ASSOCiation pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

AEAAssociazione per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Annexe

au GUIDE concernant l'examen professionnel d'agent/-e en automatique

Description des modules

Etat: 10.1.2011

Explication des niveaux d'exigence: voir page 15

ASSociation pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

ASSOCIAZIONE per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Module 1: Electronique (Durée COM: 1,5 heures écrit)

Objectifs d'apprentissage

L'agent en automatique est capable d'utiliser avec précision des appareils de mesures (oscilloscope, multimètre, etc), afin de mesurer des valeurs électriques en vue de pouvoir localiser les dérangements ou pannes d'une installation.

L'agent en automatique connait les différentes sortes de diodes ainsi que leurs caractéristiques et est en mesure d'identifier des schémas simples au sein d'automates et de machines complexes et peut en déduire les types de pannes.

L'agent en automatique connait les différentes sortes de transistors ainsi que leurs caractéristiques et est en mesure d'identifier des schémas simples et peut les réparer pratiquement, voir en compléter le fonctionnement.

L'agent en automatique connait les différentes caractéristiques des amplificateurs opérationnels, en identifie leurs implications dans des schémas complexes.

En outre, l'agent en entomatique dimensionne et mesure lui-même des schémas fondamentaux et est en mesure de procéder lui-même aux mises en services, à des extensions et aux dépannages.

L'agent en automatique est capable de se faire une image globale des fonctionnalités d'une installation en se basant sur les schémas impliquant des diodes, des transistors et des ampli-op ; ceci afin de trouver rapidement et précisément les éléments défectueux lors de pannes.

Afin de pouvoir mettre en service et garantir les performances d'installations, l'agent en automatique doit percevoir tant les fonctionnalités individuelles que celles interconnectées de chaque composants impliqués dans les schémas y relatifs.

Lors de mises en service, de réparation et de dessertes quotidiennes d'installations automatiques industrielles, l'agent en automatique demeure vigilant face aux problématiques EMV / ESD et prend les mesures nécessaires à ces domaines.

Pour tout ce qui concerne des unités électroniques, l'agent en automatique se comporte en tant qu'exemple en appliquant les différentes mesures de protection et règles de sécurité y relatives.

	Exigence
Oscilloscope/Multimètre graphique Caractéristiques de l'appareil/ utilisation/réglages	4
Mesure de courants/tensions/fréquences	4
Instrument universel	
Mesure de courants, tensions, résistances	4
Diode semi-conductrice	
Symbole/Propriétés/Caractéristiques/Valeurs limites	1
Circuits: Limiteur/Redresseur avec et sans lissage/Couplage filtrant, Analyse technique des mesures	1
Diode Zener	
Symbole/Propriétés/Caractéristiques/Table des valeurs limites	1
Schémas de base: Comportement en service/ Analyse technique des mesures	1

VAM	Verein für Berufsprüfungen für Automatikfachleute im Maschinen- und Apparatebau	
AEA	Association pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils	
AEA	Associazione per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi	
Types/F Champs Amplific Transis	bipolaire/unipolaire) Fonctions de base/Valeurs caractéristiques et limites/Amplificateur de courant se caractéristiques d'entrée et de sortie stateurs transistorisés: Amplification, résistance de sortie, conditions de travail tor en tant qu'interrupteur urce et abaisseur de tension, Sorties capteurs binaire, application	1 1 1
	ur d'opération (OP) e/Fonctions/Structure/Caractéristiques/Données techniques/Alimentation	1
OP cou		
	nctionnement, couplage, inversé/non inversé plication: sommation, régulateur de tension inversée, comparateur, différentiateur, Intégrateur, amplificateur de mesures:	1
Ca	librage et mesure de circuits de base	2
Semico Syn pla Comma Foi PWM (I Pri Aliment Foi Détecte Ind	e de puissance inductors de Puissance imbole/Structure/Mode de fonctionnement/Valeurs limites/Comportement de cou- ge/ Analyse technique des mesures inde de phase pas à pas inction de Principe, comportement externe, Applications dans l'automatisation incipe, comportement extérieur, applications dans la technologie d'entraînement ations linéaire et à découpage inctionnement, comportement externe, évaluation appropriés des alimentations urs luctif, Capacitif, Optique imboles, fonctions, applications des détecteurs	2 1 2 2 2 2
ESD		
	sants sensibles à SPE	2
Regles EMV	de comportement	3
	s de protection et normes SEM	2
Sécurité éle	ctrique s du courant électrique, mesures de sécurité	2
Danger	o da courant cicotinque, mesures de secunte	2
Diagnostic,	dépannage	2

