

Directive

relative au Règlement concernant le déroulement de l'examen pratique selon l'Ordonnance sur les installations à basse tension (OIBT), appelé ci-dessous Règlement.

Examen pratique

Edition 2012

Remarques importantes

La présente directive constitue une partie intégrante du Règlement (art. 4 paragraphe 1 et art. 16).

Pour l'enseignement et la préparation à l'examen il convient de tenir compte de la répartition de la matière d'examen en „Objectif“, „Matière à étudier“ et „Matière détaillée“. La „Matière détaillée“ doit être considérée comme une directive approximative et ne prétend pas être exhaustive.

Les „nombres de leçons“ mentionnés en tête de chapitre expriment l'ampleur dans l'échelle „temps“ de l'enseignement. Les enseignements qui divergent manifestement de ces ordres de grandeur doivent être mis en question, ceci dans l'intérêt des personnes en formation. Le Secrétariat de l'USIE et les institutions d'enseignement fournissent volontiers des informations complémentaires à ce sujet.

En complément aux objectifs de cette Directive peuvent être formulées à l'examen pratique des questions élémentaires concernant les disciplines projet et analyse technique de projet qui ne sont pas expressément mentionnées dans cette directive.

280-F

Taxinomie

Les connaissances apprises par cœur ne suffisent pas à la réussite de l'examen. Les connaissances faisant l'objet de l'enseignement doivent être assimilées par une prestation intellectuelle propre, afin de parvenir à la qualification de «personne du métier».

Les matières d'enseignement sont classées selon leur degré de difficulté. Les examens professionnels sont fondés sur les trois degrés de difficulté suivants:

- C1: Connaissance** Répétition de savoir appris par cœur ou assimilé par des exercices répétés:
par ex. énumérer, nommer, montrer, différencier, définir, représenter, connaître les corrélations, les dépendances des lois physiques et les applications.
- C2: Compréhension** Ce qui a été appris a aussi été compris et peut être expliqué, même si ceci apparaît dans un contexte non connu:
Traitement de faits et de problèmes provenant si possible de la pratique, avec calculs, représentations graphiques et commentaires descriptifs.
- C3: Application** Ce qui a été appris doit être appliqué à une situation nouvelle jusqu'alors inconnue; un transfert de savoir a lieu au profit d'un cas d'application nouveau:
Solution de problèmes complexes à plusieurs niveaux, comme ils apparaissent par ex. dans l'exercice journalier de la profession, lorsqu'il s'agit de trouver la solution optimale parmi différentes solutions possibles.

Les exigences croissent de C1 à C3. Dans chaque cas, le degré de taxinomie le plus haut est indiqué pour les thèmes des matières d'examen correspondantes. Les principes fondamentaux de la taxinomie sont également applicables à l'enseignement.

Zurich, le 13 décembre 2011

COMMISSION D'EXAMENS PROFESSIONNELS ET DE MAÎTRISE USIE

Le président:

Le secrétaire:

Fritz Aeschimann

Erich Schwaninger

Sommaire

1	NORMES (NOR)	5
1.1	Normes	5
1.1.1	Prescriptions et normes	5
1.1.1.1	Loi sur les installations électriques (LIE) RS 734.0	5
1.1.1.2	Ordonnances courant fort et courant faible RS 734.2 + RS 734.1	5
1.1.1.3	Ordonnance sur les installations à basse tension (OIBT) RS 734.27	5
1.1.1.4	Ordonnance du DETEC sur les installations électriques à basse tension RS 734.272.3	5
1.1.1.5	Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension (OMBT) RS 734.26	5
1.1.1.6	Norme installation à basse tension (NIBT)	6
1.1.1.7	Équipement électrique des machines industrielles EN 60 204	6
1.1.1.8	Ensembles d'appareillage à basse tension EN 60 439 1 + 3	6
1.1.1.9	Recommandation de l'ASE, Installations de protection contre la foudre ASE 4022 EN 62 305 1-4	6
1.1.1.10	Recommandation de l'ASE, Terres de fondations ASE 4113	6
1.1.1.11	Autres lois et ordonnances essentielles	6
1.1.1.12	Vue d'ensemble sur d'autres normes, prescriptions et directives	7
2	CONTRÔLE DE SÉCURITÉ (SIK)	8
2.1	Contrôle de sécurité	8
2.1.1	Contrôle de sécurité	8
2.1.1.1	Déroulement d'un contrôle de sécurité	8
2.1.1.2	Contrôle pratique inclut le rapport	8
2.1.1.3	Recommandations à la clientèle	8
2.1.2	Matériel d'installation et de raccordement	9
2.1.2.1	Matériel	9
2.1.2.2	Dispositif de coupure et de protection, coupe-surintensité	9
2.1.2.3	Domaine d'utilisation du matériel d'installation	9
3	TECHNIQUE DE MESURE (MET)	10
3.1	Technique de mesure	10
3.1.1	Instruments de mesure	10
3.1.1.1	Instruments de mesure en général	10
3.1.2	Exécution et interprétations des mesures	10
3.1.2.1	Mesures électriques générales	10
3.1.2.2	Mesure d'isolement	10
3.1.2.3	Respecter les mesures de protection pour les personnes et les choses selon NIBT	11
3.1.2.4	Protection contre les surintensités	11
3.1.2.5	Impédance de terre	11
3.1.2.6	Autres mesures	11
4	PROJET (PRJ)	12
4.1	Planification	12
4.1.1	Traitement du projet	12
4.1.1.1	Installations à courant fort	12
4.1.1.2	Mise à terre	12
4.1.1.3	Protection contre la foudre	12
4.1.1.4	Protection contre les surtensions	12
4.1.1.5	Installations de compensation	12
4.1.1.6	Alimentation de substitution	13
4.1.1.7	Technique d'éclairage	13
4.1.1.8	Éclairage de sécurité	13
4.1.1.9	Systèmes d'énergies alternatives renouvelable	13
4.1.1.10	Installations de sécurité	13
4.1.1.11	Ensembles d'appareillage BT	13
4.1.1.12	Qualité du réseau	13

5	ANALYSE TECHNIQUE DE PROJET (TPA)	14
5.1	Analyse de projet	14
5.1.1	Bases	14
5.1.1.1	Analyse de projet (Étude d'un cas)	14
5.1.1.2	Jugement.....	14

1 Normes (NOR)

Temps partiel d'examen: écrit ½ heure / oral ½ heure

Nombre de leçons recommandées pour l'instruction: **70**

1.1 Normes

Objectif: Connaissance des contenus des actuelles prescriptions, normes et directives respectives.
Interprétation et application des règles techniques reconnues.

1.1.1 Prescriptions et normes

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
1.1.1.1 Loi sur les installations électriques (LIE) RS 734.0	Dispositions générales Installations électriques à faible courant Installations électriques à fort courant Contrôle Dispositions concernant la responsabilité Dispositions pénales	C1
1.1.1.2 Ordonnances courant fort et courant faible RS 734.2 + RS 734.1	Champ d'application et définitions Principes de sécurité Préventions des perturbations et des incendies Prévention des accidents	C1
1.1.1.3 Ordonnance sur les installations à basse tension (OIBT) RS 734.27	Champ d'application et définitions Principes de sécurité et lutte contre les perturbations Travaux d'installations avec autorisation Travaux d'installations sans autorisation Organes de contrôle Exercice du contrôle Rapport de sécurité inclus les documents techniques Périodicité des contrôles	C2
1.1.1.4 Ordonnance du DETEC sur les installations électriques à basse tension RS 734.272.3	Rapport de sécurité, contenu technique	C1
1.1.1.5 Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension (OMBT) RS 734.26	Champ d'application Déclaration de conformité Dossier technique Signe de sécurité Contrôle	C1

