



Version 1

07.07.2020

## Guide pratique

# Reconnaissance de l'équivalence des diplômes de formation

**Qualification technique pour l'exploitation d'installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 lors de manifestations avec rayonnement laser conformément à l'O-LRNIS**

### Contact

Office fédéral de la santé publique  
Division Radioprotection  
Section NIS/DOS  
Schwarzenburgstrasse 157  
CH-3003 Berne

### Contenu

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
1.1	Critères pour la reconnaissance de diplômes de formation.....	3
1.2	Déroulement chronologique de la procédure.....	3
<b>2</b>	<b>Procédure pour la reconnaissance de diplômes de formation</b>	<b>5</b>
2.1	Demande.....	5
2.2	Contrôle du dossier et accusé de réception.....	5
2.3	Vérification des diplômes de formation.....	5
2.4	Décision de reconnaissance.....	6
2.4.1	Reconnaissance directe.....	6
2.4.2	Rejet de la demande.....	6
2.4.3	Reconnaissance après l'adoption d'une mesure compensatoire.....	6
2.5	Coûts et facturation.....	6
2.6	Organisation d'une manifestation avec rayonnement laser.....	7
<b>3</b>	<b>Annexe A: Objectifs spécifiques et évaluateurs pour la validation de compétences</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Annexe B: Objectifs spécifiques et évaluateurs pour l'attestation de compétences</b>	<b>15</b>

<b>5</b>	<b>Annexe C: Contenus de l'examen d'une validation des compétences</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Annexe D: Contenus de l'examen d'une attestation de compétences</b>	<b>27</b>

# 1 Introduction

Depuis le 1<sup>er</sup> juin 2019, en Suisse, les manifestations avec rayonnement laser sont réglementées dans la loi fédérale du 16 juin 2017 sur la protection contre les dangers liés au rayonnement non ionisant et au son (LRNIS)<sup>1</sup> et dans l'ordonnance correspondante du 27 février 2019 (O-LRNIS)<sup>2</sup>. L'ordonnance son et laser du 28 février 2007 (OSLa)<sup>3</sup> qui réglementait auparavant cette matière a été abrogée avec l'entrée en vigueur de la LRNIS et de l'O-LRNIS. Après une période transitoire de 18 mois, Le Conseil fédéral exige dès le 1<sup>er</sup> décembre 2020 que les organisateurs de manifestations avec rayonnement laser disposent d'une qualification technique. Les personnes qui, lors de manifestations, veulent exploiter des installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 en Suisse doivent, conformément à l'art. 16, al. 1 et 5, O-LRNIS :

- obtenir, sur la base d'un examen, une validation de compétences (voir les annexes A et C) ou une attestation de compétences (voir les annexes B et D), ou
- faire contrôler l'équivalence et reconnaître leurs autres diplômes de formation (qualifications nationales ou étrangères) dans le domaine du rayonnement laser (voir le chapitre 2).

Les validations et attestations de compétences peuvent être obtenues auprès des organismes responsables de l'examen qui sont énumérés à l'annexe de l'ordonnance du Département fédéral de l'intérieur (DFI) concernant les validations et attestations de compétences pour les manifestations avec rayonnement laser<sup>4</sup>. Il s'agit actuellement des organismes suivants :

- Technische Berufsschule Zürich, Ausstellungsstrasse 70, 8090 Zürich
- Laserworld Switzerland AG, Kreuzlingerstrasse 5, 8574 Lengwil

Lorsqu'une personne a déjà acquis, en Suisse ou à l'étranger, un diplôme de formation dans le domaine des manifestations avec rayonnement laser, elle a la possibilité de faire contrôler son équivalence et de faire reconnaître ce diplôme de formation auprès de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP). Le présent document décrit la procédure et les critères pour une telle reconnaissance.

## 1.1 Critères pour la reconnaissance de diplômes de formation

- Pour la reconnaissance de diplômes de formation, les exigences fixées à l'annexe 3, ch. 3, O-LRNIS doivent être remplies. Cela signifie que les formations et examens doivent correspondre à l'état actuel des connaissances et de la technique et comprendre les contenus indiqués à l'annexe 3, ch. 3.1 à 3.3 (validation de compétences, voir les annexes A et C) et ch. 3.1 à 3.4 (attestation de compétences, voir les annexes B et D).
- Le requérant doit pouvoir présenter ses diplômes de formation concernant l'exploitation d'installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4. L'expérience pratique ne suffit pas pour obtenir une reconnaissance. Un diplôme de formation, sous la forme d'une attestation de participation et/ou d'un certificat de formation, doit être présenté.

