

Caractérisation et sélection de couches tribologiques pour l'automobile

Exemple des revêtements PVD multicouches

Shamba JUMAINE- HEF R&D

Hervé DELORME- HEF DURFERRIT

6 Décembre 2007

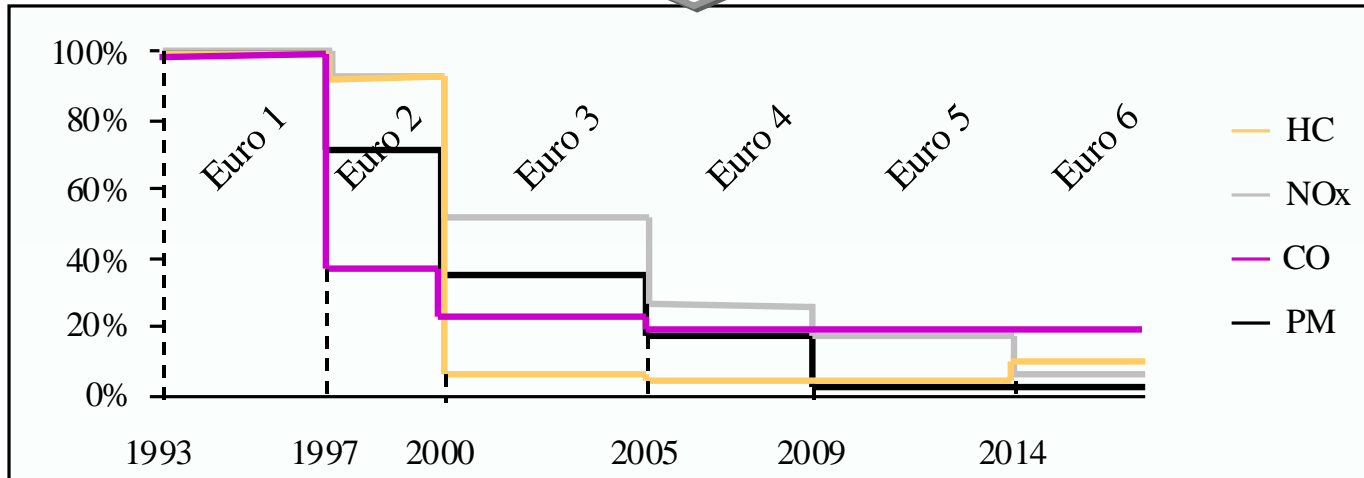


La réglementation impose de nouveaux objectifs: Diminution des rejets de CO₂, Euro 6,...

