

Contrôles de compétence numériques : les outils à disposition

Quand, où et comment y recourir ?

Auteure : Christine Lent

Mandataire : Académie virtuelle

Date : 09.07.2024 (v.1)

Préambule

Il est aujourd'hui possible de réaliser des examens sécurisés sous forme numérique. Ceux-ci peuvent améliorer l'efficacité et la qualité de l'enseignement. Selon le cas, différentes méthodes ou technologies d'évaluation s'offrent à vous, chacune présentant des avantages et des inconvénients. L'objectif de ce document est de vous livrer un aperçu concis des méthodes envisageables et de vous aider à choisir la variante appropriée.

Table des matières

1	Introduction	2
2	Contrôle de compétence (CC) numérique : définition	2
3	Avantages des CC numériques	2
4	Qu'est-ce qu'un bon CC ?	3
5	Conditions	3
6	Solutions	4
7	Conclusion	10
8	Glossaire	10
9	Bibliographie	10
10	Liste de contrôle pour les examens numériques	10

1 Introduction

Il existe de nombreuses possibilités pour évaluer les compétences sous forme numérique. Ce document, qui compare les avantages et les inconvénients des différentes méthodes envisageables, se veut un guide à l'attention des enseignant-e-s de la BFH. En annexe se trouve également un glossaire terminologique.

Le principe de base est le suivant : quelle que soit sa forme, un contrôle de compétence (CC) doit être efficace, équitable et convivial.

2 Contrôle de compétence numérique : définition

Le terme « contrôle de compétence **numérique** » est vaste : l'utilisation d'une tablette lors d'un entretien avec un-e expert-e entre déjà dans cette catégorie, par exemple, car elle implique la définition et la mise en place, en amont, d'exigences et de conditions techniques. Celles-ci peuvent notamment porter sur les terminaux, les logiciels et les ressources autorisées, ou sur encore la manière dont les notes prises pendant l'examen seront gérées. Les contenus interactifs tels qu'un texte à trous ou un Memory peuvent également être considérés comme des contrôles de compétence, en particulier lorsque, dans un contexte de gamification, ils servent à évaluer les connaissances.

3 Avantages des contrôles de compétence numériques

Les CC numériques présentent les avantages suivants :

- Correction plus rapide ou plus efficace :
 - o Feedback immédiat, si les étudiant-e-s le souhaitent
 - o Plus grande objectivité
 - o Réduction du nombre d'erreurs de correction
 - o Feedback automatique, p. ex. pour les épreuves de type QCM

- Réutilisabilité des questions : recourir à une base de données de questions signifie disposer d'un large éventail de questions qui peuvent être adaptées et réutilisées, ce qui facilite la création d'examens.
- Procédure d'examen moderne
- Pluralité des types de questions : élargir et créer de nouveaux types de questions (p. ex. tâches de programmation ou de paramétrage, ou utilisation d'outils multimédias) permet d'évaluer les compétences à plus large échelle.
- Durabilité : aucun matériel ou support physique tel que du papier n'est nécessaire. De plus, l'examen et les réponses peuvent encore être consultés bien des années plus tard.
- Pas d'écriture illisible
- Disposition aléatoire des questions et des possibilités de réponse, qui préviennent l'identification de modèles, l'apprentissage « par cœur » et le recopiage, empêchant ainsi la triche.
- Analyse fondée sur les données et analyse de l'apprentissage : l'analyse et l'évaluation des résultats permet d'identifier les difficultés d'apprentissage dans certains domaines et d'adapter l'enseignement.
- « Indice de facilité » : outil permettant de contrôler le degré de difficulté des questions (trop faciles ou trop difficiles). Cela permet de prévenir la frustration des étudiant-e-s pendant l'examen et de s'assurer que les contrôles de compétence portent bien sur les connaissances supposées acquises.
- Identification rapide et aisée des questions et des tâches mal formulées.
- Planification aisée de la durée de l'examen et anticipation claire du temps nécessaire pour effectuer les tâches.
- *Si nécessaire* : génération automatisée de rapports de performance individuels afin de fournir aux étudiant-e-s un feedback ciblé sur leur niveau de performance.
- Administration facilitée et organisation claire grâce à :
 - o Un concept de rôles, de groupes et de droits permettant une attribution et une gestion flexibles des tâches
 - o Échéance : dans quel délai la certification doit-elle être effectuée ?
 - o Attribution claire des réponses à l'étudiant-e