## 1.2 Déroulement chronologique de la procédure

La procédure peut durer jusqu'à cinq mois et demi en fonction du respect des différents délais et des mesures de compensation requises (voir la figure 1). Cela signifie que la demande pour l'organisation en Suisse d'une manifestation avec rayonnement laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 doit être déposée au moins cinq mois et demi avant la tenue de l'évènement.

---

<sup>1</sup> RS 814.71

<sup>2</sup> RS 814,711

<sup>3</sup> RS 814,49

<sup>4</sup> RS 814.711.31

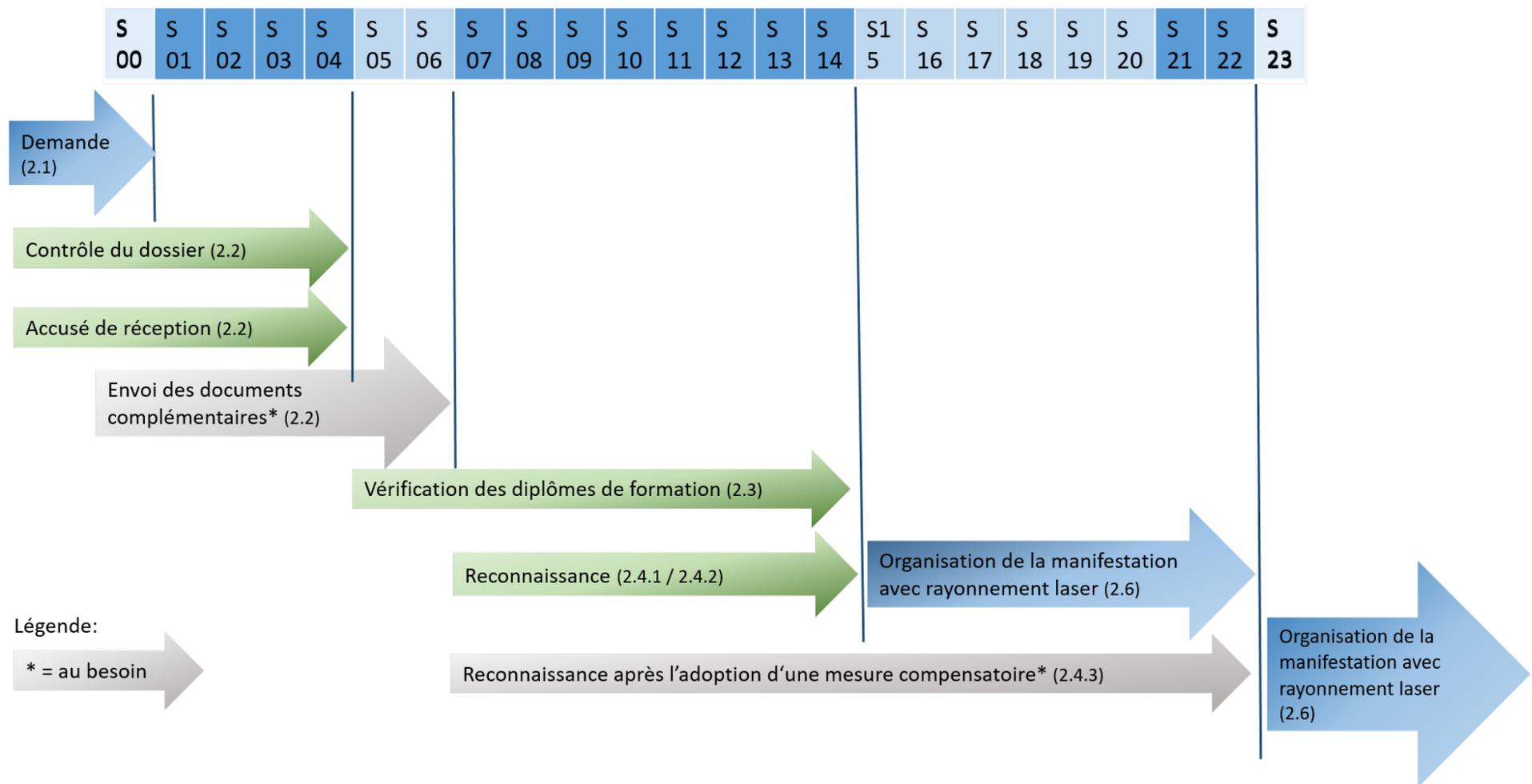


Figure 1. Aperçu du déroulement chronologique de la procédure de reconnaissance de l'équivalence de diplômes de formation