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
1.1.1.6 Norme installation à basse tension (NIBT)	Ensemble du contenu de la NIBT avec les chapitres suivants: - Domaine d'application, but, principes - Définitions - Détermination des caractéristiques générales - Protection pour assurer la sécurité - Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Vérifications - Règles pour les installations et emplacements spéciaux	C3
1.1.1.7 Equipement électrique des machines industrielles EN 60 204	Circuits de commande Circuits d'alarme	C1
1.1.1.8 Ensembles d'appareillage à basse tension EN 60 439 1 + 3	Essai de type Classification des ensembles d'appareillage Marquage et repérage obligatoires Procès-verbal d'essai (déclaration de conformité)	C1
1.1.1.9 Recommandation de l'ASE, Installations de protection contre la foudre ASE 4022 EN 62 305 1-4	Principe, champ d'application et définitions Exemples d'application de la protection extérieure et intérieure contre la foudre Mesures de protection avec système de communication et emplacement avec atmosphères explosibles	C1
1.1.1.10 Recommandation de l'ASE, Terres de fondations ASE 4113	Champ d'application Définitions Planification Corrosion Manière d'exécuter Points de raccordement	C1
1.1.1.11 Autres lois et ordonnances essentielles	- Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique, OCEM RS 734.5 - Ordonnance sur les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles, OSPEX RS 734.6 - Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant, ORNI RS 814.710 - Ordonnance sur le mouvement des déchets spéciaux, ODS RS 814.610 - Ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques, OREA RS 814.620 - Loi fédérale sur l'assurance accidents, LAA RS 832.20, Art. 81 - 86 - Ordonnance sur la prévention des accidents, OPA RS 832.30, Art. 3 - 11 - CFST, Règles 6508 - Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim RS 814.81; art. 3 avec annexe 2.14	C1

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
1.1.1.12 Vue d'ensemble sur d'autres normes, prescriptions et directives	<ul style="list-style-type: none"> - Directives sur la protection contre la corrosion d'installations métalliques enterrées appartenant à des constructions ou à d'autres installations qui ont des armatures ou des prises de terre de fondation (Commission de corrosion SGK, C2 f) - Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution EN 50 160 - Mesures de protection dans les installations à basse tension contre les dangers non électriques des installations de production et d'exploitation (ASE 1122) - Prescriptions spéciales des entreprises de distribution d'énergie électrique (demande d'installation) - Prescriptions de la police du feu - Norme de protection incendie AEAI - Prescriptions de la SUVA (sécurité au travail) - Directives éditées par l'Inspection fédérale des installations à courant fort IFICF (ESTI) - Contrôle des appareils électriques (modifications et réparations) DIN VDE 701 + 702 - Établissement et mise en service de clôtures électriques (ASE 3127) <i>Existe seulement en allemand et italien</i> - Mise en parallèle d'installation autoproductrice (IAP) avec le réseau basse tension (ESTI 219) - Explications concernant l'exploitations sur des installations électriques (ESTI 407 et EN 50 110-1) 	C1

2 Contrôle de sécurité (SIK)

Temps partiel d'examen: écrit 1 heure / oral ½ heure

Nombre de leçons recommandées pour l'instruction: **55**

2.1 Contrôle de sécurité

Objectif: Evaluation et contrôle d'une installation sur la base de l'OIBT, de la NIBT et recommandations à la clientèle.
Établissement des rapports de contrôle et de conformité et procès verbal des mesures.
Connaissance des caractéristiques des installations et du matériel, ainsi que l'évaluation du choix en fonction des influences externes.

2.1.1 Contrôle de sécurité

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
2.1.1.1 Déroulement d'un contrôle de sécurité	Déroulement selon OIBT Intervalle des contrôles, haute surveillance Conformité des installations selon les données dans la demande d'installation Première vérification, contrôle final, contrôle de réception, contrôle périodique Déroulement pour de petite installations Exécution du contrôle (NIBT chapitre 6) et contrôle périodique avec protocole des mesures Établissement du rapport de sécurité	C3
2.1.1.2 Contrôle pratique inclu le rapport	Exemple d'un contrôle d'une installation sur la base d'un modèle d'installation Le modèle d'installation peut être complété par des cotes, dessins ou des photos Mettre en évidence les défauts avec l'ensemble des données, des motifs et des mesures correctives	C3
2.1.1.3 Recommandations à la clientèle	Bases d'un entretien de conseil Présentation de solutions optimales Recommandation sur la suite du processus Bases d'un concept de sécurité Bases du dossier de sécurité	C3

