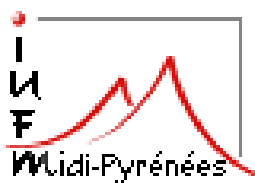


Concevoir un dispositif de Formation Ouverte et à Distance

Vers un modèle de cahier des charges

Rapport d'étude, Septembre 2002

Alban Amiel, Jean-François Camps,
Gladys Lutz, Fabienne Plégat-Soutjis, André Tricot



CERFI - Hypermédias et apprentissages
56 avenue de l'URSS
31 058 Toulouse cedex
05 62 25 22 23
cerfi@toulouse.iufm.fr

Sommaire

1. INTRODUCTION	4
2. CONSEILS POUR LA REDACTION D'UN CAHIER DES CHARGES.....	5
Cas n°1 : la formation est motivée par une innovation : nouveau véhicule, nouveau composant, nouvelle technologie.....	6
Cas n°2 : la formation est motivée par la GRH : évolution générale des compétences, évolution des métiers, changements de métiers, etc.	6
3. METHODOLOGIE DE CONCEPTION.....	8
Étape 0. Avant la conception.....	8
Étape 0.1 Décrivez les apprenants	8
Étape 0.2 Décrivez les conditions dans lesquelles ils apprennent.....	8
Étape 0.3 Décrivez pourquoi ils apprennent	8
Étape 1. Décrivez l'objectif d'apprentissage	8
Étape 1.1 Décrivez les contenus.....	8
Étape 1.2. Décrivez le(s) format(s) de connaissance.....	8
Étape 1.3. Décrivez le degré de nouveauté.....	9
Étape 1.4. Décrivez le processus d'apprentissage envisagé.....	9
Réalisez maintenant une première évaluation de l'acceptabilité	9
Étape 2. Concevez l'organisation des contenus.....	10
Étape 2.1 Décrivez les relations entre les contenus	10
Étape 2.2 Concevez une architecture générale	10
Étape 3.3 Définissez le grain	10
Étape 3. Concevez un scénario pédagogique	11
Étape 3.1 Concevez une présentation des objectifs	11
Étape 3.2 Concevez des tâches d'apprentissage et une ou plusieurs progressions parmi les contenus	11
Étape 3.3 Concevez un dispositif de régulation de l'activité de l'apprenant.....	12
Étape 3.4 Concevez un dispositif d'évaluation des connaissances	12
Réalisez maintenant une première évaluation de l'utilité	12
Étape 4. Concevez un scénario de navigation.....	13
Étape 4.1 Concevez un scénario de navigation cohérent et simple	13
Étape 4.2 Concevez un scénario de navigation implicite ou concevez une métaphore.....	13
Étape 4.3 Concevez un scénario de navigation flexible	14
Étape 4.4 Protégez l'utilisateur contre les erreurs ; corrigez les erreurs	14
Étape 4.5 Le scénario de navigation doit être transparent	14
Étape 5. Concevez un scénario de communication.....	14
Étape 5.1 Définissez les rôles de chacun.....	15
Étape 5.2 Définissez qui communique avec qui et dans quel sens.....	15
Étape 5.3 Définissez le caractère public ou privé des communications.....	15
Étape 5.4 Définissez le contenu des communications.....	15
Étape 5.5 Définissez le moment et la durée des communications.....	15
Étape 6. Concevez l'interface abstraite	15
Étape 6.1 Soyez simple et concis	15
Étape 6.2 Groupez et distinguez les items	15
Étape 6.3 Concevez des écrans lisibles	16
Étape 6.4 Définissez les modes de lecture de la page.....	16
Étape 6.5 Faites en sorte que les actions soient explicites et cohérentes	16

Étape 6.6 Utilisez des codes et des dénominations qui aient un sens.....	16
Étape 6.7 Définissez vos principes d'homogénéité et de cohérence.....	17
Étape 7. Concevez la charte graphique (ou l'interface concrète).....	17
Étape 7.1 Recherchez la cohésion graphique.....	17
Étape 7.2 Structurez l'espace.....	17
Étape 7.3 Définissez la typographie et la mise en forme du texte.....	18
Étape 7.4 Définissez la densité de l'information.....	18
Étape 7.5 Définissez l'identité visuelle de votre site.....	19
Réalisez maintenant une première évaluation de l'utilisabilité.....	19
Étape 8. Procédez à l'évaluation du dispositif.....	19
Étape 8.1 Évaluez en cours de conception.....	19
Étape 8.2 Évaluez les maquettes.....	19
Étape 8.3 Évaluez en cours d'utilisation.....	20
4. ANNEXES.....	21
Les principaux processus impliqués dans les apprentissages.....	21
L'analogie.....	21
La compréhension.....	21
La répétition.....	21
La production d'hypothèses.....	22
La procéduralisation.....	22
La compilation.....	22
Les tâches d'évaluation des apprentissages.....	22
Les tâches de reconnaissance.....	22
Les tâches de rappel du contenu.....	23
Les tâches de rappel de la structure.....	23
Les questionnaires fermés ou ouverts.....	23
Les tâches de résolution de problème.....	23
Les tâches de détection d'erreurs.....	24
Les tâches de production.....	24

1. Introduction

Concevoir un dispositif FOAD c'est concevoir un scénario pédagogique hybride présentiel - à distance, donc une complémentarité, au niveau du curriculum (l'ensemble de la formation) et de chaque module :

- Sur les composantes principales du scénario pédagogique : présentation des objectifs, progression, régulation, évaluation ;
- Qui favorise l'apprentissage ;
- Qui permette à l'apprenant de réaliser les tâches prescrites ;
- Qui compense les difficultés qu'implique l'autonomie ;
- Qui ne soit pas forcément innovant ;
- Qui soit adapté aux objectifs d'apprentissage.

La FOAD présente des freins, bien connus aujourd'hui :

- Cela représente plus de travail en conception ;
- Cela représente plus d'efforts pour l'apprenant ;
- Le processus, même partiel, de transformation présentiel- distance est long ;
- Certaines choses sont impossibles à faire à distance ;
- Il existe des réticences et des difficultés liées à l'utilisation des technologies de l'information ;
- La communication entre les apprenants et le formateur, de même que celle entre les apprenants, sont dégradées.

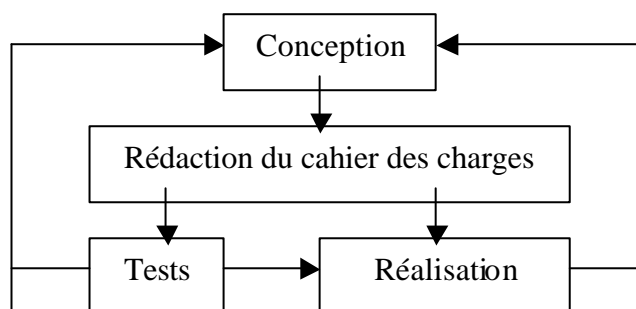
Ainsi, il faut partir du postulat d'une faible acceptabilité du dispositif. Et tenter de compenser cette faiblesse, par :

- De la disponibilité (des ressources et des tuteurs) ;
- Des interactions individuelles ;
- Des rôles clairement définis ;
- Une lutte contre le sentiment d'isolement ;
- Une place centrale pour la coopération entre apprenants.

