



août 2025

OFSP v3.0

Directive

Délivrance de l'attestation et de la validation de compétences pour les manifestations avec rayonnement laser

Ordonnance relative à la loi fédérale sur la protection contre les dangers liés au rayonnement non ionisant et au son (O-LRNIS) – Section 3 : manifestations avec rayonnement laser

Contact

Office fédéral de la santé publique
Division Radioprotection
3003 Berne
laser@bag.admin.ch

Contenu

1	Introduction	3
1.1	Objectif de la présente directive.....	3
1.2	Structure de la présente directive	3
2	Ordonnance du DFI	4
2.1	Critères relatifs à l'inscription de la qualification technique (attestation de compétences et validation de compétences) dans l'O-DFI	4
2.2	Processus d'inscription de la qualification technique dans l'O-DFI	4
2.3	Documents et check-list à fournir pour l'inscription dans l'O-DFI	5
3	Tâches de l'OFSP	7
3.1	Examen de la demande d'inscription dans l'O-DFI.....	7
3.2	Contrôle de la mise à jour de la documentation de formation et d'examen.....	7
3.3	Portail d'annonce pour les manifestations avec rayonnement laser	7
4	Tâches des organismes responsables de l'examen	8
4.1	Exigences s'appliquant aux experts et aux formateurs.....	8
4.2	Organisation et annonce de la formation et de l'examen	8
4.3	Délivrance de l'attestation de compétences et de la validation de compétences.....	8
4.4	Statistique des examens	8
4.5	Documents relatifs à la formation et à l'examen	8
5	Formation	8

5.1	Organisation de la formation	8
5.2	Conditions d'admission	9
5.3	Durée de la formation.....	9
5.4	Rapport entre la formation pratique et théorique et documents relatifs à la formation	9
5.5	Nombre de participants à la formation	9
5.6	Exigences relatives aux locaux et au lieu de la formation	9
5.7	Documents relatifs à la formation	10
5.8	Assurance de la qualité de la formation	10
6	Contenus de la formation	11
6.1	Contenus de la formation pour la validation de compétences	11
6.2	Contenus de la formation pour l'attestation de compétences.....	11
6.3	Plan du lieu de la manifestation	11
6.4	Description des figures laser.....	11
6.5	Objectifs spécifiques et évaluateurs	12
7	Validation de compétences – objectifs spécifiques et évaluateurs	13
8	Objectifs spécifiques et évaluateurs pour l'attestation de compétences	21
9	Examen	32
9.1	Objectif de l'examen.....	32
9.2	Organisation de l'examen	32
9.3	Conditions d'admission	32
9.4	Déroulement, forme et durée de l'examen.....	33
9.5	Outils	33
9.6	Exigences relatives aux locaux et au lieu de l'examen.....	33
9.7	Nombre de candidats	34
9.8	Évaluation des résultats de l'examen	34
9.9	Assurance de la qualité de l'examen	34
10	Contenus de l'examen	35
10.1	Contenu de l'examen pour obtenir la validation de compétences	35
10.2	Contenu de l'examen pour obtenir l'attestation de compétences	35
10.3	Exercices théoriques de l'examen	36
10.4	Exercices pratiques de l'examen pour la validation de compétences	36
10.5	Exercices pratiques de l'examen pour l'attestation de compétences	36

1 Introduction

Depuis le 1^{er} juin 2019, en Suisse, les manifestations avec rayonnement laser sont réglées dans la loi fédérale du 16 juin 2017 sur la protection contre les dangers liés au rayonnement non ionisant et au son (LRNIS)¹ et dans l'ordonnance correspondante du 27 février 2019 (O-LRNIS)². L'ordonnance du 28 février 2007 son et laser (OSLa)³ a été abrogée avec l'entrée en vigueur de l'O-LRNIS. Cependant, les manifestations avec rayonnement laser peuvent encore être organisées selon l'OSLa jusqu'au 1^{er} décembre 2020.

La LRNIS prévoit qu'en cas d'utilisation à des fins commerciales ou professionnelles de produits potentiellement dangereux, le Conseil fédéral peut désormais prévoir une qualification technique obligatoire et définir les exigences relatives à la formation permettant de l'acquérir. Le Conseil fédéral a fait usage de cette compétence dans l'art. 16 O-LRNIS dans le cadre de manifestations avec rayonnement laser.

Toute personne utilisant une installation laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B ou 4 doit suivre une formation sur les lasers sanctionnée par un examen final. En raison des dangers potentiels existants, deux formations de durée différente sont proposées. L'exécution d'une manifestation avec rayonnement dans la zone réservée au public nécessite une attestation de compétences. Pour l'exécution d'une manifestation sans rayonnement dans la zone réservée au public, une validation de compétences est suffisante.

1.1 Objectif de la présente directive

La formation et l'examen pour obtenir l'attestation de compétences ou la validation de compétences doivent répondre à l'état des connaissances et de la technique conformément à l'art. 16, al. 3, O-LRNIS et satisfaire aux exigences détaillées à l'annexe 3, ch. 3, O-LRNIS. La présente directive est une aide de l'OFSP destinée aux organismes responsables de l'examen qui souhaitent établir une attestation de compétences et/ou une validation de compétences. Elle concrétise les exigences formulées par l'O-LRNIS et reflète l'état actuel des connaissances et de la technique.

1.2 Structure de la présente directive

La présente directive se divise en dix chapitres. Le chapitre 2 décrit les critères et processus relatifs à la désignation et à la délivrance de validations de compétences et/ou d'attestations de compétences, inscrites dans l'ordonnance du Département fédéral de l'intérieur (DFI). Il définit en outre les documents que les organismes responsables de l'examen doivent fournir. Les chapitres 3 et 4 fixent les tâches de l'OFSP et des organismes responsables de l'examen. Les chapitres 5 et 6 décrivent quant à eux les contenus des formations et leur organisation. Les chapitres 7 et 8 définissent les objectifs spécifiques et évaluateurs à atteindre dans le cadre de la formation et de l'examen délivrant l'attestation de compétences ou la validation de compétences afin que ceux-ci correspondent à l'état actuel des connaissances et de la technique. Par ailleurs, il y est précisé s'il s'agit d'examens pratiques ou théoriques. Les chapitres 9 et 10 règlent l'organisation de l'examen et son contenu.

¹ RS 814.71

² RS 814.711

³ RS 814.49

2 Ordonnance du DFI

Le DFI a édicté une ordonnance⁴ (ci-après O-DFI) qui énumère les attestations et les validations de compétences qu'un organisme responsable de l'examen peut délivrer. Celui-ci peut établir une attestation de compétences, une validation de compétences, ou les deux, et proposer la formation et l'examen correspondants. Le présent chapitre décrit comment un potentiel organisme responsable de l'examen doit procéder. Il indique également les critères à remplir, ainsi que les documents à fournir et leurs destinataires respectifs, afin que l'attestation de compétences ou la validation de compétences d'un organisme responsable de l'examen figure sur la liste de l'O-DFI.

2.1 Critères relatifs à l'inscription de la qualification technique (attestation de compétences et validation de compétences) dans l'O-DFI

Dans les chapitres suivants, la présente directive détaille les critères à respecter pour l'inscription de validations de compétences et d'attestations de compétences dans l'O-DFI. La liste regroupe les validations de compétences et attestations de compétences des organismes responsables de l'examen qui proposent et organisent des formations et des examens permettant l'obtention de la qualification technique conformément aux exigences de l'O-LRNIS (annexe 3, ch. 3) et à l'état actuel des connaissances et de la technique.

Seules les demandes d'organismes étrangers qui indiquent une adresse de correspondance en Suisse et qui réalisent des formations et des examens en Suisse peuvent être inscrites dans l'ordonnance du DFI. Les requêtes d'organismes étrangers qui désirent réaliser une formation et un examen à l'étranger ne peuvent être prises en considération. L'OFSP peut cependant, indépendamment de l'ordonnance du DFI et aux termes de l'art. 16, al. 5, O-LRNIS, contrôler l'équivalence et reconnaître une formation acquise par une personne à l'étranger.

Si les documents relatifs à la formation et à l'examen respectent intégralement les consignes de la présente directive, l'organisme responsable de l'examen peut partir du principe que son attestation de compétences et/ou sa validation de compétences seront intégrées à l'O-DFI. Si l'organisme requérant envisage de s'écarter de la présente directive, sa demande d'inscription doit mentionner les points de divergence et démontrer que ceux-ci reflètent l'état actuel des connaissances et de la technique et satisfont aux exigences de l'O-LRNIS. En s'appuyant sur ces informations, l'OFSP peut décider d'accepter ou non ces divergences.

2.2 Processus d'inscription de la qualification technique dans l'O-DFI

Le processus d'inscription d'une validation de compétences et d'une attestation de compétences dans l'O-DFI est le suivant :

1. Les organismes intéressés doivent adresser une demande « Qualification technique pour manifestations avec rayonnement laser » à l'adresse correspondante (laser@bag.admin.ch) au plus tard le 30 avril de chaque année.
2. Sur mandat du DFI, l'OFSP contrôle la demande et les documents relatifs à la formation et à l'examen (voir point 2.3) sur la base des critères définis dans la présente directive.
3. Si les documents fournis respectent les conditions posées à l'annexe 3, ch. 3, O-LRNIS et reflètent l'état actuel des connaissances et de la technique, comme décrit dans la présente directive de l'OFSP, les attestations et les validations de compétences sont inscrites dans l'O-DFI.
4. Si les documents fournis ne correspondent pas aux exigences formulées à l'annexe 3, ch. 3, O-LRNIS et ne reflètent pas l'état actuel des connaissances et de la technique, l'OFSP informera par écrit l'organisme requérant des lacunes observées et l'invitera à y remédier.
5. Si, au terme de ce délai, la demande est finalement rejetée, l'organisme requérant peut soumettre une nouvelle demande à l'OFSP au plus tôt le 30 avril de l'année suivante.

⁴ RS 814.711.31

2.3 Documents et check-list à fournir pour l'inscription dans l'O-DFI

L'organisme requérant doit joindre à sa demande tous les documents énumérés aux tableaux 1 et 2. Il peut utiliser ces tableaux comme check-lists pour contrôler que tous les documents ont été établis et sont disponibles pour l'envoi de la demande.

Tableau 1. Documents à fournir relatifs à la formation

Documents / indications à fournir pour la réalisation de la formation	Établi :
Structure de la formation : planification journalière avec les parties théoriques et pratiques et durée de la formation (voir points 5.3, 5.4 et 5.7)	<input type="checkbox"/>
Horaire indiquant les contenus de formation, l'horaire, les unités d'enseignement, la méthodologie ainsi que le nom de l'enseignant (voir point 5.7)	<input type="checkbox"/>
Description détaillée du déroulement de la formation (script) (voir point 5.7)	<input type="checkbox"/>
Équipements de présentation théoriques et pratiques et présentations (voir points 5.6 et 5.7)	<input type="checkbox"/>
Supports pédagogiques (voir point 5.7)	<input type="checkbox"/>
Documentation relative à la formation destinée aux participants (voir point 5.7)	<input type="checkbox"/>
Informations concernant les qualifications techniques et didactiques ainsi que l'expérience des formateurs en matière de spectacle laser (voir point 4.1)	
Informations sur le processus garantissant la qualité de la formation (voir point 5.8)	<input type="checkbox"/>
Informations sur la publication de la formation (inscription à la formation et annulation) (voir point 5.1)	<input type="checkbox"/>
Informations sur les coûts de la formation (voir point 5.1)	<input type="checkbox"/>
Critères d'admission à la formation (voir point 5.2)	<input type="checkbox"/>
Informations sur le lieu de formation (salles de cours, équipements et moyens didactiques) (voir point 5.6)	<input type="checkbox"/>
Indication sur la(les) langue(s) de la formation	<input type="checkbox"/>
Indication sur le nombre maximum de participants (voir point 5.5)	<input type="checkbox"/>
Offre de formation : fréquence prévue pour les dates des formations permettant d'obtenir une attestation et/ou une validation de compétences	<input type="checkbox"/>
Informations sur la manière dont les participants peuvent se préparer à la formation	<input type="checkbox"/>
Coordonnées de la personne responsable de la formation	<input type="checkbox"/>

