

1. PRESENTATION GENERALE DU PRODUIT

1.1 Mise en situation :

Les créateurs de montres recherchent toujours à afficher l'heure de manière originale. Traditionnellement on affiche l'heure analogiquement grâce à des aiguilles, disques, tambours, tournants par rapport à un cadran.

On peut aussi afficher l'heure numériquement au moyen d'afficheurs à cristaux liquides ou au moyen de voyants lumineux (leds).

L'intégration de fonctions annexes dans la montre permet d'ajouter une valeur au produit (chronomètre, altimètre, compteur de golf, ...).

1.2 Le produit et son marché :

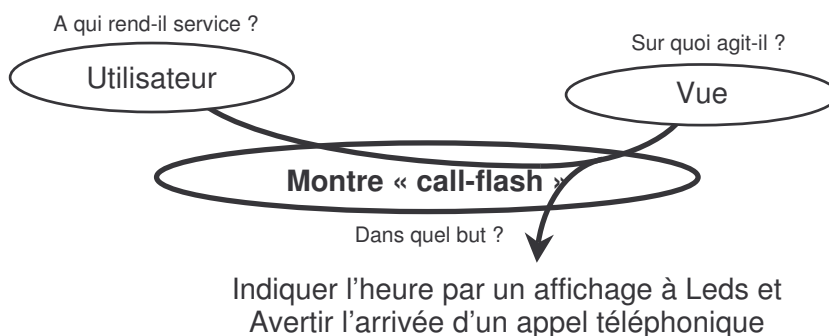
Les montres à affichage à led sont rares.

Un groupe d'étudiants mortuaciens de BTS (session 2006) a développé une montre à affichage par leds. Le produit réalisé nécessite un approfondissement quant à la mise au point.

Actuellement, aucune montre n'intègre la fonction d'avertisseur d'appel téléphonique.



1.3 Enoncé du besoin :



1.4 Validation du besoin :

Pourquoi le besoin existe-t-il ?

- Parce que l'utilisateur recherche toujours un affichage original
- Parce que la sonnerie du téléphone portable dérange l'entourage.

Pour qui ou pour quoi le besoin existe-t-il ?

- Pour se démarquer des autres.
- Pour être averti de l'arrivée imminente d'un appel téléphonique.

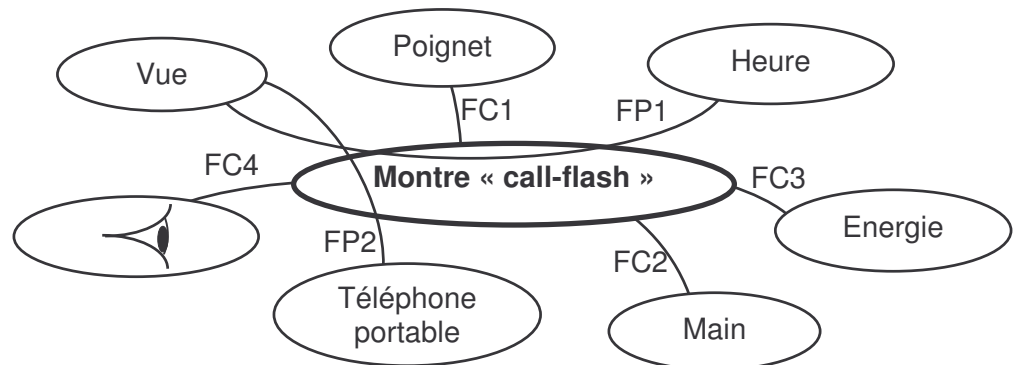
Quels sont les risques d'évolution ou de disparition ?

- Risque de disparition : Disparition des montres, par exemple par intégration de cette fonction aux téléphones portables ⇒ Disparition totale peu probable.
- Risque d'évolution : Apparition sur le marché des montres à led bon marché ⇒ Peu probable à court terme.

Le besoin est validé pour une durée de deux ans.

