



### Atelier pour le climat:

Nom du projet: **Econoscope**

Équipe composée d'apprentis Mécatroniciens automobiles de 2<sup>ème</sup> année

Ecole Supérieure - Ecole des Métiers ETML  
Rue de Sébeillon 12  
1004 Lausanne

Maîtres d'apprentissage: Philippe Poulin et Enrico Bertinotti  
[philippe.poulin@vd.ch](mailto:philippe.poulin@vd.ch) [enrico.bertinotti@vd.ch](mailto:enrico.bertinotti@vd.ch)

Apprentissage de Mécatroniciens en automobiles légères, filières de CFC 4 ans, Maturité professionnelle intégrée 4 ans, et de formation accélérée en 2 ans.

Niveau actuel: 2<sup>ème</sup> année d'apprentissage

Type de projet:

Réalisation pratique dans le cadre du cours de base d'électronique

Application et installation sur un véhicule avec étude préalable de la gestion du moteur

Comparaison statistique "avant-après"

Contrôle et confirmation/infirmation d'un postulat Eco-drive®.

**Table des matières**

Projet en résumé .....	3
Argument: .....	3
Implantation: .....	3
Postulat Eco-drive®:.....	3
Phases de travail des apprentis:.....	4
1° Technique électronique .....	4
2° Technique sur le vhc .....	5
3° Impact écologique, vision marketing.....	6
4° Impact écologique, démonstration technique.....	7


**Projet en résumé:** Indicateur de charge moteur

**Argument:** Un moteur consomme le moins de carburant lorsqu'on accélère à maximum  $\frac{3}{4}$  de charge au régime le plus bas ( $\neq$  pleine charge en sous régime ou faible charge à régime plus élevé)

Le-a conducteur-riche a de la peine à situer le niveau de charge moteur; l'indicateur prévoit 3 LED:

- jaune 0-50% de charge
- verte 50-80% de charge
- rouge 80-100% de charge

L'objectif étant de se situer entre 50 et 75% (LED verte allumée)

**Implantation:** La réalisation de cet indicateur doit

- être simple
- être bon marché
- s'adapter facilement à n'importe quel type de vhc équipé d'un potentiomètre de papillon des gaz (une version plus élaborée peut être développée pour les autres moteurs, en mesurant la pression d'air dans le collecteur d'admission)
- pouvoir se fixer dans l'environnement du conducteur sans entraver la vision de conduite ni celle des autres instruments de bord, tout en n'endommageant pas le tableau de bord

**Postulat Eco-drive®:**
**Conduite adaptée en montée à 60 km/h**

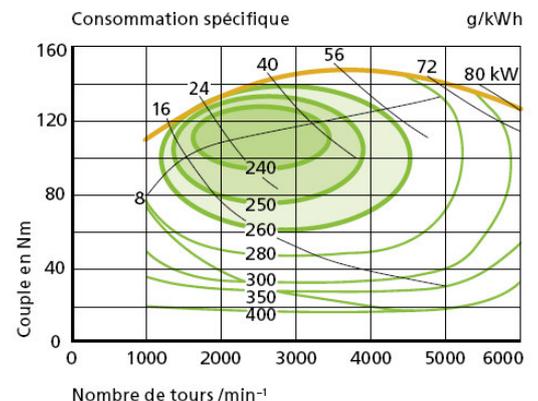
En montée, conduire avec le rapport le plus élevé possible en maintenant la pédale des gaz aux  $\frac{3}{4}$  enfoncée réduit la consommation de 30%.

Vitesse	Pédale des gaz	Nombre de tours tr/min	Consommation l/100 km
5	 $\frac{3}{4}$ gaz	2230	6,5
4	 $\frac{1}{2}$ gaz	2730	7,3
3	 $\frac{1}{4}$ gaz	3560	9,0

**Caractéristiques de consommation pour un moteur à essence de 1,8 l**

La zone économique se situe entre 1500 et 3500 tr/min, avec env.  $\frac{3}{4}$  de gaz.