Dans la partie qui suit nous présentons les principes de rédaction du cahier des charges. Nous décrivons ensuite les étapes du processus de conception. Ces étapes sont décrites de façon linéaire (c'est le papier qui impose cela), alors que, dans la réalité, le processus de conception ressemble plus à un ensemble de boucles.

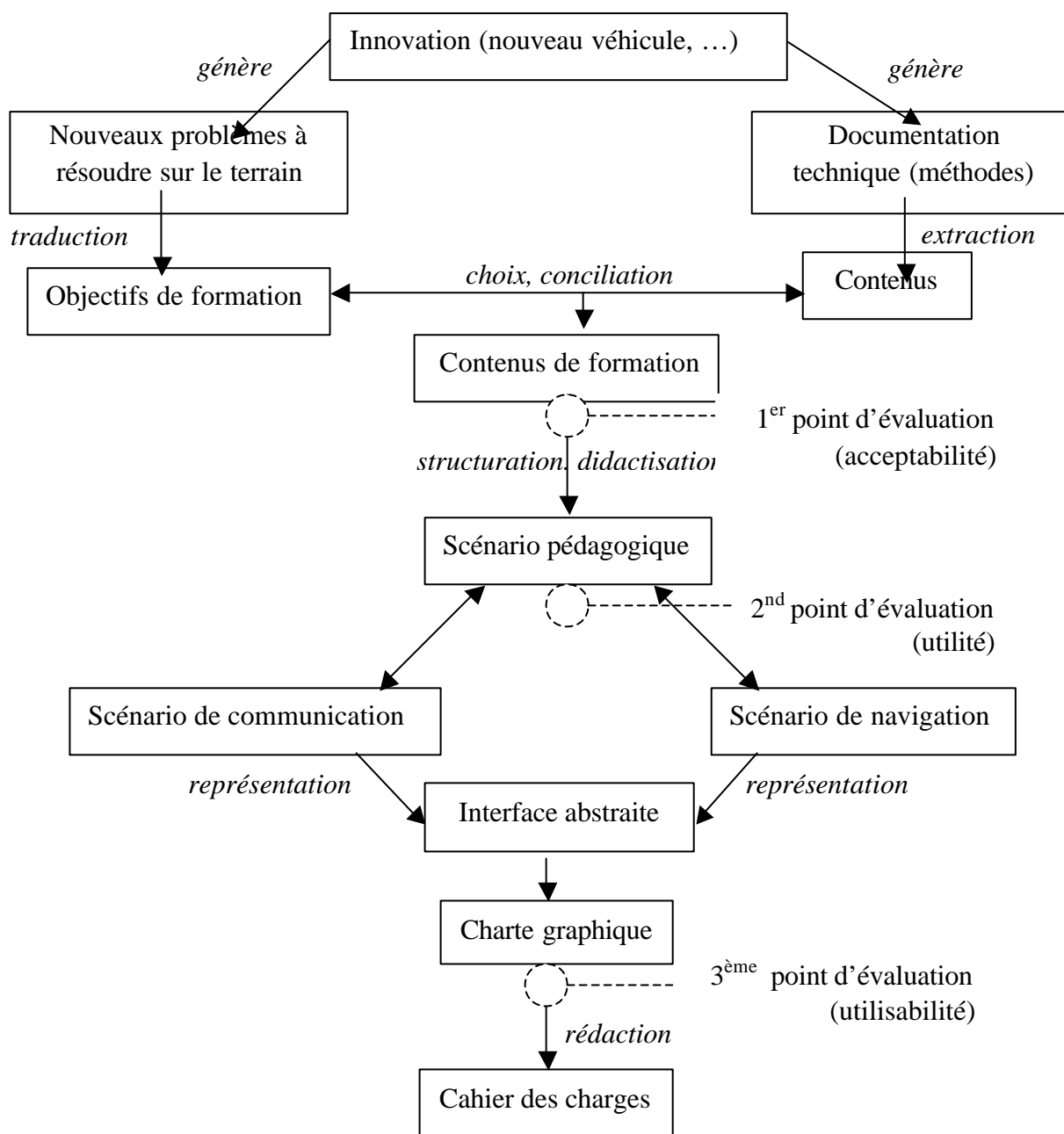
2. Conseils pour la rédaction d'un cahier des charges

Il nous semble que le cahier des charges adressé à une entreprise de réalisation de documents multimédia doit rendre compte de spécifications qui traduisent l'aboutissement du processus de conception. Dit plus simplement : la conception revient à Défi, la réalisation au sous-traitant.

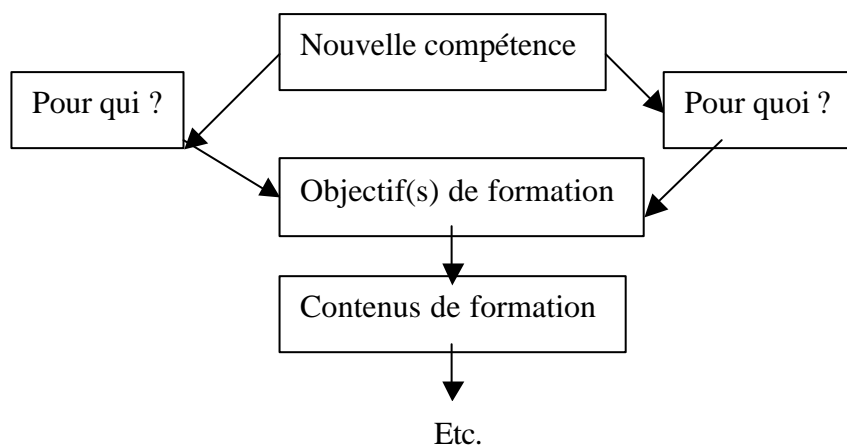


Dans les deux schémas suivants, nous avons indiqué les principales étapes du processus de conception. Le cahier des charges contient donc, selon nous, la description des contenus structurés et hiérarchisés, la description des scénarii pédagogiques, de navigation et de conception et la description de l'interface abstraite. Nous recommandons d'élaborer en interne ou en externe un protocole d'évaluation systématique des produits de formation développés, si possible au cours du processus de conception, de réalisation et de maquettage de ces produits.

Cas n°1 : la formation est motivée par une innovation : nouveau véhicule, nouveau composant, nouvelle technologie



Cas n°2 : la formation est motivée par la GRH : évolution générale des compétences, évolution des métiers, changements de métiers, etc.



Certains cas sont mixtes. Il va de soi que dans l'idéal c'est même systématiquement le cas. Dans l'idéal en effet, le département formation a comme entrants d'une part les analyses de la GRH (besoins d'évolution des compétences) et d'autre part les innovations des bureaux d'études - méthodes.

