

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Régulation			

Technologie, raccordement, test sondes actives

Auteur: Etienne Hoonakker, Patrick Delpech

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/technologie-raccordement-test-sondes-actives.htm>

Principe d'utilisation du livret d'exercices

Ce livret vous permettra de rédiger vos réponses aux exercices du dossier d'Eformation Xpair.com. Vous alternerez ainsi lecture ou audition du dossier en ligne et rédaction dans le livret.

Pour chaque exercice, vous rédigerez votre réponse, puis vous en étudierez la correction en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Si vous ne savez pas traiter un exercice, vous pourrez directement en étudier la correction, mais aussi souvent que possible obligez-vous à une rédaction.

Notez qu'entre 2 exercices, il pourra être nécessaire d'étudier le cours. Pour vous en prévenir, vous trouverez parfois, dans le livret l'indication :

« Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant ».

N'étudiez que les paragraphes et les exercices relatifs au niveau de difficulté égal ou inférieur à celui prévu pour votre formation.

- Niveau 3 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 5 : difficulté Bac+2

Puis, lorsque vous aurez terminé un dossier, vous pourrez vous évaluer en ligne par un test QCM dans lequel vous ne traiterez que les questions relatives aux thèmes que vous aurez étudiés.

Bon travail.
Les auteurs.

NB : Si vous détectez une coquille ou une erreur dans le présent livret ou dans le dossier en ligne, nous vous serons très reconnaissants de l'indiquer à Xpair sur la messagerie mq@xpair.com.

N°1 - Les sondes actives de tension – niv 3

Etudiez le cours en ligne.

A la différence d'une sonde passive constituée d'une simple résistance (voir dossier Les sondes partie 1), une sonde active :

- est alimentée par une tension électrique (tension continue 0-15 [VDC] ou alternative 24 [VAC])
- délivre un signal de tension fonction de la température mesurée, généralement un signal standardisé continu 0-10 [V].

Etudions un extrait du tableau de sondes actives 0-10 [V] pour mesure de température d'eau, de marque Johnson Controls :



Références	Type de sonde	Longueur de sonde	Longueur de câble	Plage
TS-9101-8101	déportée	60 mm	2 m	-40 à +50°C
TS-9101-8103				0 à +40°C
TS-9101-8104				0 à +100°C
TS-9101-8212		160 mm		-20 à +40°C
TS-9101-8213				0 à +40°C
TS-9101-8214				0 à +100°C

La sonde référencée TS-9101-8213 ci-dessus est une sonde équipée d'un plongeur de 160 [mm]. Elle est annoncée pour une plage de mesure de 0 à 40 [°C].

Elle délivrera donc 0 [V] à 0 [°C] et 10 [V] à 40 [°C].

Pour 20 [°C] elle délivrera 5 [V] puisque c'est le milieu de la plage de 0 à 40 [°C].

QUESTION Q1 : Complétez le tableau.

Poste	Sonde réf TS-9101-8101
Hauteur ou longueur de la sonde en [cm]	
Longueur maximale du câble de raccordement au régulateur en [m]	
Plage de mesure en [°C]	

QUESTION Q2 : Indiquer la tension délivrée par la sonde référencée TS-9101-8214 lorsqu'elle est plongée:

- dans un fluide à 0 [°C].
- dans un fluide à 100 [°C].

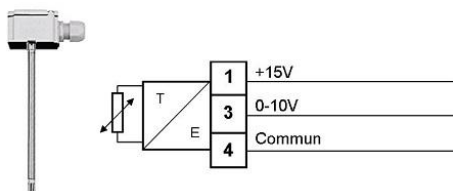
QUESTION Q3 : Indiquer la tension délivrée par la sonde référencée TS-9101-8214 lorsqu'elle est plongée dans un fluide à 50 [°C].

N°2 - Raccordement sonde active tension - Partie 1 – niv 4 à 5

Etudiez le cours en ligne.