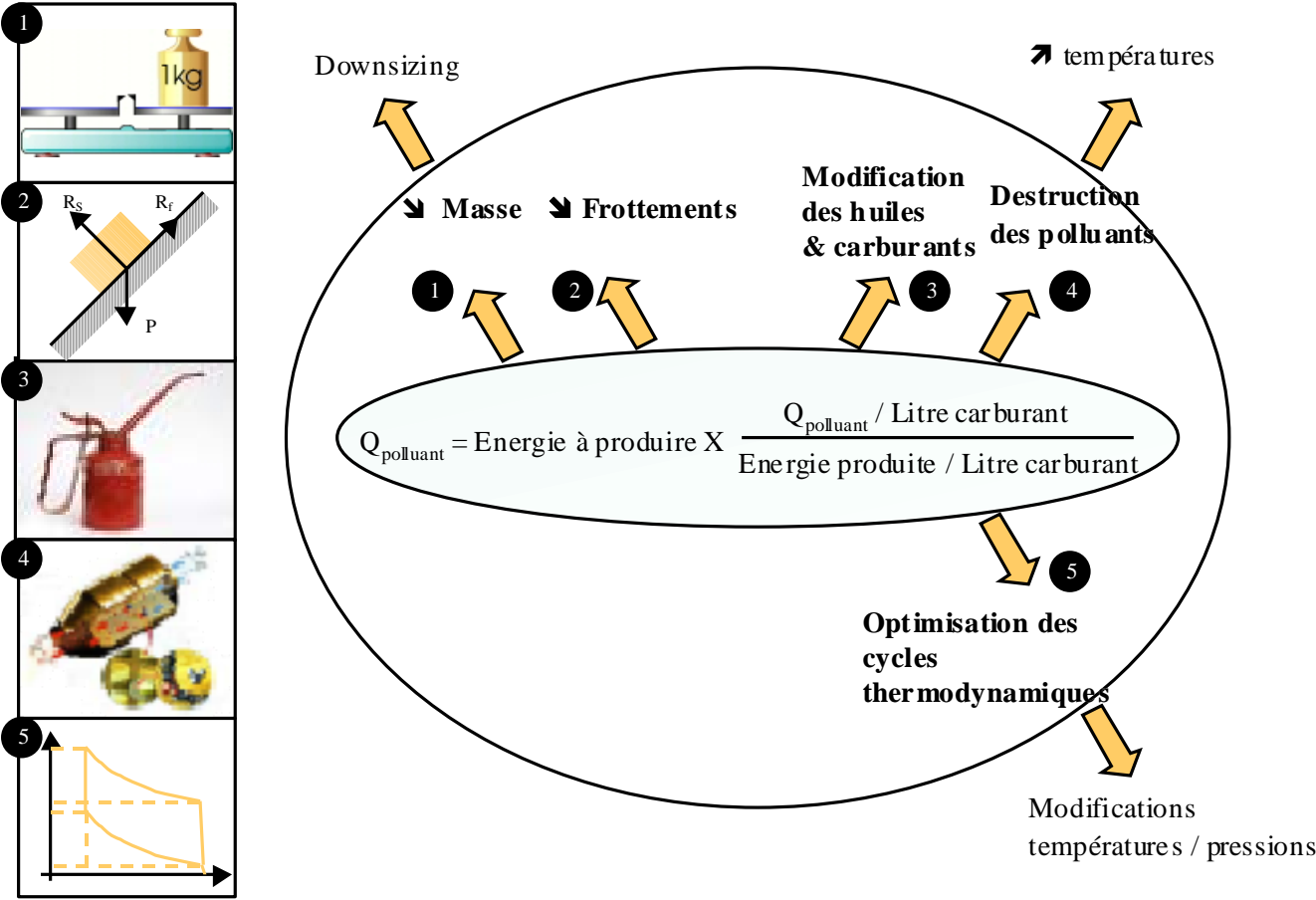


Consommation:
→140 g CO₂/km en 2008
→120 g CO₂ en 2012

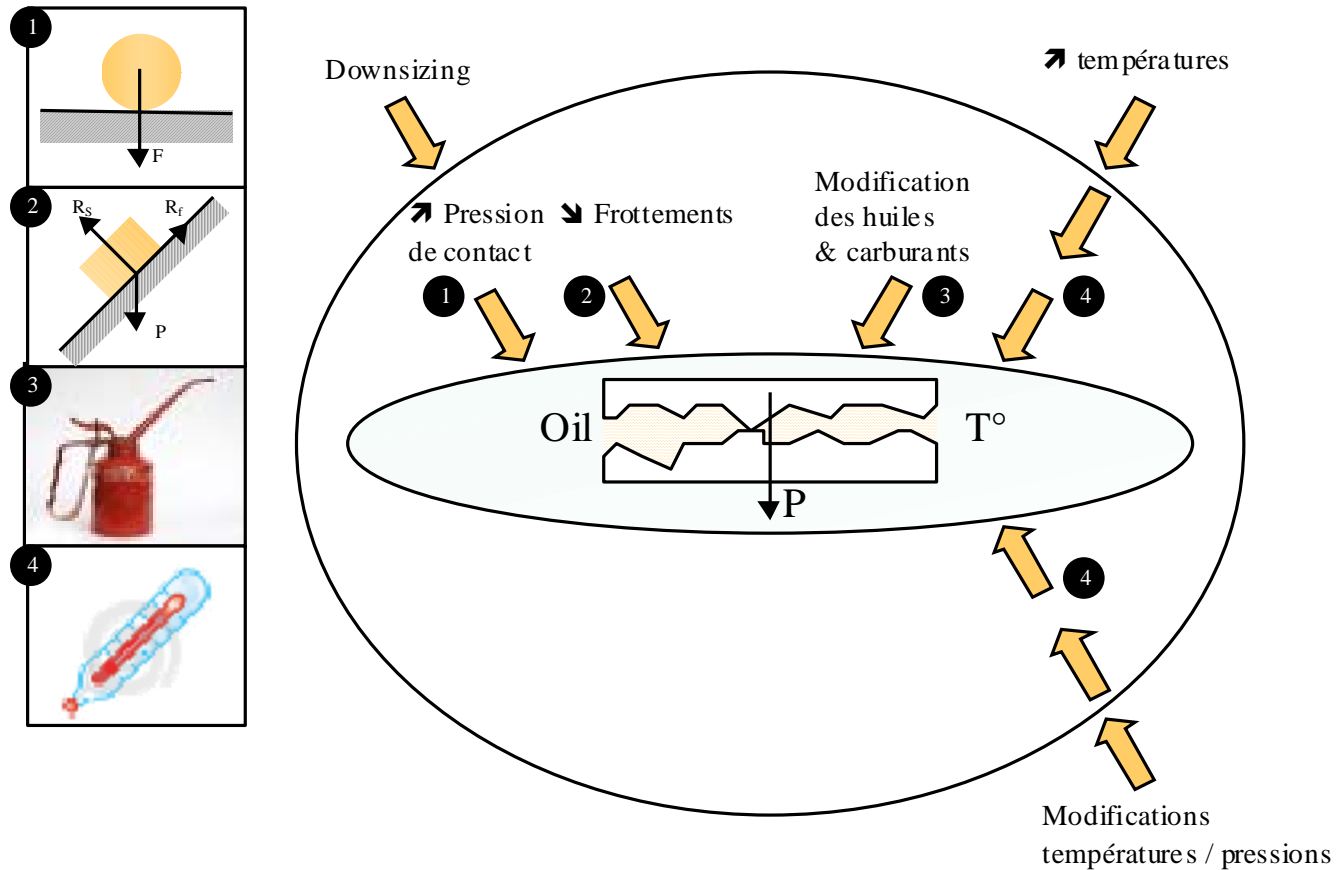
Limite d'émissions pour Diesel:
→PM: 5mg/km en 2009
→NOx: 70 mg/km en 2014