Tableau 2. Documents à fournir relatifs à l'examen

Documents / indications à fournir relatifs à la réalisation de l'examen	Établi :
Description du déroulement de l'examen (script), de sa forme et de sa durée (voir point 9.4)	<input type="checkbox"/>
Exercices pratiques et théoriques d'examen : questions et réponses d'un (au moins) ou de plusieurs examens (voir points 9.4, 10.3, 10.4 et 10.5)	<input type="checkbox"/>
Profil de qualification des experts aux examens (voir point 4.1)	<input type="checkbox"/>
Présentation des critères de réussite de l'examen (voir point 9.8)	<input type="checkbox"/>
Procédure relative à la répétition de l'examen (voir point 9.8)	<input type="checkbox"/>
Description des voies de recours et conservation des documents relatifs à l'examen (voir point 9.2)	<input type="checkbox"/>
Information sur le processus garantissant la qualité de l'examen (voir point 9.9)	<input type="checkbox"/>
Critères d'admission à l'examen (voir point 9.3)	<input type="checkbox"/>
Informations sur le lieu des examens et sur ses équipements ainsi que sur le matériel relatif à l'examen théorique et pratique (voir point 9.6)	<input type="checkbox"/>
Informations sur la publication de l'examen (inscription et désistement) (voir point 9.2)	<input type="checkbox"/>
Informations sur les coûts (taxe d'examen) (voir point 9.2)	<input type="checkbox"/>
Informations sur l'établissement des diplômes (voir point 9.2)	<input type="checkbox"/>
Information sur la (les) langue(s) de l'examen	<input type="checkbox"/>
Informations sur les outils (voir point 9.5)	<input type="checkbox"/>
Nombre maximum de candidats à l'examen (voir point 9.7)	<input type="checkbox"/>
Offre d'examen : dates prévues pour les examens	<input type="checkbox"/>
Informations sur la manière dont les candidats peuvent se préparer à l'examen	<input type="checkbox"/>
Coordonnées de la personne qui est responsable de l'organisation des examens, de l'établissement des certificats d'attestation ou de validation de compétences ainsi que de l'établissement de la statistique des examens	<input type="checkbox"/>

Le requérant doit communiquer à l'OFSP s'il s'agit d'une demande d'inscription dans l'O-DFI pour une attestation ou pour une validation, ou si les deux formations et/ou examens seront proposés.

Lorsque l'organisme responsable de l'examen dépose une demande pour l'établissement d'une attestation et d'une validation de compétences, les documents doivent être clairement séparés. Ils ne doivent traiter que des matières de formation et d'examen pertinentes pour l'attestation ou pour la validation.

Afin de garantir une meilleure lisibilité, il est recommandé d'utiliser, dans tous les documents relatifs à la formation et à l'examen, la même terminologie que celle adoptée dans la présente directive.

3 Tâches de l'OFSP

Les tâches de l'OFSP sont décrites aux points 3.1 et 3.2.

3.1 Examen de la demande d'inscription dans l'O-DFI

L'OFSP contrôle les documents relatifs à la formation et à l'examen transmis avec la demande (voir point 2.3) et, si ceux-ci satisfont aux critères, propose au DFI d'inscrire l'attestation ou la validation de compétences dans l'O-DFI.

3.2 Contrôle de la mise à jour de la documentation de formation et d'examen

L'OFSP contrôle au moins tous les cinq ans si les documents relatifs à la formation et à l'examen ainsi que les qualifications professionnelles correspondent toujours à l'état actuel des connaissances et de la technique. S'il constate des lacunes dans la qualité de la documentation, il prend contact avec l'organisme responsable de l'examen en vue de discuter d'une révision de celle-ci. Si les recommandations de l'OFSP ne sont pas prises en compte et que celui-ci constate qu'un organisme responsable de l'examen ne remplit plus les conditions fixées à l'art. 16, al. 1 et 3, O-LRNIS, l'attestation ou la validation des compétences doit être supprimée de l'annexe de l'O-DFI.

3.3 Portail d'annonce pour les manifestations avec rayonnement laser

L'OFSP exploite un portail électronique d'annonce pour les manifestations avec rayonnement laser. Les personnes au bénéfice d'une attestation ou d'une validation doivent les y annoncer. L'OFSP utilise ces données exclusivement dans le cadre de ses tâches relevant de l'O-LRNIS et garantit que le portail d'annonce corresponde à l'état des connaissances et de la technique vis-à-vis de la protection et de la sécurité des données. Il met à disposition sur internet le document « Q&A PAL » qui répond aux questions concernant les manifestations avec rayonnement laser et doit servir de guide pour l'enregistrement et la saisie des annonces.

4 Tâches des organismes responsables de l'examen

Seuls les organismes responsables de l'examen dont l'attestation de compétences et/ou la validation de compétences figurent sur la liste de l'O-DFI sont habilités à proposer un examen et, en cas de réussite, à délivrer une attestation de compétences ou une validation de compétences individuelles.

Les exigences relatives aux organismes responsables de l'examen et les tâches incombant à ces derniers sont décrites aux points 4.1 à 4.5 ainsi qu'à l'art. 17 O-LRNIS.

4.1 Exigences s'appliquant aux experts et aux formateurs

Les experts aux examens ainsi que les formateurs doivent être issus d'une filière spécialisée en laser avec option lasers de spectacle et avoir une expérience dans l'utilisation de ces derniers. Dans le cadre de sa demande, l'organisme responsable de l'examen doit fournir des informations sur leurs qualifications techniques et didactiques et leur expérience dans le domaine des lasers de spectacle.

4.2 Organisation et annonce de la formation et de l'examen

Les experts aux examens de l'organisme responsable de l'examen se chargent d'organiser l'examen pratique et théorique. Les chapitres 7 et 8 définissent les objectifs spécifiques et évaluateurs à atteindre dans le cadre de la formation et de l'examen afin que ceux-ci correspondent à l'état actuel des connaissances et de la technique. Par ailleurs, il y est précisé s'il s'agit d'examens pratiques ou théoriques. Des détails complémentaires concernant les examens figurent aux chapitres 9 et 10.

L'organisme responsable de l'examen doit informer l'OFSP par courriel (laser@bag.admin.ch) 14 jours avant la date prévue pour la formation et l'examen. Il veillera à préciser la date, le lieu et les installations laser utilisées à cette occasion.

4.3 Délivrance de l'attestation de compétences et de la validation de compétences

L'organisme responsable de l'examen délivre la qualification technique en mentionnant les données suivantes sur l'attestation de compétences et la validation de compétences :

- désignation ;
- nom de l'organisme responsable de l'examen ;
- nom et prénom de la personne qui a obtenu la validation ou l'attestation de compétences ;
- date de naissance de la personne qui a obtenu la validation ou l'attestation de compétences ;
- date et lieu de l'examen.

4.4 Statistique des examens

Il incombe à l'organisme responsable de l'examen de tenir une statistique reflétant le pourcentage de réussite et d'échec aux examens. Celui-ci doit la communiquer chaque année à l'OFSP, au plus tard le 31 octobre. L'organisme responsable de l'examen annonce à l'OFSP les dates prévues pour les formations et les examens suffisamment à l'avance (voir chapitre 4.2). Par ailleurs, dans le mois qui suit l'examen, l'organisme doit indiquer à l'OFSP via le portail en ligne les personnes (prénom, nom et date de naissance) ayant obtenu une attestation ou une validation de compétences.

4.5 Documents relatifs à la formation et à l'examen

L'organisme responsable de l'examen annonce immédiatement à l'OFSP les adaptations à l'état des connaissances et de la technique apportées aux documents relatifs à la formation et à l'examen ainsi que les modifications des qualifications professionnelles des formateurs et des experts aux examens.

5 Formation

Le chapitre suivant détaille les contenus des documents à fournir dans le cadre d'une demande pour l'organisation d'une formation pour l'obtention d'une validation ou d'une attestation de compétences.

5.1 Organisation de la formation

Les informations suivantes doivent être transmises en complément de la demande :

- Publication : inscription à la formation et annulation ;

- Coûts de la formation ;

5.2 Conditions d'admission

La demande définira les éventuelles conditions d'admission à la formation (p. ex., connaissances spécifiques attendues des participants, ou exercices de préparation à la formation à réaliser) si celle-ci nécessite certaines connaissances préalables.

5.3 Durée de la formation

La durée de la formation varie en fonction du futur domaine d'activité de la personne qualifiée. La validation de compétences pour des manifestations sans rayonnement dans la zone réservée au public est obtenue plus rapidement que l'attestation de compétences pour des manifestations avec rayonnement dans la zone réservée au public. La durée minimale d'une formation dépend des connaissances préalables de la part des participants et est d'environ un jour pour la validation de compétences et de quatre jours pour l'attestation de compétences. La formation pour l'attestation de compétences peut être répartie sur plusieurs semaines.

5.4 Rapport entre la formation pratique et théorique et documents relatifs à la formation

Les formateurs prennent en charge la formation pratique et théorique. Pour la validation de compétences, la partie théorique représente environ 40 à 50 % de la formation et le contenu pratique 50 à 60 %. Pour l'attestation de compétences, la partie théorique représente d'environ 50 à 60 % et la partie pratique environ 40 à 50 %. La proportion entre les formations pratique et théorique doit être indiquée clairement dans les documents relatifs à la formation.

5.5 Nombre de participants à la formation

En raison de la partie pratique, il est impératif de ne pas dépasser le nombre de 10 participants pour la formation délivrant l'attestation de compétences et celui de 12 pour celle délivrant la validation de compétences.

5.6 Exigences relatives aux locaux et au lieu de la formation

Un lieu de travail doit être mis à disposition et les installations nécessaires doivent être dans un état irréprochable. L'idéal serait d'accomplir la formation « sur le lieu de l'action » (p. ex. dans une salle accueillant des manifestations), afin que les participants et les formateurs soient confrontés à des problèmes pratiques rencontrés au quotidien. Il est également possible de simuler des problèmes issus de scénarios d'usage courants dans la pratique, par exemple avec des matériaux réfléchissants, ou d'autres défis pratiques.

Pour chaque groupe de trois participants maximum, il est recommandé d'avoir à disposition au minimum les équipements suivants pour la partie pratique de la formation :

- un laser de spectacle programmable (avec label CE et classe de laser selon SN EN 60825-1 :2014) avec interrupteur d'urgence ;
- un logiciel de spectacle laser permettant de contrôler le système laser installé sur chaque ordinateur portable ;
- trépied ou autre possibilité de montage pour les systèmes laser, p. ex. systèmes à traverses ;
- ordinateur portable ;
- espace délimité ;
- diaphragmes, lentilles divergentes, filtres, etc., avec support adéquat (uniquement pour la formation permettant d'obtenir l'attestation de compétences).

Matériel de formation complémentaire :

- un récepteur optique rapide avec oscilloscope ou un enregistreur rapide (pour mesurer la durée des impulsions) (uniquement pour la formation permettant d'obtenir l'attestation de compétences) ;
- facultatif : au moins un dispositif de mesure de l'intensité des faisceaux laser calibré (uniquement pour la formation permettant d'obtenir l'attestation de compétences) ;

- matériel de démonstration supplémentaire pour présenter des situations réelles (différents types de lasers de spectacle, logiciel de commande, lunettes de protection, boules à facettes, matériel inflammable, etc.).

Dans le cadre de la formation pour l'attestation de compétences, il peut être demandé aux participants d'apporter et d'utiliser leur propre matériel.

5.7 Documents relatifs à la formation

L'organisme responsable de l'examen doit fournir une vue d'ensemble de la formation en présentant la structure de celle-ci, qui indique la planification journalière des parties théoriques et pratiques et la durée de la formation. Le rapport entre les formations théorique et pratique est décrit au chapitre 5.4 et la durée de la formation au chapitre 5.3.

Un horaire détaillé doit être élaboré, indiquant les contenus de formation, l'heure de chaque cours, les unités d'enseignement (45' = 1 unité d'enseignement), la méthodologie de chaque unité d'enseignement.

Il faut décrire en détail comment se déroule la formation et comment les différents contenus de formation sont communiqués. À cet effet l'organisme responsable de l'examen établit, à l'aide des contenus de formation et des objectifs de performance indiqués dans les chapitres 7 et 8, un script décrivant le déroulement de la formation. La matière de la formation doit couvrir celle de l'examen. Les participants doivent savoir ce qui constitue la matière de formation et la matière potentielle d'examen.

L'organisme responsable de l'examen établit à l'intention des participants les documents relatifs à la formation. Ces documents doivent couvrir les objectifs spécifiques et évaluateurs fixés aux chapitres 7 et 8. Ils permettent aux participants de connaître la matière d'examen et de se préparer de manière optimale à l'examen pratique et théorique. Les documents relatifs à la formation doivent se référer à la réglementation de l'O-LRNIS et à la norme SN EN 60825-1 :2014.