4 Qu'est-ce qu'un bon contrôle de compétence ?

Indépendamment de la forme (analogique, numérique, hybride), les CC devraient remplir les cinq critères ci-après :

- Représentativité : le CC reflète fidèlement les contenus enseignés en cours.
- Validité : l'examen porte sur les connaissances ou les compétences qui doivent être évaluées.
- Fiabilité : à réponse identique, évaluation uniforme, et ce quel-le-s que soient les examinateurs, les enseignantes ou le contexte.
- Efficience : les objectifs de l'examen sont atteints avec une consommation minimale de temps et de ressources.
- Transparence : le processus de contrôle de compétence est communiqué de manière claire et intelligible à l'ensemble des étudiant-e-s.

5 Conditions

5.1 Convivial et simple d'utilisation

Les CC doivent toujours être conçus de manière intuitive, de sorte que les tâches soient claires et compréhensibles. Les étudiant-e-s doivent pouvoir se concentrer sur la réponse et ne pas perdre de temps à comprendre le fonctionnement de la plateforme numérique ou décrypter la tâche à accomplir. *Lien vers « Comment concevoir des questions d'examen efficaces ? »* (cours de Stephan)
 Les CC doivent en outre être accessibles et réalisables pour l'ensemble des étudiant-e-s de la BFH. Les obstacles techniques et structurels doivent donc être supprimés.

5.2 Types de questions et conception de l'examen

L'examen consistera en des questions variées, qui permettent de tester aussi bien les connaissances que leur transfert dans la pratique.

De même, il se prêtera à différents niveaux de difficulté et à des tâches plus longues (p. ex. des dissertations). Un CC numérique permet en outre d'intégrer de nouveaux types de questions, p. ex. à l'aide d'éléments multimédias, tels que des vidéos ou des tâches interactives.

La plateforme d'examen respectera l'identité d'entreprise et l'identité graphique (CI/CD) de la BFH. Les interfaces d'utilisation doivent être uniformes et professionnelles, familières aux étudiant-e-s, et contribuer à l'identification et à la mise en valeur de la marque BFH.

L'ordre des questions et des réponses doit être aléatoire afin de prévenir une éventuelle copie des réponses ou une mémorisation de modèles. Il apparaît que, dans le cas de CC analogiques, tant les personnes concevant les tests que les étudiant-e-s ont tendance à placer les réponses correctes au milieu ou à sélectionner la réponse du milieu ([Attali & Bar-Hillel, 2003](#)). La disposition aléatoire dans les CC numériques permet de contourner cet effet psychologique et de créer des conditions d'examen équitables.

5.3 Identification et sécurité

L'identité des personnes à évaluer doit pouvoir être vérifiée de manière claire et durable. En outre, les mécanismes de sécurité qui détectent ou signalent les tentatives de fraude doivent être définis en fonction des exigences de l'examen (p. ex. examen intermédiaire ou final).

Parallèlement, toutes les données personnelles doivent être traitées conformément aux prescriptions en matière de protection des données (*lien vers les prescriptions BFH ?*).

Si, pour des raisons techniques, un-e étudiant-e venait à être déconnecté-e du réseau internet pendant l'épreuve, il ou elle doit pouvoir être en mesure de reprendre l'examen sans perte de données (conservation des données).

Les données soumises doivent être enregistrées de manière fiable pendant une période définie afin de servir de justificatif en cas de recours.

5.4 Intégration

La plateforme Moodle de la BFH prend en charge tous les formats numériques : aucun login supplémentaire n'est donc requis. Le feedback et les évaluations sont également enregistrés dans Moodle, de sorte que les étudiant-e-s puissent librement consulter leurs réponses et les évaluations une fois les résultats communiqués.