Plusieurs leviers peuvent être actionnés pour atteindre ces objectifs

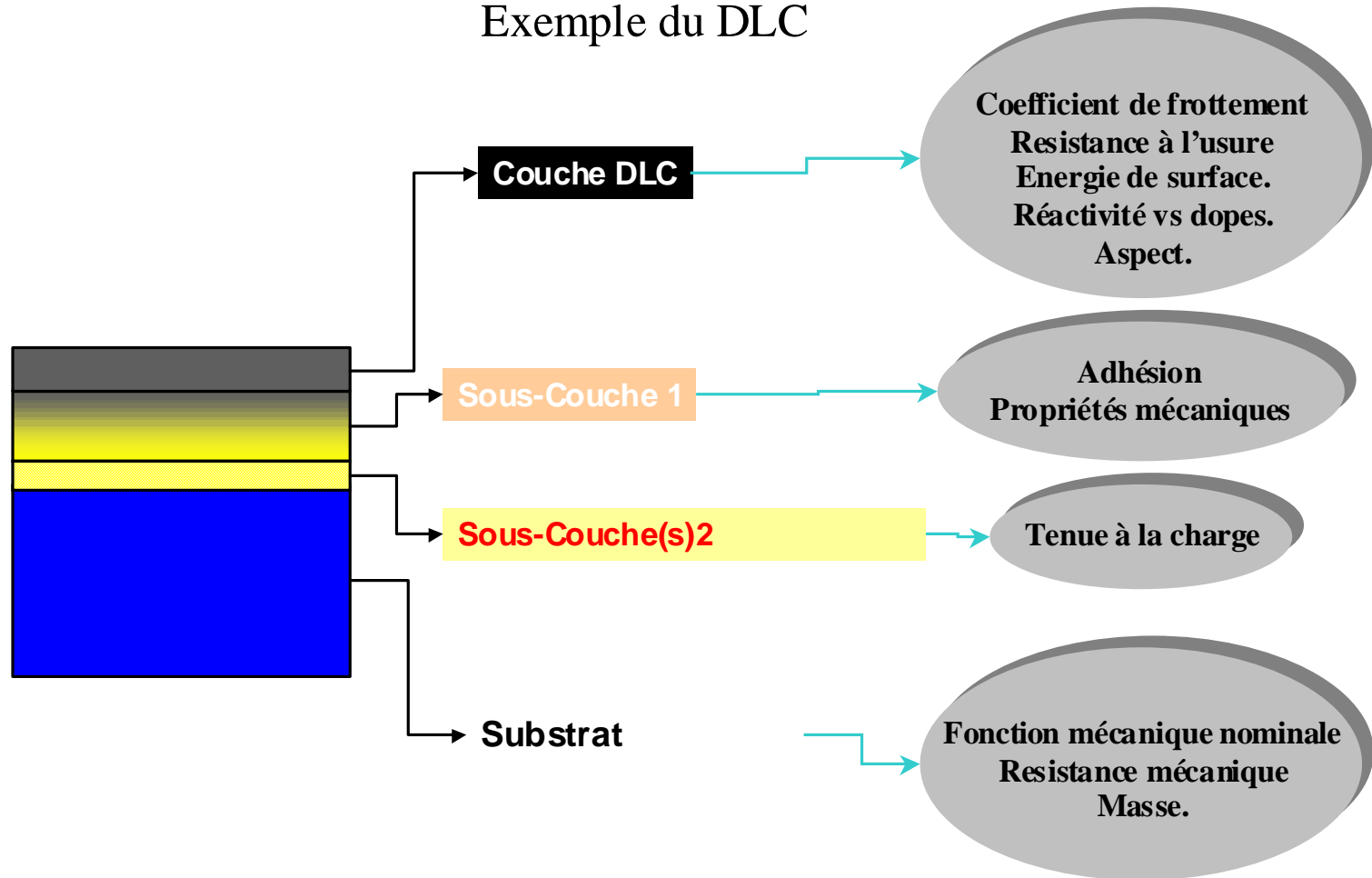


Toutes ces modifications et exigences ont un impact sur les comportements tribologiques