Pour les moteurs diesel, la zone économique est la même.



Notre projet poursuit 2 objectifs:

- fournir une indication précise au conducteur pour appliquer cette recommandation de conduite économique et écologique
- confirmer ou infirmer le postulat d'Eco-drive®: "est-ce que de donner précisément cette indication au conducteur l'influence dans sa conduite, donc sa consommation de carburant ?"

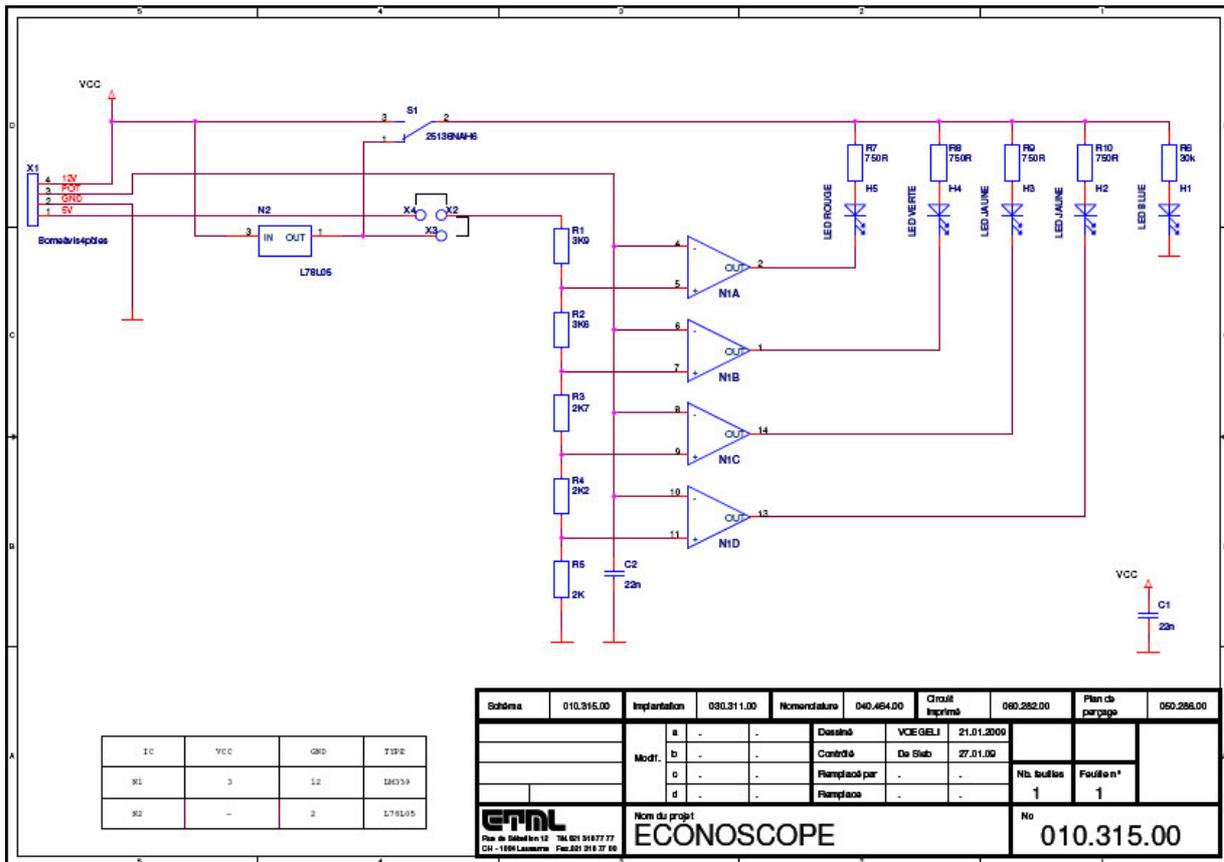
source: [www.ecodrive.ch](http://www.ecodrive.ch)

**Phases de travail des apprentis:**

**1° Technique électronique**

Réalisation de l'indicateur proprement dit

- conversion d'une information analogique (tension variable aux bornes du potentiomètre papillon) en information numérique (différentes LED s'allument entre différents seuils de tension)
- montage des éléments
- choix et implantation du montage dans un boîtier esthétique



Le développement proprement dit du prototype, conception du circuit imprimé, le calcul de la conversion du signal analogique en numérique, ont été réalisés par les apprentis électroniciens de 2<sup>ème</sup> année sous la conduite de M. Bertinotti.

