

Projet	DÉMARCHE DE PROJET	<u>Durée</u> : 15 à 18 h
	<u>Support</u> : SERRURE BIOMÉTRIQUE	

<u>Nom de l'élève</u> :	<u>Classe</u> :	<u>Date</u> :
<u>Matériel ressource</u> : <ul style="list-style-type: none"> ● Serrure biométrique ● Instruments de mesure électrique (multimètres...) ● Pack de 4 accumulateurs R6 rechargeables ● Ordinateur équipé du logiciel SolidWorks ● Cellules solaires (voir sur catalogues) 	<u>Documents ressources</u> : <ul style="list-style-type: none"> ● Dossier technique de la serrure biométrique ● Catalogues de cellules solaires avec notices techniques 	
<u>Compétences attendues</u> : <ul style="list-style-type: none"> ● Communiquer au sein d'un groupe de travail. ● Organiser son travail en groupe et individuellement. ● Rendre compte de son travail par écrit et oralement. ● Répondre à une problématique. ● Valider une réalisation simple. ● Rechercher et partager des données informatiques. 		

Problématique

L'alimentation en énergie électrique de la serrure biométrique s'effectue par 4 piles LR06, qu'il faut régulièrement remplacer.

Des piles déchargées, lorsque la serrure biométrique est utilisée dans un hôtel de luxe, peuvent être gênantes pour le client, et pour le standing de l'établissement.

Afin qu'aucun client ne se retrouve dans une situation désagréable, on se propose de modifier le mode d'alimentation de la serrure afin de ne plus avoir à assumer le remplacement régulier des piles.

Deux possibilités s'offrent à nous pour répondre à la problématique :

- Alimenter la serrure par le réseau de distribution électrique (secteur)
- Alimenter la serrure par un couple batteries + chargeur solaire

La première solution impose des travaux importants au sein de l'établissement : amenée d'une alimentation électrique à proximité de chaque gâche, modification des dormants existants...

Ces travaux coûteux ont en plus le désagrément d'être bruyants, et immobilisent la chambre pendant la durée des travaux.

C'est tout naturellement la seconde solution qui sera retenue.

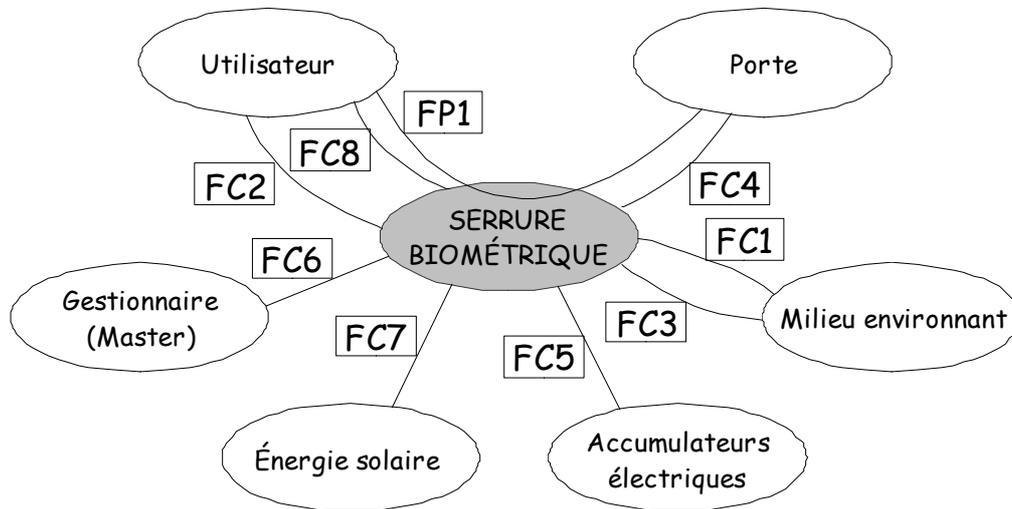
Cette solution ne nécessite pas de lourds travaux à l'hôtel (simplement l'installation ou le remplacement de la serrure), et n'immobilise pas une chambre (le remplacement de la serrure existante ne prend que quelques minutes).