ASSociation pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

ASSOCIAZIONE per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Module 2: Hydraulique et pneumatique (Durée COM: 1,5 heures écrit)

Objectifs d'apprentissage

De par ses connaissances, l'agent en automatique est capable de localiser de manière systématique des dérangements dans des systèmes hydroliques et pneumatiques, afin de garantir la minimalisation des temps d'interruption de systèmes automatiques.

De par ses connaissances dans les domaines hydrauliques et pneumatiques, l'agent en automatique est capable de mettre en service de manière fiable des systèmes automatiques complexes pour des applications industrielles avec des composantes hydroliques et pneumatiques, ceci dans le respect des prescriptions usuelles.

De par ses pensées réticulaires, l'agent en automatique est capable de percevoir les interfaces entre des systèmes hydroliques et pneumatiques, les composantes de commande de ces éléments, ainsi que les composantes de réglage d'asservissement électronique et électrique.

De par sa compréhension des fondements de la physique dans les domaines hydrauliques et pneumatiques, ainsi que ses connaissances sectorielles en la matière, l'agent en automatique est capable de mettre en évidence et d'analyser les points faibles et les dangers liés à des installations existantes.

En tant que partenaire de dialogue compétent lors de mises en service, de dépannage et de maintenance, l'agent en automatique est capable de préciser le fonctionnement partiel et global de systèmes hydrauliques et pneumatiques et en indique les différentes caractéristiques fonctionnelles pour des domaines d'application.

De par sa pensée systémique, l'agent en automatique est capable de reconnaître sur des schémas les fonctionnalités et l'interdépendance de composants hydrauliques et pneumatiques au sein d'installations industrielles complexes.

L'agent en automatique est capable d'évaluer lui-même sur la base d'exigences physiques et procédurières des composants de remplacement appropriés et de concevoir des systèmes hydrauliques et pneumatiques simples.

En milieu industriel, l'agent en automatique est capable d'élaborer des schémas d'installations simples, d'assembler les différents éléments hydrauliques et pneumatiques y relatifs et ensuite de mettre en service son dispositif.

Au moyen d'un schéma d'une installation hydraulique et pneumatique, l'agent en automatique est capable de comprendre le fonctionnement de l'installation et peut en déduire les processus techniques y relatifs.

	Exigence
Bases de l'hydraulique	_
Hydrostatique: Loi de Pascal	3
Hydrodynamique: Genres d'écoulements, pertes dans les conduites (lois physiques)	3
Moyens de pression: Tâches, genres, propriétés	1
Composantes hydrauliques	
Cylindre, Distributeur, Vannes de pression, Vannes de réglage de débit, Vannes d'arrêt,	
Vanne proportionnelle, batterie de vannes proportionnelles, Pompes, Moteurs, Réservoirs,	
Joints	
Tâches, constitution, genres, symboles	2
Changement d'huile, maintenance	2

VAM	Verein für Berufsprüfungen für Automatikfachleute im Maschinen- und Apparatebau	
AEA	Association pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils	
AEA	Associazione per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi	
Base de Utilisation Applica et de ré Schéma Circulat et de st	s et circuits hydrauliques es effets et utilisations dans la pratique d'un système hydrostatique en pratique et manipulation des composantes tions de vannes de surpression et de réduction de pression, de contrôle, de réglage duction de débit as de commandes et circuits hydrauliques tion sans pression/Prémunition contre la pression/Commandes de sens, de vitesse abilité du débit/Circuits de réservoir/Mise en service/Recherche de perturbations s de pression, de volumes, de temps de fermeture, de nombre de tours de rotation	3 3 3 2 3
Air com	pneumatique primé: ches, compression, humidité, Compresseurs	1
Cylindre	es pneumatiques e, Distributeur, Vanne de pression, Vanne de blocage, Moteurs ches, constitution, genres, symboles, Comportement	2
Utilisatio Comma Schéma	s et circuits pneumatiques on pratique et manipulation des composantes andes de circuits et dépendantes du temps dans la pratique as des commandes et circuits pneumatiques, a service/Recherche de perturbations	4 3 2 3