Deux circuits électriques sont nécessaires :

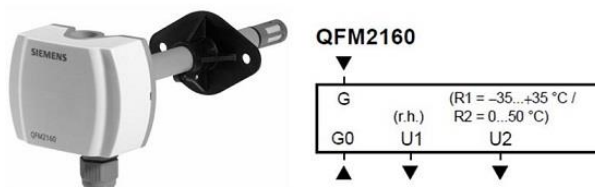
- le circuit d'alimentation de la sonde pour le fonctionnement propre de son circuit électronique,
- le circuit délivrant le signal à destination du régulateur.



QUESTION Q1 : A quelles bornes de la sonde ci-dessus faut-il raccorder l'alimentation 15 [VDC] disponible dans l'armoire électrique de commande?

QUESTION Q2 : A quelles bornes faut-il raccorder les 2 bornes du régulateur prévues pour recevoir le signal de la sonde?

Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant.



QUESTION Q3 : A quelles bornes faut-il raccorder les 2 bornes du régulateur prévues pour recevoir le signal de température de la sonde QFM2160 ?

QUESTION Q4 : A quelles bornes faut-il raccorder les 2 bornes du régulateur prévues pour recevoir le signal de température d'humidité de la sonde QFM2160 ?

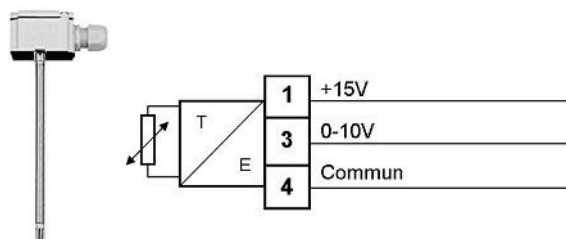
QUESTION Q5 : En pensant à une centrale de traitement d'air de type aération (tout air neuf), proposez une implantation de la sonde QFM2160 qui conviendrait pour la plage de mesure 0 ...+50 [°C].

QUESTION Q6 : En pensant à une centrale de traitement d'air de type aération (tout air neuf), proposez une implantation de la sonde QFM2160 qui conviendrait pour la plage de mesure – 35 ...+35 [°C].

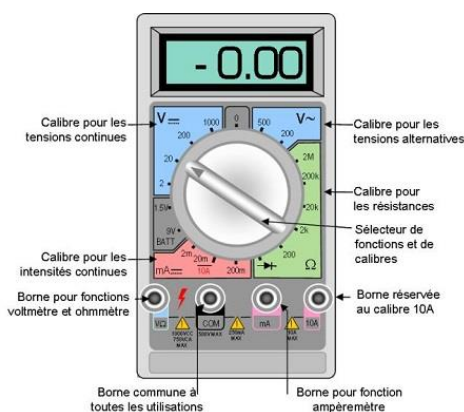
N°3 - Test d'une sonde active de tension - Partie 1 – niv 4 à 5

Etudiez le cours en ligne.

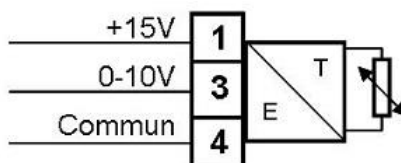
QUESTION Q1 : Où brancher le voltmètre pour contrôler la tension d'alimentation d'une sonde TS-9101-8212?
Où brancher le voltmètre pour contrôler le signal délivré par une sonde TS-9101-8212?



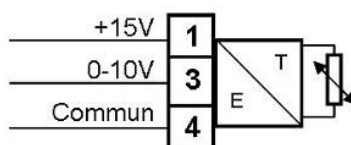
QUESTION Q2 : Pour contrôler une sonde TS-9101-8212, dans quelle position mettez-vous le sélecteur ci-dessous (fonction et calibre).
(fonction et calibre).



QUESTION Q3 : Symbolisez ci-dessous le raccordement du multimètre en contrôle de l'alimentation de la sonde TS-9101-8212.