Du matériel de présentation théorique et pratique doit être utilisé à titre d'aide. Les présentations PowerPoint peuvent constituer une bonne base et un fil conducteur pour la formation, en présentant les principaux objectifs d'apprentissage sous forme d'images, de mots-clés ou de textes courts.

L'organisme responsable de l'examen doit énumérer, dans sa demande, les éventuels outils pédagogiques utilisés. Si l'on se réfère à une littérature spécialisée très fournie, il est important de renvoyer de manière ciblée aux pages et chapitres qui sont pertinents pour acquérir la validation ou l'attestation de compétences.

5.8 Assurance de la qualité de la formation

L'organisme responsable de l'examen doit décrire dans sa demande la procédure d'assurance de qualité de la formation. Il est recommandé d'effectuer, durant et/ou après chaque formation, une évaluation avec les participants, d'en consigner les résultats et d'en réaliser une analyse. Sur la base des retours, la planification des cours (horaire et contenu), la méthodologie et la documentation de la formation, etc. seront contrôlés périodiquement et si nécessaire adaptés. Une auto-évaluation et une évaluation externe régulières des formateurs sont aussi recommandées. Les adaptations de la documentation de formation ainsi que les nouvelles qualifications professionnelles des formateurs doivent être communiquées à l'OFSP.

6 Contenus de la formation

La présente directive détaille les contenus de formation définis dans l'O-LRNIS. Elle décrit, à travers des objectifs spécifiques et évaluateurs, les connaissances et les aptitudes qu'une personne doit posséder pour acquérir une attestation ou une validation de compétences.

6.1 Contenus de la formation pour la validation de compétences

Les contenus de la formation visant à l'obtention de la validation de compétences doivent refléter l'état actuel des connaissances et de la technique et se conformer à l'annexe 3, ch. 3.1 à 3.3, O-LRNIS. Les thèmes à aborder et les objectifs évaluateurs à atteindre sont détaillés au chapitre 7.

6.2 Contenus de la formation pour l'attestation de compétences

Les contenus de la formation pour l'obtention d'une attestation de compétences doivent refléter l'état actuel des connaissances et de la technique et se conformer à l'annexe 3, ch. 3.1 à 3.4, O-LRNIS. Les thèmes à aborder et les objectifs évaluateurs à atteindre sont détaillés au chapitre 8.

6.3 Plan du lieu de la manifestation

Toute annonce doit comporter au moins un plan du lieu de la manifestation avec emplacement de l'installation laser. Sur la base de ce plan, l'OFSP contrôle que les distances de sécurité nécessaires par rapport à la zone réservée au public et l'IMRA dans la zone réservée au public sont respectées. Aucune installation laser ne doit bloquer ou entraver le passage dans les zones déclarées comme issues de secours.

Le plan du lieu de la manifestation doit comporter les éléments suivants (par souci de clarté, joindre une vue latérale en plus du plan de base) :

- échelle ;
- zone réservée au public (indiquer aussi l'espace se situant jusqu'à 3 mètres au-dessus et 2,5 mètres à côté de la surface au sol sur laquelle le public peut se tenir), p. ex. en vert ;
- distance minimale par rapport à la zone réservée au public (et non pas au public) ;
- emplacement de toutes les installations laser :
 - o position et orientation des projecteurs laser ;
 - o ouvertures avec guide du faisceau lumineux ;
 - o surfaces de projection, etc.
- tous les objets en rapport avec la présentation laser :
 - o surfaces réfléchissantes (miroirs, fenêtres, etc.) ;
 - o boules à facettes et autres ;
 - o ou remarque précisant l'absence de surface réfléchissante.
- lieu d'où sera commandée l'installation ;
- installations de type scène, table de mixage, bar ;
- issues de secours (il convient de s'assurer qu'aucune installation ni projection laser ne bloque ou n'encombre les issues de secours) ;
- barrières entourant les installations laser ;
- manifestations avec rayonnement laser en plein air : installations et bâtiments environnants ;
- marquer p. ex. en rouge la zone sur laquelle l'intensité maximale de rayonnement laser admissible n'est pas respectée.

6.4 Description des figures laser

Toute annonce pour une manifestation avec rayonnement laser dans la zone réservée au public doit comporter une description des figures laser. Chaque description des figures laser réalisées doit préciser les informations suivantes, pour autant qu'elles puissent être déterminées à l'avance sans mesure :

- les zones de l'espace qui seront balayées par les rayons ;
- la vitesse de balayage minimale à laquelle se déplacent les rayons (vitesse de changement de trajectoire du rayon laser) ou la durée d'impulsion maximale émise sur l'ensemble du spectacle laser ;
- la puissance maximale de sortie ;

- indication spécifique des points critiques de l'espace, où le danger pour le public est le plus grand (intensité et durée du rayonnement, et durée maximale d'une seule impulsion).

6.5 Objectifs spécifiques et évaluateurs

Les participants doivent être capables d'organiser une manifestation avec rayonnement laser en toute sécurité. Le rayonnement laser utilisé lors d'une manifestation ne doit mettre en danger ni le public ni les artistes ou les autres personnes travaillant pour la manifestation et ne doit causer ni lésions oculaires ou cutanées ni éblouissements déterminants pour la sécurité. Les chapitres 7 et 8 décrivent les objectifs spécifiques et évaluateurs. Les objectifs spécifiques définissent le comportement que doivent adopter les étudiants dans certaines situations. Les objectifs évaluateurs concrétisent les différents objectifs spécifiques. Les objectifs spécifiques et évaluateurs sont représentés sous forme de tableaux.



7 Validation de compétences – objectifs spécifiques et évaluateurs

Objectifs spécifiques 1 et 2 :

La personne titulaire d'une validation de compétences comprend les bases de fonctionnement d'un rayonnement laser, sait comment en limiter les risques et connaît différentes mesures de protection. Elle est sensibilisée aux dangers potentiels d'un laser et connaît ses effets possibles sur la santé des personnes.

Tableau 1. Validation de compétences : objectifs évaluateurs relatifs aux objectifs spécifiques 1 et 2

Thème	Objectif évaluateur	Examen
1. Technique laser et sécurité : validation de compétences		
1.1 Principe et structure d'une installation laser		
1.1.1 Laser	Savoir décrire les différences entre un laser et une source lumineuse classique. Savoir énumérer les différents types de laser. Comprendre ce que signifie le terme de Laser CW (à émission continue).	Théorique
1.1.2 Laser de spectacle – principe	Savoir qu'un spectacle laser se compose essentiellement d'un ou de plusieurs rayons laser projetés sur un miroir se déplaçant rapidement (galvo), que l'on utilise des lasers de différentes longueurs d'onde et que l'on obtient des couleurs supplémentaires en les superposant. Connaître la différence entre un <i>beamshow</i> (faisceaux droits) et un spectacle laser graphique.	Théorique
1.1.3 Laser de spectacle – composants	Savoir décrire et identifier les composants essentiels d'un laser de spectacle (miroir dichroïque, scanner galvanométrique, obturateur électronique (shutter), interfaces, logiciel, arrêt d'urgence, carte mère laser).	Pratique
1.2 Classes de lasers		
1.2.1 Valeurs limites des classes de lasers	Connaître les différentes classes de laser (1, 1M, 1C, 2, 2M, 3R, 3B et 4) de la norme SN EN 60825-1:2014.	Théorique
1.2.2 Danger des différentes classes	Connaître les dangers des différentes classes : la classe 1 est sans risque sur la durée, la classe 2 implique un réflexe d'autoprotection de 0,25 s, la classe 3R représente un danger accru, la classe 3B est toujours dangereuse pour l'œil et la classe 4 est dangereuse pour l'œil et la peau. Savoir que la vente à des privés d'installations laser des classes 3B et 4 au sens de la norme DIN EN 50689 2022-12 est interdite.	Théorique

1.3 Risques et mesures de protection		
1.3.1 Risques	Savoir déterminer les risques existants.	Pratique
1.3.2 Danger direct – rayonnement laser direct, réfléchi et diffus	Savoir expliquer que le rayonnement laser direct, réfléchi ou diffus représente un danger pour l'œil et la peau.	Théorique
1.3.3 Rayonnement laser direct	Savoir expliquer que seuls les lasers de classe 1 sont « sûrs » dans le cadre d'un rayonnement direct et que les lasers de classe 2 nécessitent un réflexe actif d'autoprotection.	Théorique
1.3.4 Rayonnement réfléchi non contrôlé	Être sensibilisé à la question du rayonnement « vagabond » dû aux objets réfléchissants.	Théorique
1.3.5 Rayonnement réfléchi diffus	Faire la distinction entre une réflexion spéculaire et une réflexion diffuse. Savoir que l'émission est beaucoup plus élevée en cas de réflexion directe que lors d'une réflexion diffuse.	Théorique
1.3.6 Danger indirect	Savoir expliquer que le rayonnement laser représente un danger pour l'homme par sa capacité à éblouir, à entraîner des émanations toxiques ou cancérogènes et à déclencher des incendies (dangers secondaires).	Théorique
1.3.7 Dommages matériels	Savoir que les lasers de classe 4 (et, dans certaines conditions, ceux de classe 3B) comportent un risque d'incendie. Savoir que les caméras et les vidéoprojecteurs peuvent être détruits par un rayonnement laser.	Théorique
1.3.8 Mesures de protection	Prévenir tout danger direct ou indirect lié au rayonnement laser en prenant les mesures de protection appropriées conformément au principe TOP (1 ^{re} mesure : T = mesures de protection Techniques et architecturales ; 2 ^e mesure : O = mesures de protection Organisationnelles ; 3 ^e mesure : P = mesures de protection Personnelles).	Théorique / Pratique
2. Conséquences sur la santé : validation de compétences		
2.1 Lésions oculaires et cutanées		
2.1.1 Anatomie de l'œil	Connaître l'anatomie de l'œil et les termes suivants : conjonctive, cornée, pupille, iris, cristallin, corps vitré, rétine, tache jaune (macula), fovéa, cônes, bâtonnets, macula, point aveugle et nerf optique.	Théorique
2.1.2 Forme d'une source de rayonnement classique et d'un laser sur la rétine	Savoir décrire quelle forme prennent sur la rétine une source de rayonnement classique (image relativement grande) et un laser (image ponctuelle).	Théorique
2.1.3 Blessures/lésions de la rétine	Comprendre que les lésions occasionnées par un rayonnement laser sur la rétine sont bien souvent irréversibles et graves, car les cellules nerveuses sont détruites et ne peuvent plus se régénérer. Savoir que ces lésions ne sont pas immédiatement détectées en raison de l'absence de récepteurs de la douleur.	Théorique
2.1.4 Dangers pour la peau et lésions cutanées	Connaître des exemples de lésions cutanées et savoir que le danger est le plus important pour les artistes ou les autres personnes travaillant pour la manifestation (en dehors de la zone réservée au public).	Théorique
2.2 Éblouissement, distraction		

2.2.1 Éblouissement et vue	Avoir conscience de la question de l'éblouissement et comprendre que ce phénomène peut altérer temporairement la vue.	Théorique
2.2.2 Perturbations/distraction ; éblouissement ; images rémanentes ; lésion	Savoir décrire les différents effets du rayonnement laser sur l'œil.	Théorique
2.3 Danger pour les tiers et les personnes exerçant des activités déterminantes pour la sécurité		
2.3.1 Danger potentiel et répercussions sur autrui	Comprendre le danger potentiel direct et indirect et les répercussions possibles sur autrui.	Théorique
2.3.2 Accident	Savoir qu'en cas de lésion oculaire lors d'accidents, la personne blessée doit être immédiatement transférée vers un service ophtalmologique.	Théorique
2.3.3 Danger particulier provoqué par le travail avec des rayonnements laser	Comprendre que travailler avec des rayonnements laser expose à un danger particulier et peut engendrer des accidents sérieux et de graves atteintes à la santé lorsque les mesures de sécurité ne sont pas respectées.	Théorique
2.3.4 Personnes exerçant des activités déterminantes pour la sécurité	Comprendre que les éblouissements peuvent altérer temporairement la vue et que ce trouble visuel peut entraîner un risque d'accident accru (les images rémanentes durent jusqu'à plusieurs minutes) lorsqu'il touche des personnes exerçant des activités déterminantes pour la sécurité et des tiers.	Théorique

Objectifs spécifiques 3 et 4 :

La personne titulaire d'une validation de compétences connaît les bases légales et les tâches, rôles et compétences spécifiques des différentes branches d'activité. Elle sait également qui contacter, quelles informations donner, où s'adresser et à quel moment le faire sur le portail d'annonce. Elle peut mettre en place une manifestation avec rayonnement laser de classe 1M, 2M, 3R, 3B ou 4 de manière à ce que la zone réservée au public ne reçoive aucun rayonnement.