ASSociation pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

ASSOCIAZIONE per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Module 3: Technique de transmission électrique (Durée COM: 1,5 heures écrit)

Objectifs d'apprentissage

Lors de nécessités d'automatisation industrielle, l'agent en automatique est capable de choisir l'installation appropriée sur la base d'un cahier des charges et de la mettre en service avec professionnalisme.

L'agent en automatique est capable de définir les exigences en alimentation électrique d'une installation et de les transposer à des applications concrètes.

L'agent en automatique est capable de connaître la composition, le fonctionnement, les caractéristiques d'exploitation, ainsi que les domaines d'applications à courant continu, à courant alternatif et à motorisations linéaires (servo), respectivement pas-à-pas. Il est également capable de les engager en tant que spécialiste sur des installations automatisées.

Grâce à ses bonnes connaissances en motorisation, l'agent en automatique est capable d'analyser d'une manière systématique tout problème de motorisation et/ou de commande dans des installations automatiques complexes. En prenant des mesures efficientes, il peut ainsi maintenir et remettre en service l'installation avec professionnalisme.

Grâce à ses connaissances élargies dans les domaines de paramétrisation d'installation, l'agent en automatique est capable de s'adapter aux différents produits industriels en considérant les caractéristiques et paramétrisations de base y relatives.

Grâce à ses connaissances élargies dans les domaines des composants mécaniques, des techniques de réglage et de motorisation, l'agent en automatique est capable d'optimiser le fonctionnement d'installation automatiques, tant sur les plans de la performance, de l'efficience, de la consommation et du rendement.

L'agent en automatique est capable de définir le type d'installation nécessaire à satisfaire des exigences fonctionnelles. Il trouve également les conditions optimales d'asservissement en déterminant différentes variantes fonctionnelles. Il intervient avec professionnalisme en prévention de pannes et dérangement, afin que les temps d'arrêt des installations industrielles soient réduits au minimum.

L'agent en automatique est capable d'analyser quels dangers peuvent dépendre d'une installation automatique et d'occasionner les mesures nécessaires afin d'assurer la sécurité tant de lui-même, que des opérateurs et que de l'intallation proprement dite.

L'agent en automatique est capable d'instruire des opérateurs tant pour le démarrage que pour la desserte d'une installation automatique. Il peut également conseiller en la matière.

	Exigence
Bases de la technique de transmission	
Notions fondamentales de la technique d'entraînement:	
Quadrants d'exploitation, caractéristiques de charge et des moteurs, normalisation Notions fondamentales de la dynamique:	2
Vitesse angulaire, accélération d'angle, moment d'inertie, couple de rotation, puis-	2
sance	
Moteur à courant continu (DC)	
Montage et fonction	1
Vitesse et courbe de vitesse	1
Commande commutée	1
applications	1

