

Grâce à la Sonde  $\lambda$  (Lambda) l'air est plus propre !

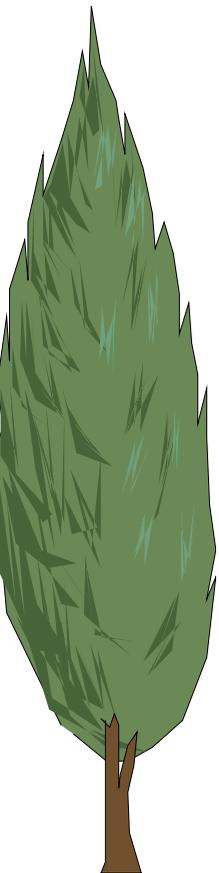


- Nécessité de protéger l'environnement et de diminuer les émanations toxiques polluant les agglomérations.
- **1993**: Mise en place d'une norme européenne de réduction des gaz nocifs.
- Depuis 1993, **15 millions** de voitures ont été équipées d'1 pot catalytique et d'au moins **1 ou 2 sondes Lambda**.





<b>POLLUANTS</b>	<b>EFFETS</b>
Monoxyde de Carbone: CO	Maux de tête Baisse de vigilance
Oxydes d'azote: NOx	Fragilisation de la muqueuse pulmonaire
Hydrocarbures: HC (CnHm)	Effets cancérigènes
Ozone (Hydrocarbures imbrûlés + oxyde d'azote)	Irritations et effet de serre



	DATE	CO (g/km)	HC (g/km)	NO <sub>x</sub> (g/km)	HC + NO <sub>x</sub> (g/km)
<b>Euro I</b>	1993	2,72	/	/	0,97
<b>Euro II</b>	1996-1997	2,2	/	/	0,5
<b>Euro III</b>	2000	2,3	0,2	0,15	/
<b>Euro IV</b>	2005	1	0,1	0,08	/

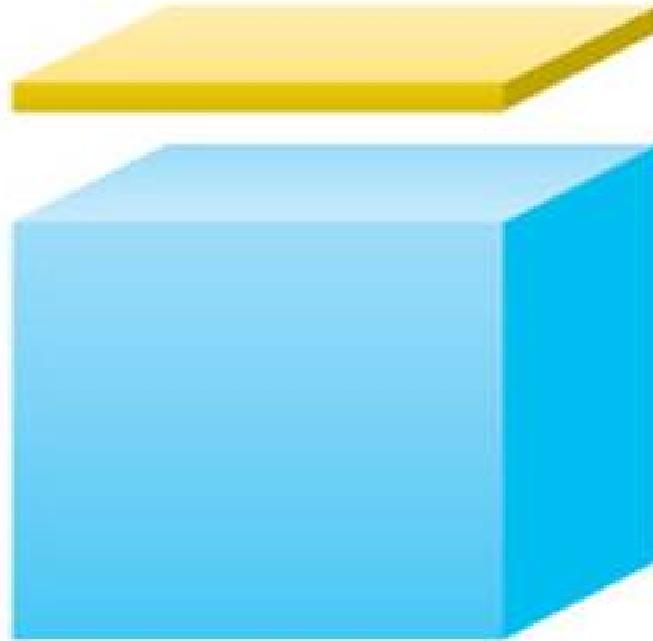
**En 2008, Euro V → Taux de CO<sub>2</sub> < 140 g/km**

## RESPECTER DES NORMES DE PLUS EN PLUS SEVERES

- Utilisation d'un catalyseur.
- Utilisation des sondes Lambda pour obtenir un **DOSAGE AIR-ESSENCE IDEAL** afin de ne pas polluer.



## LE DOSAGE IDEAL



**1 kg Carburant**  
 (hydrocarbure, carbone,  
 hydrogène)

**14.7 kg Air**  
 (oxygène, azote)



**1g Carburant + 14.7g Air  $\longrightarrow$  CO<sub>2</sub> + Eau + Azote**

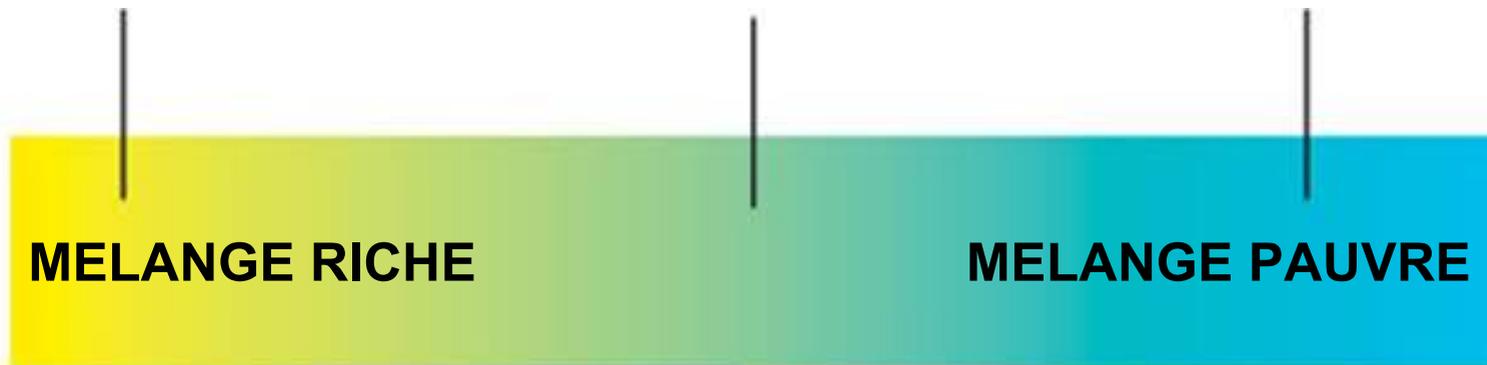
# COMBUSTION



$\lambda < 1$  **DEFAUT D'AIR**

$\lambda = 1$

$\lambda > 1$  **EXCES D'AIR**



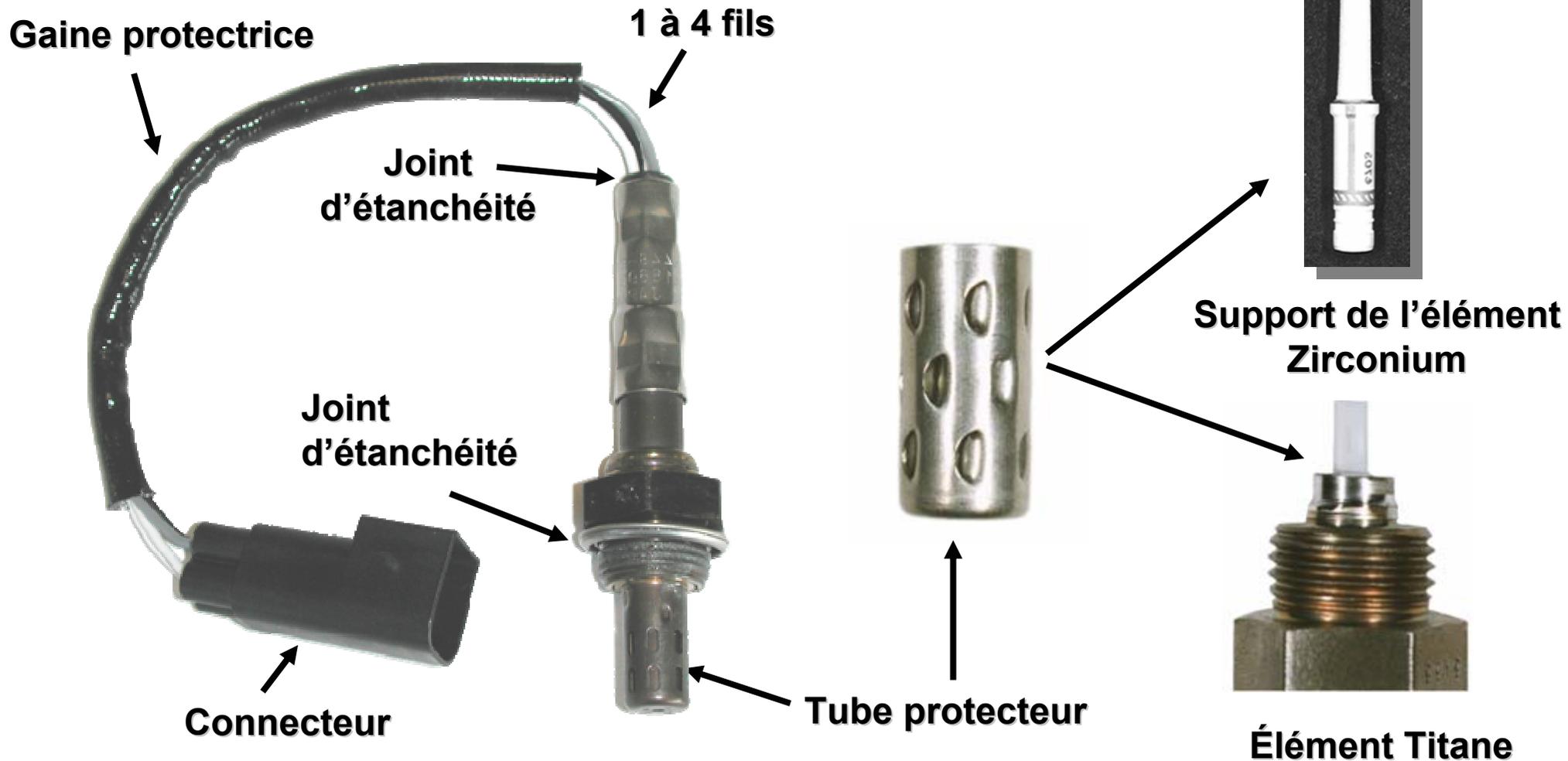
$\text{CO}_2 + (\text{Eau} + \text{Azote})$

