



Swiss Acoustical Society
Société Suisse d'Acoustique
Schweizerische Gesellschaft für Akustik
Società Svizzera di Acustica
Internet: www.sga-ssa.ch

«Acousticienne / Acousticien SGA»

Introduction au règlement pour l'examen « Acousticienne/Acousticien SSA »	page 1
A. Règlement pour l'examen Acousticienne/Acousticien SSA	page 4
B. Inventaire des matières de l'examen Acousticienne/Acousticien SSA	page 7
C. Recommandations pour la commission d'examen	page 17

Version : 6 novembre 2006

Introduction au règlement pour l'examen « Acousticienne/Acousticien SSA »

Prof. Dr. Eric J. Rathe, Président de la SSA de 1989 à 1994
11 mars 1994

Les dernières décennies ont été marquées par la reconnaissance croissante que notre environnement est un bien précieux qui doit être protégé. On a pris conscience des dommages causés aux paysages, à la flore et à la faune. Malheureusement, divers facteurs influençant directement la qualité de vie de l'homme n'ont pas encore été étudiés avec toute l'attention nécessaire. L'un d'entre eux est notre perception auditive et, en particulier, les atteintes causées par le bruit. Chaque enquête sur la qualité de vie dans les lieux d'habitation, les localités ou villes aboutit à la conclusion que les immissions de bruit sur la population représentent le facteur de gêne le plus important.

La loi sur la protection de l'environnement introduite le 1er janvier 1985 (LPE) avec son ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) nous fournit une excellente base de travail. Les buts fixés dans ces textes devraient, durant une période fixée à 15 ans, nous aider à corriger par des assainissements raisonnables, les erreurs du passé, aider à réduire les excès liés à de nouvelles sources de bruit afin d'éviter de nouvelles atteintes à la qualité de vie. L'autorité était consciente que les buts visés par l'ordonnance occasionneraient des coûts élevés, mais justifiés.

Un aspect important n'a toutefois pas retenu jusqu'à ce jour l'attention nécessaire. La mise en pratique de la lutte contre le bruit, de façon à mettre en oeuvre efficacement les moyens publics et privés, est un travail de professionnels. Ceux-ci doivent donc être formés et soutenus, ainsi que le développement de nouvelles méthodes de travail, de pronostic; ceci conjointement à la mise sur pied de projets de recherche bien conçus. Dans ce domaine, il reste beaucoup à faire.

Au sein de la Société Suisse d'Acoustique, fondée en 1971, sont réunis quelques 450 membres (privés et de nombreux membres collectifs, regroupant entre autres les autorités responsables, diverses firmes et institutions) qui s'occupent d'acoustique. Parmi ces membres, on relève des responsables et spécialistes liés à l'application des tâches de l'ordonnance sur le bruit. Par manque de possibilités de suivre des programmes de formation adaptés et adéquats, les spécialistes acousticiens disponibles aujourd'hui sont issus de voies de formation différentes. Ils ne peuvent prouver leurs compétences professionnelles dans le domaine de l'acoustique par une certification de qualification reconnue et homogène. De plus la désignation professionnelle d'acousticien n'est pas protégée, de sorte que pour les commanditaires, un besoin de certification de qualification dans ce domaine s'est avéré nécessaire.

Ce besoin formulé par les membres de la Société Suisse d'Acoustique a été étudié par une commission spéciale qui établit les bases pour un examen de qualification professionnel, décrit dans le règlement et les documents annexés.

Dans une première version, le règlement a été soumis à approbation auprès des membres de la société, puis après quelques corrections mineures, il a été approuvé et mis en vigueur le 29 octobre 1993, lors d'une assemblée générale de la SSA.

Ce règlement prévoit de distinguer les spécialistes ayant passé l'examen avec succès par le titre "Acousticien diplômé SSA", et d'inscrire leurs noms sur une liste à la disposition du public.

L'examen tiendra compte des intérêts spécifiques des candidats en se basant sur les choix retenus parmi les domaines de l'acoustique proposés ainsi que de leurs pondérations. Les différents domaines sont décrits dans une liste ad hoc qui peut être obtenue auprès du secrétariat de la SSA.

La société d'acoustique a choisi pour le contrôle et la mise sur pied des examens prévus selon le règlement, une commission de coordination (CC) avec les membres suivants:*

Robert Beffa (Genève), Eugen T. Bühlmann (St.Gall), Robert Hofmann (Dübendorf), Eric J. Rathe (Russikon), Gilbert Verdant (Berne).

Cette commission définit et surveille les exigences de l'examen, désigne et examine les experts examinateurs. Elle s'est fixée le but d'encourager la formation de nouveaux spécialistes.*

Tous les préparatifs nécessaires ayant été terminés à ce jour par le comité de coordination, la commission d'examen comprenant 12 experts a été formée, chaque expert ayant subi personnellement l'examen. Suite à l'assemblée générale 1994 de notre société, il sera donc possible, pour chaque membre qui le souhaite, de s'inscrire pour se présenter à cet examen, et le cas échéant, de faire mention de la distinction "Acousticien diplômé SSA" sur la base du diplôme délivré, attestant ainsi ses compétences techniques.

Au nom du comité de présidence de la Société Suisse d'Acoustique, je remercie toutes les personnes qui ont collaboré à ce travail ainsi qu'à la mise sur pied de ce règlement. Par ce moyen, nous espérons tout particulièrement que nous contribuerons au progrès de la qualité dans les travaux d'acoustique et de protection contre le bruit. Nous souhaitons à tou(te)s les candidat(e)s un plein succès ainsi qu'une brillante réussite sur le plan professionnel.

Prof. Dr. Eric J. Rathe

* Modifications ultérieures: voir A 4 - 6 et A 11

A. Règlement pour l'examen Acousticienne/Acousticien SSA

Le texte est valable aussi bien pour les candidates que pour les candidats

A1 But de l'examen

L'examen d'acousticien SSA sert à la qualification des spécialistes dans le domaine de l'acoustique et de la lutte contre le bruit.

A2 Conditions d'admission à l'examen

Seront admis à l'examen les candidats pouvant justifier des connaissances théoriques et pratiques de l'acoustique. Les candidats doivent être membres individuels de la SSA et remplir les conditions a) et b) suivantes:

a. Formation préalable

Etudes académiques terminées (EPF, université, HES, ETS) ou formation professionnelle technique avec certification d'une formation de base en physique et mathématiques.

b. Expérience professionnelle

Au moins trois ans activité professionnelle dans le domaine de l'acoustique. Celui-ci est à documenter avec deux rapports écrits auxquels le candidat aura contribué activement.