PVD et PACVD: Des revêtements Multicouches

Exemple du DLC

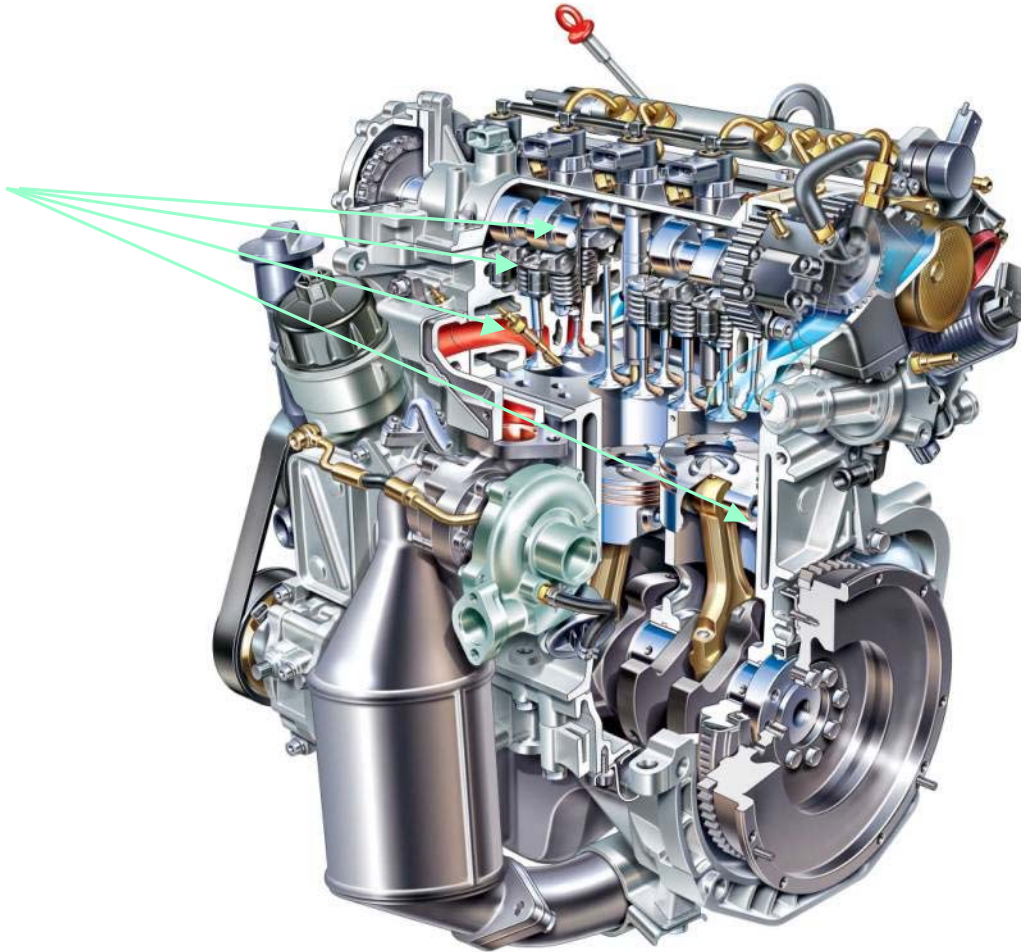


Le multicouche PVD obtenu est ainsi ajustable grâce à de nombreux paramètres:

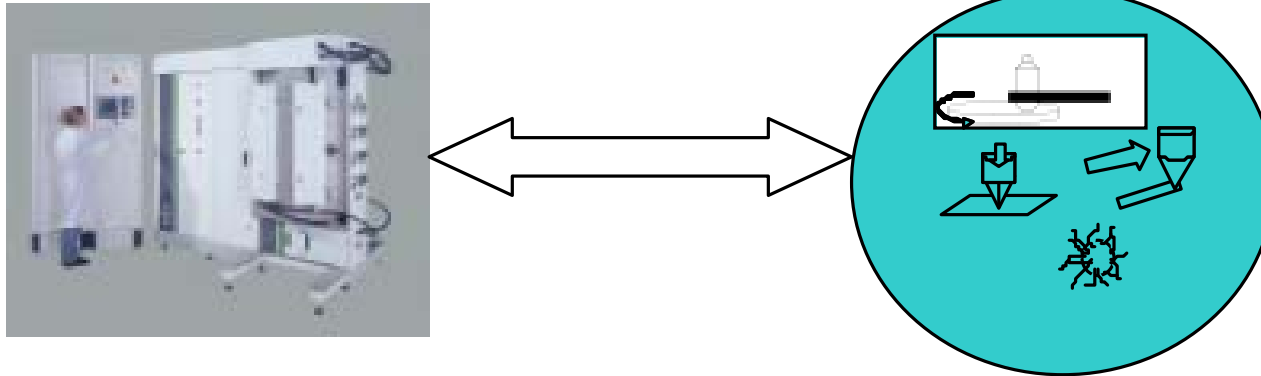
- Composition de la couche de surface.
- Microstructure de la couche.
- Structure de l'empilement.
- Propriétés mécaniques, épaisseurs.
- Etat de surface, topographie.
- Contexte tribotechnique (Pression, lubrifiant, température, Humidité ...).

Un exemple: Revêtement de composants moteur.