Tableau 2. Validation de compétences : objectifs évaluateurs relatifs aux objectifs spécifiques 3 et 4

Thème	Objectif évaluateur	Examen
3. Bases légales : validation de compétences		
3.1 Actes législatifs et O-LRNIS	-	
3.1.1 Réglementations concernant les manifestations avec rayonnement laser encadrées par l'O-LRNIS	Connaître l'annexe 3 de l'O-LRNIS et savoir que cette ordonnance régit les situations présentant un danger pour la santé en raison de l'utilisation de lasers puissants.	Théorique
3.1.2 Zone réservée au public (art. 10, let. b, O-LRNIS)	Connaître la définition de la zone réservée au public, qui figure à l'art. 10, let. b, O-LRNIS, et spécifier cette dernière. S'assurer, au moyen de barrières et d'autres mesures (principe TOP), que le public ou des tiers ne peuvent pas accéder aux zones balayées par le rayonnement laser.	Théorique / Pratique
3.1.3 Protection offerte par l'O-LRNIS et droit sur la sécurité au travail	Savoir que l'O-LRNIS se limite à encadrer la protection du public ainsi que des artistes ou des autres personnes travaillant pour la manifestation sur scène et dans la zone réservée au public, à condition que ces derniers ne soient pas liés par un contrat de travail à l'entreprise de technique événementielle. Dans le cas contraire, les dispositions relatives à la sécurité des travailleurs s'appliquent.	Théorique
3.2 Exigences de l'O-LRNIS relatives aux manifestations sans rayonnement laser dans la zone réservée au public (personne titulaire d'une validation de compétences)		
3.2.1 Aucun rayonnement laser dans la zone réservée au public, ni durant le déroulement normal de la manifestation, ni en cas d'erreur (annexe 3, ch. 1.1.1, O-LRNIS)	S'assurer que le rayonnement laser ne pénètre pas dans la zone réservée au public, que la manifestation se déroule comme prévu ou non, et que l'installation laser soit placée de façon appropriée, ou que des dispositifs physiques ou électroniques délimitent ou coupent le rayon.	Théorique / Pratique
3.2.2 Surfaces réfléchissantes (annexe 3, ch. 1.1.2, O-LRNIS)	S'assurer que le rayonnement n'entre pas en contact de façon incontrôlée avec des surfaces ou des objets réfléchissants.	Pratique
3.2.3 Installations solidement fixées (annexe 3, ch. 1.1.3, O-LRNIS)	Savoir positionner les installations laser, les miroirs et les cibles, et régler les déflecteurs afin que ces dispositifs soient protégés contre les secousses, les vibrations et les influences du vent.	Pratique

3.2.4 Artistes et autres personnes travaillant pour la manifestation (annexe 3, ch. 1.1.4, O-LRNIS)	S'assurer, grâce à une planification adéquate, que le rayon laser ne mette en danger ni les artistes ni les autres personnes travaillant pour la manifestation. Utiliser des moyens de protection appropriés suivant le principe TOP (notamment lunettes de protection ajustables ou lunettes de protection contre les lasers et vêtements de protection pour les personnes travaillant pour la manifestation) et informer les personnes concernées des dangers que représentent les rayons laser. Si nécessaire, les mouvements des artistes sont vérifiés au préalable en fonction de la direction du faisceau laser. Si nécessaire, les mouvements sont ajustés et les lasers sont réglés afin de garantir à tout moment la sécurité des artistes.	Pratique
3.2.5 Aucune mise en danger de tiers (annexe 3, ch. 1.1.5, O-LRNIS)	S'assurer que le rayon laser ne mette aucun tiers en danger.	Pratique
3.2.6 Test réussi (annexe 3, ch. 1.1.6, O-LRNIS)	Effectuer un test concluant avant le début de la manifestation : la personne qualifiée s'assure du respect de toutes les exigences figurant au ch. 1.1 de l'annexe 3.	Pratique
3.2.7 Contact visuel (annexe 3, ch. 1.2.4, O-LRNIS)	La personne titulaire d'une attestation de compétences ou la personne titulaire d'une validation de compétences qu'elle a instruite doit garantir en tout temps le contact visuel avec toutes les installations laser, savoir identifier tout dysfonctionnement ou toute situation dangereuse imprévue et être en mesure d'interrompre à tout moment la manifestation laser.	Pratique
3.3 Annonce et portail d'annonce selon l'O-LRNIS		
3.3.1 Contenu de l'annonce dans le cadre d'une validation de compétences (annexe 3, ch. 2.1 et 2.2, O-LRNIS)	Transmettre à l'OFSP une annonce dont le contenu est correct, accompagnée des documents pertinents, via le portail d'annonce jusqu'à 14 jours avant le début de la manifestation (annexe 3, ch. 2.1 et 2.2).	Pratique
3.3.2 Annonce obligatoire	Comprendre ce qu'une obligation de déclaration implique et que seule cette dernière doit être respectée ; il n'y a pas d'autorisation pour l'organisation de la manifestation avec rayonnement laser. L'O-LRNIS s'appuie sur la responsabilité individuelle de la personne qualifiée.	Théorique
3.3.3 Validation de compétences	Savoir quel type de manifestation une personne titulaire d'une validation des compétences peut annoncer (manifestation sans rayonnement laser dans la zone réservée au public) et ne peut pas annoncer (manifestation avec rayonnement laser dans la zone réservée au public).	Théorique
3.3.4 Instruction d'une personne titulaire d'une validation de compétences par une personne titulaire d'une attestation de compétences	Savoir qu'une personne titulaire d'une attestation de compétences peut instruire une personne titulaire d'une validation de compétences pour surveiller une manifestation avec rayonnement dans la zone réservée au public. La personne titulaire d'une validation de compétences est chargée de mener à bien la manifestation conformément à l'annonce présentée par la personne titulaire d'une attestation de compétences et garantir à tout moment le contact visuel avec tous les équipements laser..	Théorique
3.3.5 Plan du lieu de la manifestation avec emplacement de l'installation laser	Savoir dessiner un plan exhaustif du lieu de la manifestation comportant toutes les indications requises au chapitre 6.3, en indiquant l'emplacement de l'installation laser.	Pratique

3.4 Législation relative à la sécurité des produits et à la sécurité au travail (facultatif)		
3.4.1 Législation relative à la sécurité des produits	Savoir que la loi fédérale du 12 juin 2009 sur la sécurité des produits (LSPro) règle la mise sur le marché de produits sûrs et sans risque pour la santé. Ainsi, selon la LSPro, seule la sécurité du produit peut être contrôlée lors de son utilisation ; on ne peut pas vérifier si l'utilisation qu'en fait l'utilisateur est conforme aux recommandations de sécurité du fabricant.	Théorique
3.4.2 OMBT	Savoir que la plupart des lasers sont encadrés par l'OMBT et que l'organisme de surveillance du marché compétent est l'ESTI. Par conséquent, pour tout problème concernant un produit laser, il convient de s'adresser à la personne qualifiée à l'ESTI.	Théorique
3.4.3 Sécurité du produit – utilisation inappropriée	Savoir qu'utiliser une installation laser puissante de façon inappropriée peut entraîner le dépassement des valeurs maximales et, ainsi, représenter un danger potentiel pour la santé du public. Savoir que ces produits sont considérés comme sûrs uniquement lorsque toutes les instructions de sécurité du fabricant sont respectées et lorsque les installations sont manipulées par une personne qualifiée ayant suivi une formation spécialisée.	Théorique
3.4.4 Utilisation par des personnes qualifiées (O-LRNIS)	Savoir que, outre la LSPro, l'O-LRNIS encadre l'utilisation des installations laser par des personnes qualifiées. Savoir que l'O-LRNIS a pour objectif d'améliorer la sécurité lors de l'utilisation de lasers et que, pour cette raison, elle impose une qualification technique et régit l'ensemble des situations d'exposition à un rayonnement laser pendant une manifestation publique.	Théorique
3.4.5 Droit sur la sécurité au travail	Savoir que les expositions dans le cadre du travail en raison de sources de rayonnement non ionisant (RNI) internes à l'entreprise relèvent de l'ordonnance du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA). Cette ordonnance s'appuie sur la loi fédérale du 20 mars 1981 sur l'assurance-accidents (LAA) et sur la loi fédérale du 13 mars 1964 sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (LTr).	Théorique
3.4.6 Protection contre les sources de RNI sur le lieu de travail	Comprendre que le droit sur la sécurité au travail encadre la protection des travailleurs et que le Secrétariat d'État à l'économie (SECO) et la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (SUVA) sont compétents en matière de protection contre les RNI sur le lieu de travail.	Théorique
3.4.7 Protection offerte par l'O-LRNIS	Savoir que l'O-LRNIS se limite à encadrer la protection du public et des artistes ou des autres personnes travaillant pour la manifestation, à condition que ces derniers ne soient pas employés par l'entreprise de technique événementielle. À défaut, les dispositions relatives à la sécurité des travailleurs s'appliquent.	Théorique
3.5 Droits et devoirs selon l'O-LRNIS		
3.5.1 Tâches de l'autorité d'exécution (art. 24 O-LRNIS)	Connaître les tâches de l'OFSP : gestion du portail d'annonce des manifestations avec rayonnement laser (portail PAL), vérification des annonces, contrôle du respect des exigences sur place, transmission des annonces concernant le rayonnement dans l'espace aérien au service chargé de la sécurité aérienne.	Théorique

3.5.2 Manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien – annonce (art. 14, al. 2, O-LRNIS)	Savoir que toute manifestation impliquant des rayonnements laser de n'importe quelle classe dans l'espace aérien doit être annoncée à l'OFSP au plus tard 14 jours avant le début de la manifestation.	Théorique
3.5.3 Manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien – Définition de la notion d'espace aérien	Comprendre que toute portion du ciel qu'un appareil aérien piloté par une personne (avion, hélicoptère, montgolfière, etc.) est susceptible de le traverser est considérée comme espace aérien.	Théorique
3.5.4 Manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien – transmission des informations (art. 24, al. 1, let. b, O-LRNIS)	Savoir que toute annonce de rayonnement dans l'espace aérien sur le portail d'annonce de l'OFSP est automatiquement transmise au bureau des vols spéciaux du service de la sécurité aérienne skyguide.	Théorique
3.5.5 Manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien – informations sur le rayonnement dans l'espace aérien (annexe 3, ch. 2.1, O-LRNIS)	Savoir quelles informations complémentaires (coordonnées, orientation du rayonnement laser avec azimuth 0 à 359° et élévation -90° à 90°) sont requises pour une manifestation avec rayonnement laser dans l'espace aérien.	Théorique
3.5.6 Sécurité en cas de rayonnement dans l'espace aérien (art. 14, al. 1, O-LRNIS)	Savoir que quiconque émet un rayonnement en plein air ou vers l'extérieur avec une installation laser de n'importe quelle classe doit veiller à ne mettre personne en danger ; en particulier aucun pilote ne doit être ébloui.	Théorique
3.5.7 Bureau des vols spéciaux	Savoir que le bureau des vols spéciaux n'est pas habilité à autoriser ou à interdire un rayonnement laser dans l'espace aérien. Savoir que le service responsable de la sécurité aérienne a la charge de surveiller la CTR (zones de contrôle = zones avec le trafic le plus fort) et n'a aucune influence sur les mouvements aériens en dehors de la CTR. Connaître les zones de contrôles et être sensibilisé aux mouvements aériens non contrôlés des appareils en dehors des zones de contrôle, par exemple à proximité des hôpitaux (pistes d'atterrissage pour hélicoptères).	Théorique
3.5.8 Contrôle des organes d'exécution et obligation de collaborer (art. 27 O-LRNIS)	Savoir qu'un contrôle et des mesures avec collecte de preuves peuvent être effectués à tout moment. Savoir que tous les renseignements et documents nécessaires doivent être fournis et mis à disposition gratuitement, et que l'accès aux locaux et aux lieux des manifestations doit être garanti.	Théorique
3.5.9 Mesures immédiates sur place prises par l'OFSP (art. 9 LRNIS)	Savoir que, dans le cas de contrôles sur place, les instructions de l'OFSP doivent être appliquées immédiatement afin de protéger la santé du public, des utilisateurs, des artistes ou des autres personnes travaillant pour la manifestation.	Théorique
3.5.10 Révocation de l'attestation de compétences (art. 9, al. 3, let. e, LRNIS)	Savoir que, dans le but de protéger la santé des utilisateurs, des artistes, des autres personnes travaillant pour la manifestation ou du public, l'OFSP peut révoquer l'attestation de compétences si la personne utilise de manière répétée et inappropriée des produits potentiellement dangereux dans un contexte commercial ou professionnel.	Théorique
3.5.11 Émoluments (art. 26 O-LRNIS)	Savoir que des émoluments calculés en fonction du temps consacré peuvent être perçus par les organes d'exécution et qu'aucun émolument n'est perçu pour les contrôles, tant sur le portail d'annonce que sur place, qui ne révèlent aucune irrégularité.	Théorique