6 Solutions

6.1 Contenu interactif et gamification

6.1.1 De quoi s'agit-il ?

De l'évaluation des connaissances et des compétences au moyen de jeux numériques didactiques, de contenus interactifs et de simulations de situations quotidiennes créées directement dans Moodle (p. ex. au moyen de H5P ou de StudentQuiz).

6.1.2 Avantages

- Pluralité des types de questions
- Création, utilisation et personnalisation faciles
- Recours à l'infrastructure existante
- Utilisation de tous les types de support (internet, documentation, etc.)
- Clôture de l'activité directement dans le cours Moodle

6.1.3 Désavantages

- Impossibilité de s'assurer de l'identité de l'étudiant-e

- Impossibilité de contrôler l'historique du chat ou de la navigation
- Possibilités d'analyse limitées (temps mis par les étudiant-e-s, difficulté des tâches, etc.)

6.1.4 Quand y recourir ?

- Contrôle des connaissances
- Contrôle des progrès d'apprentissage et augmentation de la motivation à apprendre (dans le cas du recours à la gamification)
- Examens intermédiaires ou comme bilan de compétences
- Évaluations formatives

6.1.5 Rapidité de mise en œuvre

- Immédiate, si le cours Moodle est disponible

6.1.6 Moyens à mettre en œuvre

- Faibles
- Création et adaptation, directement dans Moodle, d'activités nouvelles ou existantes.

6.2 Examen en ligne (dans Moodle)

6.2.1 De quoi s'agit-il ?

Mode écrit sur l'activité « Test » dans Moodle, qui peut être réalisé de manière synchrone ou asynchrone. Le CC s'effectue soit sur place dans une salle surveillée et à un moment précis, soit à un moment que les étudiant-e-s définissent eux ou elles-mêmes (p. ex. dans le cadre d'un examen à livre ouvert).

6.2.2 Avantages

- Création, utilisation et personnalisation faciles
- Recours à l'infrastructure existante
- Utilisation de tous les types de support (internet, documentation, etc.) – examen à livre ouvert

6.2.3 Désavantages

- Si l'examen ne se déroule pas sur place : la vérification de l'identité et du cadre ne sont possibles qu'au prix d'efforts considérables
- Les étudiant-e-s peuvent utiliser tous les supports d'informations et communiquer entre eux ou elles.

6.2.4 Rapidité de mise en œuvre

- Immédiate. Il est possible de créer des examens que l'on peut rendre disponibles pour chaque enseignement adossé à un cours Moodle correspondant.

6.2.5 Moyens à mettre en œuvre

- Faibles. Des questions nouvelles ou existantes peuvent être éditées ou créées directement dans Moodle.

6.2.6 Quand y recourir ?

- Petits contrôles de connaissances, sans surveillance stricte
- Contrôle des progrès d'apprentissage
- Examens intermédiaires ou bilan de compétences
- Évaluations formatives

6.3 Safe Exam Browser (SEB)

6.3.1 De quoi s'agit-il ?

Navigateur autonome et sécurisé (antifraude) pour les CC dans Moodle. Il restreint les fonctionnalités des terminaux utilisés par les étudiant-e-s en empêchant notamment l'accès à d'autres onglets, fenêtres, applications ou fichiers pendant l'examen. Les raccourcis sont également inactifs. En outre, la possibilité d'effectuer des captures d'écran et de les réutiliser ultérieurement est désactivée. Une fois installé, SEB fonctionne localement sur chaque terminal.