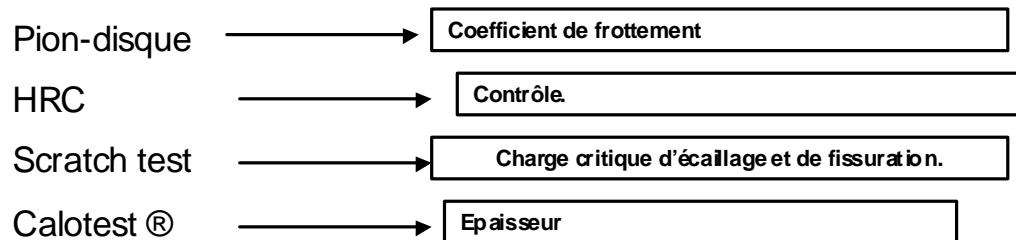
PVD ?



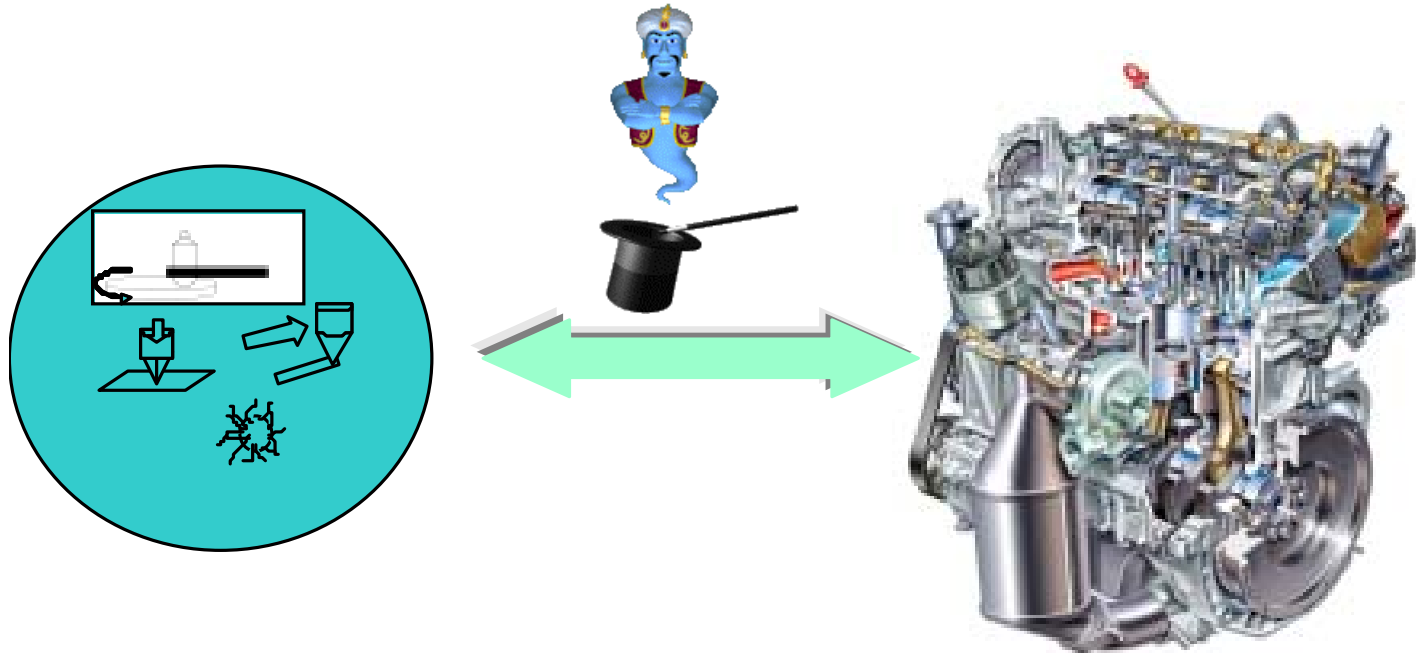
Le développement classique des dépôts PVD pour applications mécaniques