4. Bases théoriques et pratiques : validation de compétences		
4.1 Structure et mise en service d'un laser de spectacle		
4.1.1 Câblage	Savoir effectuer un câblage de laser de spectacle en toute sécurité.	Pratique
4.1.2 Installation des appareils et mise en service	S'assurer que l'installation laser est solidement mise en place (y compris avec un support stable). Le cas échéant, savoir utiliser des structures scéniques ou installer des trépieds de grande taille. S'assurer que le bouton d'arrêt d'urgence est accessible en permanence à la personne responsable. Savoir installer des écrans de protection, des filtres, etc. avec des fixations adaptées et sûres.	Pratique
4.1.3 Zone de projection	Savoir définir la zone de projection du laser (direction, angle, hauteur). Savoir limiter la zone de projection (à l'aide de caches, diaphragmes, etc.).	Pratique
4.1.4 Connaissance des logiciels de commande	Connaître les spécificités principales des logiciels de commande utilisés ou des solutions de commande. Savoir démarrer le logiciel et l'utiliser pour définir les zones de projection.	Pratique

8 Objectifs spécifiques et évaluateurs pour l'attestation de compétences

Objectifs spécifiques 1 et 2 :

La personne titulaire d'une attestation de compétences comprend les bases de fonctionnement d'un laser, sait comment en limiter les risques et connaît différentes mesures de protection. Elle est sensibilisée aux dangers potentiels d'un laser et connaît ses effets possibles sur la santé des personnes.

Tableau 3. Attestation de compétences : objectifs évaluateurs relatifs aux objectifs spécifiques 1 et 2

Thème	Objectif spécifique	Examen
1. Technique laser et sécurité : attestation de compétences		
1.1 Principe et structure d'une installation laser		
1.1.1 Laser	Savoir décrire les principales différences entre un laser et une source lumineuse classique. Savoir énumérer les différents types de laser. Comprendre ce que signifie le terme de Laser CW (à rayonnement continu).	Théorique
1.1.2 Caractéristiques d'un laser	Savoir désigner les principales valeurs à mesurer (diamètre du rayon, divergence du faisceau, longueurs d'ondes, rayonnement, intensité du rayonnement, puissance du rayonnement, énergie du rayonnement, vitesse angulaire, durée d'émission) et leurs unités (mm, mrad, nm, J/m ² , etc.).	Théorique
1.1.3 Principe du laser de spectacle	Savoir qu'un spectacle de laser se compose essentiellement d'un ou de plusieurs rayons laser projetés sur un miroir se déplaçant rapidement (galvo), que l'on utilise des lasers de différentes longueurs d'onde et que l'on obtient des couleurs supplémentaires en les superposant. Connaître la différence entre un <i>beamshow</i> (faisceaux droits) et un spectacle laser graphique.	Théorique
1.1.4 Composants du laser de spectacle	Savoir décrire et identifier les composants essentiels d'un laser de spectacle (miroir dichroïque, scanner galvanométrique, obturateur électronique [shutter], interface, logiciel et arrêt d'urgence, carte mère laser).	Pratique
1.1.5 Propriétés du matériel	Connaître les principales différences de qualité que présentent les appareils en termes de performance optique, de forme du faisceau, de vitesse du scan galvo, de technique de modulation. Savoir que les données relatives à la vitesse du scan galvo pour les images standard ILDA sont uniquement pertinentes lorsque les dimensions de la zone de projection sont indiquées. Savoir faire la différence entre les modulations analogiques et TTL.	Pratique
1.1.6 Technique de commande	Savoir décrire les avantages et inconvénients des différentes techniques de commande (automatique, musique, DMX, ILDA, réseau, autre) et les utiliser.	Théorique / Pratique
1.2 Classes de lasers		
1.2.1 Valeurs limites des classes de lasers	Décrire les différentes classes de laser (1, 1M, 1C, 2, 2M, 3R, 3B et 4) de la norme SN EN 60825-1:2014. Savoir que les classes 2 et 2M existent uniquement pour les rayonnements visibles. Connaître les valeurs limites des	Théorique

	classes de laser pour les rayonnements laser à onde entretenue (CW) du spectre visible. Savoir que la valeur limite dépend de la durée d'émission.	
1.2.2 Danger des différentes classes	Connaître les dangers des différentes classes : la classe 1 est sans risque sur la durée, la classe 2 implique un réflexe d'auto-protection de 0,25 s, la classe 3R représente un danger accru, la classe 3B est toujours dangereuse pour l'œil et la classe 4 est dangereuse pour l'œil et la peau. Savoir que la vente à des privés d'installations laser des classes 3B et 4 au sens de la norme DIN EN 50689 2022-12 est interdite.	Théorique
1.3 Valeurs limites et IMRA		
1.3.1 Norme laser	Connaître les normes de sécurité actuellement en vigueur pour les lasers (à savoir SN EN 60825-1:2014). Savoir que la norme sert de base à la classification des lasers et qu'elle décrit les mesures de sécurité minimales nécessaires.	Théorique
1.3.2 Valeurs IMRA	Savoir faire la différence entre l'intensité maximale de rayonnement admissible (IMRA) et la limite d'émission accessible (LEA).	Théorique
1.3.3. Impulsions répétées	Savoir que, dans le cas d'un rayonnement modulé, différentes valeurs limites doivent être respectées (impulsion individuelle, impulsion multiple, séquence d'impulsions) et que la valeur limite la plus faible prévaut.	Théorique
1.3.4 DNDO	Savoir qu'une personne encourt un risque lorsque la distance entre sa position et la source d'émission du laser est supérieure à la distance nominale de danger oculaire (DNDO).	Théorique
1.3.5 Influence de la fumée et de l'eau	Savoir que la fumée et le milieu aqueux n'ont pas d'influence prévisible et fiable sur le danger potentiel.	Théorique
1.4 Risques et mesures de protection		
1.4.1 Risques	Savoir déterminer les risques existants.	Pratique
1.4.2 Mise en danger directe – rayonnements laser directs, réfléchis et diffus	Savoir expliquer que le rayonnement laser direct, réfléchi ou diffus représente un danger pour l'œil et la peau.	Théorique
1.4.3 Rayonnement laser direct	Savoir expliquer que seuls les lasers de classe 1 sont « sûrs » dans le cadre d'un rayonnement direct et que les lasers de classe 2 nécessitent un mécanisme actif d'autoprotection / réflexe d'évitement.	Théorique
1.4.4 Rayonnement réfléchi non contrôlé	Être sensibilisé à la question du rayonnement « vagabond » dû aux objets réfléchissants.	Théorique
1.4.5 Rayonnement réfléchi diffus	Faire la distinction entre une réflexion spéculaire et une réflexion diffuse. Savoir que l'émission est bien plus importante en cas de réflexion directe que lors d'une réflexion diffuse.	Théorique
1.4.6 Mise en danger indirecte	Savoir expliquer que le rayonnement laser représente un danger pour l'homme par sa capacité à éblouir, à entraîner des émanations toxiques ou cancérogènes, et à déclencher des incendies (dangers secondaires).	Théorique

1.4.7 Dommages matériels	Savoir que les lasers de classe 4 (et, dans certaines conditions, ceux de classe 3B) comportent un risque d'incendie. Savoir que les caméras et les vidéoprojecteurs peuvent être détruits par un rayonnement laser.	Théorique
1.4.8 Mesures de protection	Prévenir tout danger direct ou indirect lié au rayonnement laser en prenant les mesures de protection appropriées, conformément au principe TOP (1 ^{re} mesure : T = mesures de protection Techniques et architecturales ; 2 ^e mesure : O = mesures de protection Organisationnelles ; 3 ^e mesure : P = mesures de protection Personnelles).	Théorique / Pratique
1.5 Installations laser optimales		
1.5.1 Puissance laser optimale	Savoir régler la puissance laser optimale en tenant compte des dimensions de l'espace et de la divergence du faisceau.	Pratique
1.5.2 Petits espaces	Savoir que la plupart des lasers de spectacle ne sont pas adaptés pour des petits espaces, notamment ceux dont la hauteur sous plafond est inférieure à 3 m.	Théorique
1.5.3 Grands espaces, extérieur	Comprendre que, à proximité du laser, le danger ne dépend pas de la distance, mais que sur de grandes distances, le danger s'atténue en fonction des caractéristiques du rayonnement.	Théorique
1.5.4 Distances de projection	Savoir choisir un appareil adapté aux distances de projection et aux dimensions de l'espace (performances optiques et divergence).	Pratique
1.5.5 Modulation	Comprendre que les modulations TTL permettent de limiter le danger sous certaines conditions uniquement.	Théorique
2. Conséquences sur la santé : attestation de compétences		
2.1 Lésions oculaires et cutanées		
2.1.1 Anatomie de l'œil	Connaître l'anatomie de l'œil et les termes suivants : conjonctive, cornée, pupille, iris, cristallin, corps vitré, rétine, tache jaune (macula), fovéa, cônes, bâtonnets, point aveugle et nerf optique.	Théorique
2.1.2 Macula	Savoir décrire la macula (tache jaune). Savoir qu'elle a un diamètre de 3 mm et qu'elle contient 4 000 000 des 6 800 000 cellules photoréceptrices (cônes) permettant de voir les couleurs.	Théorique
2.1.3 Fovéa	Savoir décrire la fovéa. Savoir que le centre de la macula, la fovéa, qui mesure environ 1,5 mm, est le point offrant la meilleure acuité visuelle.	Théorique
2.1.4 Forme d'une source de rayonnement classique et d'un laser sur la rétine	Savoir décrire quelle forme prennent sur la rétine une source de rayonnement classique (image relativement grande) et un laser (image ponctuelle).	Théorique
2.1.5 Comparaison entre un laser d'1mW et le soleil	Comprendre qu'un pointeur laser d'une puissance d'1mW a un impact 10 fois plus important que le rayonnement solaire sur la rétine.	Théorique
2.1.6 Sensibilité spectrale de l'œil humain	Connaître la plage de longueurs d'ondes présentant le plus de dangers pour l'œil humain.	Théorique