A3 Domaines de l'examen

L'examen est oral et porte sur les connaissances fondamentales de l'acoustique ainsi que sur les connaissances spécialisées choisies parmi les domaines suivants:

1	Lutte contre le bruit du point de vue administratif, bases juridiques
2	Immissions de bruit (bruit trafic), propagation en champ libre
3	Emissions de bruit, caractéristiques des sources
4	Acoustique du bâtiment
5	Acoustique des salles
6	Technique de mesurage acoustique, vibrations
7	Electroacoustique

Dans chaque domaine, un examen de type A ou B peut être mené. L'examen de type A porte sur les connaissances fondamentales d'un généraliste du domaine choisi. L'examen de type B porte sur les connaissances étendues d'un spécialiste du domaine choisi. 1 point sera attribué à un examen de type A et 2 points à un examen B. Chaque candidat doit choisir un ensemble de domaines pour un total de 5 points. Le choix des domaines est laissé au libre choix du candidat. Il est également possible de faire un examen avec 5 domaines de type A.

Exemples: (chiffre pour les domaines, lettre pour le type d'examen)

- a) un fonctionnaire des autorités compétentes pourrait choisir l'examen 1B, 2A, 4A, 6A
- b) un acousticien de l'industrie pourrait choisir l'examen 3B, 6B, 4A
- c) un acousticien du bâtiment pourrait choisir l'examen 4B, 5B, 1A ou 2A

Les travaux écrits du candidat sont examinés et des questions sur ces travaux font également partie de l'examen oral.

Dans le cadre de l'examen, le candidat effectue une présentation sur un thème spécialisé de son choix. Cette présentation, qui peut durer de 10 à 15 minutes, peut se préparer avant l'examen.

L'étendue d'un examen de type A correspond approximativement au contenu du cours de R. Hofmann "Lärmbekämpfung für Umweltingenieure", selon le plan d'étude du semestre d'hiver 94/95 à l'EPFZ à Zurich (Dept. VIII). (Documentation en allemand: Section d'acoustique de l'EMPA, 8600 Dübendorf).

A4 Obligations du comité

Le comité de la SSA assume les tâches suivantes :

- La nomination des membres de la commission d'examen
- La surveillance de l'application du règlement d'examen

Le comité met ses membres à disposition pour la commission de recours.

A5 Commission d'examen

La commission d'examen organise tous les examens. Lors de chaque examen, au moins deux membres de la commission sont présents. On s'assurera que les examens puissent avoir lieu aussi bien en langue allemande, française et italienne.

La commission d'examen propose les nouveaux experts au comité de la SSA et apprécie, après leur acceptation, leur qualification professionnelle.

A6 Commission de recours

Les tâches de la commission de recours seront prises en charge par une délégation de 3 membres du comité. Les recours doivent être adressés par écrit au président de la SSA, dans un délai de 3 mois après que les candidats aient pris connaissance des résultats de l'examen.

A7 Durée de l'examen

L'examen dure environ 120 minutes. En règle générale, la durée partielle sera de 20 minutes pour un domaine de type A et de 40 minutes pour un domaine de type B, de 20 minutes pour la discussion des travaux écrits. Les questions sur les connaissances de base seront intégrées dans les autres domaines. L'examen peut être répété une seule fois.

A8 Taxe d'examen

La taxe d'examen est fixée à Frs. 500.- (à partir du 16.10.1998) Elle peut être fixée et modifiée par le comité de la SSA. La taxe sera utilisée pour la couverture des frais et honoraires. La taxe doit être versée lors de l'inscription. La taxe n'est pas remboursée lors d'un échec et doit être à nouveau versée lors d'une éventuelle répétition de l'examen.

A9 Attestation pour la réussite de l'examen

Un diplôme SSA, avec mention des domaines choisis, fait office d'attestation de réussite de l'examen. Il autorise l'utilisation du titre « Acousticien diplômé SSA ». Le diplôme est signé par le président de la commission d'examen et par le président de la SSA.

A10 Inscription à l'examen

L'inscription doit être adressée au président de la commission d'examen. Elle sera accompagnée des documents suivants:

- curriculum vitae
- description de la carrière professionnelle avec activités pratiques dans l'acoustique
- travaux écrits ayant été élaborés de façon prépondérante par le candidat
- la désignation des domaines A ou B choisis pour l'examen
- attestation de versement de la taxe d'examen

Par son inscription le candidat accepte le règlement d'examen.

A11 Approbation par l'assemblée générale de la SSA (A.G.)

Ce règlement a été approuvé par l'A.G. du 29 octobre 1993, date à laquelle il est entré en vigueur. L'A.G. du 8 novembre 1996 a décidé à l'unanimité de dissoudre la commission de coordination et transférer ses obligations au comité de la SSA.

Par décision de l'A.G. du 16 octobre 1998, l'« électroacoustique » est ajouté comme nouveau domaine spécialisé dans le règlement d'examen et a en défini le contenu d'examen.

B. Inventaire des matières de l'examen Acousticienne/Acousticien SSA

Introduction

Connaissances fondamentales

Domaines spécialisés

- 1 Lutte contre le bruit du point de vue administratif, bases juridiques
- 2 Immissions de bruit (bruit trafic), propagation en champ libre
- 3 Emissions de bruit, caractéristiques des sources
- 4 Acoustique du bâtiment
- 5 Acoustique des salles
- 6 Technique de mesurage acoustique, vibrations
- 7 Electroacoustique

Introduction

Cet inventaire contient un répertoire de mot-clé qui donne une indication sur l'étendue des examens dans les domaines spécialisés mentionnés dans le règlement d'examen. Les thèmes détaillés sont donnés à titre d'exemple et non comme une liste exhaustive. Les chevauchements des thèmes dans les différents domaines, ont pour but d'éviter les spécialisations excessives. Les connaissances fondamentales sont intégrées systématiquement dans chaque domaine. Elles servent à évaluer, en plus des connaissances plus spécifiques spécialisées, les connaissances de base en acoustique. La nature de l'examen peut être évaluée sur la base des directives pour la commission d'examens (C).