## 2 Procédure pour la reconnaissance de diplômes de formation

Le présent chapitre décrit la procédure visant à vérifier l'équivalence de diplômes de formation nationaux ou étrangers et ainsi l'aptitude à exploiter des installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 lors de manifestations avec rayonnement laser.

Les demandes suivantes peuvent être soumises à l'OFSP :

- demande de reconnaissance d'un diplôme de formation pour l'exploitation d'installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 lors de manifestations **sans rayonnement laser** dans la zone réservée au public conformément à l'annexe 3, ch. 3.1 à 3.3, O-LRNIS ;
- demande de reconnaissance d'un diplôme de formation pour l'exploitation d'installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 lors de manifestations **avec rayonnement laser** dans la zone réservée au public conformément à l'annexe 3, ch. 3.1 à 3.4, O-LRNIS

Cette procédure se déroule sur la base d'un processus individuel. L'OFSP contrôle chaque dossier séparément et, dans ce cadre, prend en compte les exigences légales applicables, les spécificités de la formation et l'expérience professionnelle.

### 2.1 Demande

Le requérant doit soumettre à l'OFSP, au moins cinq mois et demi avant la réalisation en Suisse d'une manifestation avec des installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4, une demande de reconnaissance du diplôme de formation. À cet effet, le requérant doit remplir intégralement le formulaire « Demande de reconnaissance d'un diplôme de formation pour l'exploitation d'installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 lors de manifestations conformément à l'O-LRNIS » et le faire parvenir à l'OFSP, avec les documents requis et sous forme électronique, à l'adresse [laser@bag.admin.ch](mailto:laser@bag.admin.ch) (les pièces jointes sont à envoyer séparément en fichiers PDF).

Les documents sont à soumettre en français, en allemand, en italien ou en anglais. La correspondance durant la procédure de reconnaissance sera échangée en français, en allemand ou en italien. Afin de pouvoir traiter la demande, tous les documents énumérés dans le formulaire de demande doivent être soumis.

### 2.2 Contrôle du dossier et accusé de réception

Après la soumission, l'OFSP contrôle l'intégralité de la demande et des documents d'accompagnement. Il confirme dans un délai d'un mois, par courrier électronique, la réception de la demande. Il informe le requérant au sujet d'éventuels défauts. Le requérant doit y remédier et faire suivre les documents manquants dans un délai raisonnable.

### 2.3 Vérification des diplômes de formation

L'OFSP contrôle si les qualifications acquises en termes de connaissances et d'aptitudes sont équivalentes à celles qui sont exigées pour l'obtention de la validation ou de l'attestation de compétences conformément à l'annexe 3, ch. 3, O-LRNIS et à l'état actuel des connaissances et de la technique (art. 16, al. 1 et 3, O-LRNIS ; voir les annexes A à D). Si cela s'avère nécessaire, l'OFSP consulte aussi l'organisme de formation et d'examen afin d'obtenir des informations complémentaires concernant la formation suivie par la personne (documents de formation, attestation de participation au cours) et l'éventuel examen qu'elle a passé (documents et résultats d'examen).

L'OFSP se réserve la possibilité de ne pas entrer en matière sur la demande si les documents et informations exigés de la part du requérant ou de l'organisme de formation et d'examen ne peuvent être produits.

## 2.4 Décision de reconnaissance

Deux mois au plus tard après la mise à disposition de la demande complète, l'OFSP communique au requérant :

- a) que le diplôme de formation est reconnu directement, sans l'exigence de mesures compensatoires, ou
- b) que les qualifications attestées diffèrent significativement des exigences relatives à la qualification technique applicables en Suisse et que des mesures de compensation sont nécessaires (dans ce cadre, il désigne les connaissances et aptitudes qui font défaut), ou
- c) que le diplôme de formation est insuffisant et que la demande de reconnaissance est en conséquence rejetée.