3. Méthodologie de conception

Étape 0. Avant la conception

Avant de commencer, décrivez les apprenants, les conditions dans lesquelles ils apprennent et pourquoi ils apprennent.

Étape 0.1 Décrivez les apprenants

Qu'est-ce qu'ils savent déjà dans le domaine que vous abordez ?

Est-ce qu'ils sont familiers des TIC, de la FOAD, de la formation ?

Est-ce qu'ils ont décidé de suivre cette formation par eux-mêmes ? Motivation intrinsèque (venant d'eux-mêmes) ou extrinsèque (venant de l'extérieur). Projet personnel ou projet d'entreprise ?

Étape 0.2 Décrivez les conditions dans lesquelles ils apprennent

Quelles ressources ?

Quels matériels ?

Quelles contraintes spatiales et temporelles ?

Quelles contraintes organisationnelles et personnelles ?

Étape 0.3 Décrivez pourquoi ils apprennent

Pour acquérir de nouvelles compétences (imposées par une innovation technologique exponentielle) ?

Pour obtenir un diplôme ? Un concours ?

Pour se former professionnellement ?

Pour être plus efficace ?

Étape 1. Décrivez l'objectif d'apprentissage

Étape 1.1 Décrivez les contenus

Mécanique, électricité, nouveau modèle de véhicule, etc.

Étape 1.2. Décrivez le(s) format(s) de connaissance

Savoir faire destiné à devenir un automatisme : par exemple geste technique

Méthode, c'est-à-dire savoir-faire devant rester contrôlé : par exemple diagnostic

Savoir conceptuel : par exemple la notion de force

Savoir technologique : par exemple le multiplexage

Chaque objectif est spécifié en fonction du "niveau du métier" : maintenance mécanique, diagnostic simple, diagnostic complexe.

Étape 1.3. Décrivez le degré de nouveauté

C'est radicalement nouveau, c'est relié à de l'existant (avec modification de cet existant ou non), c'est une révision, etc.

Dis autrement, un objectif de formation peut être décrit comme un des 16 cas suivants :

	radicalement nouveau	relié à des savoir-faire, savoir, méthodes existants		Révision
		qui modifie ceux-ci	qui ne modifient pas ceux-ci	
Savoir-faire	1	5	9	13
Méthode	2	6	10	14
Savoir conceptuel	3	7	11	15
Savoir technologique	4	8	12	16

Étape 1.4. Décrivez le processus d'apprentissage envisagé

Par analogie*, par compréhension*, par répétition*, par production d'hypothèses*, par procéduralisation*, par compilation*, par essais et erreurs*, etc.

Maintenant, demandez-vous quel est le meilleur dispositif possible pour atteindre cet objectif ; si le meilleur dispositif possible est la FOAD, alors poursuivez.

Si vous n'êtes pas parfaitement convaincu que la FOAD est le meilleur dispositif possible pour atteindre votre objectif mais que vous persistez à vouloir le faire, alors dites vous qu'il va falloir compenser ce probable déficit d'utilité en gain d'utilisabilité et d'acceptabilité.

Réalisez maintenant une première évaluation de l'acceptabilité

1. Adéquation aux besoins (ou objectifs) de l'entreprise

Règle : le dispositif doit répondre aux besoins (ou objectifs) de l'entreprise en termes de développement des compétences

2. Adéquation aux attentes des formés

Règle : le dispositif doit répondre aux attentes des formés en termes de développement personnel des compétences

3. Adéquation aux caractéristiques des formés

* les termes munis d'une * sont définis en annexe.

Règle : Le dispositif doit tenir compte des connaissances des utilisateurs en matière d'informatique et de l'Internet, mais aussi de ses projets, attitudes, représentations, etc.

4. Compatibilité avec l'organisation du temps

Règle : Le dispositif doit être intégré dans l'organisation du temps de l'entreprise et des formés

5. Compatibilité avec l'organisation des lieux

Règle : Le dispositif doit : soit être intégré dans le lieu de travail ; soit avoir une place spécifique / identifiée.

6. Compatibilité avec la culture

Règle : La formation doit, peu à peu, faire partie de la culture de l'entreprise

7. Présence du matériel nécessaire

Règle : Le matériel nécessaire au fonctionnement du dispositif doit être présent, dédié et opérationnel

8. Planification et suivis lisibles et cohérents

Règle : La formation doit être : planifiée longtemps à l'avance, de façon cohérente et lisible, faire l'objet d'un suivi, lui-même lisible

9. Visibilité des résultats

Règle : L'entreprise doit être capable d'évaluer les résultats de sa formation et les communiquer aux formés

Étape 2. Concevez l'organisation des contenus

Étape 2.1 Décrivez les relations entre les contenus

Le contenu comprend différentes composantes. Quelles sont-elles ? Quels sont les liens ("cause", "exemple de", "pré-requis à") entre elles ? Vous devez aboutir à un modèle conceptuel du contenu que vous voulez transmettre.

Étape 2.2 Concevez une architecture générale

Il faut maintenant traduire ce modèle conceptuel en organisation des contenus de formation. Cette organisation est généralement

- Arborescente : on distingue de qui est important ce qui est secondaire ; ce que l'on verra en début d'apprentissage et ce que l'on verra à la fin ;
- Rationnelle plutôt que fonctionnelle : attention car souvent l'objectif étant l'acquisition d'une connaissance fonctionnelle, on est tenté de décrire une organisation fonctionnelle des connaissances. Une organisation rationnelle est plus facile à mémoriser sur le moment. Elle sera transformée ultérieurement.
- Simple.

Étape 3.3 Définissez le grain

L'organisation des contenus implique une définition précise de la granularité de traitement des contenus, c'est-à-dire du niveau de détail que vous choisissez pour les traiter et de la taille de chaque élément de connaissance que vous présentez. Cette granularité est définie en fonction des contraintes de l'entreprise, des objectifs de formation et du niveau des formés.

Étape 3. Concevez un scénario pédagogique

Le scénario pédagogique correspond à la manière dont vous allez faire acquérir les contenus. Il est donc au service des étapes 1 et 2. Ce scénario pédagogique n'est pas nécessairement totalement intégré au dispositif FOAD. Il semble très important de concevoir un scénario pédagogique comme *a priori* hybride : une partie est interne au dispositif FOAD, l'autre est externe. Par exemple, on peut imaginer un scénario où la présentation des objectifs de formation est réalisée en DR, par groupes de 30 techniciens, puis des séries d'exercices sont réalisées à distance, chaque technicien dans son lieu de travail, et enfin l'évaluation est réalisée en DR, collectivement. En cours d'apprentissage, chaque technicien fait le point de temps en temps avec son conseiller technique.