Le développeur maîtrise en général
cette étape



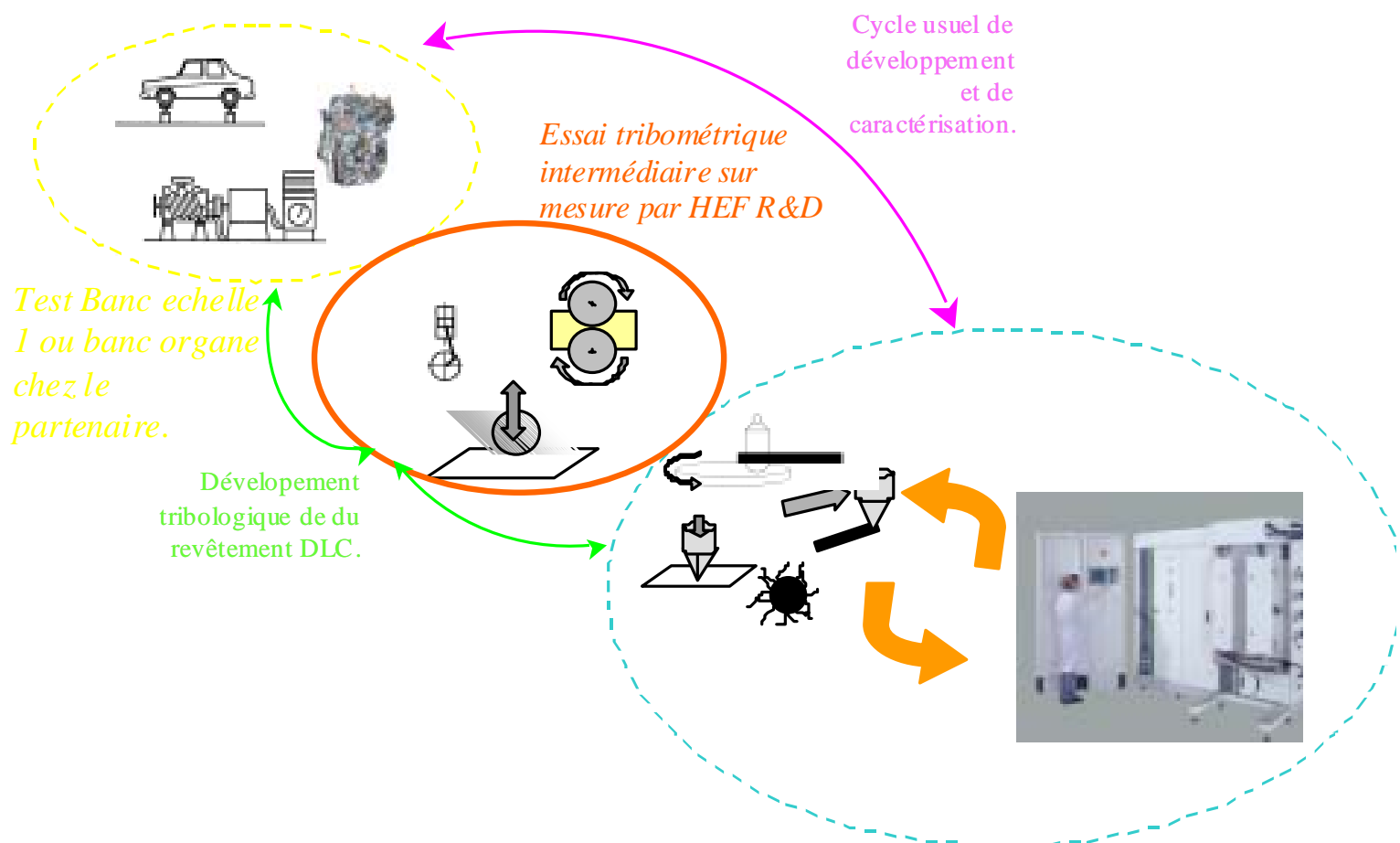
Mise en œuvre de revêtements PVD sur composants moteur.



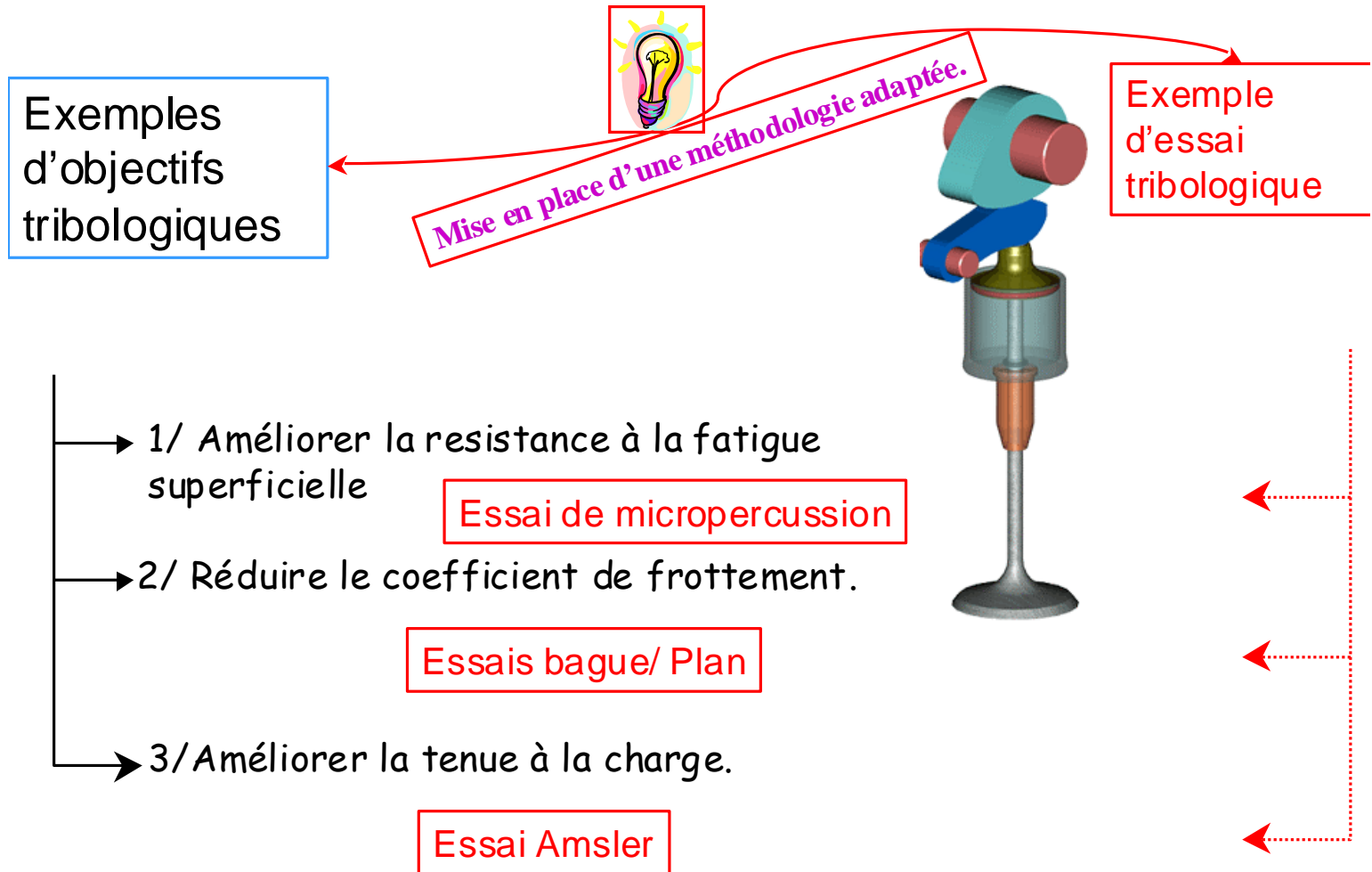
Peut on concilier les moyens de caractérisation classiques
avec le besoin de caractérisation des performances tribologiques???