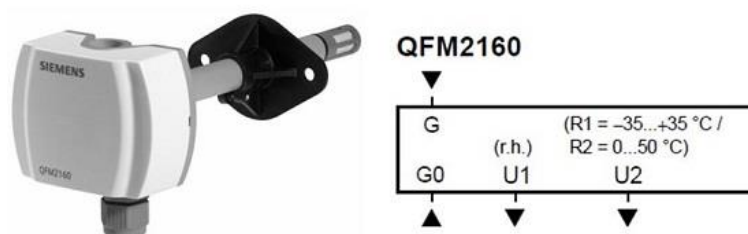
QUESTION Q4 : Symbolisez ci-dessous le raccordement du multimètre en contrôle du signal délivré par la sonde.



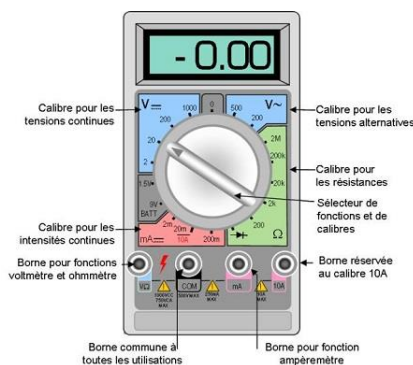
N°4 - Test d'une sonde active de tension - partie 2 – niv 4 à 5

Contrôlons une sonde active alimentée en tension alternative 24 [VAC] telle que la sonde référencée QFM2160 de Siemens capable de mesurer en une température et une humidité de l'air en circulation..

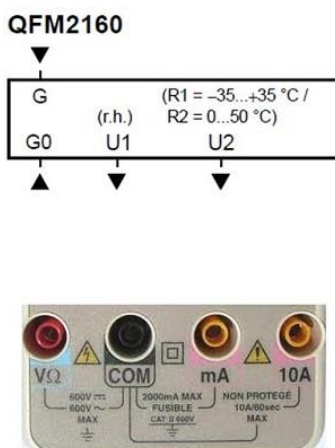
QUESTION Q1 : Où brancher le voltmètre pour contrôler une sonde QFM2120 (3 contrôles)?



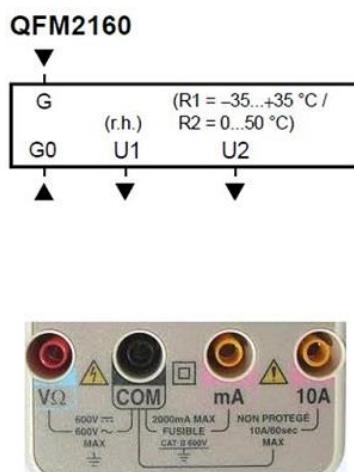
QUESTION Q2 : Pour contrôler une sonde QFM2160, dans quelle position mettez-vous le sélecteur ci-dessous (fonction et calibre).



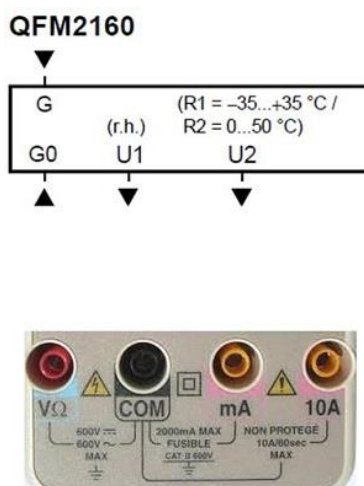
QUESTION Q3 : Symbolisez ci-dessous le raccordement du multimètre en contrôle de l'alimentation de la sonde QFM2160.



QUESTION Q4 : Symbolisez ci-dessous le raccordement du multimètre en contrôle du signal délivré par la sonde de mesure de la température.



QUESTION Q5 : Symbolisez ci-dessous le raccordement du multimètre en contrôle du signal délivré par la sonde de mesure de l'humidité.



N°5 - Les sondes actives de courant 0(4)-20 mA – niv 4

Etudiez le cours en ligne.