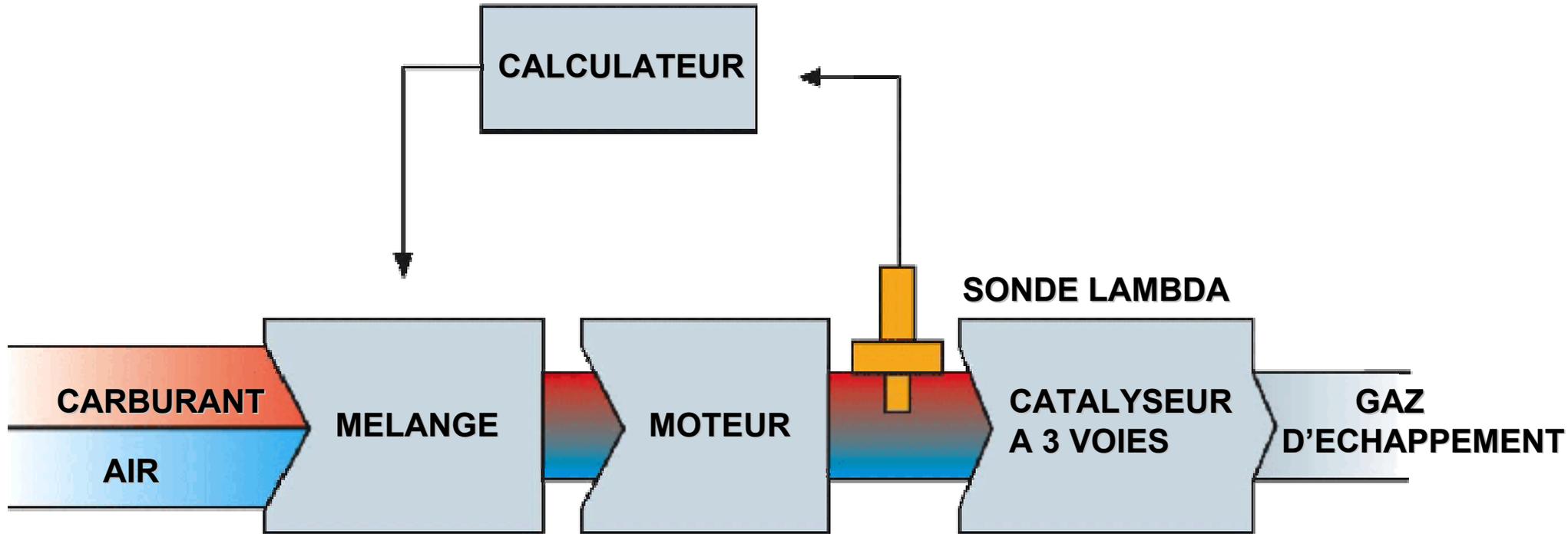
$\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{Eau}$   
 $+ \text{Azote} + \text{HC}$

$\text{O}_2 + \text{CO}_2 +$   
 $\text{Eau} + \text{Azote} + \text{NO}_x$



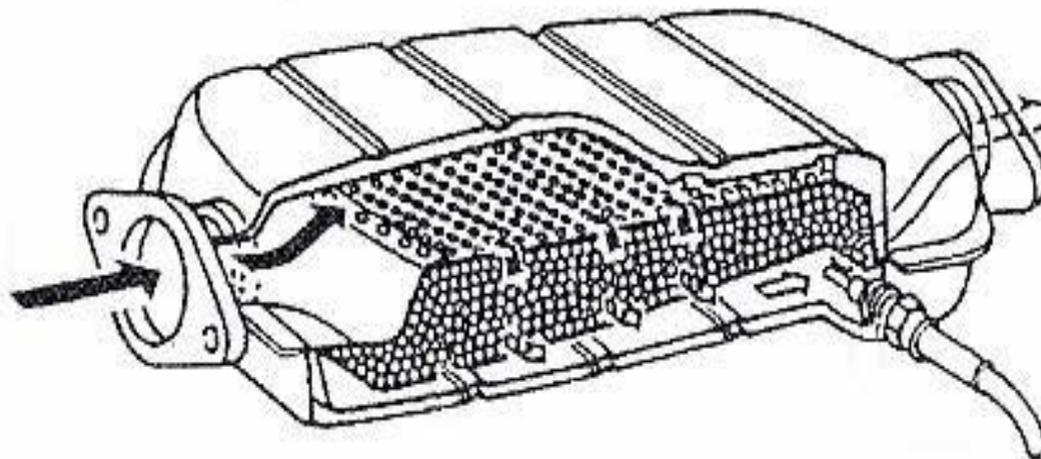
**Si  $\lambda = 1$ , pas de polluants**





- **Mesure la quantité d'oxygène présente dans les gaz d'échappement.**
- **Informe le calculateur de la richesse du mélange.**

**CO**  
**Entrant NO**



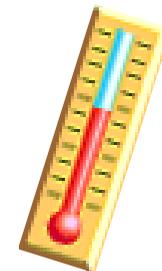
**Sortant**  
 $\frac{1}{2}$   
 $N_2$

**2**



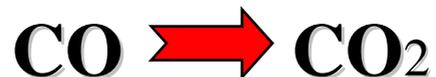


➤ Actif lorsqu'il atteint une température  $> 250^{\circ}\text{C}$



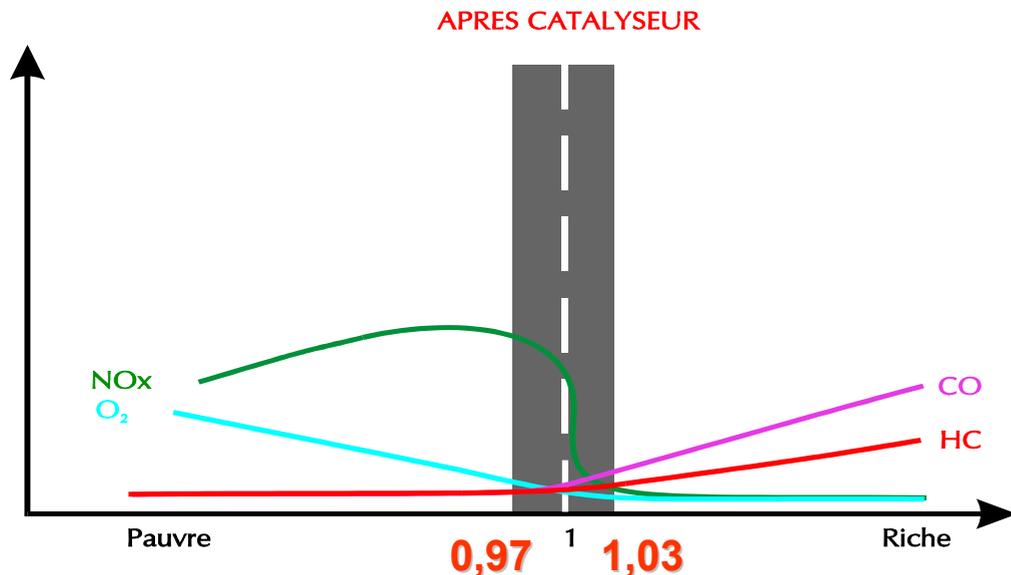
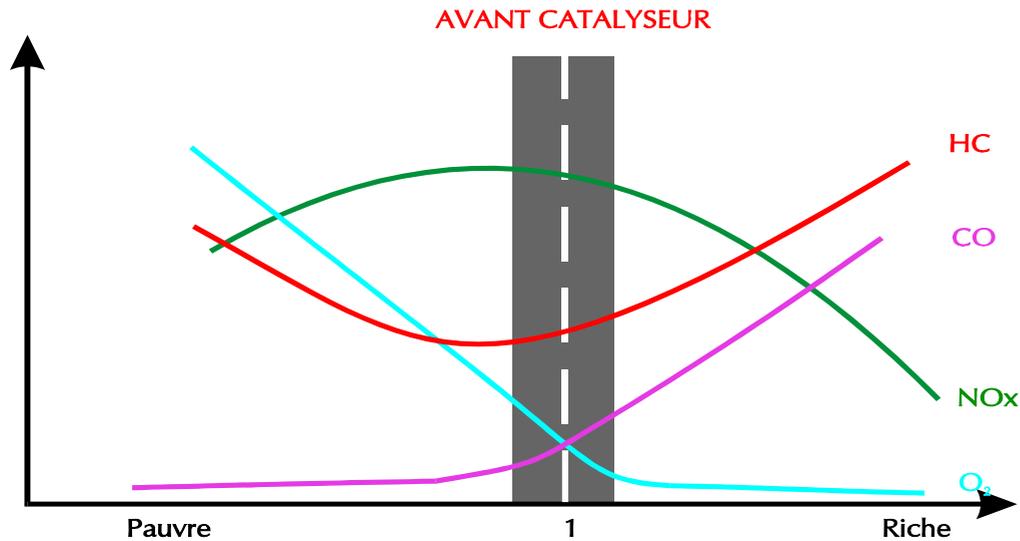
➤ Transforme les émissions HC, CO, NOx du moteur

• **Présence d'O<sub>2</sub>** (mélange pauvre)

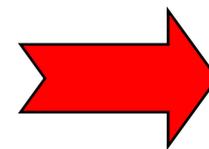


**Absence d'O<sub>2</sub>** (mélange riche)





- Émissions de HC, CO et NOx transformées par le catalyseur 3 voies.
- Meilleure efficacité du catalyseur pour  $\lambda = 1$ .
- Nécessité d'un contrôle du dosage Air-Essence dans la « **fenêtre** » du catalyseur.