**La réponse est que ce passage est risqué et doit être complétée & maîtrisée.
Comment?**

Développement tribologique de revêtement PVD.

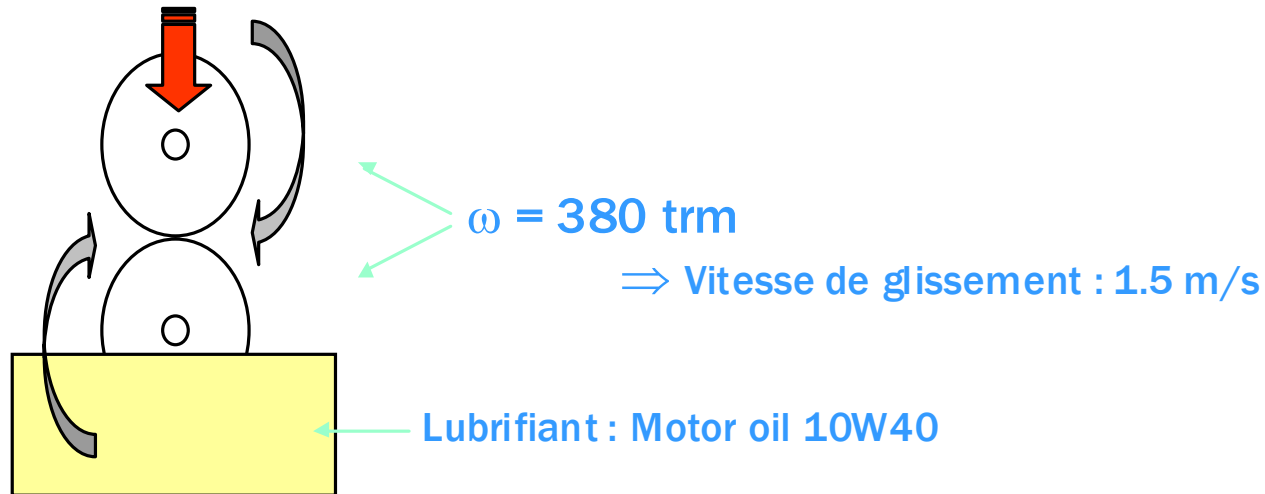


Exemple du développement de revêtements DLC pour application culbuterie haute performance.



