

La participation au dispositif « Heures numériques » de la DAN a donné lieu à une expérimentation intéressante de l'apprentissage à l'habilitation électrique pour les Bac Pro SEN du lycée Vaucanson à Grenoble. Il s'agit en effet d'utiliser un environnement numérique pour former les élèves à l'habilitation électrique.

L'habilitation se structure en trois temps :

1° un temps d'appropriation de connaissances à partir d'informations, de vidéos et d'images associés à des questionnements.

2° un temps d'apprentissage de compétences à partir de l'environnement numérique et du matériel professionnel. Cette démarche induit un aller et retour entre le virtuel et le réel.

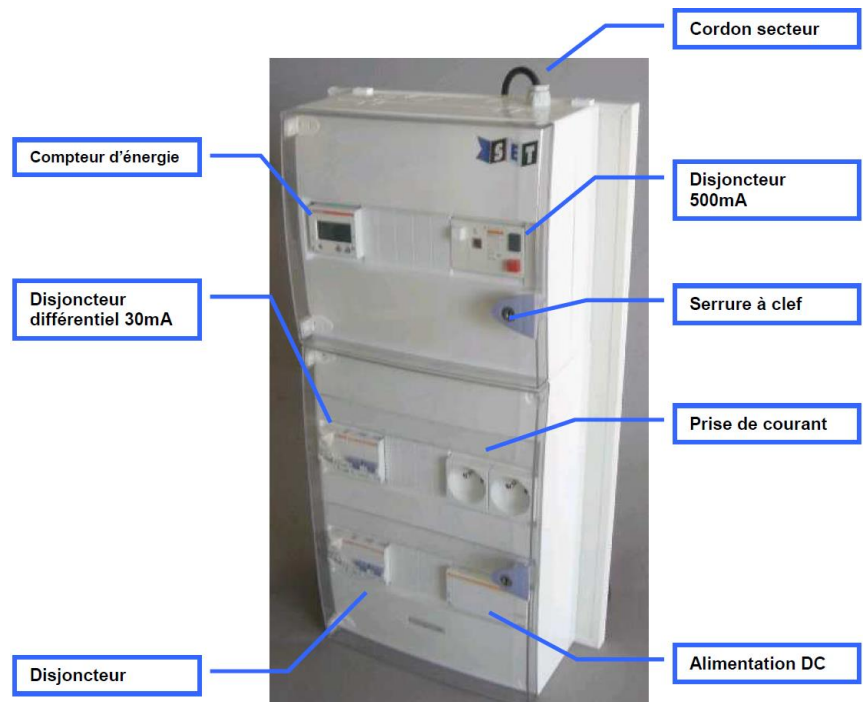
3° un temps d'évaluation à partir d'un QCM sur les tablettes.

### De quoi se compose le kit ?

- **1 coffret professionnel avec disjoncteur abonné 15/45A - 500 mA + porte.**

- 1 coffret modulaire deux lignes avec :
- 1 interrupteur différentiels 30 mA type AC,
- 1 interrupteur différentiels 30 mA type A,
- 4 disjoncteurs de protection (10, 20A),
- 2 prises de courant 2P+T 16 A,
- Une alimentation stabilisée 12V.
- 2 dispositifs de verrouillage,
- 2 plaques de signalisation,
- 1 porte + serrure à clé.

- **Un vérificateur d'absence de tension normalisé.**
- **Un générateur sous-réseau WIFI dédié** sans lequel l'application ne fonctionnera pas.



- Et enfin de l'**application SETBOX** pour tablette (Android ou Apple iPad) qui permet l'auto-formation et la validation des acquis.



## Essai du système en Bac Pro SEN

L'application SETBOX peut être préalablement téléchargée sur une tablette quelconque. Le choix a été fait ici d'utiliser une tablette Android, Samsung Galaxy Tab 4.

Cette application comporte toutes les étapes théoriques et pratiques de l'apprentissage.

Le candidat dispose dans un premier temps d'un certain nombre d'étapes théoriques. La première concerne le tronc commun, réparti en 16 contenus de cours :

- Les effets du courant sur le corps.
- Les domaines de tensions.
- Les zones d'environnement et les limites.
- Les équipements de protection collectifs.
- Les risques liés à l'utilisation des matériels et outillages.
- Attitudes devant un électrisé.
- Attitudes devant un incendie.
- Le principe de l'habilitation.
- Définitions des symboles de l'habilitation.
- Les opérations de consignation et les documents associés.
- Les principes généraux de la prévention.
- Les moyens de protection EPI.
- Exemples analyser une situation.
- La surveillance électrique des installations.
- Les acteurs concernés.
- L'analyse des risques.