A l'inscription à l'examen, les domaines choisis, ainsi que leurs pondérations A ou B, doivent être indiqués. Le règlement d'examen introduit une distinction entre les connaissances d'un généraliste et celles d'un spécialiste. Un généraliste doit avoir les connaissances et l'expérience permettant l'interprétation et le jugement critique de rapports techniques et doit être capable de formuler de façon appropriée des directives dans le domaine spécialisé correspondant et de surveiller leur exécution. Un spécialiste doit avoir une connaissance approfondie et l'expérience pratique pour traiter, de manière indépendante, tous les différents aspects spécifiques au domaine et savoir intégralement les documenter.

Les domaines choisis ainsi que leur pondération sont mentionnés sur le diplôme.

En décembre 1996 et septembre 1998, la commission d'examen a retouché la version originale de l'inventaire et a complété les références bibliographiques. Dès lors, les candidats peuvent se préparer correctement à l'examen. Pour chaque domaine, des références bibliographiques sont données. Celles-ci apportent une aide pour une préparation approfondie. Cet inventaire n'existant qu'en langue allemande et française, la commission d'examen tient à disposition des candidats italophones une liste de références bibliographiques en italien.

B1 Connaissances fondamentales

Les thèmes mentionnés ci-dessous sont tout ou partie inclus dans l'examen, s'il ne sont pas traités dans un domaine spécialisé, de façon à vérifier les connaissances de base de l'acoustique.

L'ouïe

L'appareil auditif, la gamme de fréquence d'audition, les courbes d'isotonie, la gêne

Connaissances physiques de base

Vitesse du son, pression acoustique, onde sonore, intensité, analyse spectrale, représentation des signaux en fonction du temps et des fréquences

Niveau sonore

Définition du niveau sonore en dB(A), dB(C), définition de puissance et intensité acoustique, addition et soustraction de niveaux sonores, Leq et niveaux statistiques

Sources sonores

Sources ponctuelles, linéaires et surfaciques. Exemples de sources ainsi que leurs caractéristiques principales

Technique de mesurage

Mesure de la pression acoustique, de la puissance acoustique, de l'isolation acoustique, du temps de réverbération, de l'absorption et caractéristiques des différents appareils de mesure

Propagation du son en champ libre

Principe de propagation, influence de l'absorption, des obstacles et de la météorologie

Acoustique du bâtiment et des salles

Champs sonores dans les locaux, atténuation en fonction de la distance, réflexions, ondes stationnaires, rayon de réverbération, bruits aériens et bruits solidiens

Bases légales

Protection des travailleurs, protection de l'environnement

Principes de la lutte contre le bruit

Atténuation du bruit à la source, du rayonnement, sur le chemin de propagation, à l'endroit de réception

Dispositifs d'atténuation

Utilisation de capot ou d'enceintes acoustiques, de l'absorption, de silencieux, de suspensions élastiques, de paroi ou écran anti-bruit

Choix de littérature pour la préparation à l'examen

- Heckl, M., Müller, H. A., Taschenbuch der Technischen Akustik, Springer-Verlag, Berlin 1994.
- Suva, Dangers du bruit pour l'ouïe à l'emplacement de travail, No. 44057.d/f/i, 2007.
- Suva, Acoustique des locaux industriels, No. 66008.d/f/i, 2006.
- Suva, Des enceintes pour lutter contre le bruit, No. 66026.d/f, 2001.
- Suva, Puissance acoustique et mesurages d'homologation, No. 66027.d/f, 2000.
- Suva, Suspension élastique de machines. No. 66057.d/f, 2006.
- Hofmann, R., Vorlesung Lärmbekämpfung, EMPA.
- element 30, Schallschutz im Hochbau, Schweizerische Ziegelindustrie, Zürich, 1992 (vergriffen).
- Lips, W., Akustik für den Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, Vorlesung ZTL, 2006.
- Veith, I., Technische Akustik, Vogel Buchverlag, 5. Auflage, 1996.
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, Herausgeber: Vereinigung für Umweltrecht (VUR), Schulthess Polygraphischer Verlag, Zürich, 1996.
- Commentaire relatif à la loi sur la protection de l'environnement, Berne, août 1988 (épuisé).
- Commentaire relatif à l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB), Berne, mars 1992

B2 Domaines spécialisés**1 Lutte contre le bruit du point de vue administratif, bases juridiques****Bases légales**

- Article 24 septies de la constitution fédérale (votation fédérale du 6.7.71)
- Loi fédérale sur la protection de l'environnement du 7.10.83 (en vigueur 1.1.85) LPE
- Ordonnance sur la protection contre le bruit du 15.12.86 (en vigueur 1.4.87) OPB
- Distinction entre la Protection des travailleurs [loi sur le travail (LT) et loi sur l'assurance accident (LAA)] et le droit privé (code de droit civil) ou le droit public
- Les autres prescriptions fédérales portant sur le bruit:
 - étude d'impact sur l'environnement (OEIE)
 - loi fédérale et ordonnance sur l'aviation civile
 - loi fédérale sur la circulation routière
 - loi fédérale sur les chemins de fer
 - loi fédérale sur la navigation fluviale intérieure

Protection contre le bruit selon L'OPB/LPE

- Limitations des émissions de bruit à la source et sur le chemin de propagation

- Dispositions au point d'immission (restrictions des constructions, protections acoustiques des bâtiments)
- Domaine d'application des prescriptions mentionnées, en particulier LPE et OPB
- Quels domaines en sont exclus ?

Principes juridiques pour l'évaluation

- Principes de prévention: limitation des émissions (par exemple les valeurs limites d'émission, prescriptions de construction, limitation des émissions d'appareils et machines mobiles, limitation d'utilisation, réglementation de trafic
- Valeurs limites d'exposition au bruit

Signification des valeurs limites et des degrés de sensibilité

- Différentiation entre les valeurs de planification, limites d'immission et valeurs d'alarme
- Différentiation selon les degrés de sensibilité et les périodes diurnes et nocturnes

Exigences posées aux constructions nouvelles, modifiées et aux installations fixes

- Utilisation des valeurs limites (selon les cas: quelles limites applicables?)
- Principe des allègements et prescriptions spéciales pour installations fixes publiques ou concessionnaires.