Les élèves mécatroniciens ont soudé les composants sur le circuit imprimé, ont contrôlé le fonctionnement ainsi qu'étalonné l'appareil et usiné le boîtier.

Dans le cadre de leur cours de base d'électronique, ils sont capables d'expliquer le fonctionnement interne de l'appareil.



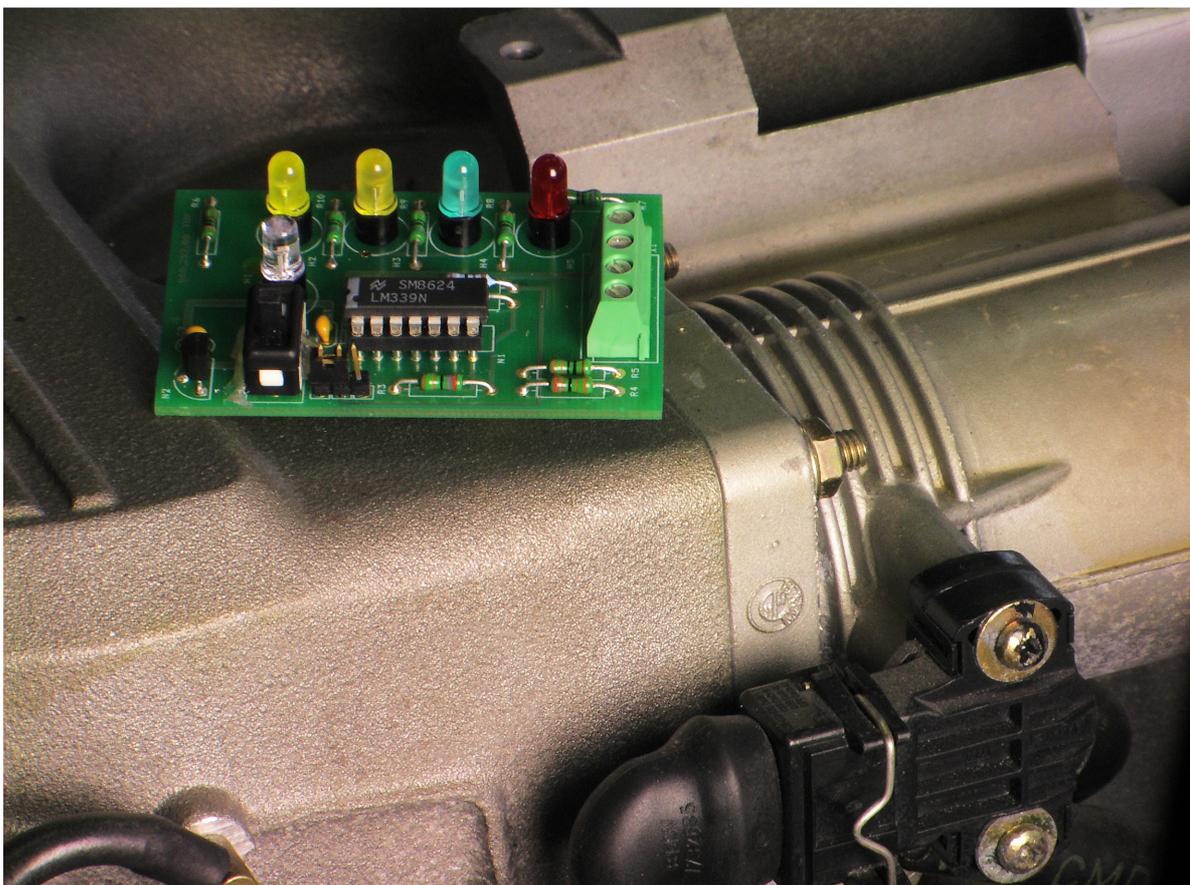
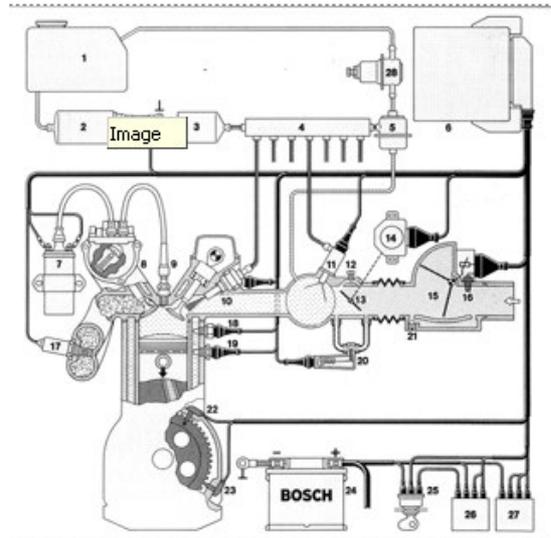
## 2° Technique sur le vhc