Les sondes actives **de courant** permettent de résoudre une faiblesse des sondes actives de tension car le signal normalisé 0-10 [V] qu'elles délivrent est sensible à la résistance du câble qui relie la sonde au régulateur. En effet, le câble de raccordement de la sonde est le siège d'une chute de tension, due au courant électrique qui le traverse, selon la loi d'Ohm : $U = R \times I$; certes, la résistance du câble est déjà minimisée par un bon choix de sa section, mais le problème subsiste fondamentalement.

QUESTION Q1 : Une sonde dite 0-20 [mA] (qui intègre un dispositif électronique régulateur de courant), de plage 0-40 [°C] est plongée dans un milieu à 10 [°C].

Quel courant envoie-t-elle au régulateur?

Si la distance au régulateur était deux fois plus courte, quel courant enverrait-elle?

Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.

N°6 - Sonde d'hygrométrie – niv 4 à 5

Etudiez le cours en ligne.

Reprenons la sonde combinée « Température - Hygrométrie » de marque Siemens, référencée QFM 2120.

Caractéristiques techniques

Alimentation	Tension d'alimentation	24 V~ ±20 % ou 13,5...35 V-
	Fréquence	50 / 60 Hz pour 24 V~
	Consommation	≤ 1 VA
Longueurs de ligne	Longueurs de ligne de mesure admissibles	cf. fiche de l'appareil traitant le signal
Données de fonctionnement "Sonde d'humidité"	Plage d'utilisation	0...95 % h. r. (sans condensation)
	Plage de mesure	0... 100 % h. r.
	Précision de mesure à 23 °C	
	0...95 % d'hum. rel.	±5 %
	30...70 % d'hum. rel.	±3 %, typique

QUESTION Q1 : Etudiez la documentation ci-dessus et complétez le tableau.

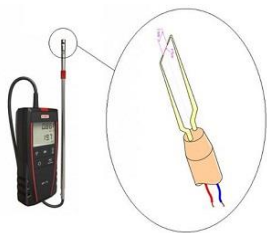
Poste	Valeur
Plage de mesure de l'humidité relative en %	
Plage d'utilisation de la sonde en % de l'humidité relative en %	
Précision entre 30% et 40% d'humidité	

Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.

N°7 - Sonde de vitesse d'air – niv 4 à 5

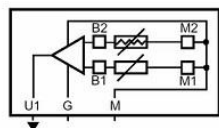
Les sondes de vitesse d'air sont conçues selon un principe proche de celui utilisé dans l'anémomètre à fil chaud.

QUESTION Q1 : Quel est le principe de mesure d'un anémomètre à fil chaud?



Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Voici la sonde de vitesse d'air Siemens QVM62.1 :



G Tension d'alimentation 24 V~
M Zéro de mesure / tension d'alimentation masse
U1 Signal de sortie 0 ...10 V~

QUESTION Q2 : Supposons que le câble de raccordement de la sonde de vitesse au régulateur génère une petite chute de tension de 0,2 [V]. Cette chute de tension représente 2% de l'étendue 0-10 [V].

Expliquez pourquoi l'altération du signal de sortie 0-10 [V] aura moins de conséquences avec la plage 0...5 [m/s] qu'avec la plage 0...15 [m/s].

Concluons en rappelant par ailleurs que pour accroître la qualité d'une mesure, il convient que la sensibilité du dispositif de mesure soit la plus élevée possible, (que la variation du signal de sortie soit la plus grande possible, face à une petite variation de la grandeur à mesurer).

N°8 - Sonde de pression d'air – niv 4

Etudiez le cours en ligne.

Examinons maintenant une sonde de pression.