6.3.2 Avantages

- Degré élevé de sécurité
- Relative facilité à mettre en œuvre
- Détection par le navigateur SEB si l'environnement d'exécution est une machine virtuelle et, le cas échéant, blocage de son démarrage
- Mise à disposition d'un filtre URL, permettant de limiter l'accès à des sites internet spécifiques (liste blanche)

6.3.3 Désavantages

- Disponible sur les systèmes d'exploitation Windows, MacOS et iOS uniquement
- Nécessité de disposer de la dernière version du navigateur SEB
- Partant : installation et mises à jour autonomes par les étudiant-e-s requises
- Nécessité de configurer manuellement l'accès aux fichiers PDF et aux sites internet autorisés
- Accès à d'autres ressources impossible

6.3.4 Quand y recourir ?

- Examens de grande importance, débouchant sur un diplôme
- Contrôle d'apprentissage
- Examens devant répondre à des exigences de sécurité élevées
- Évaluations sommatives

6.3.5 Rapidité de mise en œuvre

- En peu de temps. SEB se prête à tout enseignement adossé à un cours en ligne Moodle correspondant. Les étudiant-e-s sont tenu-e-s d'installer SEB sur leur terminal.

6.3.6 Moyens à mettre en œuvre

- Effort moyen (installation du logiciel)

6.4 Safe Exam Browser Server

6.4.1 De quoi s'agit-il ?

Système centralisé de gestion des examens qui fournit des informations sur les terminaux des étudiant-e-s (le serveur SEB peut contrôler à distance de multiples instances SEB pendant un examen). Le serveur SEB permet à l'examineur ou à l'examinatrice de surveiller et d'intervenir en temps réel auprès de tous les étudiant-e-s.

6.4.2 Avantages

- Degré élevé de sécurité
- Contrôle en temps réel de tous les terminaux pendant l'examen
- À distance : possibilité d'intervenir, p. ex. en cas de suspicion de fraude
- Environnement contrôlé et restreint
- Connexion au cloud permettant des mises à jour et une gestion flexibles

6.4.3 Désavantages

- Compatibilité limitée avec le principe « BYOD » (utilisation par les étudiant-e-s de leur propre terminal, quel qu'il soit)
- Obligation de disposer d'ordinateurs portables à prêter aux étudiant-e-s dont le terminal est incompatible (Linux)
- Forte charge administrative durant la phase de préparation

6.4.4 Quand y recourir ?

- CC finaux de grande importance, qui requièrent une surveillance en temps réel (p. ex. examens semestriels)
- Examens devant répondre à des exigences de sécurité élevées
- Évaluations sommatives

6.4.5 Rapidité de mise en œuvre

- En peu de temps (la configuration et l'installation doivent être organisées de manière centralisée)

6.4.6 Moyens à mettre en œuvre

- Effort moyen (organisation centralisée de la configuration et de l'installation nécessaires)

6.5 Lernstick EXAM

6.5.1 De quoi s'agit-il ?

Clé USB amorçable qui lance un système d'exploitation préconfiguré sur l'ordinateur de l'étudiant-e. L'examen s'effectue exclusivement sur la clé ; l'accès au disque dur local et à d'autres supports de stockage est bloqué par défaut. Dans cet environnement, l'accès à Moodle, à des logiciels, des sites internet ou des fichiers spécifiques peut être autorisé en amont. Le Lernstick EXAM comprend des fonctions de sauvegarde permettant l'enregistrement automatique des données et tâches traitées, ainsi que la création de captures d'écran à intervalles réguliers. Étant en lecture seule, la clé USB n'installe aucun programme sur l'ordinateur personnel des étudiant-e-s. Et inversement, aucune donnée personnelle n'est enregistrée sur la clé USB. [Pour de plus amples informations, voir l'entrée correspondante dans la base de connaissances.](#)

6.5.2 Avantages

- Ne nécessite pas de connexion continue à l'Internet
- Détecte les tentatives de manipulation, p. ex. le démarrage à partir de machines virtuelles
- Vaste compatibilité avec le principe « BYOD » : il suffit que l'ordinateur dispose d'un port USB
- Possibilité de contrôler avec une grande précision ce à quoi les étudiant-e-s ont accès et à quel moment
- Facilité d'utilisation
- Système d'exploitation indépendant : aucune installation sur l'ordinateur de l'étudiant-e requise