VAM

Verein für Berufsprüfungen für Automatikfachleute im Maschinen- und Apparatebau

ASSOCIATION pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

ASSOCIATION POR GENERAL ASSOCIATION POR GENERAL

Moteur asynchrone alimenté par changeur de fréquence

Moteur asynchrone à cage d'écureuil:	
Création du champ tournant, Nombre de tours en fonction de la quantité de paires de	2
pôles et de la fréquence, Ligne caractéristique du couple-vitesse	_
Fonctionnement du moteur asynchrone connecté au réseau:	
Démarrage, freinage, démarrage en triangle-étoile, départ en douceur, glissement	2
Moteur et changeur de fréquence:	
Exigences du moteur envers le convertisseur, types de changeurs de fréquence	1
Circuits de base, alimentation inverse, domaine de positionnement de tension	2
Mise en service d'un changeur de fréquence/Processus	4
Comportement d'une transmission avec changeur de fréquence:	
Domaine de réglage de tension, comportement dans les bas régimes et dans la traction de forts moments d'inertie	3
Moteur pas-à-pas	
Types de moteurs pas-à-pas/Modes de fonctionnement/Genres de commande	1
Notions de base:	
Fréquence Start-Stop, caractéristique couple tournant-vitesse, influence de la tension	1
Comportement en service:	
Succession des phases à basse fréquence, résonances, réaction aux forts moments d'inertie	1
Servo commande de positionnement	
Aperçu des servo-positionneurs	2 2 2
Demandes aux servo-positionneurs	2
Structure d'un servomoteur synchrone	2
Saisie de la position du rotor/ Circuit de réglage du courant/ Circuit du nombre de tours/ Circuit de réglage de la position	2
Mise en service des entraînements servo-positionneurs AC:	
Paramétrage, réaction aux modifications de la valeur de consigne et aux variations de charge	2
Choix d'entrainements	2
choix d'entrainements en fonction des besoins et des applications	2

ASSociation pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

ASSOCIAZIONE per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Module 4: Technique de commande

Division du module Technique de commande 1 (Durée COM: 1.5 heures écrit)

Technique des automates programmables SPS

Technique de commande 2 (Durée COM: 1 heure écrit) Technique de visualisation et de communication SPS

Objectifs d'apprentissage

Le professionnel de l'automatique peut reconnaître dans les systèmes d'automatisation de quel genre de commande il s'agit.

Le professionnel de l'automatique peut définir les composantes d'une commande.

Lors de la modification ou de l'extension d'un programme SPS, le professionnel de l'automatique sait quelles seront les conséquences des changements à réaliser.

Le professionnel de l'automatique peut citer les prescriptions de sécurité pour un système automatisé et il peut les appliquer dans la pratique.

S'il s'agit d'introduire un bus de champ pour permettre un certain échange de données, le professionnel de l'automatique est capable de définir le bus approprié et il sait dire pourquoi.

Lors de l'échange d'une composante de commande, le professionnel de l'automatique est en mesure d'effectuer cet échange ciblé, sans aucune perte de données.

En cas de perturbation de la communication dans un réseau, le professionnel de l'automatique connaît les sources d'erreurs possibles pour ce bus et peut la localiser avec les moyens utiles.

Lors de la construction, de la mise en service ou la recherche d'erreur, le professionnel de l'automatique travaille avec confiance, motivation et systématique dans le SPS (attitude).

Technique de commande 1 (Technique d'automation SPS)	Exigence
Bases du SPS	
Genres de commande:	
Commande de liaison	2 2
Commande de déroulement	2
Systèmes de commande:	
Petit SPS jusqu'aux grandes installations, domaines d'utilisation	2
Appareils de commande et modules additionnels disponibles	2
SPS	
Hardware, software, fonctionnement	4
Comportement en temps réel:	
Durée de cycle, temps de réaction, traitement de signaux entrants courts ainsi	2
que des interventions sur interruption.	
Bases de programmation du SPS	_
Appareils de programmation, outils PC et possibilités de simulation	2
Genres de présentation des programmes:	0
Variantes de programmation selon IEC-1131 ((AWL, KOP, FBS, ST (texte structuré)	2
et AS (commande de processus)).	