Détermination des dispositions de planification et de construction

- Nouvelles zones de construction et exigences posées aux équipements des zones à bâtir
- Autorisation de construire (dans les zones déjà équipées)
- Protections de bâtiments (nouvelles constructions)

Prescriptions particulières

- Détermination du bruit (quand, où, méthodes)
- Obligation d'établissement de cadastre de bruit (but, contenu, pour quelles installations?)
- Programme d'assainissement
- Etude d'impact
- Autorisation de construire dans les zones exposées au bruit

Mise en vigueur

- Mise en vigueur par la Confédération
- Mise en vigueur par les cantons

Coûts

- Qui supporte la charge des coûts?
- Subventions fédérales.

Normes internationales et directives

- Normes spécialisées (ISO, EN, IEC)
- Directives spécialisées (VDI)

Choix de littérature pour la préparation à l'examen

- Les cahiers de l'environnement No 77, décembre 1988, Instructions pour l'établissement des cadastres de bruit et pour la planification de mesures (épuisé).
- Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 205, Juli 1993 Die Festlegung von Empfindlichkeitsstufen (vergriffen).
- Série L'environnement pratique "Protection contre le bruit et aménagement du territoire". 1988.
- Etude de l'impact sur l'environnement (Manuel EIE), OFEFP 1990.
- EIE et infrastructure routières. Guide pour l'établissement de rapport d'impacts. 1992.
- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 3, 1990, Limitation des émissions pour les installations nouvelles et existantes en relation avec les allègements. Exigences pour la détermination et l'évaluation des immissions de bruit.
- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 4, 1991, Plan d'affectation et permis de construire dans des secteurs exposés au bruit. 1991. 4 p.
- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 5, 1992, Attribution et détermination des degrés de sensibilité (DS) selon les articles 43 et 44 OPB.
- Cours "Lutte contre le bruit et aménagement du territoire".
- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 6, 1995, Bruit du trafic routier: Correction applicable au modèle de calcul du trafic routier.

- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 7, 1995, Méthode pour la détermination des valeurs extérieurs des immissions avec des fenêtres fermées.
- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 4, 1991, Plan d'affectation et permis de construire dans des secteurs exposés au bruit. 1991. 4 p.
- Kommentar zum Umweltschutzgesetz, Herausgeber: Vereinigung für Umweltrecht (VUR), Schulthess Polygraphischer Verlag, Zürich, 1996.

2 Immissions de bruit (bruit trafic), propagation en champ libre

Propagation du son

- Sources directives et non directives
- Atténuation géométrique, de l'air, influence de la température et de l'humidité
- Effets de sol: modèles, paramètres, dépendance de la fréquence
- Influence du vent et des intempéries
- Effet d'écran, dimensionnement
- Réflexions

Mesurage des immissions

- Exigences posées aux appareils de mesure, aux chaînes de mesure
- Période et durée du mesurage, mesures à courte ou longue durée
- Dispositifs de mesurage, choix des emplacements de mesurage en plein air, près des constructions, à l'intérieur
- Reconnaissance et limitation du bruit perturbateur lors des mesures
- Rapport de mesure: appareils, caractéristiques des sources, environnement, situation précise
- Présentation des résultats, incertitudes

Evaluation

- Base juridique découlant de l'application de la LPE et de l'OPB
- Conditions requises pour la correction des valeurs de mesurage en niveau d'évaluation
- Valeurs limites par type de bruit et degré de sensibilité
- Utilisation des valeurs limites
- Allègements pour les installations publiques ou concessionnaires
- Procédés de calcul et de prévisions (modélisation)
- Paramètres pour: la topographie, les obstacles, choix des points de réception/ d'évaluation
- Dimensionnement des protections anti-bruit (écrans)
- Bruit routier: description des sources, paramètres pour le trafic, le revêtement
- Modèles de calcul et leurs caractéristiques (STL86 et dérivés, modèle AGIS)
- Bruit des chemins de fer: paramètres de trafic, directivité, rails, voies, matériel roulant
- Modèle de calcul et leurs caractéristiques (Semibel, modèle AGIS)
- Bruit de tirs: description des sources, mode de propagation et modèle de calcul (SL-90)

Normes internationales et directives

- Normes spécialisées (ISO, EN, IEC)
- Directives spécialisées (VDI)

Choix de littérature pour la préparation à l'examen

Général

- Hofmann, R.: Vorlesung Lärmbekämpfung, EMPA.
- Heckl M., Müller H. A.: Taschenbuch der technischen Akustik, Springer-Verlag, 1994.
- element 30, Schallschutz im Hochbau, Schweizerische Ziegelindustrie, Zürich, 1992 (vergriffen).

Bruit du trafic routier

- Les cahiers de l'environnement No 15, juillet 1988, 2^{ème} édition, Modèle de bruit du trafic routier dans les zones habitées (épuisé).
- Les cahiers de l'environnement No 57, janvier 1987, Instructions pour la détermination et l'évaluation des immissions de bruit aux abords des routes (épuisé).
- Les cahiers de l'environnement No 60, mars 1987, Modèle de calcul de bruit du trafic routier pour ordinateur (épuisé).

- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 1, 1989, Bruit du trafic routier: adaption des mesures de bruit aux valeurs de trafic moyen.
- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 2, 1990, L'assainissement des routes existantes: les subventions fédérales pour la pose de fenêtres antibruit en cas de niveau d'exposition a u bruit situé entre les valeurs limites d'immissions et les valeurs d'alarme.
- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 6, 1995, Bruit du trafic routier: Correction applicable au modèle de calcul du trafic routier.
- Information concernant l'ordonnance sur la protection contre le bruit n° 7, 1995, Méthode pour la détermination des valeurs extérieurs des immissions avec des fenêtres fermées.
- Cours sur le bruit de la circulation routière

Bruit du trafic ferroviaire

- Les cahiers de l'environnement No 114, novembre 1989, Procédé approximatif pour la détermination du bruit des chemins de fer (épuisé).
- Les cahiers de l'environnement No 116, mars 1990, SEMIBEL Version 1, Modèle suisse des émissions et des immissions pour le calcul du bruit des chemins de fer (épuisé).
- Directive N° 4 du 25 février 1992. Aide-mémoire pour la protection contre le bruit et les vibrations dus aux installations ferroviaires. Bezugsquelle: BAV, Sektion Baubewilligungsverfahren oder BAFU, Abteilung Lärmbekämpfung (seulement PDF).