Étape 3.1 Concevez une présentation des objectifs

Les objectifs peuvent être présentés de deux grandes manières, non exclusives entre elles :

- dans une présentation centrée sur les usagers, on présente les compétences qui vont être acquises, les problèmes que ces nouvelles compétences vont résoudre, les développements (personnels) qu'elles vont permettre ;
- dans une présentation centrée sur l'entreprise, on présente le projet ou les problèmes de l'entreprise qui vont être traités par la formation.

Cette étape aura sans doute un impact très direct sur la motivation des personnes formées. C'est là qu'elles prendront conscience que cette formation est utile ou inutile pour eux. Attention, cette présentation des objectifs, en tous cas pour les objectifs du plan de formation, peut être très utilement réalisée en présentiel.

Étape 3.2 Concevez des tâches d'apprentissage et une ou plusieurs progressions parmi les contenus

Tout le monde n'apprend pas de la même manière, ni à la même vitesse. Certains d'entre nous aiment passer de la théorie à la pratique (apprentissage par déduction), tandis que d'autres préfèrent passer de la pratique à la théorie (apprentissage par induction). Certains aiment bien écouter et comprendre (apprentissage par instruction) tandis que d'autres aiment bien tâtonner et faire des hypothèses (apprentissage par découverte). Certains connaissent déjà bien le contenu abordé, tandis que d'autres sont novices. Bref, il est important de concevoir un ou plusieurs cheminements entre le point de départ de la formation et la fin. La réalisation de chaque étape correspond à une ou plusieurs tâche d'apprentissage, comme «comprendre un schéma », « faire un exercice », etc.

Nous indiquions dans le rapport "Utilité de Form@lion" : "quand les objectifs concernent des savoir-faire, nous recommandons la conception de scénarios d'apprentissages situés, c'est-à-dire :

- d'apprentissages qui se passent sur le véhicule, avec des problèmes réels ;
- d'apprentissages qui se passent sur des simulations avec des problèmes réalistes".

Quand les objectifs concernent des savoirs, nous recommandons l'utilisation de l'approche fonctionnelle, c'est-à-dire une approche qui part de "à quoi ça sert" et "dans quel contexte" pour arriver à "qu'est-ce que c'est", "de quoi c'est composé" et "comment ça marche". Inutile de commencer obligatoirement par les bases de l'électricité pour former au multiplexage. Il faut partir de la fonction réalisée par le multiplexage, pour arriver à la manière dont ça fonctionne, les composants et comment diagnostiquer - réparer.

Tout objectif de formation peut être décrit à un niveau général (voilà la compétence professionnelle à créer, à améliorer) et à un niveau particulier (voilà de quels savoirs, savoir-faire, méthodes est composée cette compétence). Le dispositif de formation doit prendre en

compte ces deux niveaux. Le scénario pédagogique relie les étapes qui correspondent aux différents objectifs particuliers.

Il nous semble que Peugeot Formation pourrait élaborer en interne une grille comme celle qui suit, mettant en relation chacun des 16 objectifs de formation avec des scénarii pédagogiques types :

Objectif de formation	Scénario pédagogique type
1. Acquérir un savoir-faire radicalement nouveau	Série d'exercices. Commencer par en donner avec leur solution, puis sans leur solution. Proposer des situations faciles à comprendre*, concrètes, proches du véhicule. Objectifs et bases fonctionnelles au début ; Explications – conceptualisation éventuelle à la fin
Etc.	Etc.

Étape 3.3 Concevez un dispositif de régulation de l'activité de l'apprenant

Toute formation à distance doit être munie d'un dispositif de régulation de l'apprentissage.

- soit par un tuteur distant (au Défi par exemple), qui répondra aux questions, aux difficultés ;
- soit par un tuteur présent sur le lieu de travail ;
- soit par un dispositif de régulation interne au dispositif (QCM, analyseur d'activité).

La régulation doit notamment prendre en compte les erreurs, les progrès, les difficultés, et les intérêts du technicien qui apprend.

Étape 3.4 Concevez un dispositif d'évaluation des connaissances

Dans l'idéal, à l'entrée et à la sortie de la formation il doit y avoir un dispositif d'évaluation des connaissances (par questionnaire*, résolution de problème*, reconnaissance*, rappel du contenu*, rappel de la structure*, détection d'erreurs*, production*). Les résultats doivent être communiqués très rapidement au technicien, les aspects positifs de l'évaluation doivent être soulignés.

Conclusion : N'essayez pas de réaliser un scénario pédagogique très innovant sous prétexte que vous êtes dans les nouvelles technologies (il ne faut pas confondre innovation pédagogique et innovation technologique!).

Réalisez maintenant une première évaluation de l'utilité

1. Précision et présentation des objectifs

Règle : Les objectifs doivent être définis en termes de :

- contenus : électricité, mécanique, ...
- format : savoir, savoir faire, méthode
- distance : nouveauté radicale, ...
- Et surtout développement personnel de l'apprenant

2. Adéquation contenus / objectifs

Règle : Les contenus doivent correspondre directement ou indirectement (deux scénarii différents) aux objectifs, aux attentes et besoins.

3. Précision du scénario pédagogique

Règle : Le scénario pédagogique doit définir une progression précise et un ensemble précis de tâches correspondantes

4. Adéquation scénario / objectifs / contenus

Règle : La progression et les tâches sont doivent être au service

- des objectifs,
- donc de l'acquisition des contenus,
- donc du format de la connaissance visée.

5. Mise en œuvre des processus cognitifs

Règle : Le dispositif doit favoriser la mise en œuvre des processus cognitifs impliqués par l'apprentissage. Selon le contenu et le format, il doit favoriser : la compréhension, l'analogie, la production d'hypothèse, la répétition, les essais et erreurs, la compilation, la procéduralisation, etc.

6. Régulation

Règle : Le dispositif doit réguler l'apprentissage en cours, donc l'activité de la personne formée.

7. Évaluation

Règle : Le dispositif doit évaluer l'apprentissage réalisé

Étape 4. Concevez un scénario de navigation

Définition : C'est l'ensemble des actions que vous allez permettre à l'utilisateur.

Le scénario de navigation doit servir les objectifs d'apprentissage. Il répertorie tous les accès possibles autorisés de l'architecture générale des contenus ; il réalise le scénario pédagogique.

Le mode de navigation choisi, linéaire (suivant, retour, menu), exploratoire (sommaire, schémas complexes à entrées), exploration guidée (accès limités selon les parties de modules) doit donc répondre à des enjeux pédagogiques.

Étape 4.1 Concevez un scénario de navigation cohérent et simple

Cohérent : pourquoi ? Comment ?

Le scénario de navigation correspond à une logique interne de déplacements possibles et en ce sens il doit être *cohérent*. L'alternance de deux modes de navigation au sein d'un même module doit être justifié pédagogiquement.

Par exemple, le module Injection essence, propose un parcours guidé et l'accès au sommaire. Dans tous les cas les boutons doivent être reconnaissables immédiatement même sur un schéma de principe complexe. L'utilisateur doit faire, un point c'est tout.

Simple : Pourquoi ? Comment ?