6.5.3 Désavantages

- Acquisition de matériel : une clé préconfigurée (mais réutilisable) est nécessaire pour chaque étudiant-e.
- Investissement de temps (non récurrent) pour présenter ce système, pour effectuer quelques essais et pour configurer les terminaux (certificats de tiers, systèmes Apple Silicon M1/M2)
- Obligation de disposer d'ordinateurs portables à prêter aux étudiant-e-s dont le terminal est incompatible (Apple M3 et Windows ARM)
- Impossibilité de modifier les paramètres à courte échéance. En revanche, il est possible de modifier l'examen, étant donné qu'il se déroule sur Moodle.
- Forte charge de travail administrative durant la phase de préparation

6.5.4 Quand y recourir ?

- Examens devant répondre à des exigences de sécurité élevées
- Examens axés sur la pratique requérant l'utilisation de logiciels *Open Source* tels que RStudio, Python avec environnement de développement intégré (IDE), Git ou LibreOffice.
- Évaluations sommatives

6.5.5 Rapidité de mise en œuvre

- En peu de temps (les Lernstick doivent être configurés, testés et remis aux étudiant-e-s)

6.5.6 Moyens à mettre en œuvre

- Effort moyen (le matériel doit être acheté et configuré)

6.6 Lernstick CAMPLA (cloud)

6.6.1 De quoi s'agit-il ?

Système centralisé de gestion des examens, qui fournit des informations sur les terminaux des étudiant-e-s. CAMPLA permet à l'examineur ou à l'examinatrice de surveiller et d'intervenir en temps réel auprès de l'ensemble des étudiant-e-s.

6.6.2 Avantages

- Degré élevé de sécurité
- Compatible avec le principe « BYOD »
- Environnement contrôlé et restreint
- Aucune installation locale nécessaire (sauf sur les configurations matérielles Apple Silicon M1/M2)
- Connexion au cloud permettant des mises à jour et une gestion flexibles
- Possibilité d'utiliser les applications spécialisées qui nécessitent Windows ou qui sont soumises à une licence
- Les clés USB n'ont que rarement besoin d'être mises à jour

6.6.3 Désavantages

- Nécessite des clés USB
- Dépendant du matériel (port USB requis)
- Défi technique lié au déploiement des clés USB auprès des étudiant-e-s
- Exigences de sécurité élevées pour l'infrastructure cloud
- Obligation de disposer d'ordinateurs portables à prêter aux étudiant-e-s dont le terminal est incompatible (Apple M3 et Windows ARM)

6.6.4 Quand y recourir ?

- Examens devant répondre à des exigences de sécurité élevées, en particulier pour les épreuves décentralisées et celles impliquant l'utilisation, par les étudiant-e-s, de leur propre terminal (BYOD)

6.6.5 Rapidité de mise en œuvre

- En peu de temps : les clés USB doivent être configurées et distribuées aux étudiant-e-s, et l'infrastructure cloud doit être mise en place.

6.6.6 Moyens à mettre en œuvre

- Effort moyen (les clés doivent être configurées et déployées)
- Nécessité de gérer l'environnement cloud

6.7 Avantages et inconvénients : vue d'ensemble

Sécurité : dans quelle mesure est-il possible de surveiller les étudiant-e-s et de prévenir les tentatives de fraude ?

Préparation : dans quel délai la solution peut-elle être mise en œuvre ?

BYOD : quel est le degré de compatibilité avec les terminaux et systèmes d'exploitation ?

Déroulement : dans quelle mesure est-il possible de gérer les terminaux durant l'examen ?

Coûts : quel est le prix de cette variante ?

Mode « hors ligne » : dans quelle mesure l'examen peut-il être effectué hors ligne ?