Projet	DÉMARCHE DE PROJET	Durée : 15 à 18 h
	Support : SERRURE BIOMÉTRIQUE	



Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF)

Une rapide analyse des besoins nous amène au graphe des interactions suivant :



Les fonctions de service sont les suivantes :

- FP1 : Autoriser ou interdire l'ouverture d'une porte par un utilisateur
- FC1 : Résister aux agressions du milieu environnant
- FC2 : Dialoguer avec l'utilisateur
- FC3 : Ne pas polluer l'environnement
- FC4 : S'intégrer à la porte
- FC5 : Être alimenté en énergie
- FC6 : Être administrable par un gestionnaire (Master)
- FC7 : Capter l'énergie solaire
- FC8 : Plaire à l'utilisateur

Nous voyons apparaître ici un interacteur supplémentaire : l'énergie solaire, et deux fonctions de service supplémentaires : Capter l'énergie solaire et Plaire à l'utilisateur.

Projet	DÉMARCHE DE PROJET	Durée : 15 à 18 h
	Support : SERRURE BIOMÉTRIQUE	

Le Cahier des Charges Fonctionnel des modifications à apporter à la serrure est le suivant :

Fonctions	Critères	Niveau	Flexibilité*
FP1 : Autoriser ou interdire l'ouverture d'une porte par un utilisateur	Niveau de sécurité	Identique à celui de la serrure existante	F0
FC1 : Résister aux agressions du milieu environnant	Résistance à la corrosion Résistance à l'intrusion de corps étrangers (poussières, etc.)	Identiques à ceux de la serrure existante	F0
FC2 : Dialoguer avec l'utilisateur	Lecture d'empreinte Saisie du mot de passe Communication sonore (bips) Communication visuelle (éclairage lecteur)	Identiques à ceux de la serrure existante	F0
FC3 : Ne pas polluer l'environnement	Choix des matériaux Émission de substances toxiques	Facilement recyclables Aucune	F0/F1** F0
FC4 : S'intégrer à la porte	Dimensions des points d'ancrage sur la porte	Identiques à ceux de la serrure existante	F0
FC5 : Être alimenté en énergie	Type d'énergie Nombre	batteries rechargeables 4 accus R6	F0 F0
FC6 : Être administrable par un gestionnaire (Master)	Utilisation d'un Master Code	Aucune modification	F0
FC7 : Capter l'énergie solaire	Système de captage Emplacement du système de captage	Cellule photovoltaïque Intérieur ou extérieur, selon l'exposition de la serrure (deux solutions à proposer)	F0 F0
FC8 : Plaire à l'utilisateur	Formes Couleurs	Proches de celles de la serrure existante Adaptées à la porte	F1 F1

* F0 : Non négociable, F1 : peu négociable, F2 : négociable.

** F1 pour les cellules solaires et les accumulateurs (recyclage complexe), F0 pour le reste.

Démarche de projet :

Afin de mener à bien ce projet, deux axes de recherche sont proposés : le choix des cellules photovoltaïques, et leur intégration physique et électrique sur la serrure biométrique.

Projet	DÉMARCHE DE PROJET	Durée : 15 à 18 h
	Support : SERRURE BIOMÉTRIQUE	

1 Choix des cellules photovoltaïques :

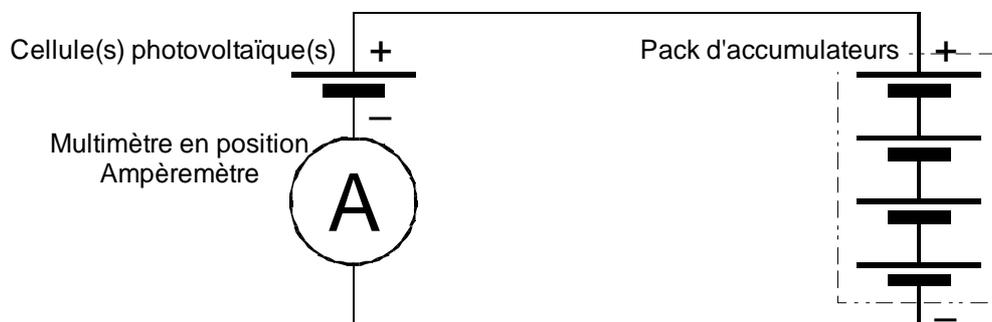
Deux critères sont à prendre en compte pour le choix des cellules photovoltaïques : leurs performances électriques, et leurs dimensions.