Bruit de tir

- Les cahiers de l'environnement No 35, février 1985, Modèle de calcul du bruit des installations de tir à 300m (épuisé).
- Les cahiers de l'environnement No 58, janvier 1987, Instructions pour la détermination et l'évaluation des immissions de bruit à proximité des installations de tir à 300m (épuisé).
- Les cahiers de l'environnement No 130, mars 1991, Modèle de calcul SL-90 pour le bruit des installations de tir à 300m (épuisé).
- Cours "bruit de tir"
- Série L'environnement pratique. Modèle de calcul du bruit de tir SL-90. Mise à jour 1996.

Bruit industriel

- Cours "Bruit de l'industrie et des arts et métiers", BUWAL.

Bruit des avions

- Les cahiers de l'environnement No 103, avril 1989, Valeurs limites d'exposition au bruit des aérodromes militaires (épuisé).

3 Emissions de bruit, caractéristiques des sources

Sources sonores

- Origine du bruit: processus de formation du bruit imputable à des phénomènes: mécaniques, électriques, hydrauliques, magnétiques
- Caractéristiques particulières des sources industrielles:
 - moteurs à combustion, moteurs électriques, boîtes de vitesse
 - compresseurs, ventilateurs, pompes
 - machines d'atelier, du travail textile, du travail du bois etc.

Rayonnement sonore

- Type de source (mono-, bi-, quadri-pole), taux de rendement, directivité
- Transmissions solidiennes: type d'onde, mode de transmission, rayonnement

Atténuation du bruit

- En agissant sur le mécanisme de production du bruit, sur le rayonnement
- Transmission du son dans l'air, les liquides, les corps solides
- Effets des modifications de l'absorption, dispositifs permettant l'atténuation ou l'isolation
- Phénomène de résonance, conception de capotage, de silencieux, de suspensions élastiques
- Evaluation de l'efficacité des dispositions de protection contre le bruit réalisées

Techniques de mesurage

- Appareils et moyens auxiliaires, calibration

- Choix et description des conditions de mesurage et de fonctionnement (appareillage, chaîne de mesure)
- Mesurage du niveau, du spectre, de l'intensité, de la puissance sonore
- Mesurage des sons solidiens et des vibrations
- Identification et évaluation de sources partielles (dans un environnement bruyant)
- Elaboration d'un rapport et présentation des résultats de mesure.

Normes internationales et directives

- Normes spécialisées (ISO, EN, IEC)
- Directives spécialisées (VDI)

Choix de littérature pour la préparation à l'examen

- Hofmann, R.: Vorlesung Lärmbekämpfung, EMPA.
- Heckl M., Müller H. A.: Taschenbuch der technischen Akustik, Springer-Verlag, 1994.
- Lips, W.: Strömungsakustik in Theorie und Praxis, expert-verlag, Renningen-Malsheim, 2001.
- Beranek, L. L.: Noise and Vibration Control, McGraw-Hill, New York, 1971/1988.
- Irwin, J. D., Graf, E. R.: Industrial Noise and Vibration Control, Prentice Hall, New Jersey, 1979.
- Junger, M. C., Feit, D.: Sound, Structures and Their Interaction, MIT-Press, Cambridge MA, 1986.
- Kurtze G., Schmidt H., Westphal W.: Physik und Technik der Lärmbekämpfung, Braun, Karlsruhe, 1975.
- Henn, Sinambari, Fallen: Ingenieurakustik, Verlag Vieweg, Wiesbaden / Braunschweig, 1984.
- Cremer, L.: Vorlesungen über Technische Akustik, Springer Verlag Hamburg, 1975.
- Pierce, R.: La scienza del suono, Zanichelli, 1987.
- Skudrzyk, E.: The Foundation of Acoustic, Springer Verlag Hamburg, 1971.
- Beranek, L. L.: Noise Reduction, McGraw-Hill Book Comp. New York, 1960.
- Fasold, Kraak, Schirmer: Taschenbuch Akustik (2 Bände), VEB Verlag Technik Berlin, 1984.
- Günther, Hansen, Veit: Technische Akustik, expert-verlag, Renningen-Malsheim, 1993.
- Bell L.H. and Bell D.H.: Industrial Noise Control: Fundamentals and Applications, 2nd edition, Dekker, Bâle, 1994

4 Acoustique du bâtiment

Champs sonores dans un local

- Champs: libre, diffus, réverbéré, rayon de réverbération
- Densité d'énergie, surface d'absorption équivalente, temps de réverbération (Sabine)

Transmission sonore entre 2 locaux (bruits aériens)

- Définition de l'indice d'affaiblissement acoustique R, surface de l'élément de séparation,
- absorption dans le local récepteur
- Principe de la norme ISO 140-3
- Mécanisme de transmission des bruits aériens: loi de masse, coïncidence, résonance
- Influence de l'inétanchéité, interprétation de courbes de mesure d'affaiblissement R (f)
- Détermination de R_w et des corrections C et C_{tr} selon ISO 717-1
- Evaluation d'exemples de constructions, dispositifs pour l'amélioration de l'isolation avec exemples et principes
- Mesurage de la transmission aérienne in situ (ISO 140-4 et 140-5): précautions à prendre, sources d'erreurs et estimation de la marge d'imprécision, d'incertitude
- Importance des transmissions latérales, comment les mesurer ?
- Evaluation de l'isolation par le calcul

Bruit de pas ou bruit de chocs

- Mesurage de la transmission des bruits de chocs in situ, en laboratoire
- Evaluation de l'amélioration par l'utilisation de revêtements (Norme ISO 140-6, -7, -8)
- Mécanisme d'origine des bruits de chocs et son atténuation, modèle masse-ressort-masse, résonances, importance et mesurage de la rigidité dynamique
- Exemple de planchers (ou chapes) flottant(e)s, sources de défauts caractéristiques
- Analyse de constructions (avant et après assainissement)

Bruits solidiens et bruits des installations techniques du bâtiment

- Bruit d'installations sanitaires et principe de mesurage (ISO 3822-1)
- Possibilité de réduction du bruit à la source et lors de la transmission

- Evaluation des bruits d'installation du bâtiment selon SIA 181
- Possibilités de réduction du bruit, les vibrations, discussion sur la base d'exemples