- aller chercher le signal du potentiomètre papillon (de la façon la plus simple possible, selon le type de vhc et sans influencer le fonctionnement de la gestion moteur)
- fixation de l'indicateur de charge dans l'environnement du conducteur
- alimentation électrique du montage (fonctionne sous contact), protection du circuit

15 apprentis mécatroniciens = 15 véhicules différents dont la gestion électronique du moteur peut aussi être différente.

Chaque apprenti a dû rechercher le schéma de fonctionnement de la gestion moteur dont il s'occupe, repéré les composants, notamment le potentiomètre du papillon (donc de la de la pédale de gaz) et son câblage.

C'est le signal de tension variable entre 0.5 et 4.5 V de ce potentiomètre qui est pris comme référence analogique pour commander l'allumage des différentes diodes selon la position du papillon.





### 3° Impact écologique, vision marketing

Chaque élève prépare un plan marketing incluant un dossier de communication avec arguments écologiques et techniques dans le but d'implanter un maximum d'indicateurs de charge sur des vhcs roulant tous les jours.

- description technique du système façon "argumentaire de vente"
- tout le monde doit y trouver son compte = autant le conducteur lambda que le technicien passionné d'automobile et d'écologie
- dossier complet type mode d'emploi et dépliant offrant une description simplifiée du projet "à distribuer" à large échelle

ces dossiers sont en cours de préparation par les élèves

Formulaire fourni au conducteur pour enquête préalable de consommation avant l'implantation de l'appareil.

Questionnaire pour le projet sur le climat

*Schéma Hbase*

**Nom :**

**Prénom :**

**Marque :** *Honda*

**Model :** *CR-V*

**Année :** *1998*

**KM :** *145'000*

**Moteur :** *4 cyl 2l*

**Carburant :** *95*

**Type d'injection :** *Multipoint*

**Type de débitmètre :**

**Consommation constructeur :** *actuel: 10L/100km*

Date	Trajet	KM Parcourut	Litre Consommé



#### 4° Impact écologique, démonstration technique

Explication et preuve technique avec essais comparatifs de l'impact écologique favorable de la conduite avec un indicateur de charge

*expérience en cours, sera complété dès la fin des tests*

Marque et type	Année	Km	Type moteur	Type injection	Consommation moyenne l/100	
					SANS appareil	AVEC appareil
Fiat Ulysse	1996		2.0 essence			
Honda CRV	1998	145'000	2.0 essence	Multipoint		
Seat Ibiza	1998	110'000	1.4 essence	Multipoint		
Peugeot 306			1.6 essence	Multipoint		
Nissan Micra			Essence			
Suzuki Gd Vitara	2007		V6 2.7			