Un scénario de navigation simple est un scénario qui vise à une consultation des pages efficace. Il est peu profond (4 est un bon maximum) et peu large (4 est un bon maximum)

Par exemple, le module "Climatisation", partie "Boucle du froid et asservissement", propose une navigation en profondeur structurée par des retours fréquents aux pages sommaires de parties et sous parties ; 17 actions sont nécessaires pour consulter 11 pages.

Étape 4.2 Concevez un scénario de navigation implicite ou concevez une métaphore.

L'utilisateur n'a pas à se rendre compte explicitement qu'il y a un scénario de navigation (un peu de la même manière que quand vous comprenez quelqu'un qui vous parle en français, vous ne vous rendez pas compte qu'il manie correctement la grammaire française ; c'est quand il se met à maltraiter la grammaire que vous commencez à prendre conscience qu'il y a un problème).

Parfois, il est trop difficile de réaliser un scénario de navigation implicite. La solution est alors de concevoir une métaphore. Une métaphore est un ensemble organisé d'actions possibles via un autre ensemble organisé d'actions possibles : par exemple une métaphore spatiale pour représenter des déplacements possibles. Elle permet un repérage plus facile des actions et les inscrit logiquement dans le scénario de navigation. Des études ergonomiques ont prouvé que l'utilisation de métaphores liées à l'environnement socio-professionnel sont efficaces et utiles à l'utilisateur pour installer des repères de navigation.

Par exemple, la métaphore des pièces, rayons d'une bibliothèque peut signifier à l'utilisateur le degré de profondeur de ses déplacements (recherche générique, par thème dans une pièce, recherche spécifique sur un rayon, un ouvrage) ; ou encore la métaphore empruntée aux objets bureautiques sur des logiciels de traitement de texte. Le milieu socio-professionnel peut être utilisé à bon escient pour suggérer des actions.

Étape 4.3 Concevez un scénario de navigation flexible

La prise en compte de l'expérience de l'utilisateur par un historique de son parcours (par exemple par un changement de couleurs sur le sommaire des pages déjà visitées) permet de rentabiliser son savoir-faire en créant explicitement un repérage au sein de l'arborescence. L'utilisateur dispose d'indications précises sur le parcours adopté, les pages à consulter, la pertinence de son parcours en fonction de ses objectifs.

Étape 4.4 Protégez l'utilisateur contre les erreurs ; corrigez les erreurs

Toute erreur de navigation perturbe l'apprentissage et est à éviter.

Protégez l'utilisateur contre les erreurs en effectuant systématiquement un test rapide d'utilisabilité, par 4 à 5 utilisateurs «réels» dans le module proposé. Ce test permet de repérer environ 95 % des erreurs de navigation et devrait être pratiqué avant la mise en service de chaque module de formation.

Par ailleurs instaurez un dialogue avec l'utilisateur, par le biais de la messagerie, pour être informé de tout «bug» rencontré. La correction d'une erreur prend quelques minutes alors qu'une erreur non corrigée touche un nombre important d'utilisateurs et peut occasionner si elle se répète un manque de motivation.

Étape 4.5 Le scénario de navigation doit être transparent

En conclusion, le scénario de navigation doit être transparent. Pour reprendre l'exemple précédent, quand, dans votre pays, vous comprenez quelqu'un qui vous parle votre langue maternelle, vous ne faites pas attention au fait qu'il la parle. L'usage de la langue est transparent. Quand en revanche, quelqu'un vous parle une langue étrangère que vous ne parlez pas vous prenez conscience de ce fait, et l'usage de la langue est opaque.

L'utilisateur ne doit pas se demander pourquoi tel item est à tel endroit, ou comment aller à tel endroit, ou qu'est-ce qu'il peut bien y avoir derrière tel item. Il doit faire, sans se poser de question sur la signification de cette interaction.

Étape 5. Concevez un scénario de communication.

Dans la FOAD, la communication est détériorée par rapport à une situation d'enseignement présenteielle. On compense cette détérioration par une plus grande disponibilité, une plus grande précision, et plus d'explicitation.

Étape 5.1 Définissez les rôles de chacun

Apprenant, concepteur, enseignant, tuteur, modérateur, etc.

*Étape 5.2 Définissez qui communique avec qui et dans quel sens**Étape 5.3 Définissez le caractère public ou privé des communications**Étape 5.4 Définissez le contenu des communications*

En utilisant des exemples

*Étape 5.5 Définissez le moment et la durée des communications***Étape 6. Concevez l'interface abstraite**

L'interface abstraite est une maquette qui vise à uniformiser l'aspect visuel des fonctions et des contenus. Les critères sont la simplicité, la concision, la lisibilité, la cohérence. C'est une base, un prototype qui sera repris systématiquement et qui stabilise les outils de navigation, l'espace de travail et les éléments récurrents. Le concepteur doit construire son interface en se mettant à la place de son utilisateur.

L'interface présente un ensemble d'affordances ; un lien, un dispositif visuel doit immédiatement suggérer la fonction. Cette interface doit être cohérente et reconnaissable. Elle doit favoriser la mise en œuvre des processus cognitifs impliqués dans l'apprentissage : analogie*, compréhension*, répétition*, production d'hypothèses*, procéduralisation*, compilation*, essais et erreurs*.

Étape 6.1 Soyez simple et concis

L'interface doit prescrire des actions minimales

L'interface et le scénario pédagogique doivent favoriser la mise en œuvre des processus cognitifs impliqués dans l'apprentissage

L'interface est la plus simple possible.

Peu de couleurs (3 est un bon maximum)

Peu de fenêtres (2 est un bon maximum)

Peu de mots (200 est un bon maximum)

Peu d'images

Peu de polices (1 est un bon maximum)

Un pas de police important (14 est un optimum)

Des formats adaptés aux connaissances à transmettre

Étape 6.2 Groupez et distinguez les items

Groupement/Distinction par la localisation

Groupement/Distinction par le format

La localisation, le format, les couleurs doivent être utilisés comme des repères pour la navigation. Le regroupement d'items les apparente à une même fonction, un même thème, ...

L'espace à l'écran sur l'interface abstraite doit être segmenté et relié à une fonction précise (par exemple les nouvelles interfaces de Form@lion ont stabilisé la barre de navigation à gauche et regroupé les items de navigation en largeur).

Par ailleurs les zones activables (fonctions) et les zones inertes (contenus), doivent être distinguées. Par exemple, la page d'accès aux formations doit distinguer les titres et les accès par une signalétique différente ; autre exemple, dans le module climatisation, l'interface de la page écran « asservissement de la boucle du froid » ne distingue pas les zones activables des autres.

Étape 6.3 Concevez des écrans lisibles

Une page est toujours perçue de manière globale avant d'être lue dans le détail. La configuration globale est source d'informations par rapport au nombre d'unités de sens à traiter, à leurs relations (dépendance, hiérarchie). Cette lecture à un niveau méta permet d'éliminer ou de sélectionner des blocs textuels et de focaliser l'attention sur les liens.