VAM Verein für Berufsprüfungen für Automatikfachleute im Maschinen- und Apparatebau Association pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie **AEA** des machines et des appareils Associazione per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della **AEA** costruzione di macchine e apparecchi Programmation SPS en AWL ou FBS Liaisons de base: Instructions AND, OR, NAND, NOR, XOR, ainsi que leurs combinaisons 3 Connexions de mémoire: Connexion mémoire RS, connexion avec entrée dynamique (détection des flancs) 3 Timer, compteur, fonctions de charge, de transfert et de saut, fonctions de comparaison, 3 Détection des flancs Signaux analogiques: Traitement de grandeurs analogiques (conversion A/D, normalisation) 2 Programmation SPS de la commande de processus Eléments de base: Pas, transition, bifurcation alternative, réunion alternative, bifurcation simultanée, syn-3 chronisation, saut, premier pas Projet de commande de processus de conversion de programme 3 Genres d'exploitation (fonctionnement pas-à-pas, fonctionnement automatique) 3 **Etablissement de programme SPS** Etapes de développement Cahier des charges, analyse, représentation graphique de la solution (diagramme de 3 flux) programmation, test, documentation, mise en service, test de réception Aspects de la sécurité dans les commandes de processus En se référant aux prescriptions EN ISO 13849-1:2006 Analyse des dangers et catégories de commandes, fiabilité du matériel et des logi-2 ciels, évaluation du rique, marquage CE, mesure de sécurité Concepts de sécurisation et de mise à terre 1 Fonctions d'arrêt d'urgence, Degré de protection 3 Degrés de protection IP 2 Techniques de commande 2 (Communication et visualisation) **SPS** SPS-Hardware Configuration, comportement au démarrage 3 Interrupts (à incorporer à la commande) 2 Traitement des erreurs et réaction du SPS au couac de programme ou de hardware 3 Remplacement d'une commande en conservant les données indispensables 2 Familles de SPS Aperçu de produits SPS et de leurs caractéristiques spécifiques 1 Réseaux Interfaces sérielles USB. RS 232 et RS 485 1 Réseau Ethernet Câblage, centre d'activité, commutation, routeur 1

Adressage, constitution d'une adresse IP

1

VAM

Verein für Berufsprüfungen für Automatikfachleute im Maschinen- und Apparatebau

Association pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

ASSOCIAZIONE per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Bus de champ

240 40 0040	
Systèmes de commande installés en réseau	
Client – serveur	2
Composition hardware, câblage, résistances de bouchon, etc.	2
Applications typiques	1
Classification des bus	
classement hiérarchie par niveau, division	2
Avantages et inconvénients des différents bus	2
Deux bus de terrain	
Positionnement de paramètres de réseau, tels qu'adresse ou débit en bauds	3
Pilotage de senseurs et d'acteurs	3
Recherche d'incidents à l'aide de l'ohmmètre	3
Visualisations	
Concepts d'utilisation	
Ergonomie, figuration d'incident, mesures luttant contre les erreurs de manipulation	2
Différence d'exigences entre pilotage manuel et ordinateur de processus	
Sécurité contre les pannes, conditions d'emploi, hardware	2
Visualisation des données de processus	2
Connection à l'automate SPS	1
Projet pratique	
Tâche pratique de commande en réseau à l'aide de bus de champ et de visualisation	4
. as p. aq. a a a a a a a a a a a a a a a a	

ASSOCIATION POUR les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

ASSOCIAZIONE per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Module 5: Mesures, commandes, réglages (Durée COM: 1,5 heures écrit) (Technique de mesure et de réglage)

Objectifs d'apprentissage

L'agent en automatique sait reconnaître dans un système technique d'automation s'il s'agit d'un dispositif de commande ou de réglage.

Si le spécialiste en automation a devant lui un système technique, il essaie de l'attribuer à un ou plusieurs circuits de réglage.

Pour mesurer constamment une certaine valeur physique, il connaît les différentes relations permettant de disposer les senseurs aux bons endroits et installer le bon circuit de réglage.

Il sait analyser un système technique avec ses compétences professionnelles et peut représenter les divers liens dans un plan des effets.

S'il s'agit d'installer un régulateur dans un certain tronçon à réguler, il sait évaluer quel type de régulateur conviendra le mieux.

Lors de la mise au point des dispositifs de réglage, l'agent en automatique est au clair sur les changements pouvant être provoqués par la modification des paramètres.

Lors de la construction, de la mise en service ou de la recherche d'incident, l'AA progresse en confiance, motivé et systématiquement dans les installations de réglage (attitude).