Le candidat peut ensuite choisir d'étudier les paragraphes théoriques spécifiques B1V, BR et B2V. En ce qui concerne nos élèves de SEN, seuls les menus B1V et BR sont à étudier. Ces savoirs théoriques spécifiques sont complets et se terminent par un test théorique individuel.

Une fois ces étapes théoriques effectuées, le candidat à l'habilitation va pouvoir utiliser cette tablette dans des conditions réelles de tests pratiques grâce au tableau électrique. Au préalable, des vidéos sont disponibles concernant les différents niveaux d'habilitation qui seront donc suivis de différentes tâches à exécuter en interaction avec le tableau électrique, les équipements de protection individuels et les outils de mesure et de consignation. Ces tâches sont évaluées avec l'enseignant.

Ci-dessous, les compétences qui peuvent être évaluées par ce système avec les fonctions et activités du référentiel, que ce soit en installation, maintenance ou organisation :

- C2.4, C4,1 à C4,6 : Analyse de fonctionnement d'un objet technique susceptible d'une intervention, préparer, installer, configurer et vérifier les supports..
- C5.2, C5,4 : Vérifier le fonctionnement des matériels et logiciels en interaction.
- C5.1 : Vérifier la conformité du support et des alimentations d'énergie.
- C5.5, C5,6 : Etablir un diagnostique.
- C7.2, C5,7 : Gérer son temps d'intervention.
- C6.1, C5,8 : Communiquer lors de l'intervention.

Il pourrait être envisageable à terme d'utiliser ce système comme partie de support de CCF des épreuves U32 car il correspond à certains critères nécessaires.

Voici deux exemples de grilles d'évaluation des compétences du référentiel de formation qui ont pour support le système SETBOX :

Exemple 1 : Réaliser la préparation, l'installation et la mise en service d'un système

**Activités possibles** : Préparer et tester les équipements, vérifier la conformité de l'installation existante, poser/raccorder les supports de transmission, brancher les composants de raccordement, d'interconnexion, mettre en place les équipements et raccorder à l'énergie, valider les caractéristiques fonctionnelles des supports, compléter les documents.

Compétences à évaluer	Résultats attendus		A	B	C	D	E	NOTE
			x1	x0,75	x0,5	x0,25	x0	
C41 Prépare le plan d'action	Document définissant les moyens, le phasage, l'optimisation du service	/ 2						
C42 Etablir tout ou partie du plan d'implantation et de câblage	Plan d'implantation et de câblage	/ 3						
C43 Installer les supports	Installation des supports	/ 4						
C44 Certifier le support physique	Interprétation des résultats	/ 3						
C45 Installer et configurer les éléments du système	Installation et configuration dans le respect des procédures	/ 4						
C46 Vérifier la conformité du fonctionnement des matériels et des logiciels associés	Rapport de conformité Compte-rendu de tests	/ 4						
			<b>Total</b>					.... /20

Exemple 2 : Réaliser la maintenance d'un système

**Activités possibles :** Collecter les indicateurs de fonctionnement, contrôler les équipements d'installation, établir un plan d'action, localiser les éléments défectueux, intervenir, remettre en état et en conformité, procéder aux essais, compléter les documents.

Compétences à évaluer	Résultats attendus		A	B	C	D	E	NOTE
			x1	x0,75	x0,5	x0,25	x0	
C54 Vérifier la conformité du fonctionnement des matériels et des logiciels identifiés	Mise en service Mise en place des tests Interprétation des résultats	/ 5						
C56 Etablir un diagnostic	Détermination des éléments défectueux  Justification du choix	/ 6						
C57 Réaliser l'intervention	Intervention en corrélation avec le diagnostic	/ 6						
C58 Mettre à jour les documents relatant les historiques des interventions	Rapport d'intervention  Document historique des interventions	/ 3						
			<b>Total</b>					.... /20

### Premiers bilans

#### **Les plus-values :**

Les ressources sont variées : textes, photos, vidéos.

En pratique, grâce aux vidéos, les élèves ont des exemples pour travailler en toute sécurité sur le coffret électrique fourni et bien construit. Un degré d'autonomie assez important est rapidement atteint par les candidats.