**Utilisation de la sonde Lambda**

## ➤ **SONDE LAMBDA AU ZIRCONIUM : OZA (1 à 4 fils)**

Noir = (+) signal

Blancs = fils chauffage

Gris = (-) signal



**Sonde 3 fils, mise à la masse par le carter**

## ➤ **SONDE LAMBDA TITANE: OTA (1 à 4 fils)**

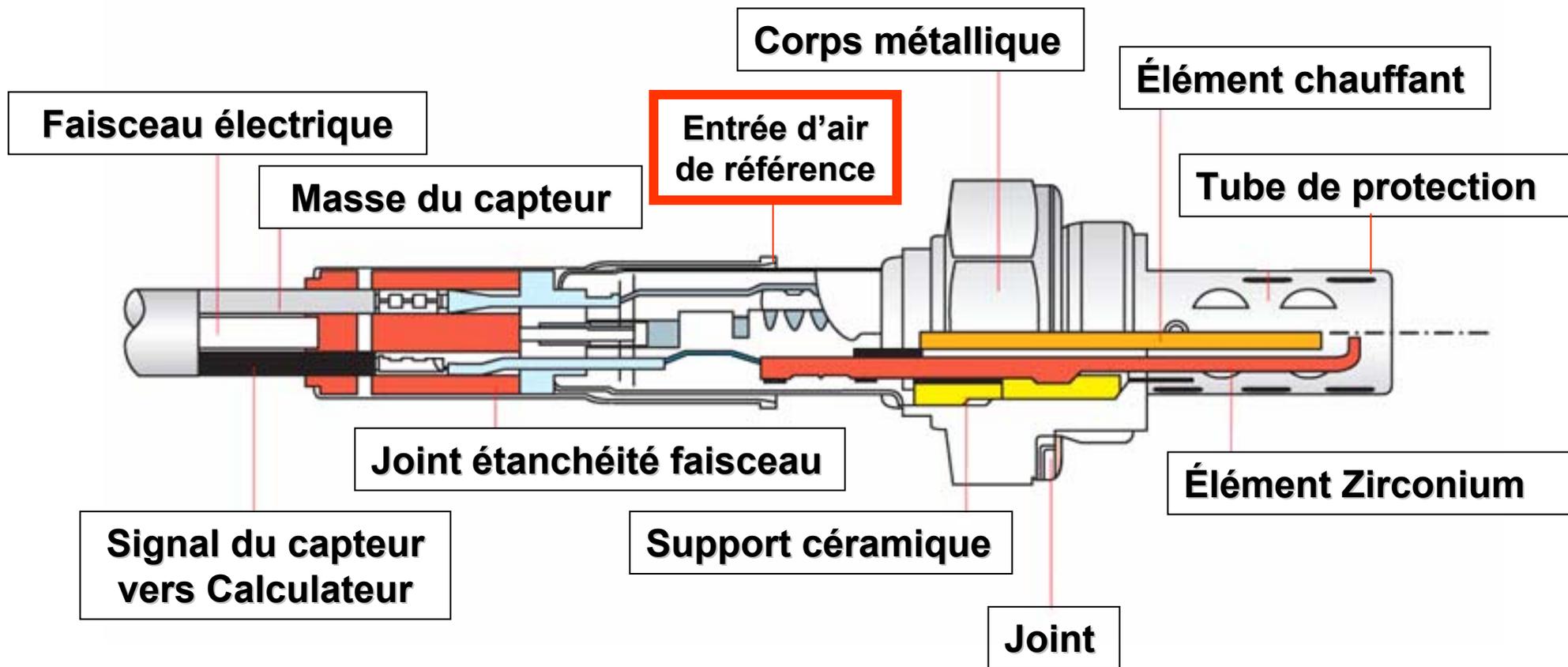
Noir = signal (-)

Jaune = signal (+)

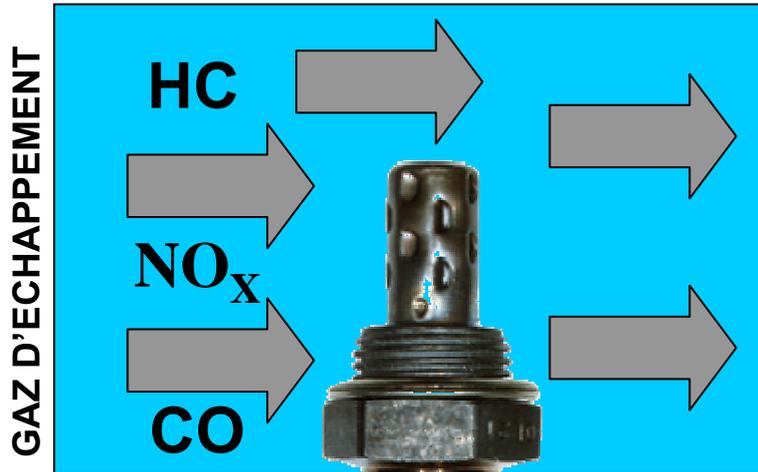
Blanc = élément chauffant (-)

Rouge ou gris = él. chauffant (+)



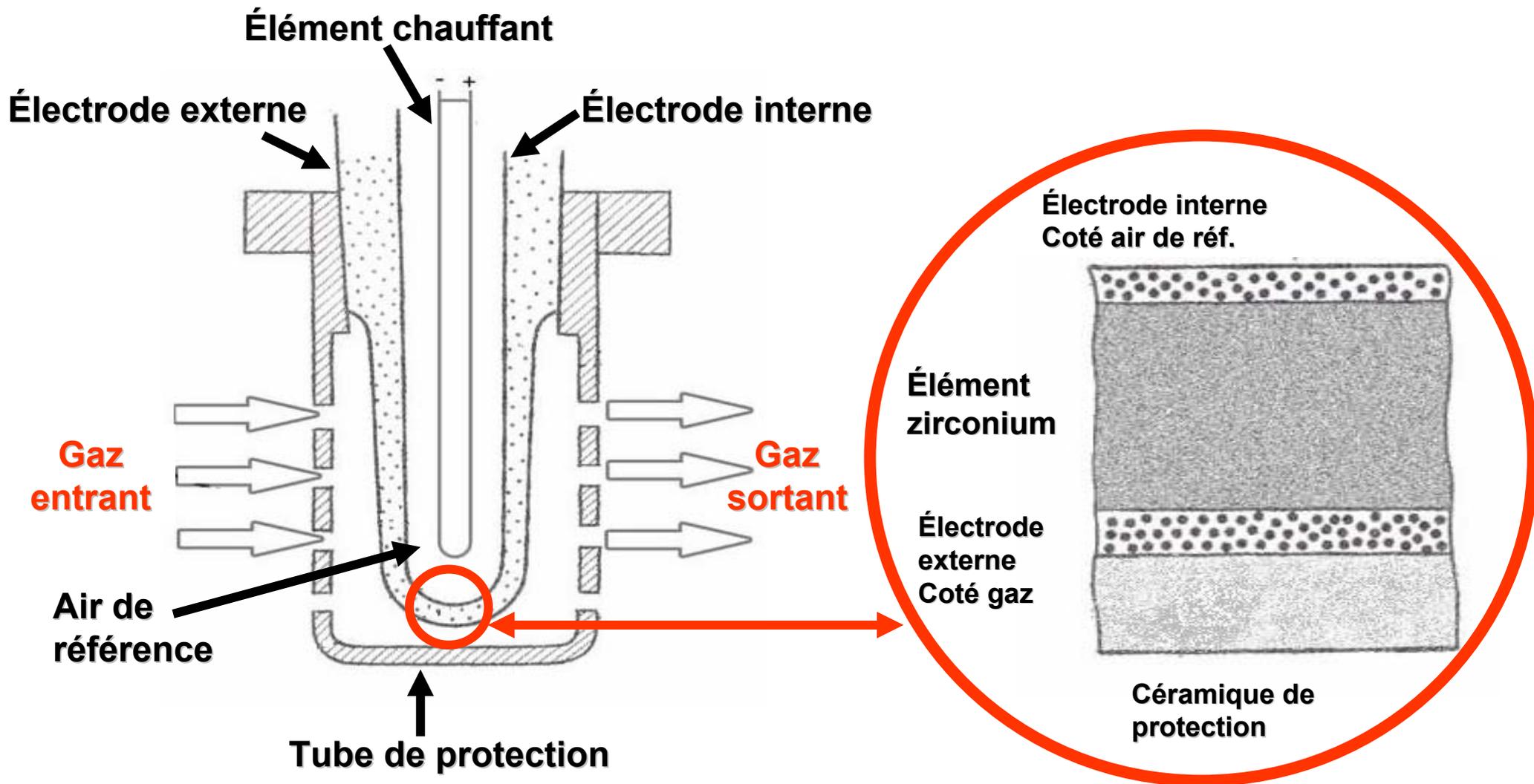


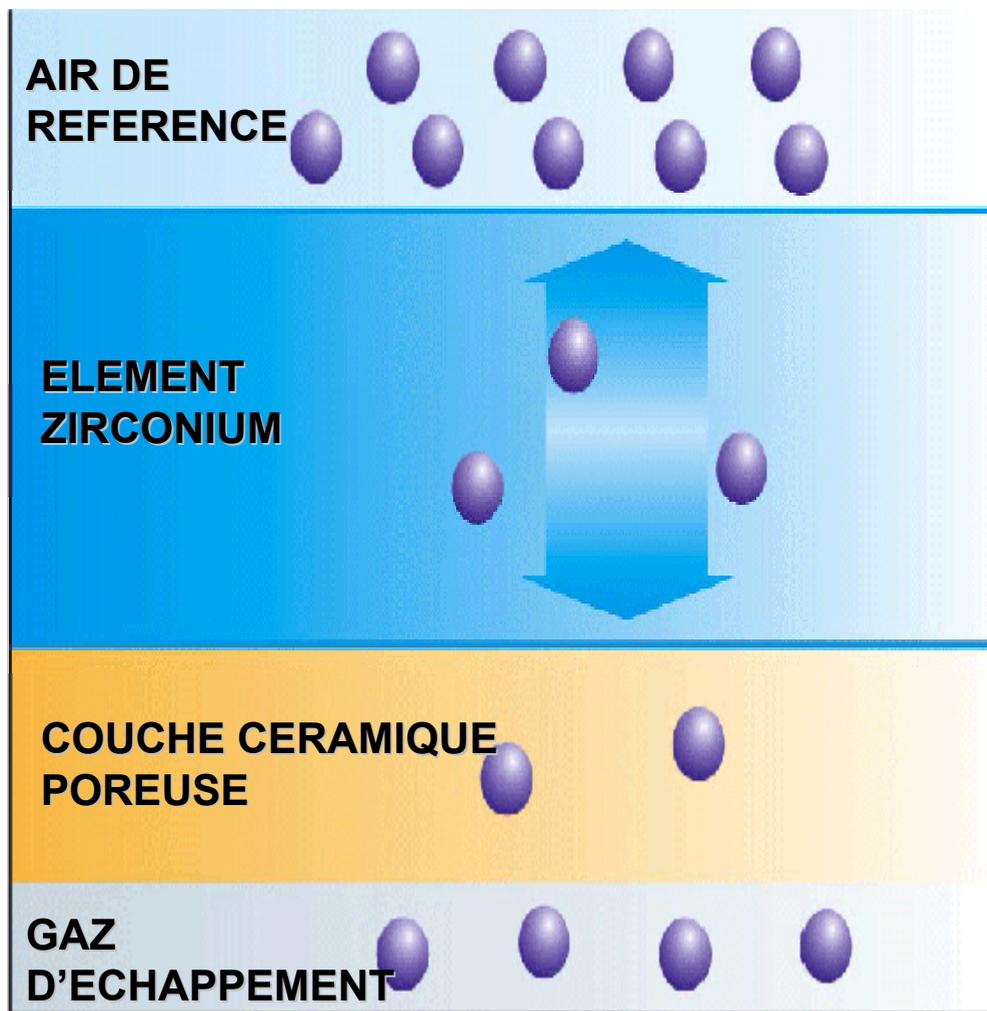
- La sonde réagit en fonction de la teneur en O<sub>2</sub> du milieu
- Activation de la sonde de 350°C à 900°C