SIA 181 et OPB

- Connaissance approfondie de la norme SIA 181
- Conformité aux exigences (pronostics, certifications, contrôles)
- Analyse de situations (disposition des locaux; détermination des unités d'utilisation)

Normes internationales et directives

- Normes spécialisées (ISO, EN, IEC)
- Directives spécialisées (VDI)

Choix de littérature pour la préparation à l'examen

- Protection acoustique dans les installations du bâtiment, Office fédéral des questions conjoncturelles, 1989.
- Hamayon L., Réussir l'acoustique d'un bâtiment, ed. le moniteur, 1996
- element 30, Schallschutz im Hochbau, Schweizerische Ziegelindustrie, Zürich, 1992 (vergriffen).
- Hofmann, R.: Vorlesung Lärmbekämpfung, EMPA.
- Heckl M., Müller H. A.: Taschenbuch der technischen Akustik, Springer-Verlag, 1994.
- Fasold W., Sonntag E., Winkler H., Bau- und Raumakustik, Rudolf Müller Fachbücher, Köln-Braunsfeld, 1987.

5 Acoustique des salles

Champs sonores dans les locaux

- Champ libre et champ diffus
- Densité d'énergie. Réflexions des parois. Absorption par réflexion et dissipation
- Sources fictives de réflexion, réverbération, formule de Sabine, Eyring

Mesurage de l'absorption

- Mesurage en salle réverbérante selon ISO 354. Principes et conditions
- Limites de l'utilisation de l'absorption (répartition d'éléments absorbants isolés)
- Mesurage avec le tube à ondes stationnaires, principe, domaine d'utilisation, comparaison de ces résultats avec ceux obtenus avec la méthode en chambre réverbérante

Propriétés de l'ouïe

- Loi du 1er front d'ondes, 1ères réflexions, localisation, spatialisation
- Critère de qualité d'audition: temps de réverbération, diagramme de l'énergie/temps, indice STI, EDT, C80 et intelligibilité

Absorption

- Types de matériaux ou dispositifs absorbants: membranes, plaques perforées, lames ajourées, revêtements poreux, résonateurs de Helmolz
- Principes régissant l'absorption, différences en fonction des fréquences

Forme des locaux

- Critères géométriques pour la qualité acoustique d'une salle pour l'écoute
- Distribution des réflexions et de l'absorption (projets de salles)
- Discussion à partir d'exemples de réalisation
- Principes de base pour une sonorisation

Lutte contre le bruit

- Protection des salles présentant des exigences élevées
- Bruits (nuisibles) tolérables (de l'extérieur, de l'intérieur: installations de ventilation, etc..)
- Réduction du bruit dans locaux industriels par absorption, effet d'écran et enceintes acoustiques

Normes internationales et directives

- Normes spécialisées (ISO, EN, IEC)
- Directives spécialisées (VDI)

Choix de littérature pour la préparation à l'examen

- Heckl M., Müller, H. A., Taschenbuch der Technischen Akustik, Springer-Verlag, Berlin 1994.
- Fasold W., Sonntag E., Winkler H., Bau- und Raumakustik, Rudolf Müller Fachbücher, Köln-Braunsfeld, 1987.
- Fasold W., Veres E., Schallschutz und Raumakustik in der Praxis, Verlag für Bauwesen, 1997.
- Cremer L., Müller H. A., Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik, 2 Bände, S. Hirzel-Verlag, Berlin, 1978.
- Bobran H., Bobran I., Handbuch der Bauphysik, Vieweg Braunschweig, 1995.
- Meyer J., Akustik und musikalische Aufführungspraxis, Verlag das Musikinstrument, Frankfurt am Main, 3. Auflage, 1995.
- Dickreiter M., Handbuch der Tonstudioteknik.
- Ahnert W., Steffen F., Beschallungstechnik, Grundlagen und Praxis, S. Hirzel, Stuttgart, 1993.
- Suva, Acoustique des locaux industriels, référence 66008.d, Suva, 6002 Lucerne, 2001.
- Kuttruff H., Room Acoustics, Applied Science Publishers, London, Third Edition, 1991.
- Maekawa Z., Lord P., Environmental and Architectural Acoustics, E&FN Spon, London, 1994.
- K. Eggenschwiler, Skript zur Vorlesung Raumakustik, ETH Zürich.
- K. Heutschi, Skript zur Vorlesung Akustik 1 und 2, ETH Zürich.
- ISO-Norm Entwurf 3382, Measurement of reverberation time of rooms with reference to other acoustical parameters.
- DIN-Norm 18041, Hörsamkeit in mittleren und kleinen Räumen, 1968.
- Suva, Valeurs limites et valeurs de référence acoustiques Feuille No. 86048.f.

6 Technique de mesurage acoustique, vibrations

Transducteurs

- Microphone et accéléromètre: construction et principe de transformation
- Domaine d'utilisation, domaine de fréquence, calibration
- Chaînes de mesure

Acquisition des valeurs lors de mesures

- D'un bruit continu, aléatoire, fluctuant, impulsions
- Reconnaissance et élimination de perturbations
- Caractéristiques des appareils analogiques et digitaux
- Enregistrement analogique, digital, sériel
- Grandeurs de mesure en fonction de l'utilisation, valeurs moyennes, interprétation
- Moment et durée des mesures, tolérances
- Analyse spectrale avec des filtres analogues ou digitaux
- Analyse en bandes étroites ou liées au régime de rotation
- Mesurage de l'intensité et de la puissance acoustique
- Mesurage de vibrations
- Mesurage des impédances

Mesurage de sources stationnaires

- Méthode de mesure pour déterminer la puissance acoustique (champ libre et champ diffus)
- Méthode directe et méthode utilisant une source de substitution
- Condition de rayonnement, directivité
- Lors des mesures, influences: de sources sonores perturbatrices, de l'absorption du local
- Rapport de mesure

Mesurage de sources non stationnaires

- Emplacement, moment, durée, dispositif de mesure, choix des paramètres mesurés
- Mesurage de longue durée, valeurs diurnes et nocturnes, valeurs moyennes
- Appréciation et interprétation des conditions acoustiques de l'environnement
- Appréciation et interprétation des conditions particulières au type de source (routes, chemin de fer, autres sources, vitesse, accélération, mode de conduite, etc...)
- Mesurage de véhicules isolés ou du trafic global
- Caractéristiques des sources: bruit routier, bruit des chemins de fer, de l'aviation, des tirs

Mesurage des caractéristiques des matériaux

- Mesurage de l'absorption acoustique, de l'isolation aux bruits de chocs et des vibrations

Mesure des caractéristiques acoustiques des locaux et des matériaux de construction

- Temps de réverbération, réflexions, compréhension de la parole (RASTI)
- Courbes de propagation du son
- Isolation acoustique aux sons aériens, aux bruits de chocs

Normes internationales et directives

- Normes spécialisées (ISO, EN, IEC)
- Directives spécialisées (VDI)

Choix de littérature pour la préparation à l'examen

- Element 30, Schallschutz im Hochbau, Schweizerische Ziegelindustrie, Zürich, 1992 (vergriffen).
- Hofmann, R.: Vorlesung Lärmbekämpfung, EMPA.
- Heckl M., Müller H. A.: Taschenbuch der technischen Akustik, Springer-Verlag, 1994.