Référence	Plage de mesure de pression		Plage de surcharge
	Standard	Valeur en fin d'échelle réglable	
QBM65.1-1	0...100 Pa	non	5000 Pa
QBM65.1-3	0...300 Pa	non	5000 Pa
QBM65.1-5	0...500 Pa	non	10000 Pa
QBM65.1-10 ¹⁾	0...1000 Pa	non	10000 Pa
QBM65.1-25 ¹⁾	0...2500 Pa	non	20000 Pa

QUESTION Q1 : La sonde QBM65.1-5 génère une tension 0-10 [V]. Quel signal la sonde QBM65.1-5 génère-t-elle lorsqu'elle mesure 350 [Pa] ?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q2 : Le constructeur annonce 120 [Pa] pour le filtre neuf. Sa perte de charge est doublée en cas d'encrassement. Choisir la sonde de pression.

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q3 : Quelle sonde de pression choisiriez-vous, dans la gamme QBM65, pour maintenir une dépression de -20 [Pa] dans un local?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q4 : La pression différentielle (Hmt) à maintenir sur le ventilateur de soufflage d'une centrale de traitement d'air est de l'ordre de 1000 [Pa].

Quelle sonde de pression choisiriez-vous, dans la gamme QBM65?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q5 : Quelle sonde de pression choisiriez-vous dans la gamme QBM65 pour mesurer une pression de 300 [Pa] au refoulement d'un ventilateur?

Pour conserver à l'exploitant la liberté de réguler éventuellement non la pression au refoulement, mais la Hmt (en reliant les tubes souples de part et d'autre du ventilateur), quelle sonde préconiserez-vous pour éviter tout risque de dysfonctionnement ?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

On remarquera enfin la mention d'une « plage de surcharge » qu'il ne faut pas dépasser pour ne pas endommager la sonde.

Référence	Plage de mesure de pression		Plage de surcharge
	Standard	Valeur en fin d'échelle réglable	
QBM65.1-1	0...100 Pa	non	5000 Pa
QBM65.1-3	0...300 Pa	non	5000 Pa
QBM65.1-5	0...500 Pa	non	10000 Pa
QBM65.1-10 ¹⁾	0...1000 Pa	non	10000 Pa
QBM65.1-25 ¹⁾	0...2500 Pa	non	20000 Pa

QUESTION Q6 : Dans quelle situation la Hmt d'un ventilateur centrifuge à action ou réaction sera-t-elle maximale?

N°9 - Signal des sondes actives de tension – niv 4 à 5

Etudiez le cours en ligne.

Reprenons l'extrait du tableau des sondes actives 0-10 [V] de marque Johnson Controls étudié plus haut.



Références	Type de sonde	Longueur de sonde	Longueur de câble	Plage
TS-9101-8101	déportée	60 mm	2 m	-40 à +50°C
TS-9101-8103				0 à +40°C
TS-9101-8104				0 à +100°C
TS-9101-8212		160 mm		-20 à +40°C
TS-9101-8213				0 à +40°C
TS-9101-8214				0 à +100°C

La sonde référencée TS-9101-8213 est une sonde équipée d'un plongeur de 160 [mm], elle est annoncée pour une plage de 0 à 100 [°C].

Elle délivrera donc 0 [V] à 0 [°C] et 10 [V] à 100 [°C].

Pour 50 [°C] elle délivrera 5 [V] puisque c'est le milieu de la plage de 0 à 100 [°C].

QUESTION Q1 : Indiquer la tension délivrée par la sonde référencée TS-9101-8213 lorsqu'elle est plongée dans un fluide à 20 [°C].

QUESTION Q2 : Indiquer la tension délivrée par la sonde référencée TS-9101-8214 lorsqu'elle est plongée dans un fluide à 70 [°C].

QUESTION Q3 : Indiquer la tension délivrée par la sonde référencée TS-9101-8212 lorsqu'elle est plongée dans un fluide à 40 [°C], puis à 10 [°C].

QUESTION Q4 : Indiquer la tension délivrée par la sonde référencée TS-9101-8212 lorsqu'elle est plongée dans un fluide à 0 [°C].

Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/technologie-raccordement-test-sondes-actives.htm>

Résultat Test 1	/10
Résultat éventuel Test 2	/10
Résultat éventuel Test 3	/10