Support de  
l'élément  
zirconium





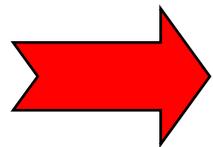


➤ Concentration d'oxygène différente de part et d'autre de l'élément zirconium

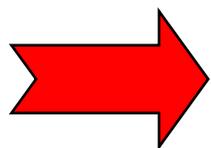
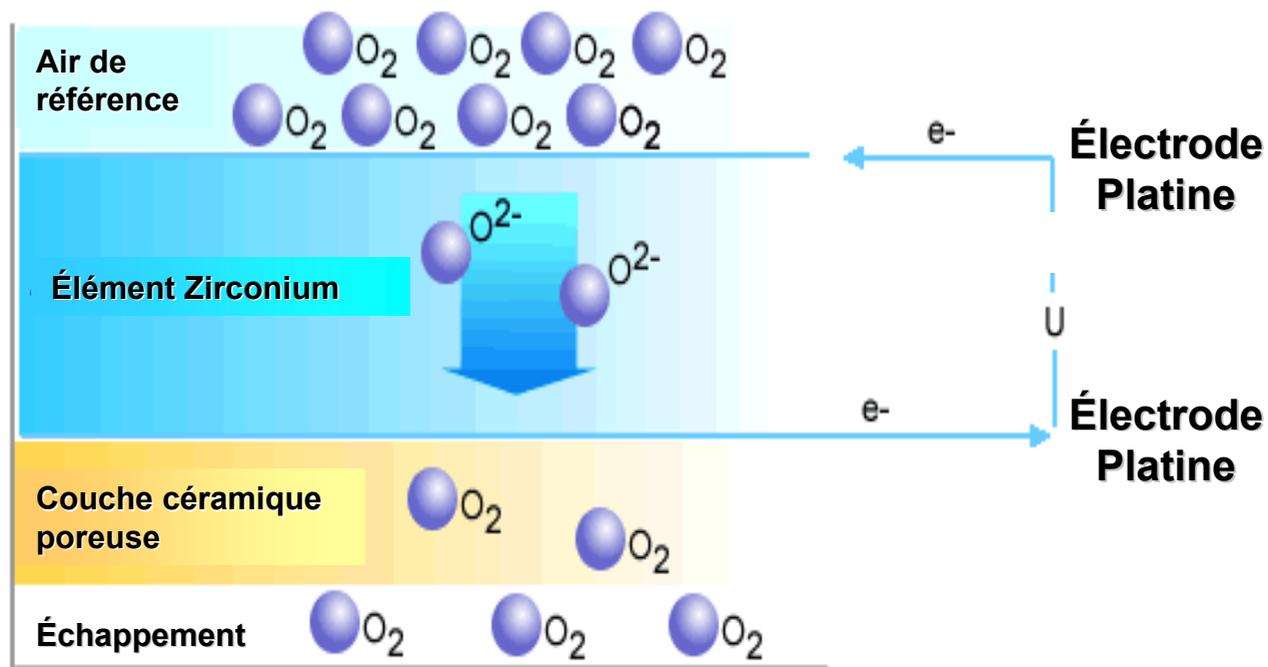
➔ Migration des ions  $O_2^-$

➤ Potentiels d'électrodes différents

➔ Création d'une tension



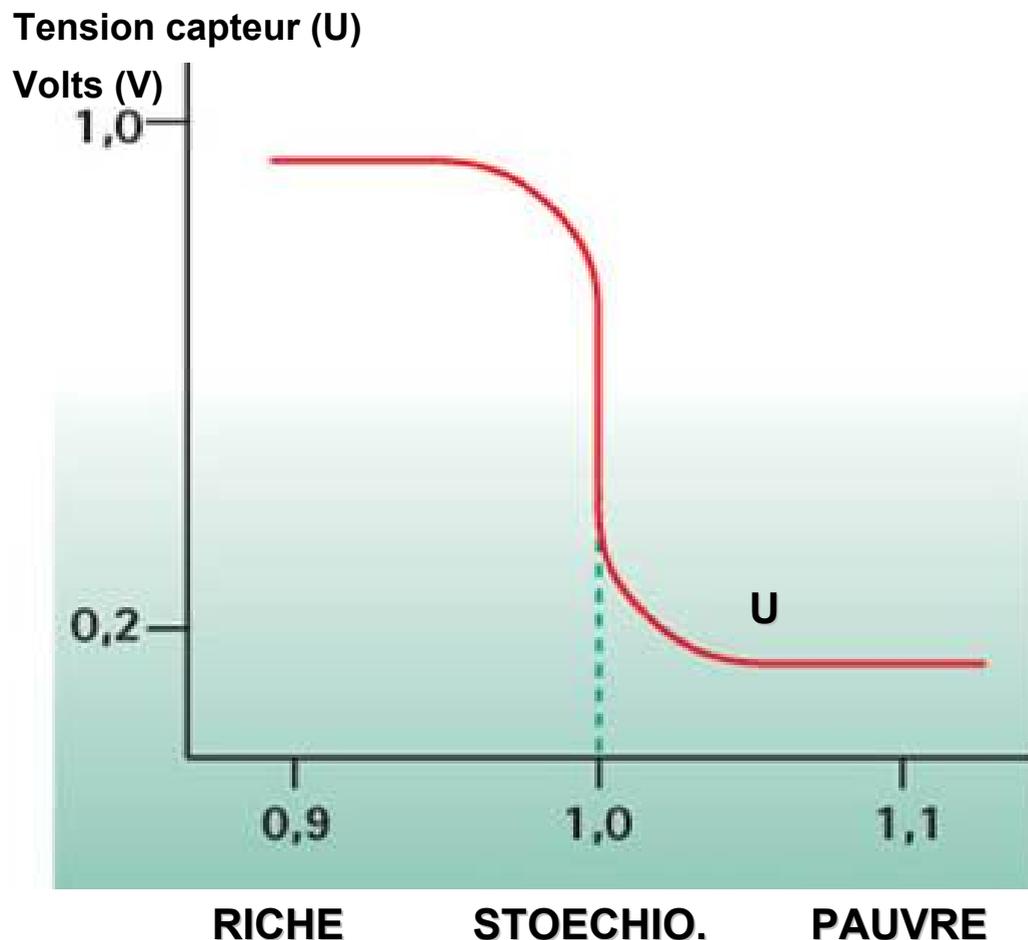
## Migration des ions O<sup>2-</sup>



## Création d'une tension



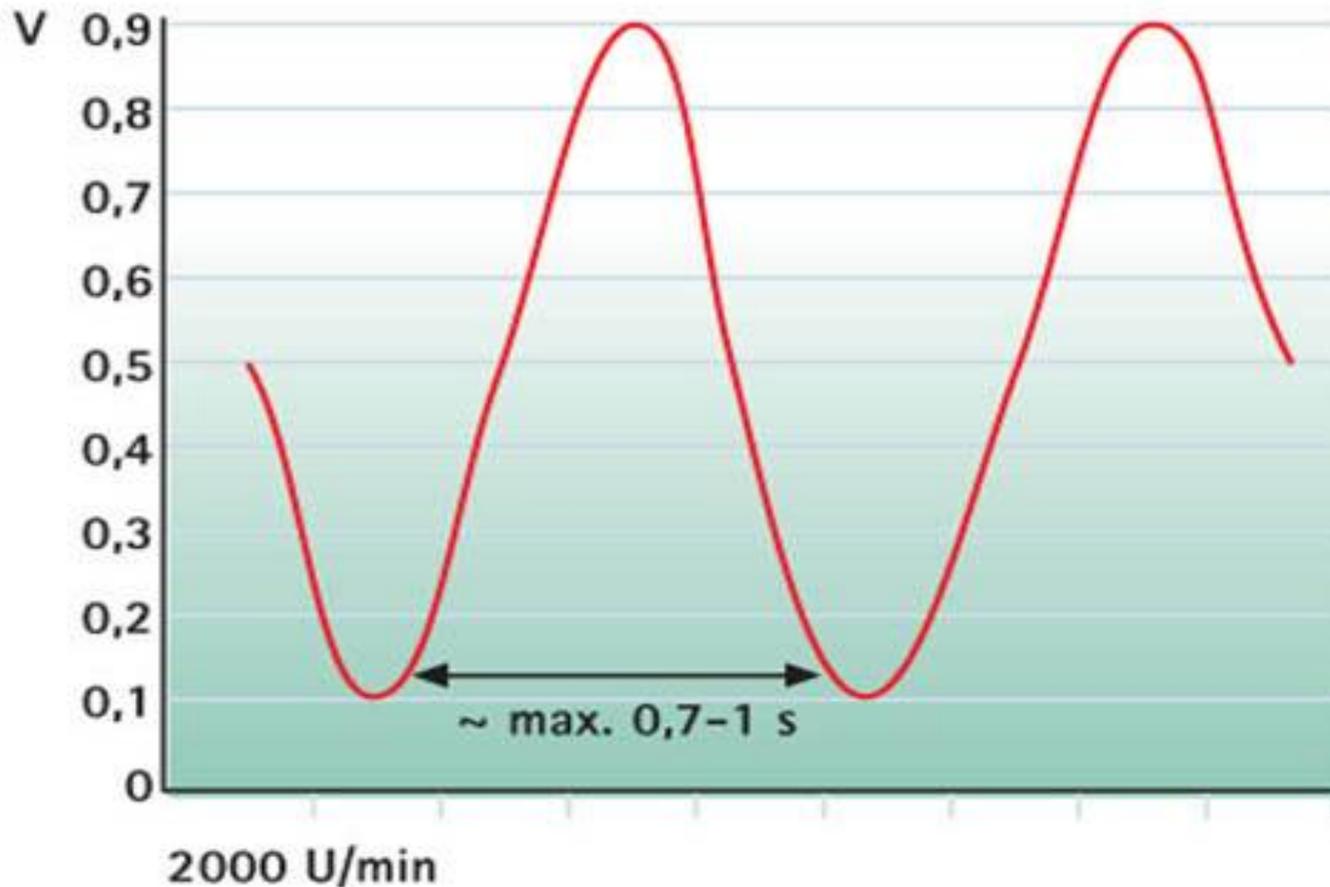
- **La tension sonde varie donc suivant l'état du mélange pauvre ou riche.**

