

## BTS FED Option Domotique et Bâtiments Communicants 2017 – Corrigé

### I- Choix et paramétrages du nouveau capteur

1. Le capteur de niveau, constitué d'un flotteur relié à une résistance variable est un capteur passif ; c'est en quelque sorte un potentiomètre..
2. Le transducteur ECHOMAX, compatible avec les contrôleurs Milltronic, permet de mesurer le niveau de liquide dans la citerne à la pression atmosphérique.

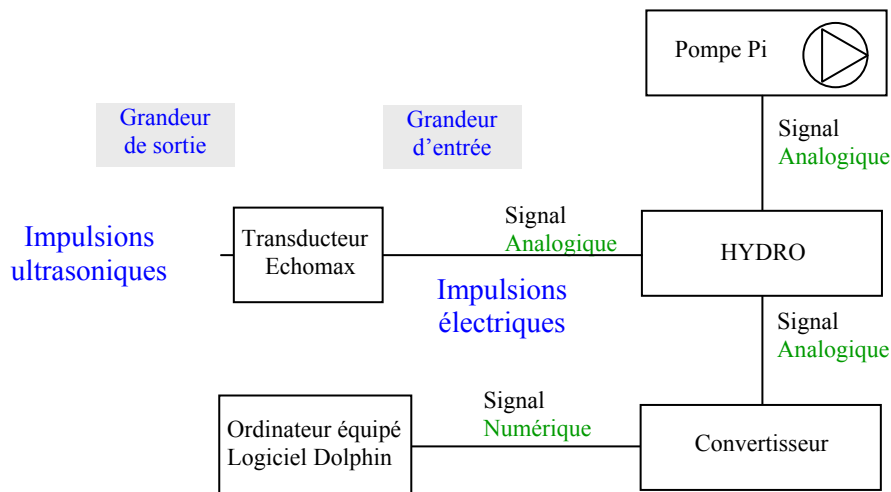
Le transducteur ECHOMAX choisi a une plage de mesure de 0,3 à 8 m ; la profondeur de la citerne est de 3 m.

Les températures extrêmes  $-20$  à  $+65$  °C sont adaptées aux températures méditerranéennes.

Les possibilités d'alarme et de communication sont bien entendu intéressantes.

3. Identification des grandeurs de la chaîne de mesure

3.1. et 3.2. Schéma du document réponse 1 complété :



4. 1. La vitesse est déterminée par la mesure conjointe de la distance parcourue par le signal et la durée qui s'écoule entre l'émission du signal et sa réception.

$$\text{vitesse} = \frac{\text{distance parcourue par le signal}}{\text{durée du parcours}}$$

4. 2. L'émission et la réception de son écho sont séparées, sur l'écran, par 6 divisions ce qui représente une durée de 30 ms.

La distance parcourue est de 10 m (un aller et un retour).

$$\text{On a donc : } v_0 = \frac{10 \text{ m}}{30 \times 10^{-3} \text{ s}} = 333 \text{ m.s}^{-1}$$

4. 3. La vitesse de propagation diminue légèrement lorsque l'atmosphère contient du dioxyde de carbone. La pression surmontant l'eau contenue dans la citerne augment également un peu. La température joue également un rôle.

Toutefois, la modification (faible) de la vitesse de propagation n'est pas grave puisqu'en hiver, le niveau d'eau dans la citerne peut être déterminé avec une moindre précision puisque la ressource en eau est suffisante au regard du nombre d'habitants à cette période de l'année.

Il n'est donc pas indispensable d'étalonner la vitesse du son, en période hivernale.

## II - Réglage de l'adoucisseur d'eau

1. La relation entre concentration molaire et massique est donnée par :

$$\frac{\text{Concentration massique en manganèse (en g.L}^{-1}\text{)}}{\text{masse molaire du manganèse (en g.mol}^{-1}\text{)}} = \text{Concentration molaire en manganèse (en mol.L}^{-1}\text{)}$$

On a donc une concentration actuelle  $C_{\text{actu}}$  de l'eau de  $C_{\text{actu}} = \frac{1,50 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}}{54,9 \text{ g.mol}^{-1}} = 2,7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

On a bien :  $\frac{C_{\text{actu}}}{0,90 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}} = 30$