2. EXPRESSION FONCTIONNELLE DU BESOIN

2.1 Enoncé des fonctions de service :



FP1 : Indiquer l'heure par l'éclairement ponctuel de LED

FP2 : Indiquer l'arrivée imminente d'un appel téléphonique sur le portable

FC1 : S'adapter au poignet

FC2 : Permettre le réglage de l'heure

FC3 : Etre alimenté en énergie

FC4 : Etre esthétique

2.2 Caractérisation des fonctions de services.

FP1 : Indiquer l'heure par l'éclairement ponctuel de LED		
Critères	Niveaux de critères	Flexibilités
Commande ponctuelle d'affichage	Par bouton poussoir	F0
Position du bouton d'affichage	Au centre du cadran	F3
Durée de l'affichage	5 secondes	Minimum
Affichage des heures	12 LED (1 par heure)	F0
Affichage des minutes	12 LED (1 par 5 minutes)	F0
Disposition des LED	Deux cercles concentriques	F0
Dimension du plus grand cercle	Ø 40 mm	maximum
Couleurs de l'affichage	Deux couleurs différentes pour les heures et les minutes	F0

□

FP2 : Indiquer l'arrivée imminente d'un appel téléphonique sur le portable		
Critères	Niveaux de critères	Flexibilités
Mode d'affichage lors de l'imminence d'un appel téléphonique	Clignotement d'une LED de la montre	F1
Temps d'affichage précédant l'appel téléphonique	2 s	maximum
Distance de la montre au téléphone	1 mètre	maximum

FC1 : S'adapter au poignet		
Critères	Niveaux de critères	Flexibilités

Fixation au poignet	Par bracelet standard	F0
Masse de la montre	50 grammes	100 grammes maxi
Epaisseur de la montre	8 mm	20 mm maximum

FC2 : Permettre le réglage de l'heure

Critères	Niveaux de critères	Flexibilités
Moyen de réglage	Par boutons poussoirs : 1 pour les heures ; 1 pour les minutes	F0
Mode de réglage	Par impulsions	F2

FC3 : Etre alimenté en énergie

Critères	Niveaux de critères	Flexibilités
Type d'énergie	Electrique	F0
Type de piles	Standard	F0
Autonomie	4000 affichages	minimum

FC4 : Etre esthétique

Critères	Niveaux de critères	Flexibilités
Matériau de la boite et du bracelet	Métallique	F0
Forme du cadran d'affichage	Circulaire	F0

Signification des classes de flexibilité : F0 ▶ impératif ; F1 ▶ peu négociable ; F2 ▶ négociable ; F3 ▶ très négociable.

