

PRODUIT

Un modèle de propreté

VALÉRIE PÉREZ ^[1]

Comment aborder simplement et facilement les sciences de l'ingénieur avec un produit grand public, résistant, dont le fonctionnement est contrôlé automatiquement ? C'est l'ambition de cet appareil qui assure une distribution automatique d'essuie-mains sans contact.

Un produit grand public...

Le distributeur d'essuie-mains enMotion de la gamme Lotus Professional assure une distribution automatique de papier sans qu'on ait à le toucher. On passe la main devant le détecteur, et l'essuie-mains se présente.

Déjà largement diffusé et connu du grand public, ce produit est également commercialisé auprès des professionnels de la santé ou de la restauration **1**. En effet, son principal atout, par rapport à un distributeur manuel classique, se situe sur le plan de l'hygiène : le papier est totalement isolé de l'environnement extérieur avant d'être distribué.

[1] Professeur agrégé de génie mécanique au lycée Voillaume d'Aulnay-sous-Bois (93).

Mots-clés

automatismes, équipement didactique, prébac, système, travaux pratiques

Autre point intéressant, il permet la maîtrise des coûts d'utilisation : on peut régler le délai entre deux distributions de papier, ainsi que la longueur de la feuille distribuée (20, 30 ou 40 cm). Des interrupteurs à trois positions (*small, medium, large*) situés derrière le capot de protection (que l'agent d'entretien peut ouvrir à l'aide d'une clé) permettent d'effectuer ces réglages **2**. Une faible longueur de feuille associée à un temps long entre deux distributions préviennent une consommation excessive. Gaspillage impossible...

Signalons enfin que le distributeur est constitué de pièces en thermoplastique et en acier recyclables.

... adapté aux sciences de l'ingénieur

Ce produit a été adapté à un usage pédagogique, plus particulièrement en classes de 2^{de} et 1^{re} SI, sous forme d'un kit qui comprend :

- 1 distributeur en état de fonctionnement avec des parties ajourées ou rendues transparentes
- 2 rouleaux de papier

- 1 support tubulaire démontable pour pouvoir utiliser le distributeur sur un établi **3**
- 1 module d'expérimentation

- 1 cédérom avec maquette numérique complète et dossiers

Robuste, conçu pour une utilisation intensive, le distributeur résistera à la manipulation par de nombreux élèves. L'étude de son fonctionnement, qui fait appel à des technologies variées, peut couvrir une large partie du programme du nouvel enseignement d'exploration de seconde SI (alimentation, transformation de l'énergie, transmission de puissance, capteurs, commande).

Il permet également d'aborder les aspects design et écoconception lors de l'identification des contraintes et des solutions techniques associées **4** – voire, dans le cadre d'une collaboration interdisciplinaire recommandée par les nouvelles directives, de faire le lien avec d'autres enseignements d'exploration tels que les biotechnologies ou les sciences médico-sociales.