Étape 6.4 Définissez les modes de lecture de la page

Séquentiel

Les atouts : une vue synoptique, la logique hypertexte est privilégiée, les unités d'informations sont décomposées, courtes, consultables à la carte.

Inconvénients : le fil de la lecture est interrompue et génère de la surcharge cognitive.

Linéaire

Les atouts : préserve la chronologie, évite de décontextualiser l'information.

Inconvénient : pas de vision globale d'une unité de sens, pas de choix de consultation offert.

L'un ou l'autre sont à privilégier selon le contenu et à définir dans la charte graphique (recommandations en fonction de tel ou tel type de contenus pour uniformiser la mise en forme matérielle de chaque auteur mais cela nécessite de classer les types de contenus possibles et d'adapter une mise en forme spécifique en fonction des apprentissages souhaités).

Étape 6.5 Faites en sorte que les actions soient explicites et cohérentes

La cohérence

Toute action possible dans le dispositif que vous concevez

- a un résultat et un seul ;
- est réversible d'une façon et d'une seule ;
- est représentée au niveau de l'interface d'une façon et d'une seule.

La qualité des messages peut renforcer la cohérence en indiquant à l'utilisateur explicitement, par exemple, que la fin d'un module est atteinte. Cette fonction d'interaction est utilisable dans de nombreux cas.

Étape 6.6 Utilisez des codes et des dénominations qui aient un sens

Une affordance

C'est la capacité suggestive d'action d'un objet, d'un bouton, d'une forme. Par exemple, la flèche vers la droite suggère "atteindre la page suivante" ou "tourner".

C'est aspect est crucial. Il faut être cohérent et pertinent. L'utilisateur fait l'hypothèse *a priori* que vous avez essayé d'être pertinent lorsque vous avez conçu ce dispositif, cette interface. L'*affordance* est donc la manifestation d'une sorte de contrat implicite entre le concepteur et l'utilisateur, qui, tous les deux, cherchent à rendre l'interaction la meilleure possible. Si vous rompez le contrat, l'interaction ne fonctionne plus.

Il faut rechercher les *affordances* les mieux connues du public auquel on s'adresse.

La reconnaissance

L'utilisateur doit pouvoir reconnaître les actions possibles et leur cohérence.

La reconnaissance est le processus fondamental de fonctionnement de la mémoire et de construction du sens par l'utilisateur. Chaque fois que l'apprenant – utilisateur reconnaît quelque chose, c'est que sa mémoire a fonctionné et qu'il attribue du sens. Chaque fois qu'il ne reconnaît pas, on peut redouter des difficultés.

Étape 6.7 Définissez vos principes d'homogénéité et de cohérence

Une interface est composée d'un ensemble de commandes pour interagir avec le système d'une façon spontanée grâce à une signalétique homogène et cohérente. Les principes d'homogénéité et de cohérence vont permettre à l'utilisateur de mémoriser rapidement et de façon durable les fonctions qui seront alors pour lui « automatiques » et n'entraîneront aucune surcharge cognitive perturbatrice de l'apprentissage de contenus spécifiques.

Les principes d'homogénéisation et de cohérence doivent être définies pour toute l'équipe de conception explicitement (cf. charte graphique).

Étape 7. Concevez la charte graphique (ou l'interface concrète)

La charte graphique doit être rédigée, disponible pour tous les acteurs de l'équipe de conception et complétée lors de l'extension du site. Elle a pour objectif de répertorier tous les objets graphiques, leurs fonctions, leur emplacement, leur format, leur couleur. Elle permet lors de la conception de nouveaux modules de réutiliser exactement les mêmes codes de navigation, la même structuration de l'espace.

Chaque item nouveau est inséré s'il répond à un besoin spécifique au module en question et s'il n'est pas déjà mis en forme dans un autre contexte similaire.

Étape 7.1 Recherchez la cohésion graphique

La cohésion qui est maintenue par la récurrence de codes visuo-graphiques (de navigation, de mise en forme matérielle des textes) permet d'assurer une meilleure perception de la prévisibilité des tâches d'interaction, et de la prévisibilité des contenus associée à une focalisation de l'attention adéquate.

Deux principes :

- une stabilité visuelle récurrente d'une page écran à une autre
- une valorisation des contenus par des effets de structuration visuelle (meilleure compréhension, mémorisation)
- et pourquoi pas, en dernier lieu, et s'ils ne sont pas contraires aux deux principes précédents, des choix esthétiques pour se distinguer visuellement (stratégie de communication)

L'ordinateur peut planter (« bug » = message d'erreur, arrêt) mais votre utilisateur aussi (bug visuo-graphique = le flux de l'information ne passe plus, c'est un bruit visuel).

Objectif :

Éliminer ce qui occasionne une surcharge cognitive en sachant que la lecture écran nécessite 30 % de traitement supplémentaire par rapport à des documents papiers.

Étape 7.2 Structurez l'espace

C'est la mise en œuvre de votre travail de groupement par localisation des outils de navigation et par la structuration de l'espace, c'est-à-dire le déploiement ou déroulement des masses graphiques (horizontal/vertical).

Lors de la maquette prévoir des zones de division, les emplacements de différents blocs de textes et objets graphiques pour obtenir

- une structure visuelle stable, unifiée
- un bon rythme de lecture
- une navigation transparente et cohérente

Pensez à utiliser la hiérarchie spatiale des types d'informations : titres, sous titres, légende, ... pour structurer le décodage lors de la lecture.

L'emplacement a une incidence directe sur la relation de dépendance entre les éléments.

Étape 7.3 Définissez la typographie et la mise en forme du texte

Le choix de la typographie et de la mise en forme matérielle du texte (qui se substitue lors d'une interaction verbale directe aux mimiques, intonations, expression du corps) doit correspondre aux contenus divulgués.

La hiérarchisation des parties de texte, la saillance de certaines unités d'informations par des effets de mise en relief facilitent la mémorisation.

La feuille de style permet de définir des règles (typographie) de régularités de forme, d'orientation, d'alignement, d'espacement, de couleurs et d'intégration des éléments dans la page (choix des polices, du nombre de colonnes, de la taille, définition des marges, valeur des espaces entre les lignes et paragraphes, pourcentage de remplissage des trames).

Par exemple, le choix de la police : police Serif (empatement) assure semble-t-il une continuité de la ligne en stabilisant le regard (sous réserve que l'écran de l'ordinateur soit bon ; dans le cas contraire on préférera les polices sans Serif. Les majuscules sont lues plus lentement, mais sont des attractrices d'attention (et à utiliser pour les titres, sous titres ou mises en valeur)

La redondance pour valoriser une information est inutile (exemple gras plus italique) un seul effet de saillance visuelle est suffisant.

L'objectif est de stabiliser le regard sur une mise en forme matérielle stable, récurrente où les variations d'une page-écran à une autre seront assurées uniquement pour accentuer une unité de sens spécifique au contenu développé.