2.1.2 Matériel d'installation et de raccordement

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
2.1.2.1 Matériel	Connaissance des caractéristiques, de la construction et du marquage des matériels comme: <ul style="list-style-type: none"> - Classe de protection - Degré de protection IP - Exigences de marquages, plaquette indicatrice, instructions de montage et de service Connaissance sur le matériel d'installation comme: <ul style="list-style-type: none"> - Choix et identification des conducteurs et conduits - Matière isolante, calorifuge et difficilement combustible - Signe de sécurité et d'essais 	C3
2.1.2.2 Dispositif de coupure et de protection, coupe-surintensité	Connaissance de la construction, du fonctionnement, d'utilisation et de mise en fonction de: <ul style="list-style-type: none"> - Coupe-surintensité - Courant de déclenchement - Plage de déclenchement - Pouvoir de déclenchement - Energie traversant et limite du courant des coupe-surintensité - Sélectivité - Dispositifs à courant différentiel-résiduel - Contacteurs et relais - Dispositif de protection moteur - Dispositif de protection contre les surtensions - Dispositif de surveillance d'isolation - Commandes de sécurité 	C3
2.1.2.3 Domaine d'utilisation du matériel d'installation	Choix d'installations et du matériel en fonction de l'ensemble des influences externes Pour les emplacements spéciaux se référer au chapitre 7 de la NIBT	C3

3 Technique de mesure (MET)

Temps partiel d'examen: écrit ½ heure / oral 1 heure

Nombre de leçons recommandées pour l'instruction: **50**

3.1 Technique de mesure

Objectif: Manipulation et utilisation des divers instruments de mesure et interprétation des résultats de mesure.
Maîtrise de toutes les mesures nécessaires selon OIBT / NIBT.

3.1.1 Instruments de mesure

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
3.1.1.1 Instruments de mesure en général	Caractéristiques des instruments d'usage usuel Interprétation de l'échelle Grandeurs mesurées et unités Précision de mesure Limitation / évaluation des erreurs de mesure Influence des formes de courbes sinusoïdales du courant et de tension sur le résultat de la mesure Exigences et choix des instruments de mesure	C2

3.1.2 Exécution et interprétations des mesures

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
3.1.2.1 Mesures électrique générales	Mesure de résistances, tensions, courants puissances et énergies Déterminer le facteur de puissance apparente, active et réactive	C3
3.1.2.2 Mesure d'isolement	Signification de la mesure d'isolement Utilisation pratique de l'instrument de mesure d'isolation Interprétation des mesures Localisation des emplacements ayant des valeurs insuffisantes Importance du courant de fuite	C3

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
3.1.2.3 Respecter les mesures de protection pour les personnes et les choses selon NIBT	Mesure de l'impédance de boucle et déterminer le courant de défaut Contrôle du temps de déclenchement des organes de protection contre les surintensités Signification de la tension de défaut, respectivement la tension de contact Interprétation des résultats de mesure Essai fonctionnel du dispositif de protection à courant différentiel-résiduel Contrôle des conducteurs de protection et d'équipotentiel	C3
3.1.2.4 Protection contre les surintensités	Mesure des courants de court-circuit et interprétation des résultats de mesures	C3
3.1.2.5 Impédance de terre	Méthode de mesure Disposition des circuits pour la mesure Evaluation des résultats de mesure en tenant compte des influences possibles	C3
3.1.2.6 Autres mesures	- Connaissances de base sur les mesures des qualités du réseau - Connaissances de base sur les mesures des rayonnements électromagnétiques	C1

4 Projet (PRJ)

examen écrit: 3 heures / oral: 1 heure

Nombre de leçons recommandées pour l'instruction: **60**

4.1 Planification

Objectif: Conception, planification, dimensionnement et mise en œuvre d'installations électriques, d'installations de fourniture d'énergie et d'installations du bâtiment dans le secteur de l'habitat et des bâtiments tertiaires et industriels de taille moyenne.

Evaluation des besoins, conseil et vente d'installations électriques. Être en mesure de donner des renseignements sur leur domaine d'utilisation ainsi que sur leurs caractéristiques spécifiques.

Mettre en évidence des alternatives de systèmes et de concepts d'installation. Elaborer et documenter des projets économiques et durables.

Pour cela, il y a lieu d'appliquer l'état actuel de la technique.