Les activités de TP

L'analyse fonctionnelle

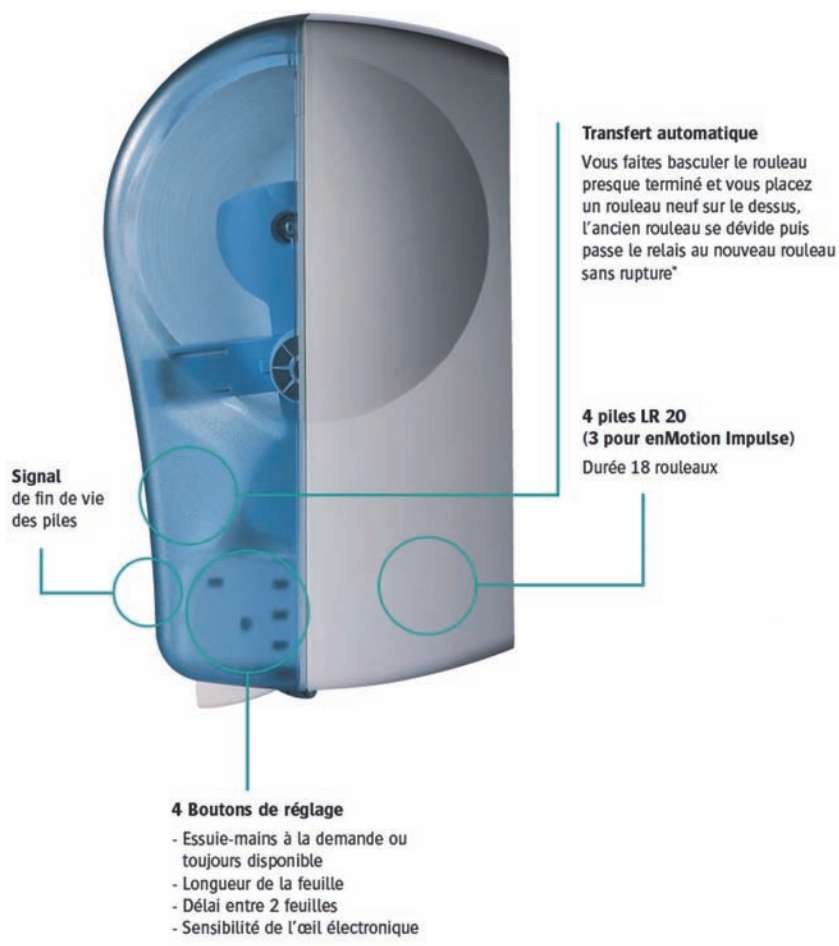
Les outils d'analyse fonctionnelle, partie intégrante du programme de SI, sont généralement la bête noire des enseignants. Comment introduire de façon intéressante,



