente, le chef d'équipe des peintres habilité B0 décide de consigner lui-même le tableau général. Préciser s'il est habilité à effectuer cette consignation.

Non. L'habilitation B0 autorise des opérations non électriques et ne permet pas de consigner une installation électrique. En basse tension, la consignation doit être effectuée par une personne disposant de l'habilitation adaptée, généralement BC, et désignée pour cette opération. L'absence de l'entreprise d'électricité ne donne pas au chef d'équipe B0 l'autorisation d'effectuer lui-même la consignation.

Consignation du tableau

Non : B0 n'autorise pas la consignation.
Consignation par une personne habilitée, généralement BC.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non : B0 n'autorise pas la consignation. Il faut une personne habilitée, généralement BC.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2018)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E1 du BP Installations et équipements électriques, session 2018, code 18SP-BP IEE U10, d'une durée de 4 heures et de coefficient 4. À partir d'un projet d'installation dans un gymnase, elle évalue les calculs d'éclairage, les bilans de puissance, le choix des protections et abonnements, la protection différentielle, l'alarme incendie, les schémas de raccordement et les habilitations électriques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le calcul d'éclairage relie l'éclairement requis, la surface, le facteur d'utilance et le facteur de dépréciation au flux lumineux à installer.
- L'indice du local se calcule à partir de ses dimensions et de la hauteur entre les luminaires et le plan utile.
- Un bilan de puissance distingue les puissances installées et les puissances totales après application des coefficients de simultanéité.
- En schéma TT, la protection des personnes dépend notamment de la prise de terre et d'un dispositif différentiel adapté.

Points de vigilance & attentes du jury

- Repérer les données utiles dans les dossiers technique et ressource avant d'effectuer les calculs.
- Présenter les étapes et les unités des calculs, et arrondir à l'entier supérieur lorsque le sujet le demande.
- Pour les schémas, respecter les bornes, les consignes du constructeur et la lisibilité des liaisons.
- Justifier les réponses de sécurité électrique à partir des prescriptions et des limites des habilitations.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser un calcul de flux lumineux pour l'éclairage du gymnase ?

Relevez l'éclairement visé, la surface et les coefficients photométriques demandés dans les dossiers. Appliquez la méthode de calcul du flux prévue par le sujet, puis vérifiez les unités et distinguez le flux requis du nombre de luminaires.

Q : Comment compléter correctement un bilan des puissances ?

Pour chaque équipement, calculez la puissance installée à partir de sa puissance unitaire et de sa quantité. Appliquez ensuite le coefficient de simultanéité indiqué pour obtenir la puissance totale, puis additionnez les postes concernés.

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

Le sujet conseille 40 minutes pour la partie A, 55 pour B, 1 h 20 pour C, 30 pour D et 20 pour E, en plus de 15 minutes de lecture. Servez-vous de ces repères et gardez du temps pour vérifier les réponses.

Q : Qu'attend le jury pour les schémas et les réponses de sécurité ?

Les schémas doivent relier les éléments en respectant les bornes et les consignes de câblage, avec des tracés lisibles. Les réponses de sécurité doivent être justifiées et tenir compte de la réglementation, des documents fournis et des limites d'habilitation.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpelectricien.fr/assets/annales/bp-electricien/U10 - Étude d'une installation ou d'un équipement/2018/BP Électricien - U10 - Étude d'une installation ou d'un équipement - Session 2018 - 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.