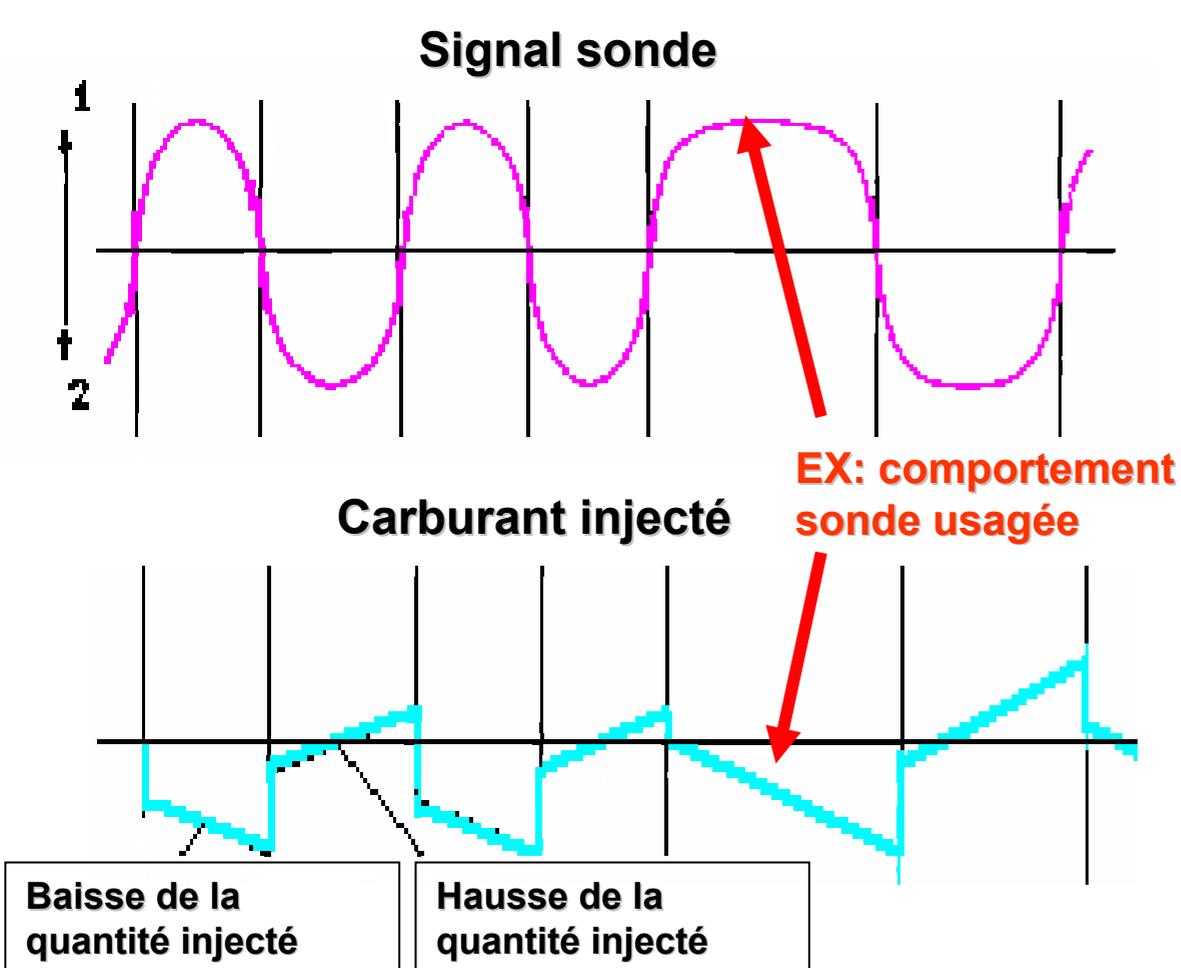


- **Cette tension varie entre 0,1 Volt à l'état pauvre et 0,9 Volts à l'état riche.**



- Cette tension est transmise sous forme de signal au calculateur.