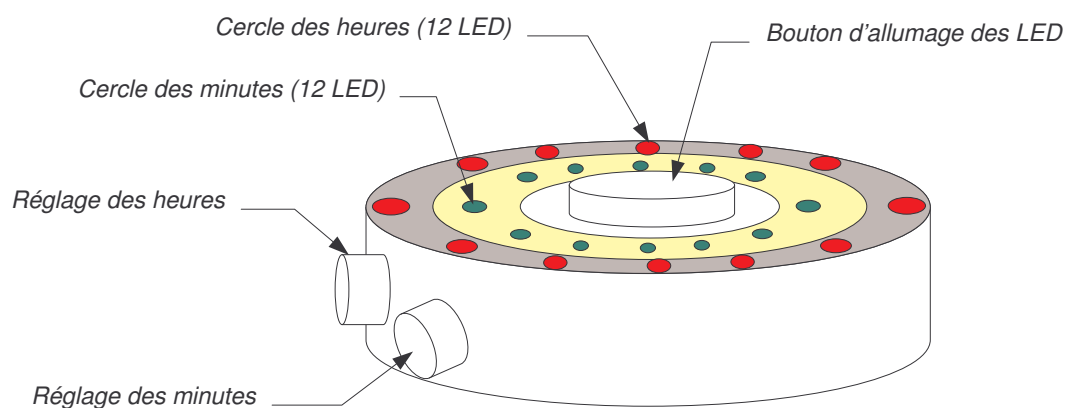
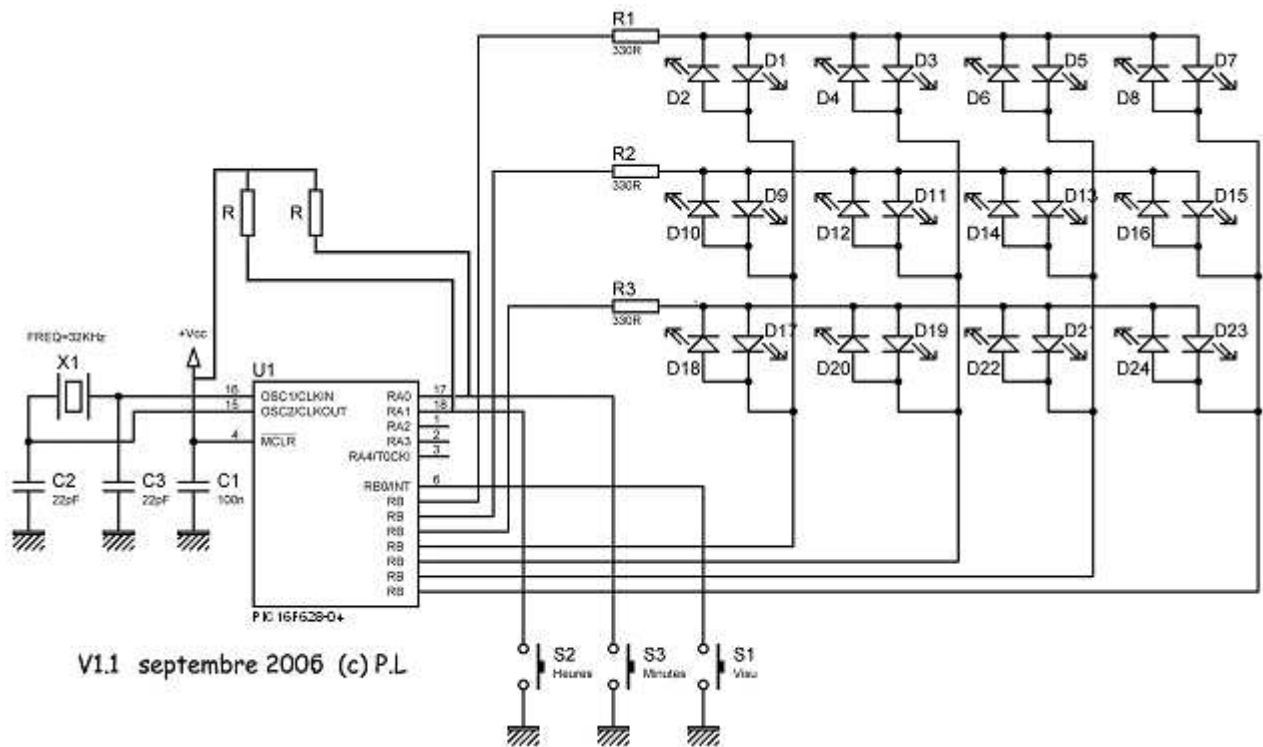
3. DONNEES FOURNIES SUR LA MONTRE A LEDS :**Extrait du Dossier de conception détaillée de produit du projet 2006****Architecture :**

Schéma structurel :

Le schéma structurel est organisé autour d'un microcontrôleur PIC16F628. Les Leds des heures et des minutes sont montées tête-bêche. Elles sont multiplexées afin d'optimiser l'utilisation des ports du PIC. La fréquence du quartz permet d'obtenir une base de temps fractionnelle à la seconde.

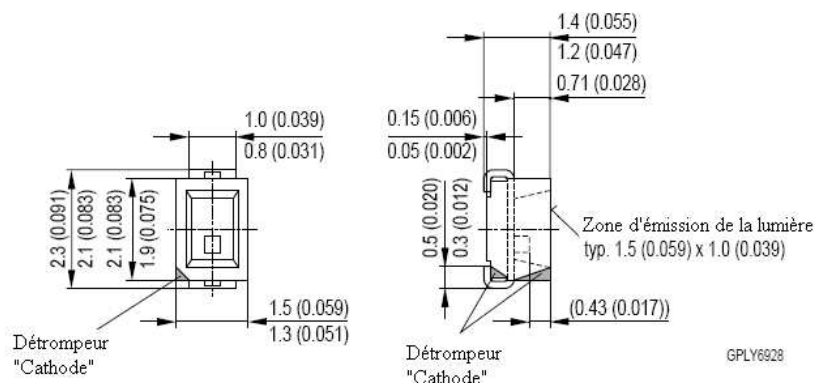
**Affichage :**

Leds CMS de deux couleurs différentes :