2.1.7 Sensibilité spectrale, longueurs d'ondes rouges et vertes, puissance	Comprendre que, à puissance égale, les longueurs d'ondes rouges et vertes sont perçues avec une intensité différente par l'œil humain, qui est plus sensible au rayonnement vert (ainsi, pour atteindre le même degré de sensibilité pour les deux couleurs, la puissance nécessaire pour le vert doit être moins importante).	Théorique
2.1.8 Sensibilité spectrale, longueurs d'ondes bleues	Savoir que l'œil humain est moins sensible aux longueurs d'ondes bleues et que, par conséquent, il faut utiliser une plus grande puissance pour percevoir un bleu aussi lumineux que les autres couleurs. Savoir que les valeurs limites dépendent, entre autres, de la longueur d'onde et qu'elles sont le plus restreintes dans les longueurs d'ondes bleues.	Théorique
2.1.9 Effets d'un rayonnement laser sur les tissus	Savoir que, en fonction de la longueur d'onde, de l'intensité du rayonnement et de sa durée, l'œil subit différents impacts biologiques du laser pouvant conduire à des effets thermiques, des effets photochimiques, une ablation des cellules photoréceptrices et une photodisruption.	Théorique
2.1.10 Effet thermique des longueurs d'onde visibles & IR A	Savoir que, pour les longueurs d'ondes comprises entre 400 nm et 1400 nm, en fonction de la puissance du laser, la rétine essentiellement peut être endommagée, tandis que les rayonnements IR A peuvent entraîner en plus une opacification du cristallin.	Théorique
2.1.11 Exemple de lésions thermiques entraînant une maladie de la rétine	Pouvoir citer des exemples de dommages de la rétine et savoir quelles sont les conséquences d'un impact concentré sur la macula (points noirs dans le champ de vision), sur le point aveugle (destruction des voies nerveuses, déficiences graves voire perte totale de la vision) ou sur les zones périphériques de la rétine (forte dégradation de la vue).	Théorique
2.1.12 Blessures/lésions de la rétine	Comprendre que les lésions occasionnées par un rayonnement laser sur la rétine sont bien souvent irréversibles et graves, car les cellules nerveuses sont détruites et ne peuvent plus se régénérer.	Théorique
2.1.13 Facteurs de danger pour la rétine	Savoir énumérer les facteurs qui influencent le danger d'un rayonnement pour la rétine (longueur d'onde, puissance, durée d'émission, durée des pulsations, nombre de pulsations, angle de vision).	Théorique
2.1.14 Effet photochimique des longueurs d'ondes ultra-violet (et de 400 à 600 nm)	Savoir que les longueurs d'ondes ultra-violet et de 400 à 600 nm produisent également un effet photochimique qui présente des valeurs limites d'exposition particulièrement faibles.	Théorique
2.1.15 UV-A, UV-B, UV-C et IR-B et IR-C	Savoir que les rayonnements laser de ces plages de longueurs d'ondes peuvent entraîner des lésions principalement dans la partie antérieure de l'œil, le cristallin, la cornée et la conjonctive.	Théorique
2.1.16 Dangers pour la peau et lésions cutanées	Connaître des exemples de lésions cutanées et savoir que le danger est le plus important pour les techniciens de la scène, les artistes ou les autres personnes travaillant pour la manifestation (en dehors de la zone réservée au public).	Théorique
2.2 Éblouissement, distraction		
2.2.1 Éblouissement et vue	Avoir conscience de la question de l'éblouissement et comprendre que ce phénomène peut altérer temporairement la vue.	Théorique
2.2.2 Perturbations/distraction ; éblouissement ; images rémanentes ; lésion	Savoir décrire les différents effets du rayonnement laser sur l'œil.	Théorique
2.2.3 Aveuglement par flash lumineux et images rémanentes – causes	Décrire comment un rayon lumineux soudain peut causer un aveuglement et des images rémanentes (surstimulation, et plus précisément, saturation des récepteurs qui inhibent la transmission au cerveau des impulsions électriques porteuses d'information).	Théorique

2.3 Danger pour les tiers et les personnes exerçant des activités déterminantes pour la sécurité		
2.3.1 Danger potentiel et répercussions sur autrui	Comprendre le danger potentiel direct et indirect et les répercussions possibles sur des tiers.	Théorique
2.3.2 Accident	Savoir qu'en cas de lésion oculaire lors d'accidents, la personne blessée doit être immédiatement transférée vers un service ophtalmologique.	Théorique
2.3.3 Danger particulier provoqué par le travail avec des rayonnements laser	Comprendre que travailler avec des rayonnements laser expose à un danger particulier et peut engendrer des accidents sérieux et de graves atteintes à la santé lorsque les mesures de sécurité ne sont pas respectées.	Théorique
2.3.4 Personnes exerçant des activités déterminantes pour la sécurité	Comprendre que les éblouissements peuvent altérer temporairement la vue et que ce trouble visuel peut entraîner un risque d'accident accru (les images rémanentes durent jusqu'à plusieurs minutes) lorsqu'il touche des personnes exerçant des activités déterminantes pour la sécurité et des tiers.	Théorique

Objectifs spécifiques 3 et 4 :

La personne titulaire d'une attestation de compétences connaît les bases légales et les tâches, rôles et compétences spécifiques des différentes branches d'activité. Elle sait également qui doit donner quelles informations, comment et quand sur le portail d'annonce. Elle peut calculer à l'avance, planifier, installer, calibrer et réaliser une manifestation avec rayonnement laser impliquant des appareils de classe 1M, 2M, 3R, 3B ou 4 de façon à respecter l'IMRA dans la zone réservée au public.

Tableau 4. Attestation de compétences : objectifs évaluateurs relatifs aux objectifs spécifiques 3 et 4

Thème	Objectif évaluateur	Examen
3. Bases légales : attestation de compétences		
3.1 Actes législatifs et O-LRNIS		
3.1.1 Réglementations concernant les manifestations avec rayonnement laser réglées par l'O-LRNIS	Connaître l'annexe 3 de l'O-LRNIS et savoir que cette ordonnance régit les situations présentant un danger pour la santé à cause de l'utilisation de lasers puissants (et non le produit lui-même – voir LSPPro).	Théorique
3.1.2 Zone réservée au public (art. 10, let. b, O-LRNIS)	Définir la notion de « zone réservée au public » et savoir que, dans cette zone, l'intensité maximale de rayonnement admissible (IMRA) doit toujours être respectée. Définir la zone réservée au public d'une manifestation. S'assurer que le public, les artistes ou les autres personnes travaillant pour la manifestation ne peuvent pas entrer dans les zones où les valeurs de l'IMRA sont dépassées (zone balayée par le laser).	Théorique / Pratique
3.2. Exigences de l'O-LRNIS relatives aux manifestations avec rayonnement laser dans la zone réservée au public (personne titulaire d'une attestation de compétences)		
3.2.1 Respect de l'IMRA durant le déroulement normal de la manifestation et en cas d'erreur (annexe 3, ch. 1.2.1, O-LRNIS)	S'assurer que jamais, pendant le déroulement normal de la manifestation ou en cas d'erreur, le rayonnement laser dans la zone réservée au public : a) ne dépasse l'intensité maximale de rayonnement admissible IMRA pour la cornée, conformément à la norme SN EN 60825-1:2014 ; b) ne dépasse 0,02 x IMRA pour la cornée s'il n'est pas possible de garantir que le public n'utilise pas des outils tels que des jumelles, par exemple.	Théorique / Pratique
3.2.2 Surfaces réfléchissantes (annexe 3, ch. 1.2.2, O-LRNIS)	S'assurer que le rayonnement n'entre pas en contact de façon incontrôlée avec des surfaces ou des objets réfléchissants.	Pratique
3.2.3 Installations solidement mises en place (annexe 3, ch. 1.2.3, O-LRNIS)	Savoir positionner les installations laser, les miroirs et les cibles, et régler les déflecteurs afin que tous ces dispositifs soient protégés contre les secousses, les vibrations et les influences du vent.	Pratique

3.2.4 Contact visuel (annexe 3, ch. 1.2.4, O-LRNIS)	La personne titulaire d'une attestation de compétences ou la personne titulaire d'une validation de compétences qu'elle a instruite doit garantir en tout temps le contact visuel avec toutes les installations laser, savoir identifier tout dysfonctionnement ou toute situation dangereuse imprévue et être en mesure d'interrompre à tout moment la manifestation laser.	Pratique
3.2.5 Artistes et autres personnes travaillant pour la manifestation (annexe 3, ch. 1.2.5, O-LRNIS)	S'assurer, grâce à une planification adéquate, que le rayon laser ne mette en danger ni les artistes ni les autres personnes travaillant pour la manifestation. Utiliser des moyens de protection appropriés suivant le principe TOP (notamment lunettes de protection ajustables ou lunettes de protection contre les lasers et vêtements de protection pour les personnes travaillant pour la manifestation dès lors que le rayonnement dépasse l'IMRA) et informer les personnes concernées des dangers que représentent les rayons laser. Si nécessaire, les mouvements des artistes sont vérifiés au préalable en fonction de la direction du faisceau laser. Si nécessaire, les mouvements sont ajustés et les lasers sont réglés afin de garantir à tout moment la sécurité des artistes.	Pratique
3.2.6 Aucune mise en danger de tiers (annexe 3, ch. 1.2.6, O-LRNIS)	S'assurer que le rayon laser ne mette aucun tiers en danger.	Pratique
3.2.7 Test réussi (annexe 3, ch. 1.2.7, O-LRNIS)	Effectuer un test concluant avant le début de la manifestation : la personne qualifiée s'assure du respect de toutes les exigences figurant au ch. 1.2 de l'annexe 3, teste toutes les procédures d'urgence et fait particulièrement attention à ce que l'IMRA soit respectée dans la zone réservée au public.	Pratique
3.3 Annonce et portail d'annonce selon l'O-LRNIS		
3.3.1 Contenu de l'annonce dans le cadre d'une attestation de compétences (annexe 3, ch. 2.1. et 2.3, O-LRNIS)	Transmettre à l'OFSP une annonce dont le contenu est correct, accompagnée des documents pertinents, via le portail d'annonce jusqu'à 14 jours avant le début de la manifestation (annexe 3, ch. 2.1 et 2.3).	Pratique
3.3.2 Annonce obligatoire	Comprendre ce qu'une obligation de déclaration implique et que seule cette dernière doit être respectée ; il n'y a pas d'autorisation pour l'organisation de la manifestation avec rayonnement laser. L'O-LRNIS s'appuie sur la responsabilité individuelle de la personne qualifiée.	Théorique
3.3.3 Attestation de compétences	Savoir qu'une personne titulaire d'une attestation de compétences peut annoncer tous les types de manifestation.	Théorique
3.3.4 Instruction d'une personne titulaire d'une validation de compétences par une personne titulaire d'une attestation de compétences	Savoir qu'une personne titulaire d'une attestation de compétences peut instruire une personne titulaire d'une validation de compétences pour surveiller une manifestation avec rayonnement dans la zone réservée au public, après que les deux personnes ont testé ensemble avec succès l'installation laser. La personne titulaire d'une validation de compétences est chargée de mener à bien la manifestation conformément à l'annonce présentée par la personne titulaire d'une attestation de compétences.	Théorique
3.3.5 Description des figures laser	Fournir une description exhaustive des figures laser.	Pratique
3.3.6 Plan du lieu de la manifestation avec emplacement de l'installation laser	Savoir dessiner un plan exhaustif du lieu de la manifestation avec emplacement de l'installation laser.	Pratique

3.4 Législation relative à la sécurité des produits et droit sur la sécurité au travail		
3.4.1 Législation relative à la sécurité des produits	Savoir que la loi fédérale du 12 juin 2009 sur la sécurité des produits (LSPro) règle la mise sur le marché de produits sûrs et sans risque pour la santé. Ainsi, dans le cadre de la LSPro, seule la sécurité du produit peut être contrôlée lors de son utilisation; on ne peut pas vérifier si l'utilisation qu'en fait l'utilisateur est conforme aux recommandations de sécurité du fabricant.	Théorique
3.4.2 OMBT	Savoir que la plupart des lasers sont encadrés par l'OMBT et que l'organisme de surveillance du marché compétent est l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI). Par conséquent, pour tout problème concernant un produit laser, il convient de s'adresser à la personne qualifiée à l'ESTI.	Théorique
3.4.3 Sécurité du produit – utilisation inappropriée	Savoir qu'utiliser une installation laser puissante de façon inappropriée peut entraîner le dépassement des valeurs maximales et, ainsi, représenter un danger potentiel pour la santé du public. Savoir que ces produits sont considérés comme sûrs uniquement lorsque toutes les instructions de sécurité du fabricant sont respectées et lorsque les installations sont manipulées par une personne qualifiée ayant suivi une formation spécialisée.	Théorique
3.4.4 Utilisation par des personnes qualifiées (O-LRNIS)	Savoir que, au-delà de la LSPro, l'O-LRNIS encadre l'utilisation par des personnes qualifiées des installations laser. Savoir que l'O-LRNIS a pour objectif d'améliorer la sécurité lors de l'utilisation de lasers et que, pour cette raison, elle impose une qualification technique et réglemente l'ensemble des situations d'exposition à un rayonnement laser pendant une manifestation publique.	Théorique
3.4.5 Droit sur la sécurité au travail	Savoir que les expositions dans le cadre du travail en raison de sources de rayonnement non ionisant (RNI) internes à l'entreprise relèvent de l'ordonnance du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA). Cette ordonnance s'appuie sur la loi fédérale du 20 mars 1981 sur l'assurance-accidents (LAA) et la loi fédérale du 13 mars 1964 sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (LTr).	Théorique
3.4.6 Protection contre les sources de RNI sur le lieu de travail	Comprendre que le droit sur la sécurité au travail encadre la protection des travailleurs et que le Secrétariat d'État à l'économie (SECO) et la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (SUVA) sont compétents en matière de protection contre les RNI sur le lieu de travail.	Théorique
3.4.7 Protection offerte par l'O-LRNIS	Savoir que l'O-LRNIS se limite à encadrer la protection du public et des artistes ou des autres personnes travaillant pour la manifestation, à condition que ces derniers ne soient pas employés par l'entreprise de technique événementielle. Dans le cas contraire, les dispositions relatives à la sécurité des travailleurs s'appliquent.	Théorique
3.5 Droits et devoirs prévus par l'O-LRNIS		
3.5.1 Tâches de l'autorité d'exécution (art. 24 O-LRNIS)	Connaître les tâches de l'OFSP : gestion du portail d'annonce des manifestations avec rayonnement laser (portail PAL), vérification des annonces, contrôle du respect des exigences sur place, transmission des annonces concernant le rayonnement dans l'espace aérien au service chargé de la sécurité aérienne.	Théorique