	H5P	Examen Moodle	SEB	SEB Server	Lernstick EXAM	CAMPLA
Sécurité	--	-	+	++	++	++
Préparation	++	+	-	--	-	--
BYOD	++	++	+	++	+	++
Déroulement	--	--	+	++	+	++
Coûts	++	++	++	+	-	-
Hors ligne	--	--	--	--	++	--

Légende :

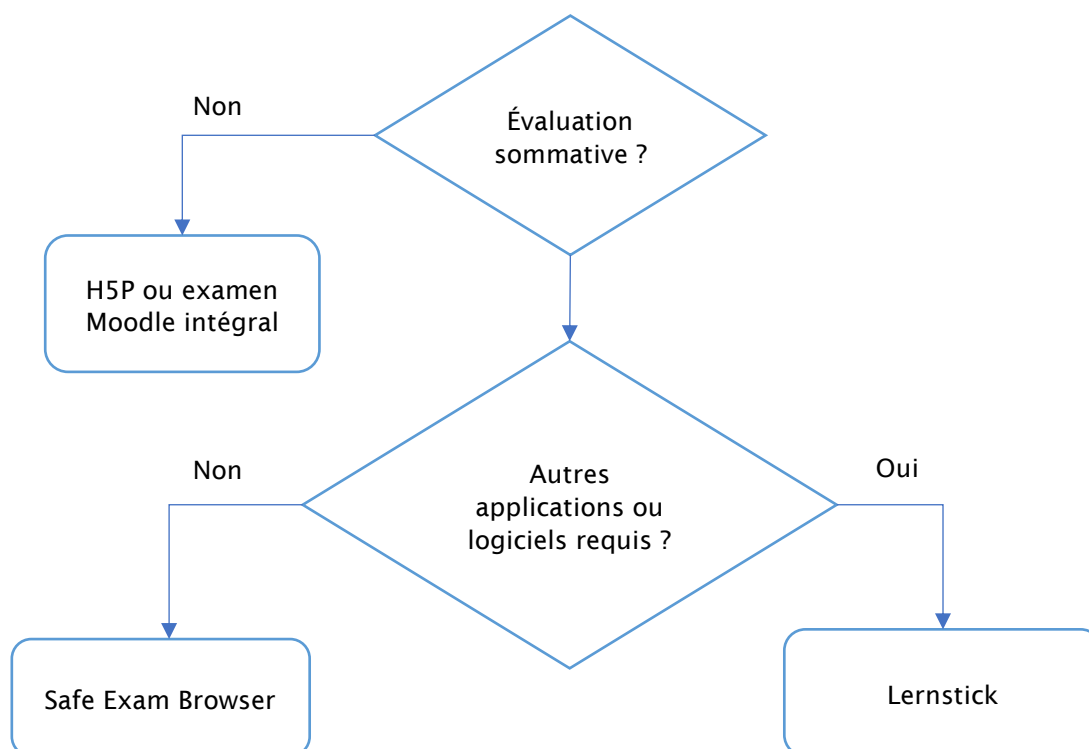
-- très négatif / très mauvais / très onéreux

- négatif / mauvais / onéreux

+ positif / bon / économique

++ très positif / très bon / gratuit

Examen numérique



7 Conclusion

Les examens numériques peuvent être à la fois efficaces, conviviaux, sûrs, durables, motivants et équitables. Le travail de correction peut être minimisé grâce à des feedbacks automatisés. Avant de réaliser un CC numérique, il convient de répondre à la question suivante : qui doit être testé sur quoi, sous quelle forme et avec quels moyens ?

8 Glossaire

Config Key

Clé cryptographique utilisée pour chiffrer et authentifier le fichier de configuration du navigateur Safe Exam afin de garantir que seules les personnes autorisées puissent apporter des modifications.

SEB Server Exam Key

Clé cryptographique générée par le serveur Safe Exam Browser pour identifier l'examen et garantir que seuls les terminaux autorisés puissent y accéder.

Additional Browser Exam Key (BEK)

Clé cryptographique supplémentaire utilisée pour renforcer la sécurité de l'examen en fournissant des niveaux d'authentification supplémentaires pour l'accès à l'épreuve.

App-Signature-Key (ASK)

Clé cryptographique utilisée pour vérifier l'intégrité et l'authenticité de l'application Safe Exam Browser, afin de s'assurer qu'elle n'a pas été altérée.