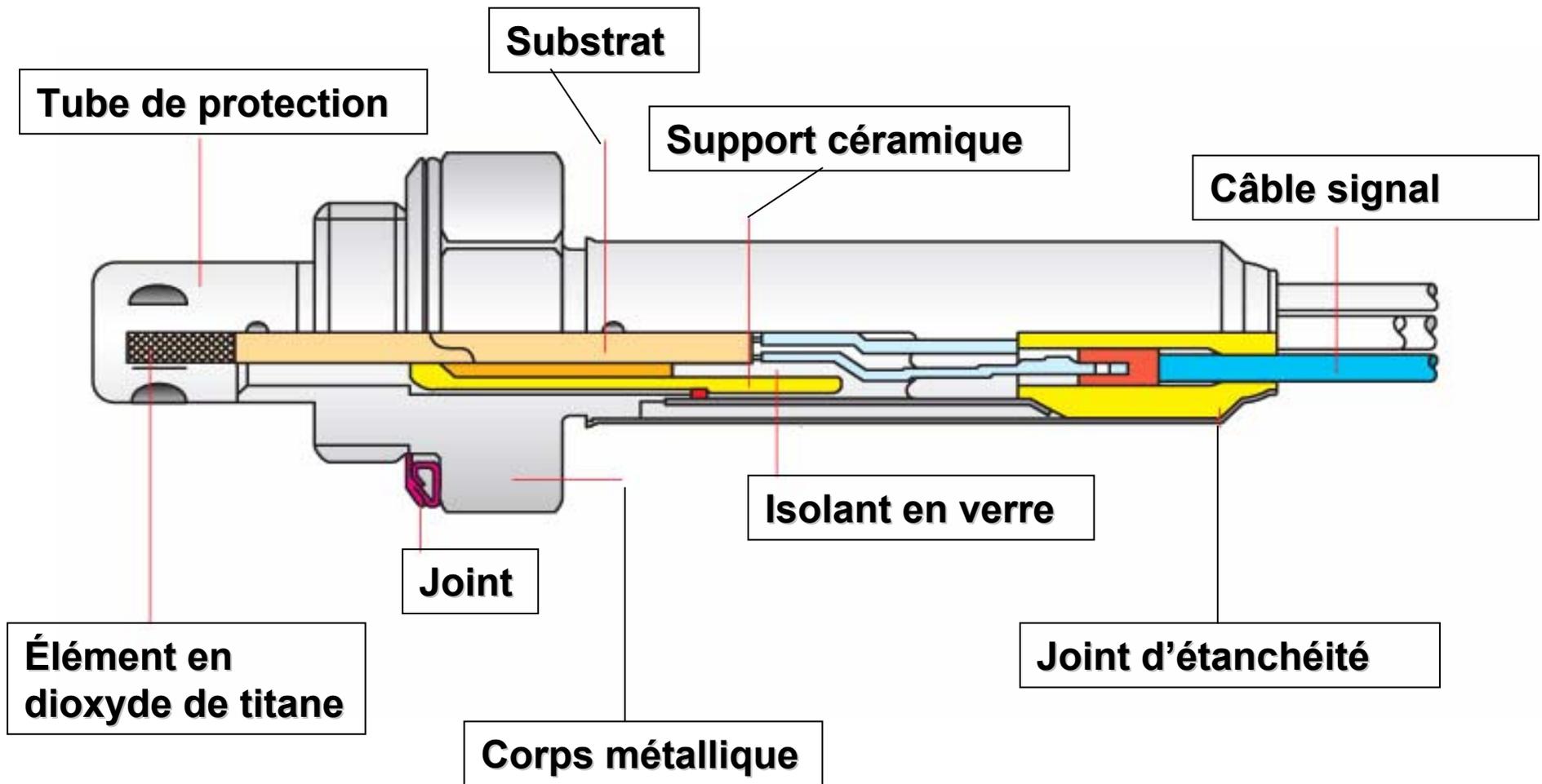


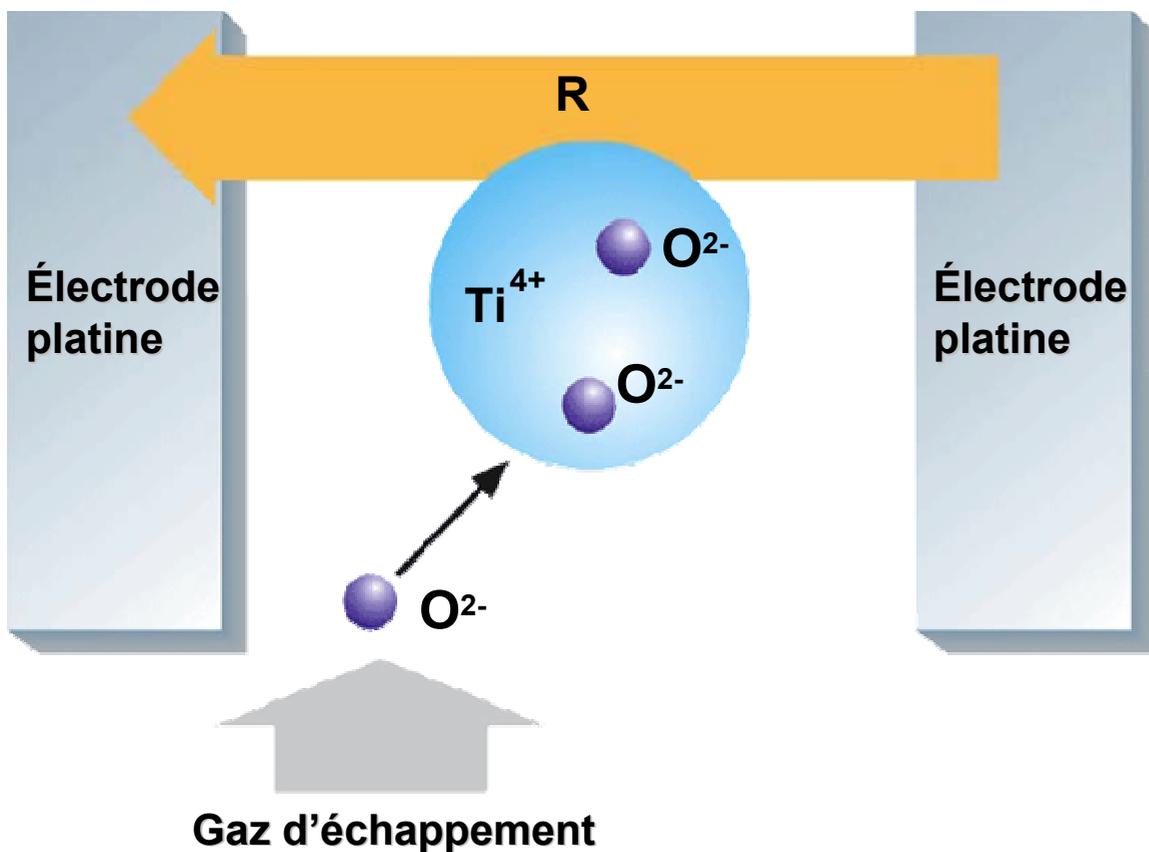


**Mélange Riche/Pauvre  
Variation de la tension  
sonde**

**Envoi d'un signal  
au calculateur**

**Variation du temps  
d'injection**

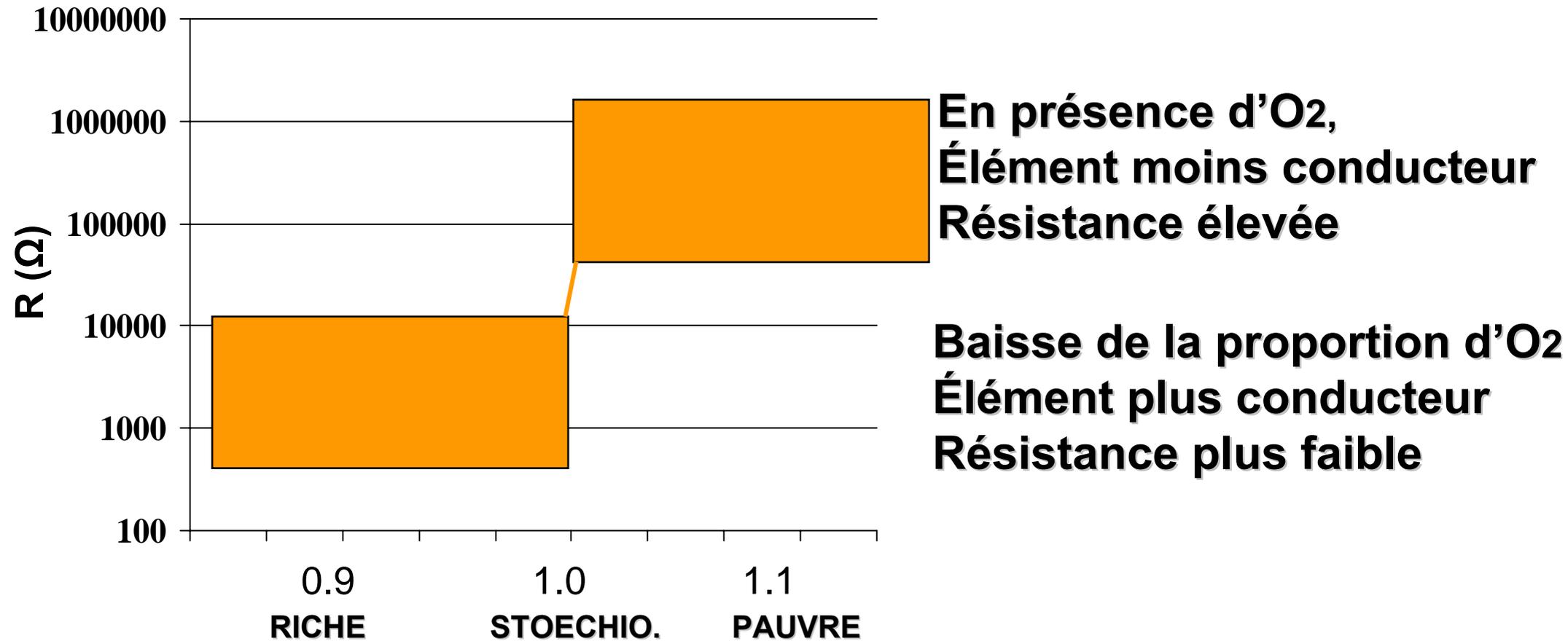




➤ La résistance électrique de l'élément dioxyde de titane évolue en fonction de la concentration d' $O_2$  dans le mélange de gaz.

➔ En présence d' $O_2$  l'élément devient moins conducteur

➔ Baisse de la proportion d' $O_2$ , l'élément devient plus conducteur





➤ **Température de fonctionnement entre 200°C et 700°C.**



**Le capteur peut être détruit si la température est supérieure à 850°C.**

➤ **Construction étanche et taille compacte.**

➤ **Montée rapide en température.**

➤ **Résistante au plomb.**

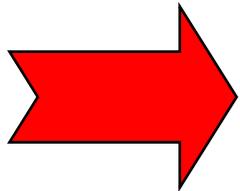




**Une sonde défectueuse peut entraîner les problèmes suivants:**



- **Détérioration du pot catalytique**
- **Augmentation de la consommation**
- **Perte d'agrément de conduite**
- **Échec au contrôle technique**



**Nécessité de savoir diagnostiquer un dysfonctionnement et d'y remédier.**



➤ **Problème :**

Gaine et connecteur fondus par contact avec la tubulure d'échappement.

**Solution :**

La Sonde doit être changée et le faisceau repositionné pour éviter tout contact avec la tubulure.

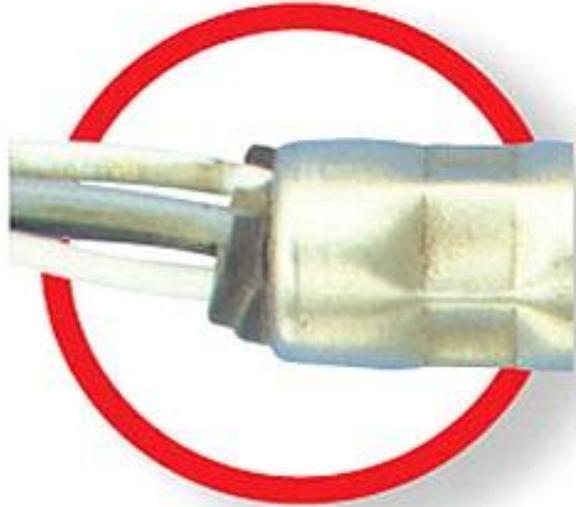


➤ **Problème :**

Fil électrique effiloché et coupé.

**Solution :**

La sonde doit être changée et le faisceau repositionné pour éviter les contraintes.



➤ **Problème :**

Joint délogé.

**Solution :**

La Sonde doit être changée et le faisceau repositionné pour éviter les contraintes.



➤ **Problème :**

Sonde lambda déformée.

**Solution :**

La Sonde doit être changée.



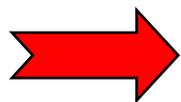
➤ **Problème :**

Eau dans le connecteur et oxydation des contacts.

**Solution :**

La Sonde doit être changée. Vérifier les contacts et l'état du connecteur et du faisceau côté véhicule.

**Avant tout changement de sonde**



**Nettoyez impérativement la connectique coté véhicule**

**Dépôts de suie  
Mélange trop riche  
Él.chauffant détérioré**



**Changer la sonde**

**Dépôts brillants,  
plomb dans l'essence**



**Changer la sonde  
Utiliser de l'essence  
sans plomb**

**Dépôts blancs ou gris  
Additif dans l'essence  
Moteur brûle de l'huile**



**Éliminer la cause  
Changer la sonde**

**Dépôts blancs**  
**Choc thermique**  
**Consommation de liquide de refroidissement**

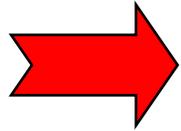


**Éliminer la cause**  
**Changer la sonde**

**Dépôts de carbone obstruant les orifices**  
**Richesse excessive**  
**Consommation d'huile exagérée**  
**Entrées d'air à l'échappement**



**Éliminer la cause**  
**Changer la sonde**



## Élément chauffant

TEST	CONDITION	RESULTAT	SINON
Élément chauffant	Contact coupé, vérifier la résistance entre les câbles blancs (OZA) ou les câbles rouges (OTA)	$2 < R < 30$ ohms	L'élément chauffant peut être détérioré, la sonde doit être changée
	Moteur tournant, connecter un multimètre entre les fils blancs de la connectique sonde	10,5 V ou plus	Vérifier l'alimentation coté véhicule

## Signal sonde

TEST	CONDITION	RESULTAT	SINON
Signal Sonde	<p>Mettre le régime moteur à 2000-2500 tr/min</p> <p>Test à T° normale de fonctionnement du moteur</p>	<p>Amplitude de tension correcte 0.1 V &lt; tension &lt; 0.9 V</p> <p>Temps de basculement : Riche - Pauvre : 300 ms Pauvre - Riche : 300 ms</p> <p>Pied à fond : 1 V Lâché de pied : 0 V</p>	<p>Étanchéité de l'échappement</p> <p>Discontinuité électrique des connecteurs</p> <p>Raté d'allumage</p> <p>Gestion contrôle moteur</p> <p>Consommation d'huile</p>



- **Durée de vie de 100 000 Km**  
dans des conditions  
normales de  
fonctionnement.