3.5.2 Manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien – annonce (art. 14, al. 2, O-LRNIS)	Savoir que toute manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien de lasers de n'importe quelle classe doit être annoncée à l'OFSP au plus tard 14 jours avant le début de la manifestation.	Théorique
3.5.3 Manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien – définition de la notion d'espace aérien	Comprendre que toute portion du ciel qu'un appareil aérien piloté par une personne (avion, hélicoptère, montgolfière, etc.) est susceptible de traverser est considérée comme espace aérien.	Théorique
3.5.4 Manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien – transmission des informations (art. 24, al. 1, let. b, O-LRNIS)	Savoir que toute annonce de rayonnement dans l'espace aérien sur le portail d'annonce de l'OFSP est automatiquement transmise au bureau des vols spéciaux du service de la sécurité aérienne skyguide.	Théorique
3.5.5 Manifestation avec rayonnement dans l'espace aérien – informations sur le rayonnement dans l'espace aérien (annexe 3, ch. 2.1, O-LRNIS)	Savoir quelles informations complémentaires (coordonnées, orientation du rayonnement laser avec azimuth 0 à 359° et élévation -90° à +90°) sont requises pour l'annonce d'une manifestation avec rayonnement laser dans l'espace aérien.	Théorique
3.5.6 Sécurité en cas de rayonnement dans l'espace aérien (art. 14, al. 1, O-LRNIS)	Savoir que quiconque émet un rayonnement en plein air ou vers l'extérieur avec une installation laser de n'importe quelle classe doit veiller à ne mettre personne en danger ; en particulier aucun pilote ne doit être ébloui.	Théorique
3.5.7 Bureau des vols spéciaux	Savoir que le bureau des vols spéciaux n'est pas habilité à autoriser ou à interdire un rayonnement laser dans l'espace aérien. Savoir que le service responsable de la sécurité aérienne a la charge de surveiller la CTR (zones de contrôle = zones avec le trafic le plus fort) et n'a aucune influence sur les mouvements aériens en dehors de la CTR. Connaître les zones de contrôle et être sensibilisé et responsabilisé concernant les mouvements aériens non contrôlés des appareils en dehors des zones de contrôle, par exemple à proximité des hôpitaux (pistes d'atterrissage pour hélicoptères).	Théorique
3.5.8 Contrôle des organes d'exécution et obligation de collaborer (art. 27 O-LRNIS)	Savoir qu'un contrôle et des mesures avec collecte de preuves peuvent être effectués à tout moment. Savoir que tous les renseignements et documents nécessaires doivent être fournis et mis à disposition gratuitement, et que l'accès aux locaux et aux lieux des manifestations doit être garanti.	Théorique
3.5.9 Mesures immédiates sur place par l'OFSP (art. 9 LRNIS)	Savoir que, dans le cas de contrôles sur place, les instructions de l'OFSP doivent être appliquées immédiatement afin de protéger la santé du public, des utilisateurs et des artistes ou des autres personnes travaillant pour la manifestation.	Théorique
3.5.10 Révocation de l'attestation de compétences (art. 9, al. 3, let. e, LRNIS)	Savoir que, lorsque la protection de la santé du public, des utilisateurs, des artistes et des autres personnes travaillant pour la manifestation l'impose, l'OFSP peut révoquer l'attestation de compétences dès lors que la personne a utilisé à plusieurs reprises à des fins professionnelles ou commerciales des produits potentiellement dangereux de manière inadéquate.	Théorique
3.5.11 Émoluments (art. 26 O-LRNIS)	Savoir que des émoluments calculés en fonction du temps consacré peuvent être perçus par les organes d'exécution et que, pour les contrôles qui ne révèlent aucune irrégularité, aucun émolument n'est perçu.	Théorique

4. Bases théoriques et pratiques : attestation de compétences		
4.1 Structure et mise en service d'un laser de spectacle	Pouvoir installer et utiliser une installation laser en toute sécurité.	
4.1.1 Câblage	Savoir effectuer un câblage de laser de spectacle en toute sécurité. Connaître les signaux à envoyer via une interface ILDA ou une carte mère intelligente intégrée (galvo, puissance laser, arrêt d'urgence). Connaître les bases d'une infrastructure réseau stable pour les spectacles laser.	Pratique
4.1.2 Installation des appareils et mise en service	S'assurer que l'installation laser est solidement mise en place (y compris avec un support stable). Le cas échéant, savoir utiliser des structures scéniques ou installer des trépieds de grande taille. S'assurer que le bouton d'arrêt d'urgence est accessible en permanence à la personne responsable. Savoir installer des écrans de protection, des lentilles d'amplification, des filtres, etc. avec des fixations adaptées et sûres.	Pratique
4.1.3 Zone de projection	Savoir définir la zone de projection du laser (direction, angle, hauteur). Savoir limiter la zone de projection (à l'aide de caches, diaphragmes, etc.).	Pratique
4.1.4 Procédures d'urgence	Décrire les procédures d'urgence (évaluation et atténuation des risques).	Pratique
4.2 Programmation du laser de spectacle	Savoir contrôler un laser de spectacle en toute sécurité.	
4.2.1 Frames, motifs, figures	Savoir quelle installation laser est la mieux adaptée pour projeter un spectacle de laser graphique ou un <i>beamshow</i> (faisceaux droits).	Théorique
4.2.2 Connaissance des logiciels de commande	Connaître les spécificités principales des logiciels de commande utilisés ou des solutions de commande. Savoir démarrer le logiciel, l'exploiter pour définir les zones de projection et utiliser l'option d'atténuation du faisceau pour les zones réservées aux spectateurs ou les zones sensibles.	Pratique
4.2.3 Durée des impulsions, coins, lignes	Adapter les vitesses angulaires, les taux de répétition et la durée des impulsions.	Pratique
4.2.4 Luminosité dans le logiciel et puissance laser	Adapter la puissance moyenne et maximale du laser (via le logiciel et/ou le matériel).	Pratique
4.2.5 Luminosité et géométrie	Savoir que, à luminosité égale, les figures présentent des dangers différents.	Théorique
4.2.6 Figures avec coins	Minimiser le danger lié aux angles et aux extrémités (arrondir les coins, réduire la puissance, ajuster le point de départ et le point d'arrivée en dehors de la zone réservée au public).	Pratique
4.2.7 Paramètres du rayonnement	Décrire les paramètres du rayonnement (répartition de l'énergie, diamètre, divergence, longueurs d'ondes).	Pratique
4.2.8 Miroir galvo	Savoir que la déviation n'est pas linéaire par rapport à la tension de commande.	Théorique
4.2.9 Effets des impulsions courtes	Connaître la durée typique des impulsions pour un laser de spectacle et savoir identifier le danger qu'elles représentent.	Théorique
4.2.10 Diminuer le danger	Installer le laser de spectacle de façon à ne mettre personne en danger. (logiciel : adapter la puissance, la durée des impulsions, la vitesse de balayage ; matériel : lentilles, filtres gris, augmenter les distances, remplacer l'appareil).	Pratique
4.2.11 Éviter les rayonnements réfléchis non contrôlés	S'assurer que les rayonnements réfléchis ne posent aucun danger.	Pratique

4.2.12 Temps de réaction pour éteindre le rayonnement en cas d'erreur	Connaître le temps de réaction maximal d'arrêt automatique de l'appareil utilisé en cas d'erreur.	Pratique
4.3 IMRA		
4.3.1 Calcul de l'IMRA	Calculer l'IMRA pour un rayonnement laser visible continu avec une faible divergence, un profil idéal et un motif idéalisé. Comparer l'IMRA à l'intensité de rayonnement effective.	Théorique
4.3.2 Modélisation du rayonnement laser	Calculer le diamètre du rayon laser à différentes distances pour le motif représenté.	Théorique
4.3.3 Calcul de la DNDO	Calculer la DNDO pour un rayonnement laser visible continu avec une faible divergence et un profil idéal pour le motif représenté.	Théorique
4.3.4 Lentilles divergentes	Dimensionner une lentille divergente afin de respecter la valeur limite.	Théorique
4.3.5 Divergence	Connaître l'influence de la divergence du rayonnement sur son intensité.	Théorique
4.3.6 Vitesse du rayonnement	Calculer la durée d'une impulsion en s'appuyant sur la vitesse du rayon laser, sa divergence et la distance avec la zone réservée au public.	Théorique
4.3.7 Fréquence de répétition	Calculer la durée d'action en s'appuyant sur les paramètres disponibles (vitesse du rayonnement et fréquence de répétition).	Théorique
4.4 Technique de mesure		
4.4.1 Mesure avec un puissance-mètre	Mesurer le rayonnement effectif à l'aide d'un photosenseur approprié et d'un oscilloscope, puis le comparer au rayonnement maximal admissible calculé.	Pratique
4.4.2 Exigences pour les instruments de mesure	Connaître les exigences que doivent respecter les instruments de mesure (p. ex., 7 mm pour l'ouverture, plages de puissance et plages de longueur d'onde).	Théorique
4.4.3 Types de puissance pour les instruments de mesure	Connaître les différents types d'instruments photométriques (colonne thermique, radiomètre pyroélectrique, photodiode).	Théorique
4.4.4 Puissance de rayonnement	Définir la puissance de rayonnement d'un rayon statique.	Pratique
4.4.5 Durée d'une impulsion/fréquence de répétition	Définir la durée d'une impulsion au point de sortie et la fréquence de répétition, ainsi que la durée d'action maximale de l'impulsion laser sur l'œil dans la zone réservée au public.	Pratique
4.4.6 Énergie du rayonnement	Définir l'énergie du rayonnement d'une impulsion et d'une figure répétée.	Pratique
4.4.7 Calibrage	Utiliser uniquement des instruments de mesure calibrés.	Pratique
4.4.8 Optimisation	Savoir faire des propositions concrètes pour respecter l'IMRA au cas où celle-ci serait dépassée.	Pratique
4.4.9 Vérifier les calculs	Contrôler la justesse des calculs par une prise de mesure.	Pratique



9 Examen

L'attestation de compétences et la validation de compétences sont sanctionnées par un examen. Cet examen vise à déterminer si le candidat est capable d'organiser un spectacle laser avec ou sans rayonnement dans la zone réservée au public (en fonction de la qualification visée) sans jamais mettre en danger la santé du public, des artistes ou des autres personnes travaillant pour la manifestation.

9.1 Objectif de l'examen

Les candidats qui réussissent l'examen obtiennent :

- soit une attestation de compétences, qui les autorise à :
 - planifier, annoncer et exécuter une manifestation avec rayonnement laser de classe 1M, 2M, 3R, 3B ou 4 avec ou sans rayonnement dans la zone réservée au public, sans mettre en danger le public, les artistes ou les autres personnes travaillant pour la manifestation ;
 - planifier un spectacle de laser sûr, transmettre une annonce et instruire une personne titulaire d'une validation de compétences pour organiser une manifestation avec rayonnement laser de classe 1M, 2M, 3R, 3B ou 4 avec rayonnement dans la zone réservée au public.
- soit une validation des compétences, qui les autorise à :
 - planifier, annoncer et exécuter une manifestation avec rayonnement laser de classe 1M, 2M, 3R, 3B ou 4 sans rayonnement dans la zone réservée au public, sans mettre en danger le public, les artistes ou les autres personnes travaillant pour la manifestation ;
 - après instruction par la personne titulaire d'une attestation de compétences, exécuter une manifestation avec rayonnement laser de classe 1M, 2M, 3R, 3B ou 4 avec rayonnement dans la zone réservée au public, conformément à l'annonce soumise par la personne titulaire d'une attestation de compétences, sans mettre en danger le public ou des tiers.