### 2.4.1 Reconnaissance directe

En cas d'évaluation positive de la demande, l'OFSP établit dans les deux mois soit une « reconnaissance de l'équivalence d'un diplôme de formation pour l'exploitation d'installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 lors de manifestations **sans** rayonnement laser dans la zone réservée au public conformément à l'O-LRNIS » soit une « reconnaissance de l'équivalence d'un certificat de formation pour l'exploitation d'installations laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 lors de manifestations **avec** rayonnement laser dans la zone réservée au public conformément à l'O-LRNIS ». Il décrète ainsi que le diplôme de formation est équivalent à la validation ou à l'attestation de compétences visées à l'art. 16, al. 1, O-LRNIS.

### 2.4.2 Rejet de la demande

Lorsque des connaissances et aptitudes théoriques et pratiques de base font défaut, l'OFSP rejette la demande de reconnaissance. Dans ce cas, si le requérant veut annoncer l'organisation d'une manifestation avec rayonnement laser, il doit fournir l'une des validations ou attestations de compétences listée dans l'ordonnance du DFI sur la validation et l'attestation des compétences lors de manifestations avec rayonnement laser.

### 2.4.3 Reconnaissance après l'adoption d'une mesure compensatoire

Lorsque l'OFSP constate, dans le cadre de la procédure de reconnaissance, que les connaissances et aptitudes théoriques et pratiques de base ont été enseignées, mais qu'il existe des différences importantes entre la formation acquise et les exigences de l'O-LRNIS, il peut ordonner des mesures compensatoires avant l'établissement de la reconnaissance. La forme de ces mesures ne peut être communiquée qu'après l'analyse du dossier.

Les mesures compensatoires pour la reconnaissance de l'équivalence de diplômes de formation sont notamment nécessaires lorsque les connaissances et aptitudes suivantes font défaut chez le requérant :

- ordonnance du 27 février 2019 relative à la loi fédérale sur la protection contre les dangers liés au rayonnement non ionisant et au son (O-LRNIS)<sup>5</sup>
- annonce par le portail électronique de la Confédération
- rayonnement laser dans l'espace aérien

Le requérant est lui-même responsable d'organiser le plus rapidement possible les mesures de compensation, de les réaliser et de prouver à l'OFSP qu'elles ont été effectuées.

En règle générale le requérant reçoit, environ quatre mois après le dépôt de la demande complète et après réalisation des mesures de compensation, la décision de reconnaissance de la part de l'OFSP.

## 2.5 Coûts et facturation

La procédure de reconnaissance est payante. L'émolument est perçu en vertu de l'art. 13, al. 2, let. a, ch. 1, de l'ordonnance sur les frais et indemnités en procédure administrative<sup>6</sup>. Il correspond au coût de traitement de la demande. Il se situe, en fonction de l'engagement, entre 250 et 3000 francs (paie-

---

<sup>5</sup> RS 814.711

<sup>6</sup> RS 172.041.0

ment uniquement en CHF). La facturation au requérant est effectuée séparément au moyen d'un bulletin de versement spécial. Des coûts supplémentaires peuvent incomber au requérant lorsque des mesures de compensation sont nécessaires (voir le chapitre 2.4).

## **2.6 Organisation d'une manifestation avec rayonnement laser**

L'organisation d'une manifestation avec rayonnement laser des classes 1M, 2M, 3R, 3B et 4 en Suisse n'est autorisée par l'OFSP qu'après la délivrance de la décision de reconnaissance. Lorsque l'organisation d'une manifestation avec rayonnement laser est annoncée à l'OFSP à l'aide du portail d'annonce électronique, la décision de reconnaissance doit être téléchargée en lieu et place de la validation ou de l'attestation de compétences.



### 3 Annexe A: Objectifs spécifiques et évaluateurs pour la validation de compétences

L'annexe A décrit avec des objectifs spécifiques et évaluateurs les connaissances et les compétences qu'une personne titulaire d'une validation de compétence doit posséder. Le contenu de la formation pour l'obtention d'une validation de compétence doit correspondre à l'état de la technique et être basé sur l'annexe 3, sections 3.1-3.3 (O-LRNIS).