- **Utiliser une bombe dégrissante**

- **Utiliser une clé adéquate**



**Autre possibilité...**



- **Casser la sonde juste au dessus de la partie « écrou » comme indiqué ci-dessus...**



**...démonter ensuite  
le capteur avec une  
clé à pipe.**

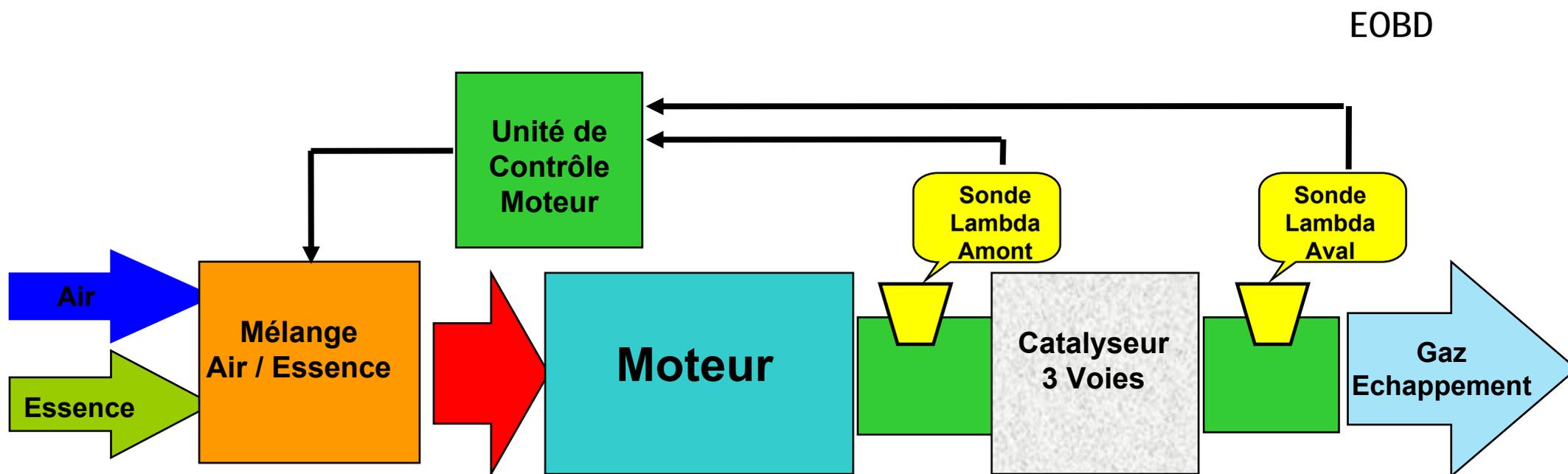
**LE PRESENT ET LE  
FUTUR...**

**DES SONDAS DE  
PLUS EN PLUS  
NOMBREUSES...**



**NORME EURO 3 (Euro 2000) a imposé le montage d'une sonde à oxygène supplémentaire en aval du catalyseur**

- **Prévenir une dérive des émissions du véhicule.**
- **Par un diagnostic embarqué ( **E O B D** ).**





Une prise de diagnostic permet d'interroger le calculateur et d'accéder à la totalité des données enregistrées par l'EOBD.