9.2 Organisation de l'examen

Les informations suivantes doivent être transmises en complément de la demande :

- publication : inscription à l'examen et annulation (désistement) ;
- coûts (taxe d'examen) ;
- délivrance du diplôme ;
- voies de recours et conservation des documents relatifs à l'examen.

9.3 Conditions d'admission

Pour obtenir une attestation ou une validation des compétences autorisant l'organisation d'une manifestation avec rayonnement laser, la personne doit disposer de la capacité juridique, conformément aux art. 12 à 14 du code civil suisse (CC ; RS 210) et être ainsi âgée d'au moins 18 ans. L'accord écrit des candidats à l'examen pour la transmission à l'OFSP de leurs données personnelles (nom et prénom, date de naissance ainsi que les résultats de l'examen) constitue aussi une condition d'admission importante.

Réussir l'examen demande de maîtriser des connaissances fondamentales au sujet des lasers, de la LRNIS et de l'O-LRNIS. Pour être admis à l'examen, il est donc obligatoire de suivre la formation.

L'organisme responsable de l'examen doit décrire dans sa demande les éventuelles conditions d'admission supplémentaires.

9.4 Déroulement, forme et durée de l'examen

Les organismes responsables de l'examen doivent décrire le déroulement de l'examen dans un script et y indiquer clairement comment les parties théoriques et pratiques de l'examen se passent. Les questions et les réponses sur ces parties doivent être formulées clairement en s'appuyant sur les chapitres 7, 8, 10.3, 10.4 et 10.5. Les examens doivent couvrir toutes les thématiques. Le rapport entre les parties théoriques et pratiques de l'examen pour l'attestation ou la validation de compétences est décrit aux chapitres 7, 8, 10.1 et 10.2. L'examen doit prendre la forme de questions ouvertes et de résolution de problèmes pratiques. Pour la partie pratique de l'examen, chaque candidat doit recevoir par écrit la problématique qui lui est soumise et bénéficier de suffisamment de temps pour la lire et la comprendre. L'examen théorique et pratique doit durer une heure pour la validation des compétences et deux heures pour l'attestation des connaissances.

9.5 Outils

Pendant l'examen, tous les outils peuvent être utilisés, comme :

- une calculatrice ;
- du matériel d'écriture ;
- un dictionnaire pour les locuteurs non natifs ou du temps supplémentaire ;
- l'O-LRNIS ;
- une feuille de formules (attestation de compétences) ;
- du matériel didactique.

9.6 Exigences relatives aux locaux et au lieu de l'examen

Un lieu de travail doit être mis à disposition et les installations nécessaires doivent être dans un état irréprochable.

Pour chaque groupe de trois participants maximum, il est recommandé d'avoir à disposition au minimum les équipements suivants pour la partie pratique de l'examen :

- un laser de spectacle programmable (avec label CE et classe de laser selon SN EN 60825-1 :2014) avec interrupteur d'urgence ;
- un logiciel laser de spectacle pour la programmation du spectacle installé sur chaque ordinateur portable ;
- trépied ou autre possibilité de montage pour les systèmes laser, p. ex. systèmes à traverses ;
- ordinateur portable ;
- espace délimité ;
- diaphragmes, lentilles divergentes, filtres, etc., avec support adéquat (uniquement pour l'attestation de compétences).

Matériel supplémentaire pour le déroulement de l'examen :

- un récepteur optique rapide avec oscilloscope ou un enregistreur rapide (pour mesurer la durée des impulsions) (uniquement pour l'attestation de compétences) ;
- matériel de démonstration supplémentaire pour présenter des situations réelles (différents types de lasers de spectacle, logiciel de commande, lunettes de protection, boules à facettes, matériel inflammable, etc.) ;
- facultatif : au moins un dispositif de mesure de l'intensité des faisceaux laser calibré.

Lors de l'examen pratique, il convient d'utiliser le laser de spectacle de l'organisme responsable de l'examen : ainsi, les candidats pourront démontrer leur capacité à appréhender et utiliser l'appareil en toute sécurité.

Chaque candidat doit passer l'examen pratique individuellement et de manière autonome (et non en groupe) et avoir un laser de spectacle à disposition.

9.7 Nombre de candidats

En raison de la partie pratique de l'évaluation, seuls 10 candidats maximum (pour l'attestation de compétences) et 12 candidats maximum (pour la validation de compétences) devraient être autorisés à passer l'examen.

9.8 Évaluation des résultats de l'examen

Afin de réussir l'examen, les critères suivants doivent être remplis :

- l'examen théorique est réussi lorsque 80 % des réponses sont justes ;
- l'examen pratique est réussi lorsque, pour la validation de compétences, aucun rayonnement laser n'atteint la zone réservée au public et, pour l'attestation de compétences, lorsque l'IMRA est respectée à tout moment dans la zone réservée au public ;
- la partie pratique et la partie théorique doivent être toutes deux réussies ;
- les réponses aux exercices de calcul (attestation de compétences) doivent être rigoureusement exactes.

Les candidats qui échouent à l'examen peuvent discuter de leurs résultats avec l'expert à l'examen. Les candidats ayant réussi l'examen obtiennent une attestation de compétences ou une validation de compétences (voir chapitre 4.3).

Il revient à l'organisme responsable de l'examen de définir dans sa demande le délai au terme duquel un candidat peut repasser un examen et la forme que prend ce dernier.

9.9 Assurance de la qualité de l'examen

L'organisme responsable de l'examen doit décrire dans sa demande la procédure d'assurance de qualité de l'examen. Il est recommandé d'effectuer après chaque examen une évaluation avec les candidats, d'en consigner les résultats et de les analyser. À l'aide des retours, le déroulement et les exercices de l'examen sont contrôlés périodiquement et si nécessaire adaptés. Une auto-évaluation et une évaluation externe régulières des experts aux examens sont aussi recommandées. Les adaptations de la documentation de formation doivent être communiquées à l'OFSP.

10 Contenus de l'examen

Les contenus de l'examen pour obtenir une qualification technique reflètent l'état actuel des connaissances et de la technique ; ils sont détaillés à l'annexe 3, ch. 3.1 à 3.4 pour l'attestation de compétences et à l'annexe 3, ch. 3.1 à 3.3, O-LRNIS pour la validation de compétences. Les chapitres 10.1 et 10.2 décrivent la part que doivent représenter les différentes thématiques dans les examens respectifs de la validation et l'attestation de compétences. Les chapitres 7 et 8 détaillent quels contenus et objectifs évaluateurs doivent figurer à l'examen et s'ils appartiennent à l'épreuve théorique ou pratique.

10.1 Contenu de l'examen pour obtenir la validation de compétences

La part théorique doit représenter 40 à 50 % de l'examen et la part pratique 50 à 60 %.

La partie théorique doit couvrir les thématiques suivantes :

- Technique laser et sécurité ;
 - o classes de lasers ;
- Conséquences sur la santé ;
 - o éblouissement ;
 - o danger pour le public, les artistes ou les autres personnes travaillant pour la manifestation.
- Bases légales ;
 - o actes législatifs et O-LRNIS ;
 - o exigences de l'O-LRNIS relatives aux personnes titulaires d'une qualification technique ;
 - o annonce selon l'O-LRNIS ;
 - o droits et devoirs selon l'O-LRNIS.

La partie pratique de l'examen doit couvrir les thématiques suivantes :

- principe d'une installation laser ;
- évaluer les risques et appliquer les mesures de protection ;
- mise en place, mise en service et utilisation d'une installation laser ;
- utilisation en toute sécurité sans rayonnement laser dans la zone réservée au public ;
- portail d'annonce : transmettre une annonce (sans rayonnement laser dans la zone réservée au public, avec rayonnement dans l'espace aérien) et annuler l'annonce si la manifestation est annulée ;
- recevoir des instructions et prendre en charge une installation laser.

10.2 Contenu de l'examen pour obtenir l'attestation de compétences

La part théorique doit représenter 50 à 60 % de l'examen et la part pratique 40 à 50 %.

La partie théorique doit couvrir les thématiques suivantes :

- Technique laser et sécurité ;
 - o classes de lasers ;
 - o valeurs limites et IMRA ;
- Conséquences sur la santé ;
 - o lésions oculaires et cutanées ;
 - o éblouissement ;
 - o danger pour le public, les artistes ou les autres personnes travaillant pour la manifestation.
- Bases légales ;
 - o actes législatifs et O-LRNIS ;

- exigences de l'O-LRNIS relatives aux personnes titulaires d'une qualification technique ;
- annonce selon l'O-LRNIS ;
- dispositions relatives à la sécurité des produits et droit sur la sécurité au travail
- droits et devoirs selon l'O-LRNIS.

La partie pratique de l'examen doit couvrir les thématiques suivantes :

- principe d'une installation laser ;
- contrôle de systèmes laser de spectacle ;
- puissance laser optimisée en fonction de la taille de l'espace et de la divergence du rayonnement ;
- évaluation des risques et application des mesures de protection ;
- mise en place, mise en service et utilisation d'une installation laser ;
- mesure du rayonnement laser dans la zone réservée au public ;
- utilisation en toute sécurité des rayonnements dans la zone réservée au public et respect de l'IMRA ;
- instruction d'une personne titulaire d'une validation de compétences et remise à cette dernière de l'installation laser ;
- portail d'annonce : transmissions d'une annonce signalant une manifestation avec rayonnement laser dans la zone réservée au public et dans l'espace aérien, et annulation de l'annonce si la manifestation est annulée.

10.3 Exercices théoriques de l'examen

Les organismes responsables de l'examen doivent formuler les exercices théoriques et les réponses attendues et les joindre à leur demande d'inscription dans l'O-DFI.

10.4 Exercices pratiques de l'examen pour la validation de compétences

Chaque candidat devra résoudre les exercices pratiques suivants :

- Le candidat doit mettre en place une installation laser en respectant toutes les exigences listées à l'annexe 3, ch. 1, O-LRNIS. Le candidat doit évaluer les risques et appliquer les mesures de protection permettant une utilisation en toute sécurité et sans rayonnement dans la zone réservée au public. Le candidat doit expliquer verbalement tout ce qu'il ne peut pas montrer par ses gestes pendant la mise en place de l'installation laser.
- Le candidat doit s'inscrire lui-même sur le portail d'annonce de l'OFSP, remplir correctement l'annonce test de façon exhaustive (sans rayonnement dans la zone réservée au public et avec rayonnement dans l'espace aérien) sans qualification technique valable (télécharger un document vierge portant la mention « Examen validation de compétences ») et l'envoyer à l'OFSP avec la mention suivante : « Examen validation de compétences » (exercice correct = annonce complète avec plan exhaustif du lieu de la manifestation et indication concernant le rayonnement dans l'espace aérien).

10.5 Exercices pratiques de l'examen pour l'attestation de compétences

Chaque candidat devra résoudre les exercices pratiques suivants :

- Le candidat doit mettre en place et utiliser une installation laser en respectant toutes les exigences listées à l'annexe 3, ch. 1, O-LRNIS. Le candidat doit évaluer les risques et appliquer les mesures de protection permettant une utilisation en toute sécurité respectant l'IMRA dans la zone réservée au public. Le candidat doit expliquer verbalement tout ce qu'il ne peut pas montrer par ses gestes pendant la mise en place de l'installation laser.
- Le candidat doit s'inscrire lui-même sur le portail d'annonce de l'OFSP, remplir correctement l'annonce test de façon exhaustive (avec rayonnement dans la zone réservée au public et dans l'espace aérien) sans qualification technique valable (télécharger un document vierge portant

la mention « Examen attestation de compétences ») et l'envoyer à l'OFSP avec la mention suivante : « Examen attestation de compétences » (exercice correct : annonce complète avec plan exhaustif du lieu de la manifestation et indication concernant le rayonnement dans l'espace aérien ; une description complète des figures laser, les calculs justes et les informations sur les spécifications des lasers).

- Le candidat doit contrôler un système laser qui respecte à tout moment l'IMRA dans la zone réservée au public. Il met en marche l'installation laser et en mesure les rayonnements.
- Le candidat doit instruire l'expert à l'examen et lui confier l'installation laser, comme si celui-ci était une personne titulaire d'une validation de compétences. Le candidat doit alors expliquer tous les détails importants pour utiliser l'installation en toute sécurité et dans le respect de l'annonce transmise à l'OFSP.