#### **Objectifs spécifiques 1 et 2 :**

La personne titulaire d'une validation de compétences comprend les bases de fonctionnement d'un rayonnement laser, sait 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 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 de laser graphique.	Théorique
1.1.3 Laser de spectacle – composants	Savoir décrire et identifier les composants essentiels d'un laser de spectacle (miroir dichroïque, galvo, obturateur, interface, logiciel et arrêt d'urgence).	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 une réaction de 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.	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 une réaction de défense active.	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 la puissance est bien plus importante avec une réflexion spéculaire qu'avec une réflexion diffuse. Savoir que la plupart des surfaces engendrent une réflexion mixte.	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.	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 les dangers via des mesures de protection adaptées conformément au principe TOP (1 <sup>re</sup> mesure : T = mesures de protection Techniques et architecturales ; 2 <sup>e</sup> mesure : O = mesures de protection Organisationnelles ; 3 <sup>e</sup> mesure : P = mesures de protection Personnelles).	Pratique
<b>2. Conséquences sur la santé : validation de compétences</b>		
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, 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) et un laser (point).	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.	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 professionnels de la scène, les membres d'un groupe de musique et les techniciens (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 décrire et signaler des blessures oculaires en cas d'accident.	Pratique
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 régleme les situations présentant un danger pour la santé à cause de l'utilisation de lasers puissants.	Théorique
3.1.2 Différence entre l'OSLa et l'O-LRNIS	Savoir que, contrairement à l'OSLa, l'O-LRNIS exige une qualification technique pour les prestataires de spectacles laser qu'uniquement une personne qualifiée est habilitée à utiliser une installation laser. Savoir que, désormais, l'annonce doit être communiquée à la Confédération et non plus aux cantons.	Théorique
3.1.3 Transition de l'OSLa à l'O-LRNIS	Savoir qu'au terme d'une période de transition de 18 mois, à partir du 1 <sup>er</sup> décembre 2020, seule l'O-LRNIS s'appliquera (OSLa = annonce sans qualification technique auprès des cantons ; O-LRNIS = annonce avec qualification technique auprès de l'OFSP via le portail d'annonce).	Théorique
3.1.4 Zone réservée au public (art. 10, let. b, O-LRNIS)	Définir la zone réservée au public d'une manifestation. S'assurer, au moyen de barrières et d'autres mesures, que le public et les tiers ne peuvent pas accéder aux zones balayées par le rayonnement laser.	Pratique
3.1.5 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 et des artistes ainsi que de différents prestataires travaillant sur scène et dans la zone réservée au public, à condition que ces derniers ne soient pas employés par l'organisateur. À défaut, 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, 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.	Pratique

3.2.2 Surfaces réfléchissantes (annexe 3, 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 (Annexe 3, 1.1.3, O-LRNIS)	Savoir positionner les installations laser, les miroirs et les cibles afin que ceux-ci 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, 1.1.4, O-LRNIS)	Planifier de manière à ce que le rayon laser ne mette pas en danger ni les artistes ni d'autres personnes travaillant pour la manifestation. Utiliser des moyens de protection appropriés (notamment 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.	Pratique
3.2.5 Aucune mise en danger de tiers (annexe 3, 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, 1.1.6, O-LRNIS)	Organiser un test réussi 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, 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, 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, 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 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 Droits et devoirs selon l'O-LRNIS		
3.4.1 Tâches de l'autorité d'exécution (art. 24 O-LRNIS)	Connaître les tâches de l'OFSP : 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
3.4.2 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
3.4.3 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
3.4.4 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
3.4.5 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 0 à 90°, 0 à - 90°) sont requises pour une manifestation avec rayonnement laser dans l'espace aérien.	Théorique
3.4.6 Sécurité en cas de rayonnement dans l'espace aérien (art. 14, al. 1, O-LRNIS)	Savoir que quiconque utilise une installation laser de n'importe quelle classe en plein air ou vers l'extérieur doit veiller à ne mettre personne en danger, en particulier aucun pilote ne doit être ébloui.	Théorique
3.4.7 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
3.4.8 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
3.4.9 Mesures immédiates sur place prises par l'OFSP (art. 9 LRNIS)	Savoir que, dans le cas de contrôles sur place, les instructions de l'OFPS doivent être appliquées immédiatement afin de protéger la santé de l'utilisateur ou de tiers.	Théorique
3.4.10 Révocation de la qualification technique (art. 9, al. 3, let. e, LRNIS)	Savoir que, dans le but de protéger la santé de l'utilisateur ou de tiers, l'OFPS peut révoquer la qualification technique si la personne utilise à plusieurs reprises de manière inadéquate des produits potentiellement dangereux et si cette utilisation a lieu à des fins professionnelles ou commerciales.	Théorique

