

## 1. But

Utiliser une sonde Pt100 comme capteur de température. Déterminer les caractéristiques de ce capteur.

## 2. Mesure de la température du liquide de refroidissement d'une voiture

Le liquide de refroidissement est destiné à maintenir le moteur à une température constante. Celle-ci ne doit pas être trop élevée pour éviter une surchauffe du moteur. La température du liquide de refroidissement est mesurée à l'aide d'un capteur de température. Cette valeur est ensuite transmise à l'afficheur du tableau de bord de la voiture pour suivre le bon fonctionnement du système de refroidissement. Un voyant rouge de surchauffe s'allume lorsque la température est trop élevée.

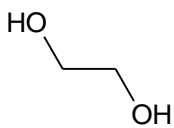
### Document 1 : Le liquide de refroidissement d'une voiture

Il y a deux sortes de liquides de refroidissement qui diffèrent par leur composant principal. Le premier est composé d'eau déminéralisée et de MEG (monoéthylèneglycol). Il est très toxique et est la cause de nombreuses intoxications chez les enfants, qui lui trouvent un goût sucré. Le second, créé par des fabricants européens n'est pas toxique : le MEG est remplacé par du monopropylèneglycol. Néanmoins, celui-ci n'a pas les mêmes qualités calorifiques que le MEG.

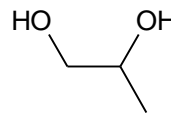
Le liquide de refroidissement est appelé « liquide caloporteur », car il porte les calories du moteur vers le radiateur. Il ne doit geler qu'à une température très basse et ne doit entrer en ébullition qu'à une température très élevée (supérieure à 100°C). En outre sa fonction est de protéger le circuit des dépôts de calcaires (qui conduisent très mal la chaleur) et aussi d'éviter les oxydations.

D'après <http://www.drivepad.fr/entretien-auto/liquide-de-refroidissement-11>

### Document 2 : Le monoéthylèneglycol et le monopropylèneglycol



monoéthylèneglycol

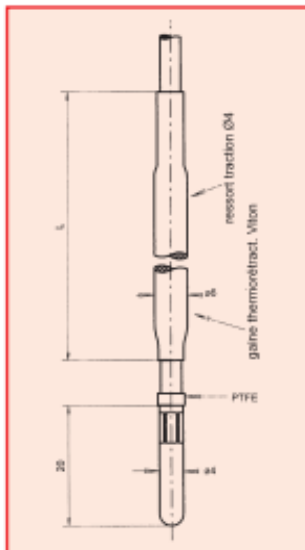


monopropylèneglycol



### Document 3 : Mesure de température du liquide de refroidissement (capteur Pt100)

#### Capteur Pt100 flexible sans poignée type P 453



#### Plage d'utilisation

jusqu'à +150°C  
pour les mesures en immersion  
dans les liquides, spécial  
température d'huile

#### Optionen:

Précision classe A  
Référence : OT9030P2  
Précision 1/5 de classe B  
Référence OT9030P5

#### Modèles:

L = 900 mm (automobiles)

Référence FPA8532

L = 1300 mm (camions)

Référence FPA8533

#### Caractéristiques techniques:

Précision : classe B (DIN/CEI 751)

Pointe de mesure : Plongeur

T<sub>90</sub> : 20 s

Câble : 4 m

## Document 4 : Les différentes classes de précision des capteurs Pt100

Selon la technique de réalisation employée, les sondes se répartissent en classes de précision :

	à -100°C	à 0°C	à 100°C	à 200°C	à 300°C
classe B	+/- 0.80°C	+/- 0.30°C	+/- 0.80°C	+/- 1.30°C	+/- 1.80°C
classe A	+/- 0.35°C	+/- 0.15°C	+/- 0.35°C	+/- 0.55°C	+/- 0.75°C
classe 1/5 DIN	+/- 0.16°C	+/- 0.06°C	+/- 0.16°C	+/- 0.26°C	+/- 0.36°C

- ① Donner la signification des pictogrammes de sécurité du monoéthylèneglycol et du monopropylèneglycol.
- ② Donner les formules semi-développées et brutes du monoéthylèneglycol et du monopropylèneglycol.
- ③ Quelle est la fonction présente dans les molécules précédentes ?
- ④ Quel est le rôle du liquide de refroidissement ?
- ⑤ Quels sont les changements d'état du liquide de refroidissement cité dans le texte ?
- ⑥ Peut-on remplacer, dans le liquide de refroidissement, l'eau déminéralisée par de l'eau du robinet ? Pourquoi ?
- ⑦ Rechercher la signification du terme « Pt100 »
- ⑧ Quelle est la valeur du temps de réponse de ce capteur de température ?
- ⑨ Quels sont les trois catégories de précision proposées pour ce capteur de température ?
- ⑩ Quelle est la tolérance de température donnée par la Pt100 de classe B à la température de 100 °C ?

### 3. Etude de la Pt100 utilisée comme capteur de température

On souhaite déterminer quelques caractéristiques de ce capteur de température.

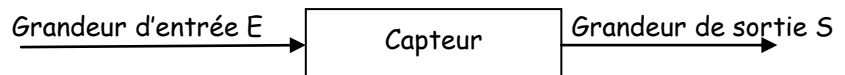
#### 3.1 Capteur actif ou passif

- ① Qu'est-ce qu'un capteur passif ? Qu'est-ce qu'un capteur actif ?
- ② Proposer et réaliser une expérience permettant de montrer si le capteur est actif ou passif.

Conclure.

- ③ Faire le schéma fonctionnel de la Pt100 en précisant la grandeur d'entrée E et de sortie S sur le schéma ainsi que le nom du capteur.

Schéma fonctionnel d'un capteur :



#### 3.2 Capteur linéaire

- ① Qu'est-ce qu'un capteur linéaire ?
- ② Proposer et réaliser une expérience puis toutes les exploitations nécessaires permettant de savoir si le capteur est linéaire. (Protocole expérimental, schéma, tableau de mesures, graphique)
- ③ Ce capteur est-il linéaire ? Pourquoi ?
- ④ A l'aide du graphique précédent, donner la relation entre la valeur de la résistance et la température.
- ⑤ La relation théorique pour une Pt100 est :  $R = 0,385T + 100$ . Calculer l'écart relatif sur la valeur du coefficient directeur et sur la valeur de l'ordonnée à l'origine.
- ⑥ Le capteur utilisé est-il bien une Pt100 ? Pourquoi ?

#### 3.3 Sensibilité

- ① Qu'est-ce que la sensibilité d'un capteur ?
- ② Donner la valeur de la sensibilité de ce capteur. Expliquer.

#### 3.4 Application

- ① Mesurer la température de l'eau du robinet à l'aide de la Pt100 et donner sa valeur. Expliquer la méthode.
- ② Mesurer la température de l'eau du robinet à l'aide du thermomètre et donner sa valeur. Calculer l'écart relatif avec la valeur précédente. (La valeur donnée par le thermomètre est la valeur théorique)