Étape 7.4 Définissez la densité de l'information

C'est le rapport entre la quantité d'information et l'espace disponible : le taux de remplissage de la page doit être compris entre 30 et 60 %.

Si nécessaire espacer les masses graphiques sur l'axe vertical (ascenseur) au lieu de créer plus de compacité sur l'espace.

Objectif : répartition équilibrée des zones graphiques, ménager des zones de repos visuel.

Pour parvenir à une masse graphique moins compacte : aérer par rapport à l'interlettrage, l'interlignage (espacement correspondant à 120 % de la taille des caractères), paragraphes, colonnes, arrière-plans neutres, pas de multi-fenêtrage excessif.

Les colonnes trop étroites entraînent une lecture fragmentée (plus fatigante / oculaire), trop de discontinuités qui obligent à reconstituer sémantiquement ce que l'on vient de lire.

Les colonnes (ou fragmentation de l'espace écran) doivent être privilégiées pour des informations co-présentes (concurrentielles ou complémentaires). En tous les cas, elles doivent être séparées par 4 à 5 espaces minimum ; les colonnes les plus larges sont réservées à des informations importantes, les plus étroites à des infos secondaires.

L'attention du lecteur se porte sur les alinéas, les énumérations précédées de tirets, puces, Ces procédés doivent rester un effet de mise en relief et ne pas devenir systématique pour garder toute leur efficacité et donc être définie dans la feuille de style (organisation séquentielle des alinéas et séparateurs de paragraphes).

Objectif : mise en forme matérielle est établie en fonction des contenus à traiter

Étape 7.5 Définissez l'identité visuelle de votre site

Le design et la cohésion visuelle sont aussi des repères d'identification propres à une marque. La mise en scène d'objets visuels est porteuse d'une image cohérente, unifiée.

L'identité visuelle est un principe constant de mise en forme matérielle distinct de sites concurrentiels pour assurer une reconnaissance immédiate et une stabilité d'utilisation. Par exemple, les nouvelles interfaces d'accès proposent une identité visuelle symbolisée par une main et des particules organisées en réseau.

Réalisez maintenant une première évaluation de l'utilisabilité

L'utilisabilité d'un dispositif désigne la possibilité d'utilisation de ce dispositif.

Les critères d'utilisabilité

1. Apprenabilité

Règle : apprendre à se servir du dispositif doit être facile et rapide

2. Gestion et prévention des erreurs

Règle : Le dispositif ne doit pas conduire à des erreurs d'utilisation, à des bugs ou à des plantages. Le cas échéant, il doit les gérer efficacement.

3. Mémorisation du fonctionnement

Règle : une fois que l'on sait utiliser le dispositif, on le réutilise sans hésitation ni erreur

4. Efficience

Règle : Le dispositif ne doit pas faire perdre de temps, il doit permettre d'atteindre rapidement l'objectif visé

5. Sentiment de satisfaction

Règle : Le dispositif doit satisfaire les utilisateurs

Étape 8. Procédez à l'évaluation du dispositif

Il faut distinguer l'évaluation par inspection, qui consiste à appliquer des critères et l'évaluation empirique, qui consiste à observer des utilisateurs.

Étape 8.1 Évaluez en cours de conception

Nous avons décrits ces évaluations plus haut. Il s'agit surtout d'évaluation par inspection.

Étape 8.2 Évaluez les maquettes

Pour évaluer votre dispositif, prescrivez une tâche d'apprentissage réelle à des apprenants réels dans des conditions réelles (ou quasi). 4 ou 5 apprenants suffisent pour la première évaluation. Faites les modifications qui s'imposent. Recommencez l'évaluation avec 4 ou 5 autres apprenants. Modifications. Recommencez encore une fois avec 4 ou 5 autres apprenants. Modifications. Normalement là c'est bon !

L'évaluation est en trois dimensions (utilité, utilisabilité, acceptabilité). Ces critères sont détaillés plus haut dans ce rapport. L'évaluation doit vous permettre de voir quelle composante doit être améliorée. En seconde évaluation, vous devrez évaluer en quoi l'amélioration d'une composante influe ou pas sur les deux autres.

Les principales mesures sont détaillées en annexes (par questionnaire*, résolution de problème*, reconnaissance*, rappel du contenu*, rappel de la structure*, détection d'erreurs*, production*).

Étape 8.3 Évaluez en cours d'utilisation

Il faut vérifier de temps en temps que la formation est toujours efficace, mais surtout capitaliser ces résultats pour qu'ils contribuent à l'amélioration du dispositif de conception.

4. Annexes

Les principaux processus impliqués dans les apprentissages

L'analogie

Définition : c'est quand on utilise dans un contexte B une connaissance habituellement mobilisée dans un contexte A.

Utilité : ça sert surtout à étendre le domaine de validité d'une connaissance, c'est donc extrêmement utile. Mais cela présente aussi des dangers de transfert " non pertinent ".

Les aides à l'analogie

- Utilisez des analogies qui concernent à la fois la connaissance à mobiliser et les aspects superficiels (mots, schémas, sons) des situations A et B
- Explicitez l'analogie ; faites-la expliciter par l'apprenant
- Précisez les limites de l'analogie

La compréhension

Définition : c'est quand on élabore une représentation mentale d'une situation ou d'un concept (on parle alors de conceptualisation)

Utilité : ça sert surtout à acquérir des connaissances conceptuelles et factuelles, mais cela peut aussi être une très bonne entrée vers les savoir-faire.

Les aides à la compréhension

- Adaptez le vocabulaire utilisé aux apprenants ;
- Définissez les mots difficiles ;
- Adaptez les structures syntaxiques aux apprenants ;
- Utilisez un type de discours que connaissent les apprenants ;
- Fournissez un dispositif de sélection ou de hiérarchisation de l'information ;
- Proposez des représentations graphiques des situations décrites ;
- Intégrez les textes et les images ;
- Utilisez les canaux auditifs et visuels ;
- Soyez d'autant plus redondant que l'apprenant est ignorant ;
- Représentez par des images animées les phénomènes dynamiques ou temporels ;
- Utilisez des pop up windows pour présenter les informations secondaires.

La répétition

Définition : c'est quand on réutilise une connaissance que l'on possède déjà dans un contexte identique

Utilité : ça sert surtout à renforcer et à automatiser

Les aides à la répétition

- Proposez des situations analogues, faciles à comprendre.
- Fournissez une analyse du résultat, notamment de l'erreur.
- Fournissez un feedback sur l'interprétation et les contraintes qui pèsent sur les procédures.
- Mettez en exergue les propriétés critiques de la situation.

La production d'hypothèses

Définition : c'est quand on a pas assez d'information dans la situation ou de connaissance dans notre tête pour comprendre ou agir directement dans la situation

Utilité : ça sert surtout à découvrir par soi-même certains aspects de la situation, de sa structure, des concepts, des procédures ou des opérations qu'elle implique. Le traitement effectué est souvent beaucoup plus profond (donc mieux mémorisé) que dans les situations où l'on ne produit pas d'hypothèse.