3.4.11 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 : 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. Savoir démarrer le logiciel et l'utiliser pour définir les zones de projection.	Pratique

## 4 Annexe B: Objectifs spécifiques et évaluateurs pour l'attestation de compétences

L'annexe B décrit avec des objectifs spécifiques et évaluateurs les connaissances et les compétences qu'une personne titulaire d'une attestation de compétence doit posséder. Le contenu de la formation pour l'obtention d'une attestation de compétence doit correspondre à l'état de la technique et être basé sur l'annexe 3, sections 3.1-3.4 (O-LRNIS).

### Objectifs spécifiques 1 et 2 :

La personne titulaire d'une attestation de compétences comprend les bases de fonctionnement d'un laser, sait 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'action) et leurs unités (mm, mrad, nm, J/m <sup>2</sup> , 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 de 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, galvo, obturateur, interface, logiciel et arrêt d'urgence).	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 numériques.	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.	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 classes de laser pour les rayonnements laser à onde entretenue (CW) du spectre visible. Savoir que la valeur limite dépend de la durée d'exposition.	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 une réaction de 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.	Théorique
1.3 Valeurs limites et IMRA		
1.3.1 Norme laser	Posséder la norme de sécurité actuellement en vigueur pour les lasers (à savoir la norme SN EN 60825-1:2014). Savoir que la norme sert de base à la classification des lasers.	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, valeur moyenne, éventuellement un critère d'impulsion répétée) et que la valeur limite la plus faible prévaut.	Théorique
1.3.4 DNDO	Savoir qu'une personne encourt un risque lorsqu'elle se tient plus près de la source d'émission du laser que la distance recommandée par la DNDO.	Théorique
1.3.5 Influence de la fumée et de l'eau	Savoir que la fumée et le milieu aqueux n'ont qu'une faible influence 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 une réaction de défense active.	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 la puissance est bien plus importante avec une réflexion spéculaire qu'avec une réflexion diffuse. Savoir que la plupart des surfaces engendrent une réflexion mixte.	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 cancérigènes, et à déclencher des incendies.	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 les dangers via des mesures de protection adaptées conformément au principe TOP (1 <sup>re</sup> mesure : T = mesures de protection Techniques et architecturales ; 2 <sup>e</sup> mesure : O = mesures de protection Organisationnelles ; 3 <sup>e</sup> mesure : P = mesures de protection Personnelles).	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 l'éloignement, 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 numériques (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, fovéa, cônes, bâtonnets, macula, point aveugle et nerf optique.	Théorique
2.1.2 Macula	Savoir décrire la macula (tache jaune). Savoir que la macula 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) et un laser (point).	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 à laquelle l'œil humain est le plus sensible.	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 est 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 la puissance 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, défaillances 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'exposition, durée des pulsations, nombre de pulsations, forme).	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 professionnels de la scène, les membres d'un groupe de musique et les techniciens (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 décrire et signaler des blessures oculaires en cas d'accident.	Pratique
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, planifier, installer et organiser une manifestation avec rayonnement laser 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-LRNI		
3.1.1 Réglementations concernant les manifestations avec rayonnement laser réglées par l'O-LRNI	Connaître l'annexe 3 de l'O-LRNI et savoir que cette ordonnance réglemente 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 Différence entre l'OSLa et l'O-LRNI	Savoir que, contrairement à l'OSLa, l'O-LRNI exige une qualification technique pour les prestataires de spectacles laser qu'uniquement une personne qualifiée est habilitée à utiliser une installation laser. Savoir que, désormais, l'annonce doit être communiquée à la Confédération et non plus aux cantons.	Théorique
3.1.3 Transition de l'OSLa à l'O-LRNI	Savoir qu'au terme d'une période de transition de 18 mois, à partir du 1 <sup>er</sup> décembre 2020, seule l'O-LRNI s'appliquera (OSLa = annonce sans qualification technique auprès des cantons ; O-LRNI = annonce avec qualification technique auprès de l'OFSP via le portail d'annonce).	Théorique
3.1.4 Zone réservée au public (art. 10, let. b, O-LRNI)	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 et les tiers ne peuvent pas entrer dans les zones où les valeurs de l'IMRA sont dépassées.	Pratique
3.2. Exigences de l'O-LRNI 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, 1.2.1, O-LRNI)	S'assurer que, pendant le déroulement normal de la manifestation ou en cas d'erreur, le rayonnement laser dans la zone réservée au public ne soit jamais : - supérieur à l'intensité maximale de rayonnement admissible IMRA pour la cornée, conformément à la norme SN EN 60825-1:2014 ; - supérieur à 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.	Pratique
3.2.2 Surfaces réfléchissantes (annexe 3, 1.2.2, O-LRNI)	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, 1.2.3, O-LRNIS)	Savoir positionner les installations laser, les miroirs et les cibles afin que ceux-ci soient protégés contre les secousses, les vibrations et les influences du vent.	Pratique
3.2.4 Contact visuel (annexe 3, 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, 1.2.5, O-LRNIS)	Planifier de manière à ce que le rayon laser ne mette pas en danger ni les artistes ni d'autres personnes travaillant pour la manifestation. Utiliser des moyens de protection appropriés (notamment 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.	Pratique
3.2.6 Aucune mise en danger de tiers (annexe 3, 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, 1.2.7, O-LRNIS)	Organiser un test réussi 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, 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, selon la LSPro, lors de l'utilisation, on ne peut contrôler que la sécurité du produit, mais pas vérifier si l'utilisation qui en est faite par 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 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 ainsi que de différents prestataires travaillant sur scène et dans la zone réservée au public, à condition que ces derniers ne soient pas employés par l'organisateur. 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 : 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 0 à 90°, 0 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 utilise une installation laser de n'importe quelle classe en plein air ou vers l'extérieur 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 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 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 de l'utilisateur ou de tiers.	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 de l'utilisateur ou de tiers 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 à une interface ILDA (galvo, puissance laser, arrêt d'urgence).	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		
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. Savoir démarrer le logiciel, l'utiliser pour définir les zones de projection et utiliser la « zone d'atténuation ».	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 que représentent les coins (arrondir les coins, adapter la puissance).	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 Laser 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 du scan laser ; 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 et un profil idéal. Comparer l'IMRA à la puissance de rayonnement.	Théorique
4.3.2 Modélisation du rayonnement laser	Calculer le diamètre du rayon laser à différentes distances.	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.	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 sa puissance.	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 maximal autorisé avec un puissance-mètre.	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, les plages de puissance et les plages de longueur d'onde).	Théorique
4.4.3 Types de puissance pour les instruments de mesure	Connaître les différents types d'instruments de mesure de la puissance (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