4.1.1 Traitement du projet

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
4.1.1.1 Installations à courant fort	Élaboration de documents de planification avec indication de toutes les données Planification et dimensionnement de p. ex.: - Installations d'alimentation en énergie - Locaux d'exploitation électriques - Colonnes montantes - Systèmes d'installation - Etablissement, respectivement analyser les concepts d'énergie	C3
4.1.1.2 Mise à terre	Concept de mise à terre Compatibilité électromagnétique (CEM) Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI)	C3 C2 C1
4.1.1.3 Protection contre la foudre	Application de la protection contre la foudre selon directives 4022	C2
4.1.1.4 Protection contre les surtensions	Secteurs d'application et possibilités des parasurtensions: - Protection grossière - Protection moyenne - Protection fine	C3
4.1.1.5 Installations de compensation	Bénéfices et possibilité d'application d'une installation de compensation de courant réactif dans un projet, inclus le dimensionnement, réglage, circuits de self et de blocage	C3

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
4.1.1.6 Alimentation de substitution	Bénéfices et possibilités d'application de p.ex.: - Installations d'alimentations statiques sans coupures (ASSC) - Eclairage de sécurité - Alimentation de sécurité	C2
4.1.1.7 Technique d'éclairage	Planifier et calculer des installations d'éclairage appropriées par la méthode du facteur de rendement: - Type de luminaire - Moyen d'éclairage et possibilité d'application - Commande et réglage	C2 C2 C1
4.1.1.8 Eclairage de sécurité	Planification et application d'éclairage de sécurité selon normes. AEAI: - Système - Lieux d'application - Contrôle - Service et entretien	C2
4.1.1.9 Systèmes d'énergies alternatives renouvelable	Bénéfices et possibilité de mise en œuvre p.ex. d'installations: - Photovoltaïques en îlot et en liaison avec le réseau - Solaires thermique individuelles, secteur d'habitations - Pompes à chaleur secteur d'habitations - Couplage chaleur-force - Oélieenne - Biogaz Procédure d'approbation de projet pour de telle installations	C2 C1 C1 C1 C1 C1 C3
4.1.1.10 Installations de sécurité	Application, placer et concevoir des: - Installations d'alarme de feu - Installations d'évacuation - Installations d'alarme gaz - Installations d'extraction de chaleur et de fumée	C1 C1 C1 C1
4.1.1.11 Ensembles d'appareillage BT	Planification et dimensionnement ensembles d'appareillage: - Construction - Distribution d'énergie - Mesure - Management d'énergie - Dispositifs de protection - Type de construction, montage et pose - Documentation technique	C2
4.1.1.12 Qualité du réseau	Points de sécurité et surveillance de qualité du réseau: - Application et emplacement - Filtre	C2

5 Analyse technique de projet (TPA)

Préparation (AVOR): 1 heure / oral: 1 heure

Nombre de leçons recommandées pour l'instruction: **20**

5.1 Analyse de projet

Objectif: Est capable d'analyser, à partir de critères techniques, des installations électriques, des installations de fourniture d'énergie et des installations du bâtiment dans le secteur de l'habitat et des bâtiments tertiaires et industriels de taille moyenne. Est en mesure de développer des nouvelles solutions.

Sait interpréter et mettre en application les principales lois, normes, lignes de conduite, directives et recommandations.

Pour cela, il y a lieu d'appliquer l'état actuel de la technique.

5.1.1 Bases

Résumé de la matière à étudier	Matière détaillée	Taxinomie
5.1.1.1 Analyse de projet (Étude d'un cas)	Entretien spécifique, partant du projet imposé: Thèmes possibles du côté technique: - Comparaison de projets - Réflexions concernant la faisabilité - Avantages et désavantages, en rapport avec: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Désirs des clients ▪ Possibilités d'extension ▪ De manière efficace ▪ Concept énergétique - Projektvergleiche	C3
5.1.1.2 Jugement	Jugement du projet en tenant compte: <ul style="list-style-type: none"> - Des normes SIA <ul style="list-style-type: none"> 118 C2 118/380 C2 380/4 C1 181 C2 - Des directives de l'AEAI en rapport avec les installations électriques C2 - Intégrer d'autres directives C2 - Intégrer les recommandations de la Suva C1 	