Évaluations formatives

Évaluation des performances en cours d'apprentissage en tant que processus. Le résultat ou l'évaluation est secondaire. Elle sert en premier lieu d'orientation pour les étudiant-e-s.

Évaluations sommatives

Contrôle des objectifs d'apprentissage, avec pour but l'attribution de notes, généralement à la fin d'un cours. Exigences élevées en matière de contrôle et de sécurité. Cette forme d'évaluation doit exclure autant que possible toute tentative de fraude.

Analytics (Moodle)

Évaluation des questions et des comportements. Livre des informations sur le degré de difficulté d'une épreuve.

Indice de facilité

Indicateur dans l'activité « Test » dans Moodle, qui fournit des informations sur le degré de difficulté d'une question.

9 Bibliographie

Ouvrages de référence

Attali, Yigal & Bar-Hillel, (2003): Guess Where: The Position of correct Answers in Multiple-Choice Test Items as a Psychometric Variable. *Journal of Educational Measurements*, Vol. 40

Khabbachi, Abdelhamid & Aziz (2023): An Intelligent Solution based on a Multi-agent System for the Detection of Cheating in Online Exams. *International Conference on Networking, Intelligent & Security NISS*

10 Liste de contrôle pour les examens numériques

[Examens numériques avec SEB : guide d'utilisation](#)

10.1 Avant l'examen

Quelles sont les exigences de mon département ?

- S'assurer que les exigences sont respectées.

Qui doit être testé sur quoi, sous quelle forme et avec quels moyens ?

- Forme analogique ?
- Forme numérique ?
- Évaluation sommative ?
- Évaluation formative ?
- Avec ou sans serveur ?

De quelles informations mes étudiant-e-s doivent-ils et elles disposer en amont de l'examen ?

- Informations requises :
 - Sous quelle forme se déroule l'examen ?
 - Quels terminaux peuvent être utilisés et dans quel but ?
 - Quelle version est requise ? Faut-il faire une mise à jour ?
 - Où trouver son SWITCH edu-ID ?
 - Où trouver son login BFH pour le réseau wifi ?

À qui s'adresser pour l'assistance informatique ?

- S'assurer que l'ensemble des étudiant-e-s sache à qui s'adresser en cas de difficultés techniques.

Quels sont les terminaux utilisés par mes étudiant-e-s ?

- Effectuer au préalable une enquête sur les terminaux utilisés.

L'examen doit-il se faire avec un Lernstick ?

- Veiller à ce que l'ensemble des étudiant-e-s ait reçu un Lernstick.
- Veiller à ce que l'ensemble des étudiant-e-s ait accès à la [présentation explicative](#).

L'examen doit-il se faire via SEB ?

- S'assurer que tous les paramètres du test Moodle sont corrects.

L'examen doit-il se faire par l'entremise d'un serveur ?

- S'assurer que l'ensemble des étudiant-e-s soit enregistré.
- S'assurer que toutes les clés nécessaires sont connues (Config Key, SEB Server Exam Key, BEK & ASK)

Quelle est la procédure d'examen ? Quel logiciel est utilisé ?

- Se familiariser avec la variante choisie, si possible participer soi-même à une épreuve pour se faire une idée.

La connexion à l'internet fonctionne-t-elle ?

- S'assurer que le wifi fonctionne.

Planifier un essai

Anticiper les incertitudes et les questions pouvant se manifester quant à la procédure d'examen

10.2 Pendant l'examen

Disposer d'un adaptateur wifi USB en réserve

Mettre à disposition des terminaux de remplacement

[Remettre la liste de contrôle aux étudiant-e-s](#)

Remarque : il ne faut surtout pas fermer le capot des ordinateurs portables pendant l'examen !

10.3 Après l'examen

Demander un feedback aux étudiant-e-s

Exploiter les données fournies par Moodle Analytics ainsi que l'indice de facilité

Adapter l'examen pour la prochaine réalisation

Signaler les problèmes techniques au service compétent