7 Electroacoustique

Microphones

- Types de transducteurs et leurs caractéristiques
- Directivité
- Mesures des microphones

Haut-parleurs

- Types
- Rayonnement, Directivité
- Caractéristiques électriques
- Mesures des haut-parleurs

Techniques d'enregistrement

- Enregistrement analogique sur bande
- CD, CD-R, MD
- Enregistrement numérique sur bande (DAT, DTRS, ADAT...)
- Enregistrement direct-to-disk
- Principes de compression de données

Techniques de prise de son

- Disposition des microphones
- Stéréophonie, Systèmes Surround
- Caractéristiques des sources sonores

Transmission et traitement des signaux audio

- Equipements électroniques
- Traitement fréquentiel (égaliseur...), Traitement dynamique (compresseur...)
- Traitement du signal
- Transmission sans fil, HF ou infrarouge (microphone, casque...)

Acoustique des petits locaux

- Modes propres, réflexions
- Variantes de concept
- Mesure des courbes de réponse en fréquence et de la durée de réverbération
- Problèmes liées aux basses fréquences ou aux faibles durées de réverbération

Techniques de sonorisation

- Sonorisation de la parole dans les auditoriums, salles de conférence, salles polyvalentes, églises etc... et en champ libre (Caractéristiques de la parole, techniques de prise de son et sonorisation, gain maximum, problème de larsen et sa maîtrise)
- Mesures et calculs prévisionnels de l'intelligibilité de la parole

- Sonorisation de la musique dans les auditoriums et en champ libre
- Interprétation simultanée (mise en oeuvre)
- Techniques d'aide aux malentendants (boucles inductives...)

Normes de connexion en audio

- Liaison pour signaux audio analogiques (microphone, ligne et haut-parleur), Alimentation fantome
- Liaison pour signaux audio numériques (AES, SPDIF, Toslink)

Normes internationales et directives

- Normes spécialisées (ISO, EN, IEC)
- Directives spécialisées (VDI, AES)

Choix de littérature pour la préparation à l'examen

- SSA: Installation de sonorisation de la parole, Recommandations pour les architectes et les Maîtres d'ouvrage, 2001.
- Rossi M., Electroacoustique, PPR, 1986
- Walder P., Hugonnet Ch., Prise de son stéréophonique, Eyrolles, 19XX
- Ahnert W., Steffen F., Beschallungstechnik, Grundlagen und Praxis, S. Hirzel, 1993.
- Albrecht F.-W., Mayer-Fasold C., Veit I., Beschallungstechnik, Kontakt & Studium Band 194, expert verlag, 1989.
- Ballou G. (Editor), Handbook for Sound Engineers, The New Audio Cyclopedia, SAMS, USA, 1991.
- Benson K. Blair, Audio Engineering Handbook, McGraw-Hill, 1988.
- Davis D., Davis C., Sound System Engineering, Second Edition, Howard W. Sams & Co., USA, 1987.
- Dickreiter M., Mikrophon-Aufnahmeteknik, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2. Auflage, 1995.
- Dickreiter M., Handbuch der Tonstudioteknik, Band 1 & 2, K.G. Saur, München, 1987.
- Everst F. Alton, The Master Handbook of Acoustics, Tab Books, MacGraw-Hill, 1993.
- F. Alton, Sound Studio Construction on an Budget, McGraw-Hill, 1997.
- Heutschi K., Vorlesungsskript Akustik II, ETH-Zürich.
- Zollner M., Zwicker E., Elektroakustik, Hochschultexte, Springer-Verlag, 1993.

C. Recommandations pour la commission d'examen

Ces recommandations est basée sur le règlement d'examens d'acousticien SSA qui a été approuvé lors de l'assemblée générale à St. Gall en 1993. Ces recommandations ont pour but de garantir un déroulement constant et équitable des examens.

C1 Commission d'examen

Mission

La mission de la commission d'examen est de fixer la date, l'horaire et le lieu des examens, ainsi que la composition de la délégation d'examens. Elle assure la coordination des critères d'appréciation des examens.

Composition

Les membres de la commission d'examen sont nommés par le comité de la SSA. Les remplacements ne sont pas autorisés. Deux membres au moins doivent être de langue maternelle française, un membre au moins devrait être de langue maternelle italienne. Le comité nomme un membre de la commission en tant que président. La commission d'examen s'organise elle-même pour le reste. Elle se charge de nommer son secrétaire parmi ses membres. Le président ne peut pas cumuler cette fonction.

Mode de travail

La commission d'examen se réunit sur demande du président ou lorsqu' au moins 1/3 de ses membres le demande. La commission d'examen peut prendre valablement des décisions lorsque plus de la moitié des membres sont présents. Les décisions sont prises à la majorité simple. A égalité des voix, la voix du président sera prépondérante.

Devoirs du président

Le président convoque les membres par écrit avec un ordre du jour servant à la préparation des examens. Il présente un procès-verbal de la session précédente qu'il soumet pour approbation. Il dirige les séances.

Devoirs du secrétaire

Le secrétaire établit un procès-verbal des séances qui comporte toutes les décisions prises et fera mention des arguments qui y ont contribué. Lorsqu'un candidat échoue à son examen, il est important de noter de façon précise les raisons, afin d'établir une documentation solide en cas de recours. Le procès-verbal doit être distribué au plus tard 21 jours après la session en question.