## 5 Annexe C: Contenus de l'examen d'une validation des compétences

Les candidats qui réussissent l'examen obtiennent 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 ou des tiers ;
- 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, après avoir testé avec succès l'installation laser avec la personne titulaire d'une attestation de compétences conformément à l'annonce soumise par cette dernière, sans mettre en danger le public ou des tiers.

La partie théorique doit couvrir les thématiques suivantes :

- Technique laser et sécurité ;
  - classes de lasers ;
- Conséquences sur la santé ;
  - éblouissement ;
  - danger pour les tiers et les personnes exerçant des activités déterminantes pour la sécurité ;
- Bases légales ;
  - actes législatifs et O-LRNIS ;
  - exigences de l'O-LRNIS relatives aux personnes titulaires d'une qualification technique ;
  - annonce selon l'O-LRNIS ;
  - 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 signalant une manifestation sans rayonnement laser dans la zone réservée au public et dans l'espace aérien ;
- recevoir des instructions et prendre en charge une installation laser.

## 6 Annexe D: Contenus de l'examen d'une attestation de compétences

Les candidats qui réussissent l'examen obtiennent 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 ou des tiers ;
- 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, après que les deux personnes ont testé l'installation ensemble et avec succès.

La partie théorique doit couvrir les thématiques suivantes :

- Technique laser et sécurité ;
  - classes de lasers ;
  - valeurs limites et IMRA ;
- Conséquences sur la santé ;
  - lésions oculaires et cutanées ;
  - éblouissement ;
  - danger pour les tiers et les personnes exerçant des activités déterminantes pour la sécurité ;
- Bases légales ;
  - 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 ;
- programmation d'un spectacle de laser ;
- 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 transmission 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.