L'élève travaille en toute autonomie, sans le jugement d'un professeur et la crainte de l'erreur.

Cette situation d'autonomie rend l'élève actif et volontaire

L'interaction de l'apprenant avec l'application permet d'accéder plus facilement et rapidement aux informations.

Par rapport aux anciennes formations informatisées (Habilec entre autres), ce système avec tablette est bien plus complet et l'interactivité des contenus de cours et vidéos permet en outre à l'élève de travailler et de comprendre à son rythme et à son niveau. Les cours théoriques et tests pratiques sont clairs et organisés, cela permet donc à l'élève de s'y retrouver rapidement.

Une note globale indique le degré de réussite du test.

Globalement, les enseignants ont constaté que l'acquisition des compétences est meilleure. La capacité naturelle de nos élèves à utiliser ces supports numériques est un réel atout car ils sont dans un environnement connu et plus dynamique que le document papier.

## ***Les moins-values :***

### *D'un point de vue technique :*

La mise en œuvre de la première version de l'application SETBOX a été difficile. En effet celle-ci a révélé d'incroyables lenteurs avec parfois 20 min pour changer de page.

Le choix imposé par le constructeur de connecter la ou les tablettes sur un sous réseau WIFI spécifique et dédié reste très contraignant :

- Impossible de travailler éloigné du générateur de sous-réseau WIFI, ce qui implique « d'entasser » les élèves dans une zone d'environ 10m autour de la borne. C'est contradictoire avec l'esprit de portabilité qu'offrent les tablettes.
- Pas de mode « professeur » permettant de paramétrer plus finement certains aspects de l'application (notamment les tests individuels) et de préparer son intervention en dehors de la zone d'émission du sous réseau WIFI.

### *D'un point de vue pédagogique :*

L'évaluation des tests donne un pourcentage de réussite sans correction et ne permet pas de savoir quelles erreurs ont été commises afin de retravailler spécifiquement. Il faut donc refaire toute la série jusqu'à obtenir un score adéquat.

Les bilans des activités pratiques ne sont pas mieux traités.

Il n'y a pas de possibilité de sauvegarde des résultats, ce qui est un défaut majeur. Le cours magistral suivi de son évaluation finale théorique ainsi que de sa correction reste d'actualité afin de garder une trace écrite des niveaux et des compétences individuelles acquises, les élèves étant ensuite amenés à intervenir sur des systèmes électriques réels et donc à appliquer les règles d'intervention.

### ***En première conclusion, un système prometteur mais très perfectible.***

Le système SETBOX d'apprentissage à l'habilitation électrique par l'usage de tablettes numériques s'inscrit dans cette démarche. Il permet une interaction entre la théorie et la pratique et peut être exploité à tous les niveaux du Bac Pro SEN (seconde, première ou terminale). Cependant lors de cette première phase il a été très difficile à évaluer, car ce système était trop neuf, encore en développement et très perfectible.

En l'état il ne répondait pas encore complètement ni techniquement, ni pédagogiquement aux besoins.

Il fallait essentiellement :

- Rendre l'application fluide
- Permettre un accès aux ressources en dehors de la zone du sous réseau WIFI spécifique.
- Proposer une approche interactive corrective des quiz, détailler les résultats.
- Permettre une sauvegarde personnalisée de l'avancement, des résultats.

La société SET nous a fait parvenir une première mise à jour et des réponses.

Tout d'abord, le problème du temps de chargement des pages a été résolu. L'application est devenue plus fluide et permet une navigation naturelle.

Ensuite, les modifications apportées par la récente mise à jour n'ont pu être testées en totalité par élèves car certaines informations ne nous sont parvenues qu'à la mi-juin 2015. Ces dernières informations concernaient justement les principaux défauts pointés :

- SET nous signale que dorénavant le serveur de données (SETBOX) sert à recharger le contenu dans les tablettes (celle fournie ou celles déjà présente dans les lycées). Une fois le contenu chargé l'application peut être utilisée en mode hors ligne et ne nécessite plus la connexion wifi pour cela.
- Au sujet de la gestion des résultats du candidat et leur sauvegarde, seule l'identification de l'élève a été implémentée, et apparait sur le bilan. Par contre, la solution de sauvegarde proposée est « l'impression d'écran » qui reste encore inadéquate : peu exploitable et pas assez détaillée.
- Enfin, pour un suivi plus précis de chaque élève l'intégration d'un LMS (Learning Management System), a été étudié par SET mais n'a pas pour l'instant abouti. Il pourrait pourtant répondre à nos attentes et nous espérons qu'il sera réalisé.