Obligation de discrétion

Les résultats des examens ont un caractère personnel et confidentiel soumis à la protection des données. Les membres de la commission d'examen ont l'obligation de ne divulguer aucune information sur les résultats des examens à des tiers, ni même au comité de la SSA. Seul le président de la commission d'examen rapporte au comité de la SSA.

La délégation d'examen

La délégation d'examen comporte 2 à 3 membres. Ceux-ci sont choisis de façon à ce qu'aucune relation d'intérêt n'existe entre les examinateurs et le candidat. Pour des cas particuliers, la commission d'examen peut solliciter la participation d'un expert spécialiste extérieur. En cas de répétition de l'examen, une nouvelle et différente délégation d'examen est mise sur pied.

La délégation d'examen examine en commun la documentation fournie par le candidat, elle donne son évaluation sur les travaux écrits présentés, sous la forme d'un commentaire écrit. Elle détermine le contenu de l'examen en détail. Les membres de la délégation d'examen décident entre eux de la répartition du temps ainsi que des matières sur lesquelles portera l'examen.

La délégation d'examen présente le résultat de l'examen à la commission d'examen et demande l'établissement d'un diplôme. Lorsque tous les membres de la délégation d'examen sanctionnent l'échec d'un examen, la commission d'examen ne peut pas contester cette décision. Au cas où les opinions des membres de la délégation d'examen seraient divergentes, la commission d'examen prend la décision.

Notation des prestations

Chaque membre de la délégation d'examen note de manière indépendante selon une échelle de 1 à 6, 6 étant la note la plus élevée. Seul les demi points sont autorisés. Les notes en dessous de 4 indiquent un niveau insuffisant par rapport aux exigences.

<i>Note</i>	<i>Estimation</i>	<i>Note</i>	<i>Estimation</i>
1.0	Très faible	4.0	Suffisant
2.0	Faible	5.0	Bien
3.0	Insuffisant	6.0	Très bien

Date des examens

La commission d'examen fixe chaque année deux groupes de dates pour le déroulement des examens. Ces dates doivent être communiquées aux membres de la SSA au moins 6 mois avant l'échéance. En principe, l'un des groupes de dates est prévue en coordination avec l'assemblée générale (automne), et l'autre groupe de dates est prévue en coordination avec la manifestation du printemps en Suisse Romande.

C2 Préparation et déroulement des examens

La délégation d'examen se charge de(s) candidat(s) attribué(s) par le président de la commission d'examen.

Travaux écrits

Les travaux sont à envoyer en double. La délégation d'examen évalue les travaux écrits présentés et prend position sur la base des points suivants:

- Nature du travail
Travail de recherche, d'ingénieur avec exigences supérieures, rapport technique de routine mais avec de grandes exigences de précision, travail de routine sans grandes exigences
- Contribution du candidat
Indépendant, partiellement indépendant, membre d'une équipe avec des contributions équivalentes, contributions mineures
- Signification des résultats
Scientifique, économique, de grand intérêt pour le commettant, de grand intérêt pour le mandataire, sans grand intérêt
- Originalité de la démarche
Nouvelle méthode, nouvelle approche, variante d'une méthode éprouvée, travaux de routine, méthode standardisée
- Qualité scientifique
Sans fautes, avec peu de fautes, avec fautes techniques graves, avec lacunes). L'absence de prévision de la marge d'erreur, de l'incertitude est considérée comme une faute grave.
- Présentation
Soignée, normale, négligée, superficiellement bonne avec contenu faible, concision, informations claires, complètes, incomplètes, inutiles, redondante, jargon professionnel

Les points ci-dessus (d'autres si nécessaire) sont caractérisés par un mot au minimum dans le commentaire écrit. Chaque membre de la délégation d'examen donne une note pour les travaux écrits. Le résultat est obtenu par moyenne arithmétique.

Lorsque l'évaluation des travaux écrits n'atteint pas la valeur moyenne de 4, le candidat doit en être informé. On lui recommande alors de se retirer des examens. Dans ce cas, la moitié des taxes des examens lui est remboursée.

Déroulement de l'examen oral

L'appréciation des travaux écrits sert à déterminer les thèmes à approfondir lors de l'examen. Les éventuels points ambigus sont, le cas échéant, repris et clarifiés lors de l'examen oral. Cependant, l'examen ne doit pas avoir pour but d'établir la faiblesse technique des candidats, mais plutôt de faire valoir leurs capacités. Un thème clairement maîtrisé ou une lacune technique sont pris en compte mais l'interrogation n'est pas prolongée. Après la notation, on poursuit l'examen sur un autre thème. On offre rapidement la possibilité au candidat de montrer son meilleur niveau de connaissances techniques.

Chaque domaine spécialisé obtient une note partielle. Il peut être judicieux de noter les différentes parties d'un domaine, notes dont on fait ensuite la moyenne.

L'examen ne doit pas se limiter à la vérification de connaissances théoriques ou terminologiques. Il est considéré comme réussi si le candidat maîtrise bien l'ensemble des relations principales, même si existent des lacunes terminologiques ou de détails.

L'examen se déroule sous la forme d'une conversation et non pas comme un interrogatoire, en se basant sur des exemples concrets servant à déterminer les connaissances spécifiques, plutôt qu'en utilisant un catalogue de questions préparées.

Les membres de la délégation d'examen jugent indépendamment les uns des autres les capacités des candidats en portant leurs notes sur une fiche de notation préparée à l'avance. La note moyenne des membres de la délégation d'examen est déterminante. Au cas où une différence de plus de 2 points entre la note la plus haute et la plus basse est constatée, une discussion entre les membres de la délégation d'examen a pour but de réduire cette différence.

Appréciation de l'examen

Chaque domaine partiel obtient de cette façon deux notes. Ces notes seront réduites à une seule note pour l'examen oral en prenant la moyenne, en tenant compte aussi d'une pondération simple pour les domaines de type A et d'une pondération double pour les domaines de type B. On obtiendra la note globale finale en effectuant la moyenne entre la note moyenne pour les travaux écrits avec une pondération simple, et la note moyenne de l'examen oral avec une pondération double. L'examen est considéré comme réussi lorsque la valeur minimale de 4 est atteinte.

Le candidat est informé du résultat global par le président de la commission d'examen

Lucerne, le 1 février 2006
Pour le comité de la SSA
Le Président

Pour la commission d'examen
Le Président

Dr. Beat Hohmann

Walter Lips