© LOTUS



1 Usage grand public et usage professionnel



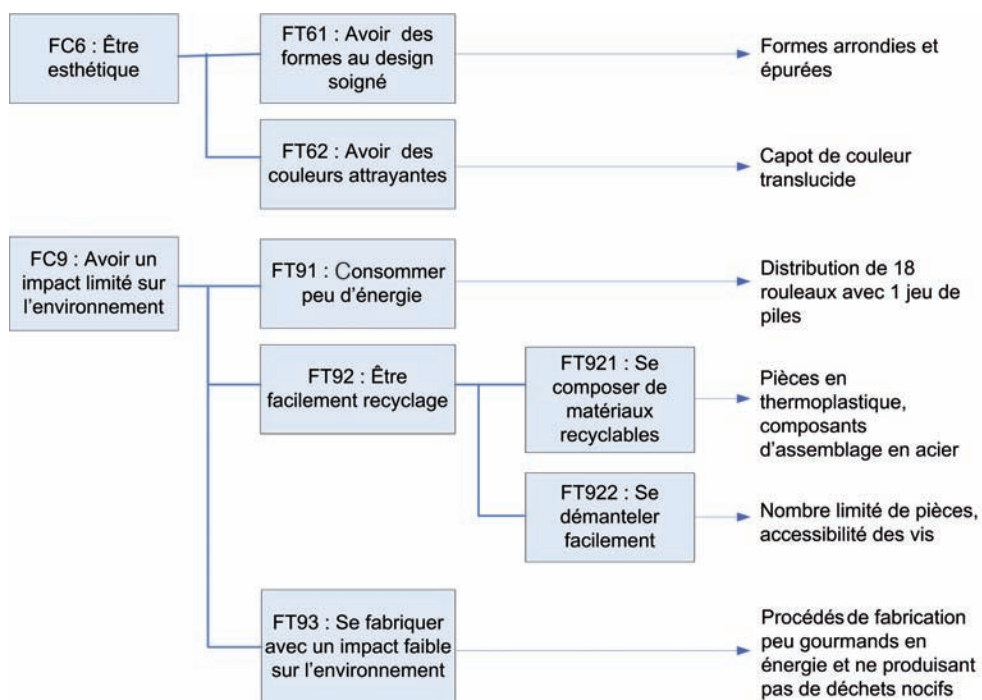
© LOTUS



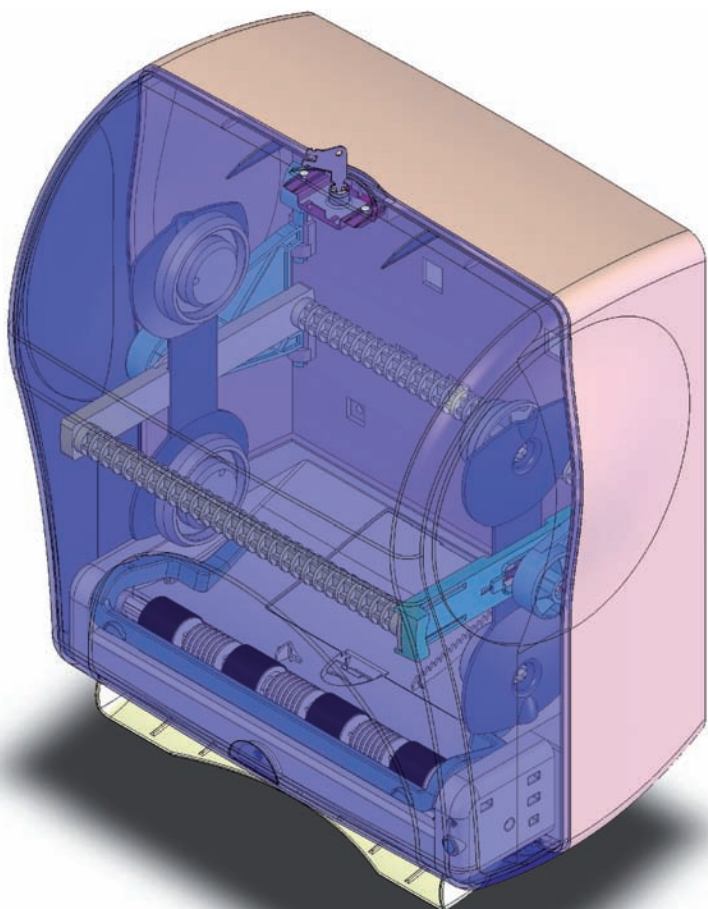
2 Les fonctionnalités et réglages



3 Le distributeur avec son support



4 Le Fast partiel



5 Le modèle CAO



6 Du moteur électrique à l'entraînement du papier

pour des élèves débutants, des outils utilisés dans l'industrie au stade de la conception ?

L'élève est amené, dans une démarche totalement inductive, à mettre en relation des fonctions à remplir avec des solutions technologiques. La description riche et illustrée des constituants du système permet des réponses sans ambiguïté de la part des élèves.

Sans nécessité ni de prérequis ni de ressources annexes, en même temps qu'ils découvrent le fonctionnement du système, les élèves se familiarisent avec les « bête à cornes », « pieuvre », SADT et Fast.

Le modèle numérique

L'étude des liaisons au sein d'un mécanisme nécessite une bonne lecture de la forme et de l'agencement des pièces qui le constituent, et un modéleur volumique est d'une aide précieuse dans cette activité 5.

Dans l'étude mécanique du distributeur, le logiciel de CAO (SolidWorks en l'occurrence) occupe une place centrale. En effet, il est difficile de faire démonter le produit réel aux élèves (détérioration possible), et seule l'observation de quelques parties a été rendue possible (carters ajourés ou transparents, au niveau du train d'engrenages notamment). C'est donc directement dans le logiciel que les élèves vont regrouper les pièces du mécanisme en sous-ensembles cinématiques, et par exemple extraire la chaîne d'énergie allant de l'énergie électrique jusqu'à l'entraînement en rotation de la feuille de papier 6.

L'étude mécanique est justifiée par la nécessité de comprendre comment se fait le chargement automatique d'un rouleau de papier lorsque le précédent est consommé.

Les modes de fonctionnement

L'enMotion possède deux modes de distribution : « à la demande » et « serviette pendante » (l'interrupteur 2 positions est sous le capot de protection). L'outil Grafacet est bien adapté à la description de leur séquence, linéaire avec un nombre limité de tâches 7.