	Exigence
Bases de la technique de réglage Commande et réglage en tant que notions normalisées (DIN 19226) Différences entre commande et réglage dans les applications techniques Plan des effets d'un circuit de réglage Exemples de circuits de réglage caractéristiques dans la pratique	1 3 3 2
Maillons de la chaîne de réglage Comportement temporel et exemples pratiques pour les maillons: P, PT1, PT2, PTn, Tt, I, DT1, PI et PID	2
Réglages par régulateurs inconstants Régulateur à deux points sur tronçons PT1 et PTn Régulateur à deux points avec contre-réaction sur tronçons PT1 et PTn Régulateur à trois points sur tronçons I	2 2 2
Réglages par régulateurs constants Régulateur P sur tronçons PT1et PTn Régulateur PI sur tronçons PT1et PTn Régulateur PID, régulateur digital, régulateur avec, systèmes de pilotage de processus	2 2 1
Mise en service et positionnement des régulateurs Régulateurs normaux disponibles dans le commerce Stabilité de circuits de réglage Positionnement et optimalisation des régulateurs	1 2 4

AEAAssociation pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

AEAAssociazione per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Projet de réglage relevant de la pratique

Exemples:

Réglage de température, de niveau, de pression à l'aide de vannes proportionnelles, réglage du nombre de tours d'un moteur, réglage de flux d'une vanne, réglage hydraulique des débits, réglage par pompe hydraulique

Analyse des tronçons de réglage, choix et paramétrage du régulateur, installation, mise en service

Exécution du projet en travail d'équipe et présentation aux autres équipes. Chaque team traite un exemple différent. Le projet ne fait pas partie de l'examen final AEA.

4

AEAAssociation pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

AEAAssociazione per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

Module 6: Gestion de projets techniques

(Durée COM: 10 à 14 heures, dont un travail en team de 5 à 8 heures, incluant 0,5 heures d'oral) Un travail de projet en groupe dans le cadre de 5 à 8 heures est à effectuer, tenant compte que c'est au team lui-même de considérer l'organisation et les responsabilités.

Objectifs d'apprentissage

L'agent en automatique connaît les différentes techniques de travail et est capable de les utiliser de manière appropriée tant dans le cadre d'un travail personnel que d'un travail en groupe.

L'agent en automatique est capable de modéliser des systèmes simples et d'expliquer le fonctionnement de chaque composante dans le cadre d'un système limité.

Afin de résoudre des problèmes de manière systématique, l'agent en automatique est capable d'appliquer différentes techniques et outils appropriés. Il est en mesure de procéder à une analyse situationnelle, pour en déduire les mesures adéquates qui en résultent. Dans le cas où plusieurs solutions différentes se présentent, il est capable de les évaluer en décidant de la meilleure à appliquer sur la base d'arguments convaincants.

L'agent en automatique est capable d'identifier les principales caractéristiques d'un projet et demeure conscient quant aux différentes sources de conflits potentielles dans le cadre d'un projet

L'agent en automatique est capable d'identifier les différentes formes d'organisation dans le cadre d'un projet. Il en connaît les avantages et inconvénients y relatifs. Lors de conditions aux limites données, il est capable de déterminer la forme d'organisation la plus appropriée.

Dès le début d'un projet, l'agent en automatique est capable d'analyser les différentes grandeurs d'influence et d'établir, au moyen de logiciels appropriés, les documents nécessaires tels que : planification du projet, structure du projet, échéanciers / délais, plan des ressources, plan des coûts.

L'agent en automatique est capable d'exercer tant la fonction de surveillant de projet que celle de direction de projet durant toute la phase de réalisation du projet.

Bases pour le travail de projet interdisciplinaire:	Exigence
Technique de travail personnel Bases/Objectifs Technique rationnelle de travail	1 1
Apprentissage Bases d'étude/Formes d'apprentissage Méthodes d'apprentissage	1 1
Communication entre les personnes Bases: Signification, genres, formes Travail en team/Techniques de présentation	2 3
Travail systématique de projet:	
Pensée système Notion de système: Définition, exemples Considérations système: Notion blackbox, hiérarchie système, fonctions du système, hiérarchie des fonctions	2