Banc d'essai Amsler

Pression de contact :
De 1.6 à 3 GPa



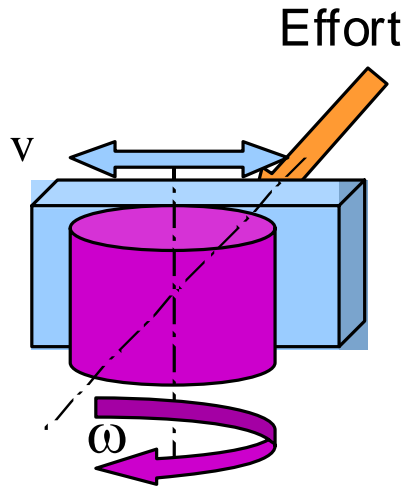
Eprouvettes :

- contact Sphere/sphere
- Acier X85WCrMoV6-5-4-2
- (62 HRC)

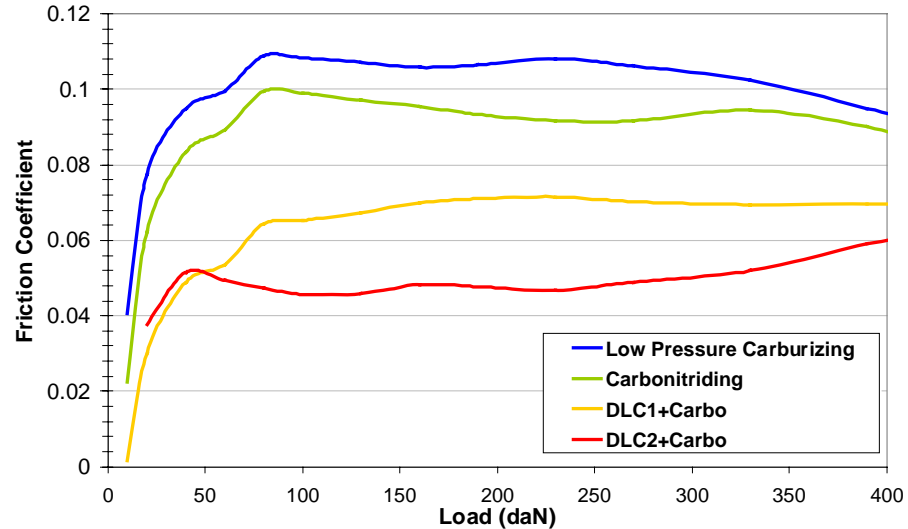
Essais :

- Chargement par palier.
- Essais d'endurance.

Reduction du coefficient de frottement



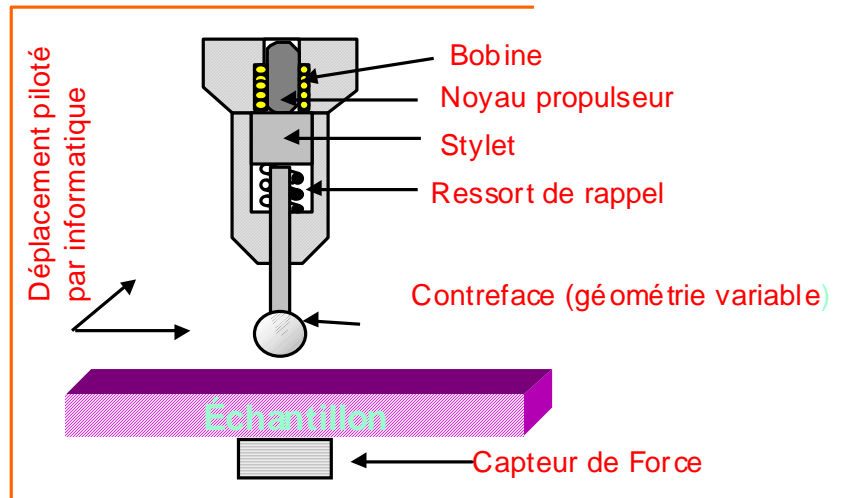
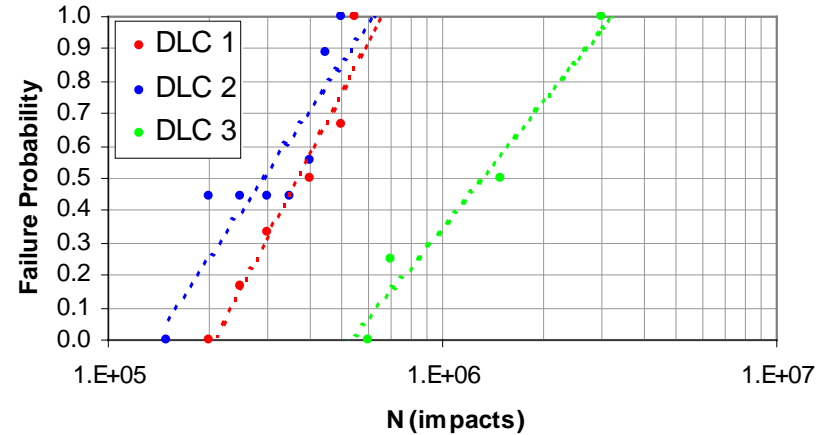
Essais tribologique dans l'huile
pression de contact maxi : 1 Gpa
vitesse de glissement : 1.5 m/s



Fatigue par impact



Impact load : 500 N



**Les apports d'un revêtement DLC
tribologiquement développé dans ce cas.**

- 1/ Augmentation de la charge critique avant grippage.**
- 2/ Réduction de l'usure durant des essais d'endurance.**
- 3/ Réduction du coefficient de frottement.**
- 4/ Augmentation de la résistance à la fatigue superficielle.**

Merci de votre attention!