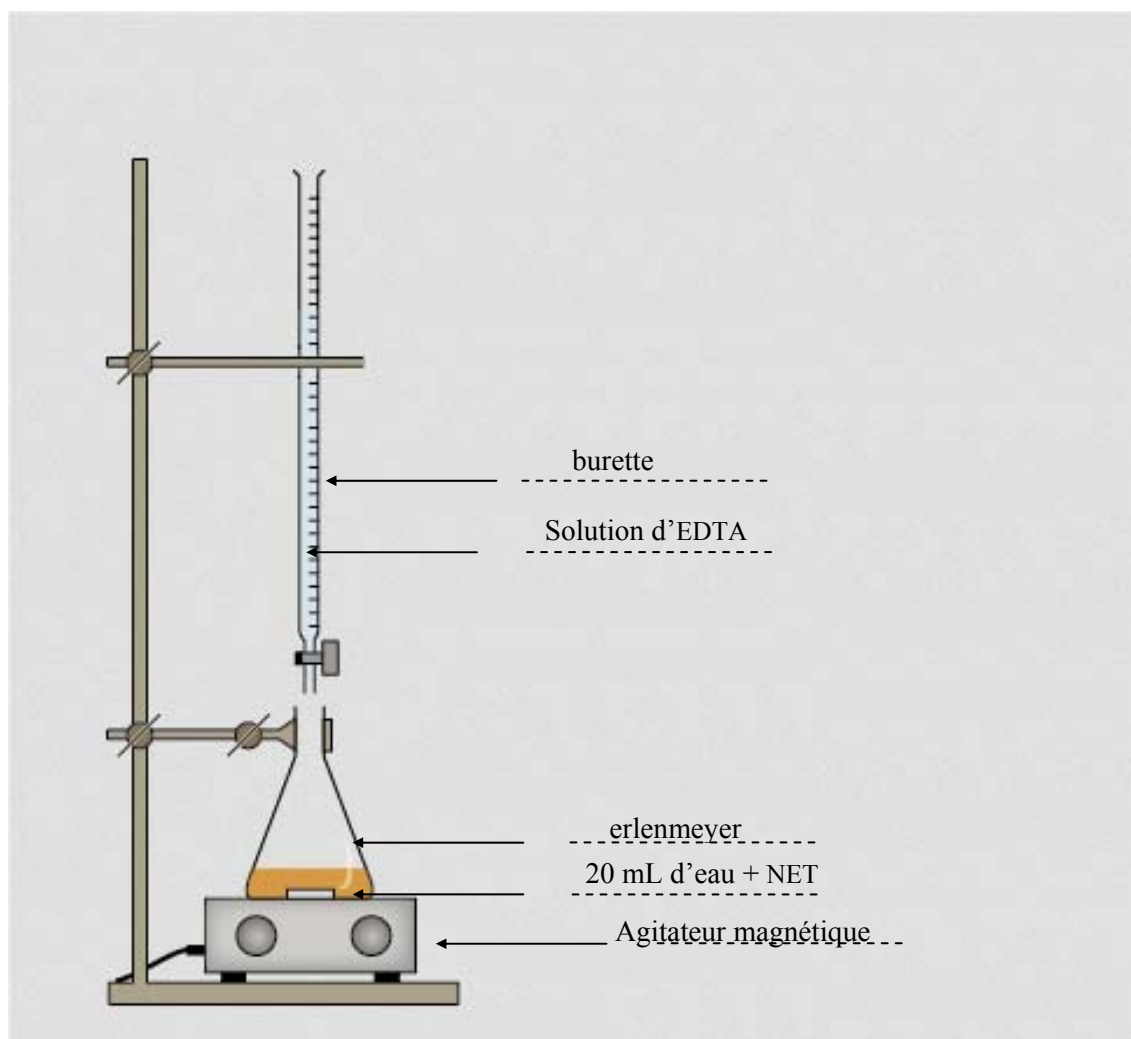
2. Le pH de l'eau distribuée est égal à 7,7 à la température de 25 °C.

2.1. Le pH peut être mesuré à l'aide d'un pH-mètre ou d'un papier indicateur de pH.

2.2. A la température de 25 °C, toute solution ayant un pH supérieur à 7,0 est basique.

3. Dureté de l'eau

3.1. Schéma complété :



**3.2.** Le titrage du prélèvement donne une concentration globale C en ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  égale à  $4,3 \text{ mmol.L}^{-1}$  ; la dureté de l'eau étudiée est donc de  $43^\circ \text{f}$  ce qui correspond à une eau très dure. Le sélecteur de régénération de l'adoucisseur doit être placé sur 5.

**Plage de valeurs du titre hydrotimétrique :**

<b>TH (°f)</b>	0 à 7	7 à 15	15 à 30	30 à 40	+ 40
<b>Eau</b>	très douce	eau douce	plutôt dure	dure	très dure

*Données :*

Correspondance Position Sélecteur - Dureté de l'eau

Dureté de l'eau	Eau très douce	Eau douce	Eau plutôt dure	Eau dure	<b>Eau très dure</b>
Position Curseur	1	2	3	4	<b>5</b>

**3.3.** La résine échange des ions calcium et magnésium de l'eau avec des ions sodium qui ne précipitent pas avec les ions carbonate.

La résine ne peut pas fixer une quantité illimitée d'ions calcium et magnésium ; elle doit être régénérée périodiquement.