Rouge pour les heures \Rightarrow boîtier LSM676Q2S

Jaune pour les minutes \Rightarrow boîtier LYM676R2T1260

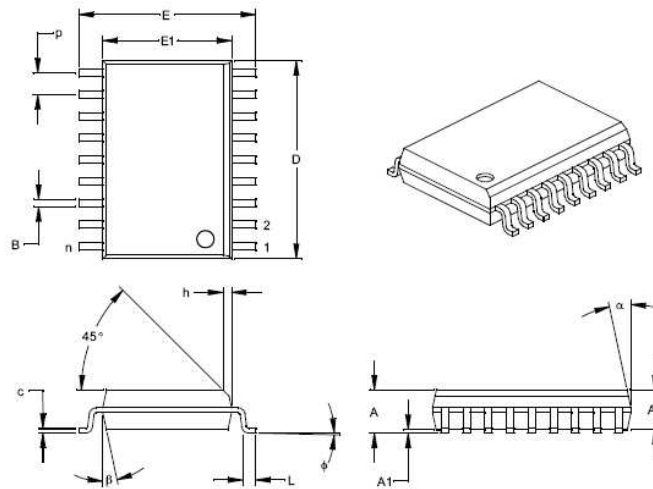
La consommation de chaque Led est : $i_f = 2 \text{ mA}$ et $V_f = 2 \text{ V}$



Afin de cacher le circuit électronique, nous avons prévu un masque collé ou tampographié sur le verre. Ce masque est pourvu de 24 trous permettant le passage des rayons lumineux des Leds.

Pic : 16F628

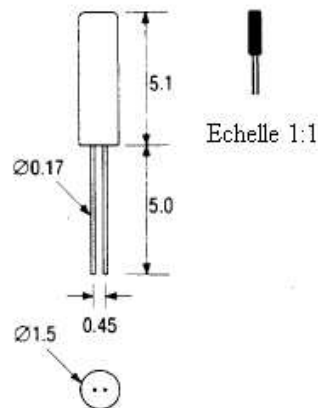
Ce microcontrôleur dispose de deux ports A et B qui correspondent aux heures et aux minutes.
 $VCC = 3\text{ V}$; $I = 15\ \mu\text{A}$



Dimension Limits	Units	INCHES*			MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
Number of Pins	n		18			18	
Pitch	p		.050			1.27	
Overall Height	A	.093	.099	.104	2.36	2.50	2.64
Molded Package Thickness	A2	.088	.091	.094	2.24	2.31	2.39
Standoff ξ	A1	.004	.008	.012	0.10	0.20	0.30
Overall Width	E	.394	.407	.420	10.01	10.34	10.67
Molded Package Width	E1	.291	.295	.299	7.39	7.49	7.59
Overall Length	D	.446	.454	.462	11.33	11.53	11.73
Chamfer Distance	h	.010	.020	.029	0.25	0.50	0.74
Foot Length	L	.016	.033	.050	0.41	0.84	1.27
Foot Angle	ϕ	0	4	8	0	4	8
Lead Thickness	c	.009	.011	.012	0.23	0.27	0.30
Lead Width	B	.014	.017	.020	0.36	0.42	0.51
Mold Draft Angle Top	α	0	12	15	0	12	15
Mold Draft Angle Bottom	β	0	12	15	0	12	15

Quartz :

Fréquence de fonctionnement 32kHz.

**Piles :**

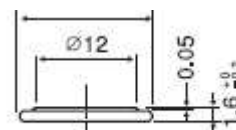
Consommation du circuit :

- Pour une led $i_f = 2\text{ mA}$, donc pour deux leds $i_f = 4\text{ mA}$
- Pour une broche du pic $i_p = 15\ \mu\text{A}$; donc pour 18 broches $i_p = 0.27\text{mA}$
- Total de la consommation $i = i_f + i_p = 4.27\text{mA}$

Autonomie pour 4000 utilisations pendant 5 sec:

- $4000 \times 5 = 20000\text{ sec} \Rightarrow 5\text{ h } 55\text{ min}$

Pile choisie : CR1616 ; 55mA 3V



Conception détaillée du typon:

Pistes:

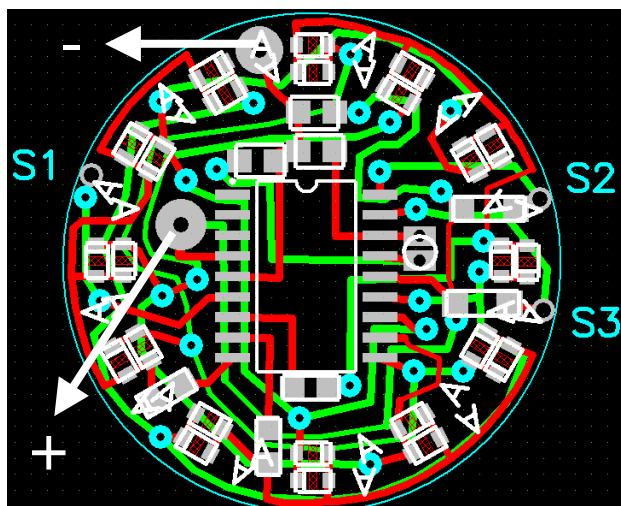
La taille des pistes varie entre 0.3 et 0.5 mm car la taille du circuit est optimisée en fonction des composants. Tout cela a été réalisé sur le logiciel de conception de typon P-Cad 2004. Les pistes se répartissent sur deux couches dues à leur grand nombre. Sur le recto on retrouve les pastilles des composants CMS ainsi que les perçages des connections. Sur le verso on retrouve uniquement les perçages de connections ainsi que les pastilles des composants traversant.

Dispositions des leds:

Disposition des leds dans le circuit : Cela a été choisit de manière à optimiser la place dans le typon pour avoir un diamètre petit. La disposition des leds a été faite suivant un cercle nominal de diamètre 36 mm puis réduit au diamètre 31 mm suite aux modifications finales.

Schéma P-cad

Les pistes en vert correspondent au-dessous du circuit « Bottom » et les pistes en rouge correspondent au-dessous du circuit « Top ».



Suivant le diamètre de positionnement des leds du diamètre extérieur du typon, on obtient un diamètre extérieur minimum pour le verre.

Pastilles d'alimentation:

Elles sont réparties sur les deux faces du circuit pour des raisons de connections ainsi que le contact de la pile et de la lamelle. Il faut isoler le circuit électronique afin de réaliser la masse sur le corps. Pour ce faire, il faut réaliser un cercle d'emboîtement.

- Le contact de la pile se fait par contact direct.
- Le contact masse - corps se fait par le biais de la lame de contact.

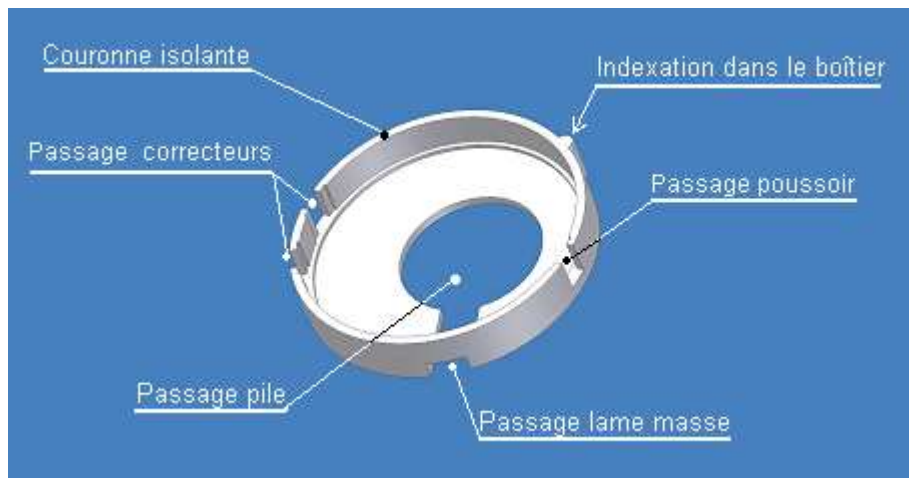
Commandes ON et réglages :

Les commandes se font par le biais d'un bouton poussoir pour visualiser l'heure, et de deux correcteurs pour le réglage des heures et des minutes. La masse des commandes se fait sur le corps.

Le contact sur le circuit est pris en charge par des lamelles qui sont en contact avec les pastilles S1, S2, et S3 disposées sur le typon et maintenue par le cercle d'emboîtement.