- A partir du pack d'accumulateurs fourni, relevez la tension nominale d'un accumulateur.
- Observez comment ils sont montés dans leur boîtier porte piles (en série ou en dérivation).
- Quelle est la tension nominale du pack d'accumulateurs ?
- Quelle devra être la tension nominale minimale de la cellule photovoltaïque afin d'assurer un maintien des accumulateurs à leur tension nominale ?
- A partir des catalogues de cellules fournis, déterminez quelles cellules pourraient convenir pour ce projet (il est possible d'utiliser plusieurs cellules identiques et les assembler en série ou en dérivation).
- Proposez votre choix de cellules aux élèves chargés de les intégrer sur la serrure afin de déterminer lesquelles, par leurs dimensions, peuvent être intégrées à la serrure biométrique, soit sur la partie extérieure de la serrure (côté lecteur d'empreinte), soit sur la partie intérieure (côté boîtier porte piles).

Une fois ce choix réalisé, vous allez pouvoir passer aux essais.

Vous avez besoin pour les essais de la (ou les) cellule(s) photovoltaïque(s), du pack d'accumulateurs partiellement déchargé (tension de chaque accumulateur inférieure à la tension nominale, soit environ 1,1 V) et d'un multimètre.

- Afin d'évaluer la charge du pack d'accumulateurs, réalisez le montage ci-dessous, en utilisant une des cellules photovoltaïques retenues :



- Placez la cellule photovoltaïque dans des conditions de luminosité proches de celles dans lesquelles elle est censée être utilisée en situation (dans une pièce suffisamment éclairée).
- Relevez l'intensité (en mA ou μ A) que fournit la cellule photovoltaïque au pack d'accumulateurs.
- Dans des conditions de fonctionnement normales, la cellule photovoltaïque est soumise à une source lumineuse en moyenne 8 heures par jour. Calculez dans ces conditions la quantité d'électricité fournie par la cellule photovoltaïque au pack d'accumulateurs. On rappelle que la quantité d'énergie $Q = I \times t$, avec Q en mC, I en mA et t en s (voir TP2 C12).
- Comparez cette valeur à la quantité d'énergie consommée par la serrure pour un cycle d'ouverture complet (environ 1100 mC). Calculez le nombre de cycles d'ouverture réalisable grâce à cette énergie.
- Est-ce compatible avec l'utilisation normalement faite de la serrure en milieu hôtelier (en moyenne 6 cycles par jour) ?
- Dans ces conditions, la cellule photovoltaïque choisie est-elle adaptée ?
- Si non, recommencez l'expérience avec une nouvelle cellule photovoltaïque.

Projet	DÉMARCHE DE PROJET	<u>Durée</u> : 15 à 18 h
	<u>Support</u> : SERRURE BIOMÉTRIQUE	

2 Installation des cellules photovoltaïques sur la serrure

L'intégration des cellules photovoltaïques sur la serrure doit se faire en respectant l'esthétique générale de celle-ci, et en réalisant le minimum de modifications sur les pièces existantes.

- *A partir de la serrure biométrique, déterminez quels emplacements sont susceptibles d'être utilisés pour implanter des cellules photovoltaïques, aussi bien sur la partie externe (côté lecteur d'empreinte), que sur la partie interne (côté boîtier porte piles).*
- *Relevez les dimensions maximales de ces emplacements.*
- *A l'aide des travaux du groupe chargé de choisir les cellules solaires, déterminez quelle(s) cellule(s) photovoltaïque(s) retenir pour ce projet.*
- *Réalisez les modifications nécessaires à l'implantation des cellules photovoltaïques sur la partie externe de la serrure biométrique comme sur la partie interne. Vous prévoyez bien entendu la fixation des cellules photovoltaïques à l'aide de vis de même type que celles déjà utilisées sur la serrure biométrique.*
- *Afin de valider l'esthétique de la serrure biométrique modifiée, réalisez un rendu réaliste à l'aide de PhotoWorks.*

Production finale

Il est demandé de réaliser :

- *Un compte-rendu (écrit) de la démarche de projet : étapes de la recherche, solutions envisagées, solutions abandonnées et raisons, solutions retenues et raison, essais et mesures effectués et leur conclusion, produit final.*
- *Une plaquette publicitaire de la serrure biométrique modifiée, avec caractéristiques, images de synthèse, etc.*
- *Un compte-rendu oral, avec présentation informatique de d'ensemble du projet (démarche, solutions, production finale).*