Dans le fonctionnement « à la demande », on constate que le papier n'est pas coupé automatiquement, mais que c'est l'utilisateur qui, en tirant dessus, provoque son découpage par la lame coupe-papier dentée. Un détecteur électromécanique décèle, au moment de la coupe du papier, un léger mouvement de rotation de la lame. La présence de capteurs visibles permet de faire le lien entre les informations à vérifier et la technologie de détection.

Les activités de projet

S'appuyant sur des scénarios d'évolution du produit comme sur les connaissances acquises tout au long de l'année, quatre activités de projet sont proposées, chacune ayant une dominante spécifique (mécanique, électricité ou automatisme) correspondant à un choix possible d'orientation en classe de 1^{re} :

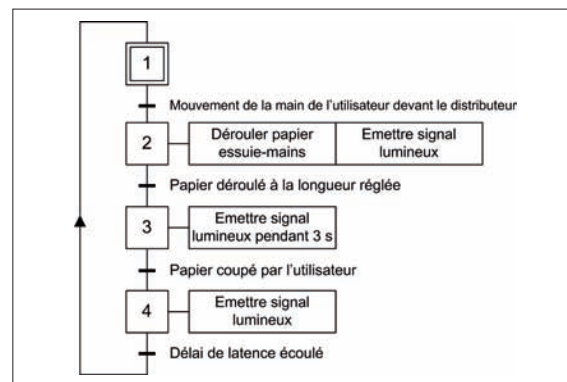
- La conception d'un système de débrayage pour une utilisation manuelle
Il permettrait d'utiliser le distributeur même en l'absence d'énergie (plus de piles en stock).
- L'implantation d'une alimentation sur secteur avec accus rechargeables

Le distributeur est initialement alimenté par 4 piles LR20. Un système avec alimentation externe et accus rechargeables éviterait d'avoir à changer les piles (économies de fournitures et de maintenance) tout en autorisant un fonctionnement autonome en cas de rupture temporaire d'alimentation, sans que l'on doive faire appel à un électricien pour l'installation.

● **La programmation d'un nouveau mode de marche avec un API**

Un automate programmable permettrait de programmer un nouveau mode sans avoir à câbler une nouvelle carte électronique. L'intérêt est d'initier les élèves à la programmation en leur faisant découvrir les avantages et inconvénients de la logique câblée et de la logique programmée.

● **Conception d'un support universel de rouleaux**
Il permettrait d'utiliser des rouleaux de papier autres que ceux de la marque Lotus, quelles que soient leurs dimensions. ■



7 **Le grafset de fonctionnement « à la demande » du point de vue système**

► **Pour se le procurer**

Le kit didactique, développé par des enseignants, est distribué par la société Technologie Services :

Technologie Services
ZI du Pont-Gavé
42330 Saint-Galmier



www.technologieservices.fr

[PUBLICITÉ]

PUBLI REPORTAGE

Optimisez votre enseignement et vos connaissances avec le SCÉRÉN



Rénovation de la voie professionnelle

Collection « Textes de référence »

Cet ouvrage présente :

- les principaux textes réglementaires relatifs à la rénovation de la voie professionnelle assortis de commentaires,
- les références de l'ensemble des textes réglementaires,
- une version consolidée des articles modifiés du Code de l'éducation,
- 4 arrêtés pris pour la mise en œuvre de cette réforme,
- les dispositions de l'arrêté du 20/07/2009 relatif au CAP et BEP.

CNDP, 2009

Voie professionnelle

Livre 60 p.

Réf. 755A3387 – 9,90 €

Pour en savoir plus, consultez le site www.cndp.fr

- l'accès aux référentiels des diplômes dans la base des diplômes de l'enseignement professionnel,
- les sujets d'examens téléchargeables dans la base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel.

Points de vente



130 librairies :

- Les librairies des CRDP et CDDP (adresse sur www.sceren.fr - rubrique Le réseau)
- La librairie de l'éducation
13 rue du Four 75006 Paris (Métro Mabillon)
Numéro vert : 0800 008 212

La librairie de l'éducation en ligne :

www.sceren.com
PLUS DE RESSOURCES POUR ENSEIGNER