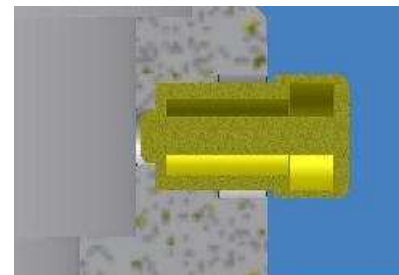
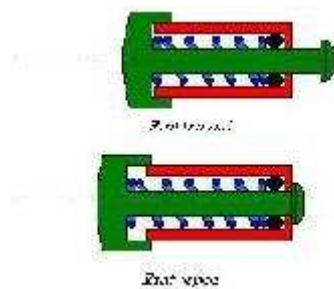
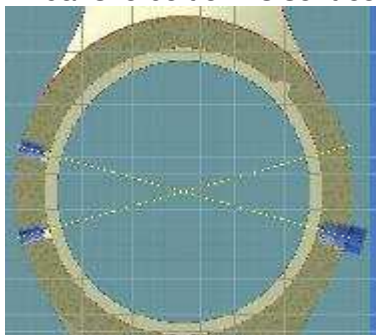
Conception du cercle d'emboîtement :

- Le cercle d'emboîtement possède plusieurs fonctions détaillées ci-dessous.

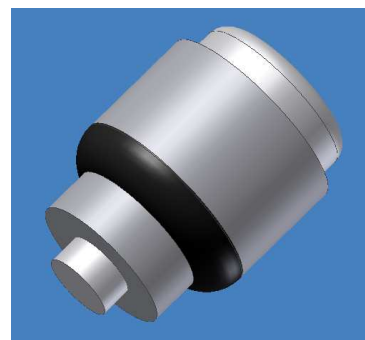
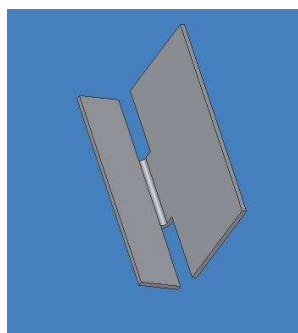


Bouton poussoir et correcteurs :

- Le bouton poussoir et les deux correcteurs sont chassés sur leurs diamètres extérieurs dans le boîtier. Ils sont concentriques au typon.



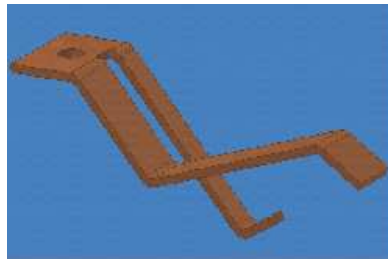
- Lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir, la tige de contact doit entrer en contact avec la lamelle lui correspondant.



Connection de la pile :

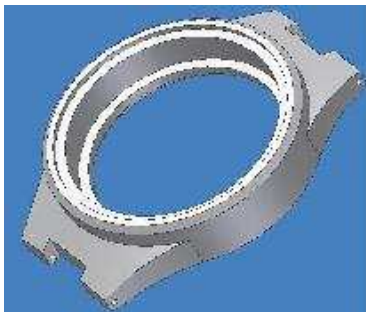
- La lame de connection a deux rôles à remplir : l'un est le maintien de la pile et le second est d'assurer le contact avec le fond.
- Maintien de la pile : cette fonction a pour but de produire une déformation de la lame pour permettre la mise en place de la pile.

- Assurer le contact : Cette fonction a pour but de déformer également la lame dans une position de travail.



Conception du boîtier :

- Le boîtier a été construit à partir du cercle d'emboîtement avec des formes cylindriques.
- La forme des cornes sur le boîtier a été déterminé afin de rappeler les formes du bracelet. Elles ont donc été modifiées dans la continuité de l'ensemble.



- Le fond et son joint sont des éléments standards.
- Le diamètre du verre est fonction du circuit et du cercle. Il est maintenu serré par son joint.

4. DONNEES FOURNIES SUR L'AVERTISSEUR DE SIGNAL TELEPHONIQUE

L'avertisseur de signal téléphonique est un module à intégrer dans le boîtier.

5. OBJECTIFS ET LIMITES DE L'ETUDE DE RECONCEPTION :

A partir des données du présent dossier et du modèle fournis, il est demandé au groupe d'étudiants en charge de ce projet :

- De modifier et mettre au point la montre à Leds et notamment les lames de connexion,
- D'intégrer le module « avertisseur de signal téléphonique
- De travailler l'esthétique de la montre

La série envisagée est de 100 000 exemplaires, le prix de vente visé se situe aux alentours de 75 €.