➤ **PRINCIPE:**

Émissions polluantes excessives



Un voyant au tableau de bord doit s'allumer

➤ **CONTRÔLE:**

Seconde sonde lambda installée en aval du catalyseur



Contrôle l'efficacité du catalyseur et la richesse moyenne régulée

➤ **CATALYSEUR FONCTIONNE**

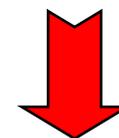


**Oscillations  
faibles de la  
sonde aval**

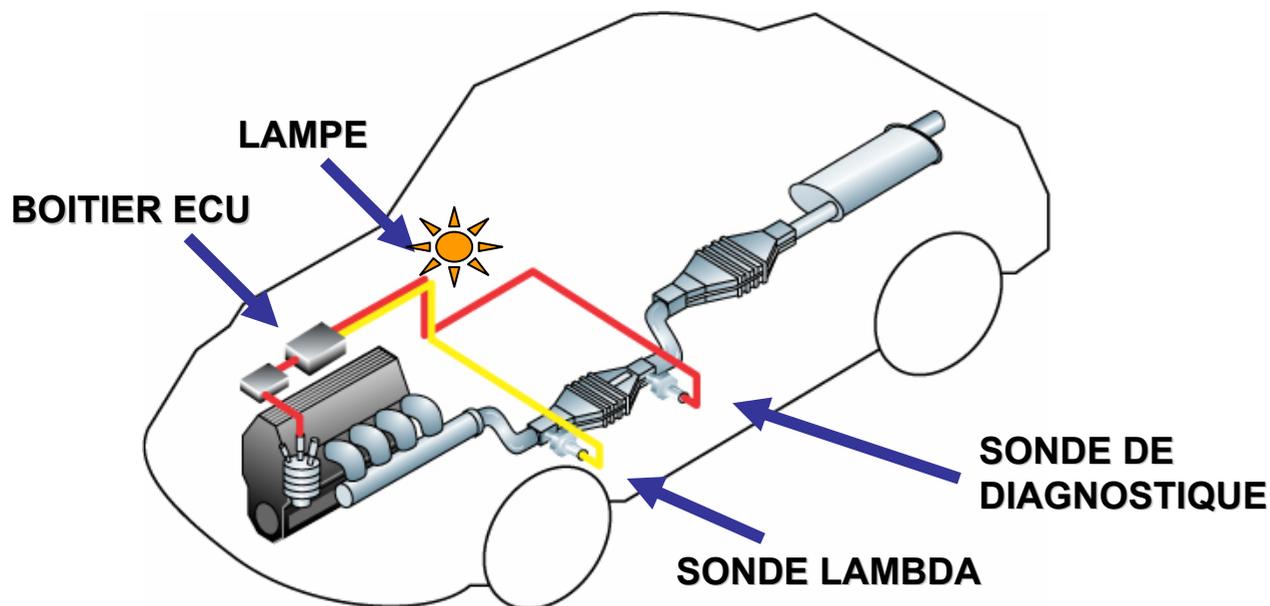
➤ **CATALYSEUR DETERIORE**



**Oscillations élevées  
de la sonde aval.**



**La lampe s'allume...**

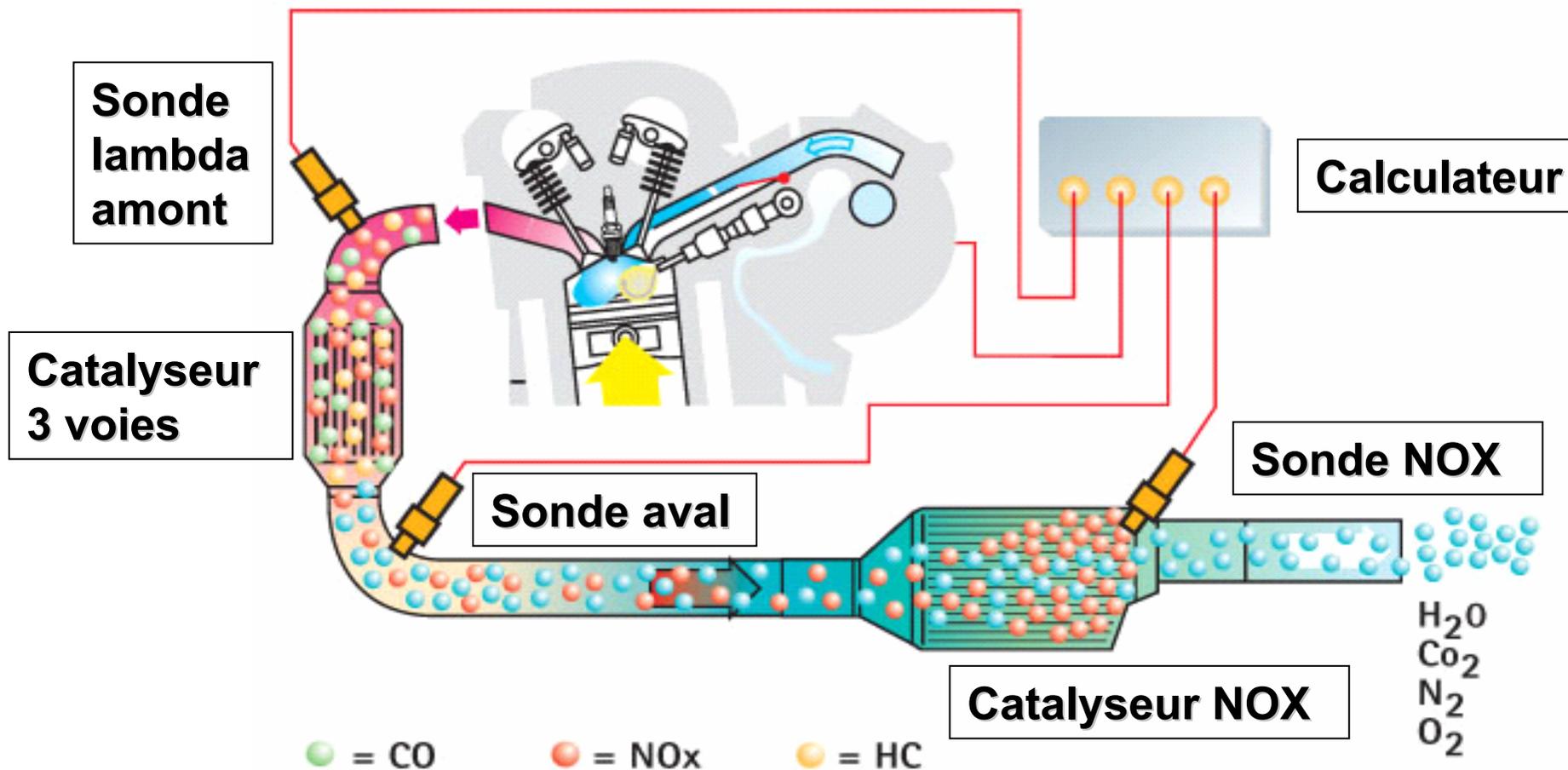


- **Temps de réaction ultra court**
- **Rapidité de mise en service**
- **Sonde hermétique, pas besoin d'air de référence**
- **Mesure en continue de la richesse, précision accrue à la stœchiométrie**
- **Valeur lambda sur une large bande**
- **Utilisée sur les moteurs à injection directe d'essence (HPI), en compétition (F1, WRC), et bientôt sur moteurs diesel**





- **Fonctionnement à mélange pauvre**
- **Stockage des oxydes d'azote dans un piège intermédiaire**
- **Sonde détecte une saturation de la capacité de stockage**
- **Information envoyée au calculateur, pour enrichir le mélange**
- **Conversion optimale du taux d'oxyde d'azote**



- **Destinée aux voitures non équipées de système EOBD.**
- **Couverture: véhicules avant 2000.**
- **Ne sont pas 100 % conformes aux spécifications d'origine en terme de calibration et durée de vie.**



Gaine thermorétractable

Joint s caoutchouc

Connecteurs  
métalliques

Capteur

Fils ( 1 à 4 )



**NOTICE  
FOURNIE**



**Utilisation du connecteur d'origine**



- Gamme de **5 références** (1 à 4 fils).
- **100 %** des SLU sont testées.
- La sonde NTK fonctionne parfaitement avant de quitter l'usine de fabrication.
- Pas de raison de dysfonctionnement avec une installation correcte.



**Aucune Garantie ouverte concernant les Sondes Lambda universelles.**





➤ **NGK Premier fournisseur de Sondes Lambda au monde**



PEUGEOT



RENAULT



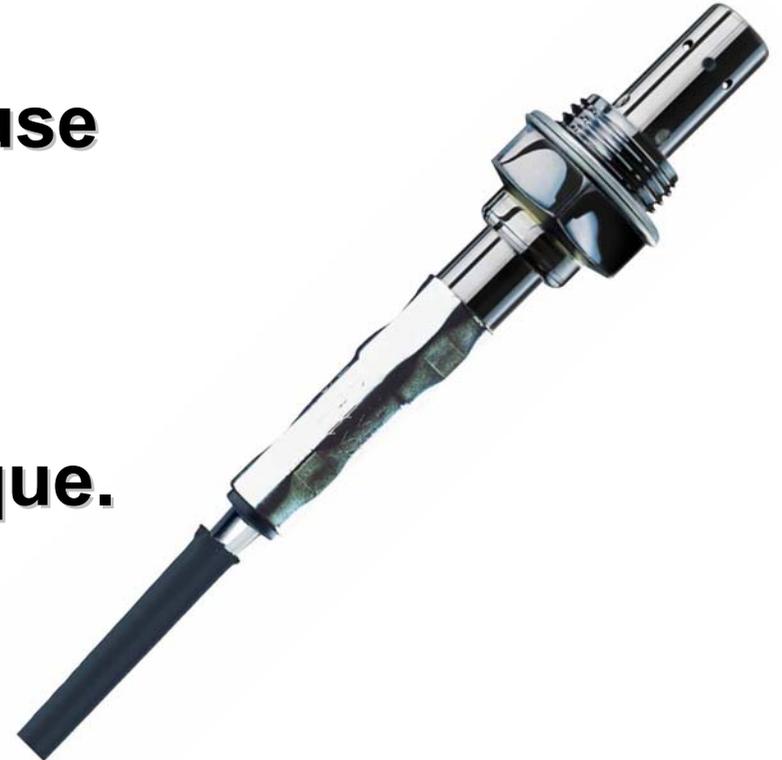
SAAB



TOYOTA



- **Rôle clé dans la dépollution.**
- **Faible niveau d'émission gazeuse du véhicule.**
- **Protection du pot catalytique.**
- **Conformité au contrôle technique.**
- **Conformité aux contrôles de police en bord de route.**



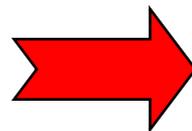
- **Produit homologué par le TÜV allemand**
- **Certificat (KBA) + notice de montage dans chaque emballage**
- **Calibration de la sonde en usine identique à celle de la première monte**
- **Parfaite adéquation avec le calculateur électronique d'injection (contrairement aux sondes adaptables)**





- **Longueur du faisceau identique à l'origine.**
- **Connecteur identique à l'origine.**
- **Étanchéité faisceau identique à l'origine**
- **Filetage sonde enduit de pâte anti-gripante**

**VISSER, CONNECTER,  
DEMARRER...**

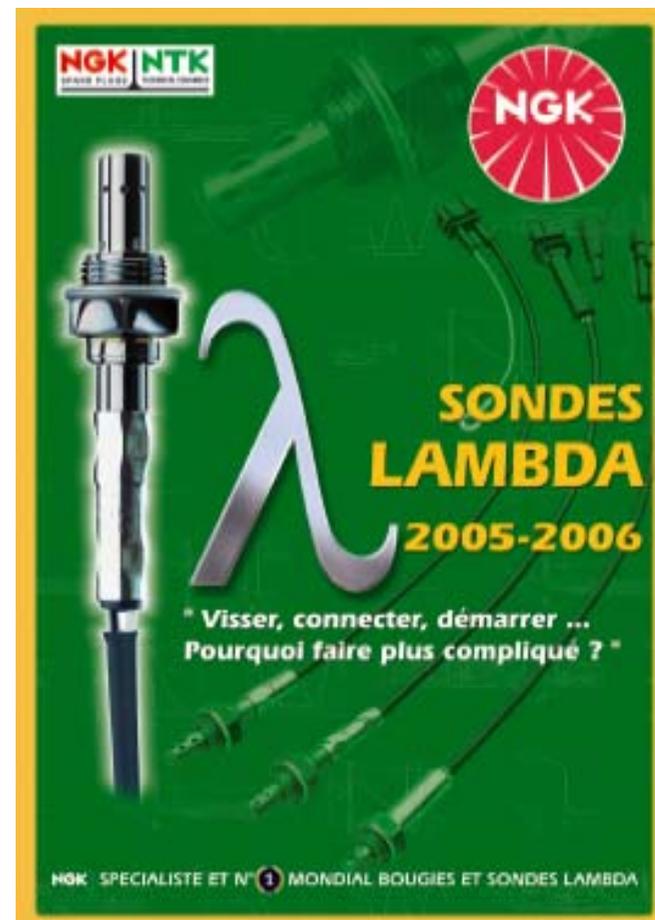


**Installation rapide,  
simple et sûre**

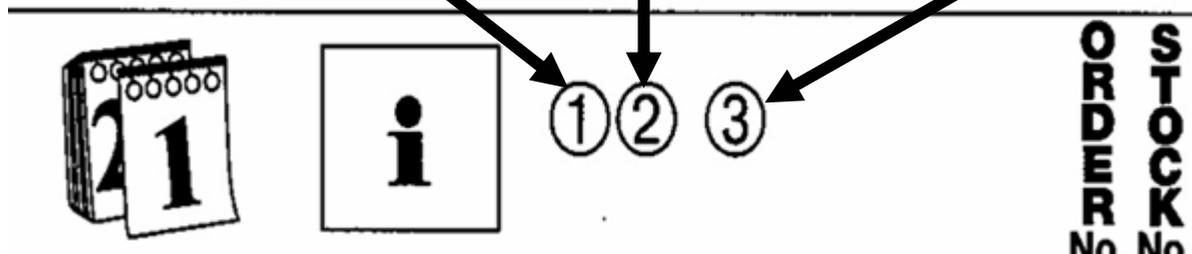
**...POURQUOI FAIRE  
PLUS COMPLIQUE?**

## Catalogue précis et détaillé

- **36** marques de véhicule, **plus de 300** références de sondes
- Tableau de correspondance avec concurrents et constructeurs **(8 pages)**
- Descriptif technique et de diagnostic **(4 pages)**

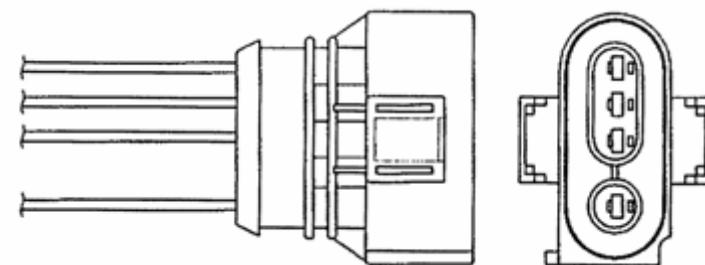


Nombre de fils      N°connecteur      Longueur de fil



**ORDER**    **STOCK**  
No.    No.

<b>OPEL</b>					
09.86-03.94	3	14	1220	OZA446-E3	1866
09.90-03.94	3	14	1220	OZA446-E3	1866
01.04. ...	3	14	1220	O7A446-E40	0102*



**Ex: Schéma connecteur**

➤ **Nombre de fils, longueurs, type de connecteur Et schémas des connecteurs à l'échelle 1 (22 pages)**