VAN	Verein für Berufsprüfungen für Automatikfachleute im Maschinen- und Apparatebau	
AEA	Association pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils	
AEA	Associazione per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi	
- Ai Fi	de solution aux problèmes nalyse de la situation: Notions et but, genres, exécution ixation des objectifs: Notions et but, formulation des objectifs rojet de concept:	2 2
	Notions et but Méthodes de créativité (blocs morphologique, brainstorming, méthode 635) valuation et décision:	2
	Notions et but, déroulement, analyse d'utilité, analyse de rentabilité, exécution	2
N Bi	gement de projet otion de projet: Définition, caractérisation des projets, sources de conflits uts du projet: Situation initiale, recherche des objectifs organisation du projet:	2 2
	Notions de base de l'organisation (déroulement et structure de l'organisation) Types d'organisation de projet (influence de l'organisation du projet, organisation pure, organisation matricielle du projet)	2
S	Organisation dans le projet la la la la projet la projet la projet (technique de réseau de planning, délais, coûts) la urveillance et conduite du projet (comparaison prévu-réalisé, rapport d'avancement) ssistance informatique	2 2 2 1
Exemp	ples de cas: Cycle de solution aux problèmes posés par des cas techniques simples tâc	hes:
Aı	nalyse de la situation, fixation des objectifs, projet de concept, évaluation et décision	4
Pl	lanagement de projet dans une situation bien définie: lanification du projet (structuration du projet, fixation des activités, planification des délais, anification simple des coûts)	3
S	urveillance du projet (comparaison prévu-réalisé, rapport d'avancement, documents)	3

Explication des niveaux d'exigence

VAM

Verein für Berufsprüfungen für Automatikfachleute im Maschinen- und Apparatebau

AEA

Association pour les examens professionnels d'agent en automatique de l'industrie des machines et des appareils

AEA

Associazione per gli esami professionali per specialisti in automatica nel campo della costruzione di macchine e apparecchi

	Niveau d'exigence / catégorie	Contenu	Exemples Le candidat doit:
1	Souvenir du savoir		
•	Énumérer Citer Reproduire Restituer	valable pour tous les contenus	 restituer la matière de l'examen, en particulier: citer les faits énumérer les critères
	Achever Conduire Consulter	valable en particulier pour "procédures et méthodes"	
2	Opérations intellectuelles: Comprendre*		
	Décrire Expliquer, déclarer Discuter Extrapoler Interpréter Traduire Clarifier	déclarations, relations, notions, faits, termes techniques, spécificités, méthodes, normes, règles, structures, théories, procédés, liens	 expliquer les termes spécifiques décrire les méthodes détecter les légalités
3	Appliquer Appliquer Calculer Utiliser Résoudre Transmettre	déclarations, lois, critères, méthodes, normes, principes, règles, points de vue, théories, procédés	 utiliser dans certaine situation le savoir acquis pour résoudre des problèmes scolairement élaborés, en particulier: résolution de problème d'une matière appliquer des règles exigées et justifier leur utilisation
4	Analyser** Déduire Analyser Découvrir Déterminer Désigner, structurer Identifier Comparer Distinguer, attribuer	hypothèses déclarations, exemples cas méthodes modèles normes problèmes règles, processus	 solutions pratiques des problèmes Analyse pragmatique, en particulier: indiquer les liens possibles détecter les suppositions tacites
5	Synthétiser Concevoir Développer Combiner Construire Rédiger Proposer	arguments exemples idées, concepts voies de solution plans, projets procédure	 réalisation des éléments de solution nécessaires pour présenter une solution pratique, en particulier: suggérer des voies de solution concevoir des plans de procédure
6	Evaluer Juger Calculer Evaluer Décider Conclure	travaux, alternatives arguments, résultats concepts, solutions projets, processus	 exprimer des jugements compétents et professionnels, en particulier: valoriser les alternatives pondérer les arguments juger des résultats

- * Les verbes contiennent une action propre de pensée; ils se distinguent de la propre reproduction.
- ** La limite avec les exécutions est parfois difficile à trouver, l'analyse étant un premier degré d'évaluation. Certains verbes pourraient ainsi figurer sous l'évaluation.