Pour tout cela, nous avons poursuivi cette expérimentation, lors de l'année scolaire 2015-2016 afin d'évaluer en situation avec une classe de BAC Pro SEN, si les évolutions de ce produit pourraient finalement répondre à nos contraintes pédagogiques, se substituer à la séquence de cours traditionnelle et permettre de généraliser son utilisation.

Nous avons rencontré le programmeur de l'application qui s'est déplacé en décembre 2015 au lycée Vaucanson, car suite à nos remarques, il avait intégré de très gros changements. L'objet de cette visite était la présentation de la nouvelle mouture et l'échange pour évaluer si le produit répondait mieux à nos besoins.

Tout d'abord, Monsieur Savoye a déterminé l'origine des ralentissements que nous avons avec la version 1. Cette application avait été développée pour iPad et fonctionnait très bien car iOS supporte bien HTML5. Puis à la demande des clients une adaptation sur Android a été faite, mais l'HTML5 sur les versions 3 – 4 d'Android « bugguait » beaucoup (entre autres la mémoire cache du navigateur qui refusait de se vider et occupait progressivement toute la place disponible). Aujourd'hui les choses s'arrangent. Il est donc très conseillé de mettre à jour les tablettes, pour favoriser le bon fonctionnement de l'application. SET a testé de nombreux modèles, les récents, par exemple, chez Samsung les Galaxy Tab 4 fonctionnent bien alors que la première génération (GT1) pose encore problème.

La version de l'application qui nous a été montrée est une version alpha, le logiciel définitif étant prévu pour janvier 2016.

La grande nouveauté est l'implémentation d'un « Moodle » de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* : « Environnement orienté objet d'apprentissage dynamique modulaire ». En résumé, il s'agit d'une plateforme open source qui permet le développement de solutions d'apprentissage en ligne.

Par conséquent, pour assurer le suivi du travail des élèves, le professeur devra au préalable créer leur compte : nom, prénom, date de naissance. Il fera cela grâce à une connexion internet sécurisée par nom d'utilisateur et mot de passe, à partir d'un PC. Il obtiendra ainsi les logins et mots de passe individuels des élèves.

Ces derniers pourront ainsi accéder au questionnaire en ligne.

Par contre, toutes les ressources restent locales et pourront être parcourues sans connexion individualisée. Il faudra juste que la tablette soit dans le sous réseau wifi SET créé par le petit boîtier SET présent dans le kit, ce qui est une sécurité contre l'utilisation frauduleuse.

L'énorme avancée de cette mise à jour est donc le retour d'information et la traçabilité :

Les apprenants voient leurs résultats détaillés en fin de test. Le professeur accède à tous les résultats de chaque élève grâce à un tableau de bord, en direct comme après les tests : notes, questions réussies/échouées, temps passé.

De plus, lorsqu'un élève reprend un test échoué, les questions sont brassées.

Une proposition a été faite par Monsieur Savoye d'adapter le boîtier WIFI SET au Wifi de l'atelier des Bac Pro SEN, ce qui permettrait d'augmenter significativement la zone sur laquelle les tablettes pourraient faire fonctionner l'application. De plus cela permettrait de ne plus laisser accessible ce petit boîtier. Un répéteur WIFI pourrait lui aussi être utile pour allonger la portée du WIFI de cet atelier assez étendu.

Nous avons ensuite demandé à Monsieur Savoye s'il était possible d'ajouter un mode activable dans le profil individuel de l'élève par le professeur, s'il le juge opportun, comme par exemple en cas d'échecs répétés. Cette option modifierait le questionnaire en affichant :

-les liens directs vers les ressources qui permettent de répondre à chaque question.

-la correction après chaque question et non plus à la fin du test.

L'idée a parue intéressante et sera dans la mesure du possible retenue.

La discussion avec le développeur a été ouverte et agréable. Nous nous sommes rendus compte que SET avait entendu nos remarques et faisait des efforts pour corriger les dysfonctionnements et ajuster l'application à nos besoins pédagogiques. Nous attendions donc la version de production de l'application courant janvier pour la tester in situ. Hélas des retards ont été pris et les nouveaux éléments malgré nos demandes répétées ne nous sont parvenus que fin juin 2016.

Le test in situ ne pourra donc être effectué qu'à partir de la prochaine rentrée, nous concluons et publierons à ce moment.