Les aides à la production d'hypothèse

- C'est très difficile. Essayez de ne pas donner d'information trop directe sur le but à atteindre pour que l'apprenant ne se précipite pas trop.
- Essayez de rassurer l'apprenant. N'évaluez pas une hypothèse comme vous évaluez le reste. A priori, toute hypothèse est intéressante.

La procéduralisation

Définition : c'est quand on transforme une connaissance d'une forme déclarative (savoir) vers une forme procédurale (savoir-faire).

Utilité : ça sert à acquérir des savoir-faire

Les aides à la procéduralisation

- Proposez une série d'exercices analogues
- Aidez à comprendre les énoncés
- Ne proposez que des exercices faisables par les apprenants visés
- Donnez les solutions des premiers exercices
- Intégrez ces solutions dans les énoncés
- Aidez à comprendre les erreurs

La compilation

Définition : c'est quand on utilise consécutivement deux savoir-faire que l'on avait l'habitude d'utiliser séparément

Utilité : ça sert surtout à acquérir des savoir-faire

Les aides à la compilation

- Proposez une série d'exercices analogues
- Aidez à comprendre les énoncés
- Ne proposez que des exercices faisables

Les essais et erreurs

Définition : c'est comme une hypothèse, sauf que cela n'est pas forcément explicite

Utilité : ça sert surtout à explorer un espace problème, donc à découvrir sa structure. Le domaine privilégié est celui des savoir-faire.

Les aides aux essais et erreurs

- Laissez le temps aux apprenants
- Valorisez les erreurs

Les tâches d'évaluation des apprentissages*Les tâches de reconnaissance*

Il s'agit de demander au formé si un élément (un mot, une phrase, une image, etc.) était présent ou pas dans le matériel présenté lors de la phase d'apprentissage. Ce type de tâche

s'utilise généralement sans évaluation préalable. On peut faire varier le degré de ressemblance entre l'item proposé et le matériel traité lors de l'apprentissage. Par exemple, dans les tâches de reconnaissance de phrases, il est devenu assez commun de proposer des phrases identiques aux phrases présentées, des phrases différentes, mais aussi des paraphrases et des propositions absentes du matériel présenté mais "inféribles" à partir de celui-ci. Ces tâches sont faciles à traiter, mais leur domaine de pertinence est restreint aux apprentissages fondés sur la compréhension littérale et intégrale d'un contenu défini.

Les tâches de rappel du contenu

On demande au sujet de dire, d'écrire, de dessiner, ..., ce qu'il a retenu du matériel présenté. Ces tâches de rappel peuvent être indicées, c'est-à-dire que l'on peut proposer au sujet des mots, des phrases, des images, ... *i.e.* des indices pour "lancer" sa mémoire. Bien que limitées elles aussi au domaine de la compréhension, ces tâches sont souvent plus intéressantes, car elles fournissent des données sur les relations entre les connaissances construites par le sujet. Il est souvent très intéressant de comparer ce matériel à celui produit par le sujet en production (libre ou indicée) lors d'une évaluation préalable de ses connaissances dans le domaine de contenu abordé. Le matériel verbal ou imagé produit par le sujet est, en revanche, souvent très délicat à interpréter par un formateur. Impossible à réaliser par un ordinateur. Les techniques comme l'analyse propositionnelle sont restreintes aux petits corpus verbaux (quelques centaines de mots). Des techniques récentes comme l'indexage sémantique latent permettent d'envisager de façon assez intéressante le traitement du matériel verbal, y compris quand celui-ci est important en volume.

Les tâches de rappel de la structure

On demande au sujet non pas de rappeler le contenu, mais l'organisation de celui-ci. Le plus souvent, on propose au sujet de dessiner cette structure, pour la comparer ensuite à la structure "réelle" (celle qui était présentée). Bien que fréquemment utilisées, ces tâches n'ont qu'un intérêt indirect : on sait bien peu de choses sur les liens entre une telle structure produite par le sujet et l'utilisation ultérieure des connaissances par celui-ci. Difficile à réaliser par un ordinateur

Les questionnaires fermés ou ouverts

Les questionnaires sont fréquemment utilisés pour évaluer un apprentissage. Avec quelques précautions, ils sont particulièrement bien adaptés aux protocoles utilisant l'évaluation initiale et l'évaluation finale. Comme les tâches précédentes, les questionnaires concernent surtout les connaissances déclaratives (factuelles et, surtout pour les questionnaires ouverts, conceptuelles). On est parfois tenté d'utiliser un questionnaire pour évaluer l'acquisition d'un savoir-faire, alors qu'il y a un décalage fondamental entre l'aspect déclaratif et explicite des réponses fournies à un questionnaire et l'aspect procédural parfois implicite d'un savoir-faire. Les questionnaires fermés présentent l'avantage d'être faciles à traiter, notamment par un ordinateur, tandis que les questionnaires ouverts, plus difficiles à traiter, permettent au sujet d'exprimer plus librement ses connaissances.

Les tâches de résolution de problème

Ces tâches sont les plus communément utilisées pour évaluer un apprentissage. Elles présentent l'avantage de se prêter à l'évaluation de connaissances procédurales mais aussi déclaratives, aux protocoles d'évaluation initiale- finale comme aux protocoles d'évaluation finale seule. Comme beaucoup d'évaluations de connaissances, elles sont limitées aux diagnostics positifs : si un sujet résout un problème qui implique l'utilisation de la connaissance A alors on peut conclure qu'il sait utiliser la connaissance A ; si, en revanche, il

ne résout pas ce problème, on ne peut rien conclure sur sa connaissance A (ou sa non-connaissance A). Difficile à réaliser par un ordinateur

Les tâches de détection d'erreurs

Elles consistent à présenter un matériel (une explication, une démonstration, un schéma fonctionnel par exemple) et à demander au sujet si ce matériel est correct ou non, voire à identifier l'erreur éventuellement présente dans le matériel. Ce type de tâche présente un intérêt certain, elle est particulièrement sensible aux effets d'expertise des sujets et permet souvent de distinguer les aspects superficiels de la compréhension des aspects profonds. Réalisable par un ordinateur

Les tâches de production

Elles consistent à demander au formé de réaliser un artefact : texte, image, objet technique, application informatique, etc. Ces tâches sont, dans l'idéal, les plus intéressantes : elles permettent d'évaluer des aspects très divers des connaissances (déclaratives, procédurales, méthodologiques, etc.). Ces tâches sont aussi les plus difficiles à évaluer. Elles présentent entre autres la particularité d'imposer au sujet un travail important d'élaboration d'un but opérationnel (voilà ce que je vais faire) et de planification (voilà comment je vais faire). Si bien qu'il est difficile d'évaluer si tel aspect du produit final est la traduction de la mobilisation de telle ou telle connaissance, à telle ou telle étape de l'activité. Impossible à réaliser par un ordinateur.