



Honeywell Analytics Formation de base en détection de gaz portatif.

Presenté par : Serge Labrecque

TENAQUIP
FOURNITURES, SOLUTIONS & EQUIPEMENT INDUSTRIELS

BW
Technologies
by Honeywell

Honeywell

Agenda

- Quelques rappels travail en espace-clos et utilisation de détecteur de gaz portatif.
- Les 2 fonctions principales d'un détecteurs de gaz portatif.
- Le port d'un détecteur de gaz portatif.
- La mise en marche d'un détecteur de gaz portatif. (auto-zéro)
- Les applications d'utilisation du détecteur de gaz portatif.
- Les seuils d'alarmes programmés dans un détecteur de gaz.
- Techniques d'échantillonnage avant l'entrée en espace-clos.
- Quoi faire lors de situation d'alarmes.
- Critères de sélection pour détection de gaz portatif.
- Liste de contaminants potentiels pour les capteurs.
- Calibration versus bump-test....La différence.
- Utilisation d'une station automatisée versus test fait manuel.
- Maintenance/entretien/nettoyage/service.
- Conditions climatiques extremes....Que faire.
- Questions.

Caractéristiques d'un espace-clos

- Dimension suffisante pour permettre à un ou des travailleurs d'y pénétrer....
- N'est pas conçu pour une occupation permanente d'un ou des travailleurs...
- Entrées ou sorties restreintes des lieux...



Rev 4

Quelques exemples....

- Entrées ou sorties restreintes
- Non-conçu pour une occupation permanente



Quelques exemples....

Crawl Space Under a Building



Caractéristiques d'un espace-clos

- *Dimension suffisante pour permettre à un ou des travailleurs d'y pénétrer....*
- *N'est pas conçu pour une occupation permanente d'un ou des travailleurs...*
- *Entrées ou sorties restreintes des lieux...*

- La plupart des accidents fatals en espace- clos sont principalement dû à une mauvaise analyse ou gestion des risques potentiels pour les travailleurs!



Z1006-10

Management of work in confined spaces

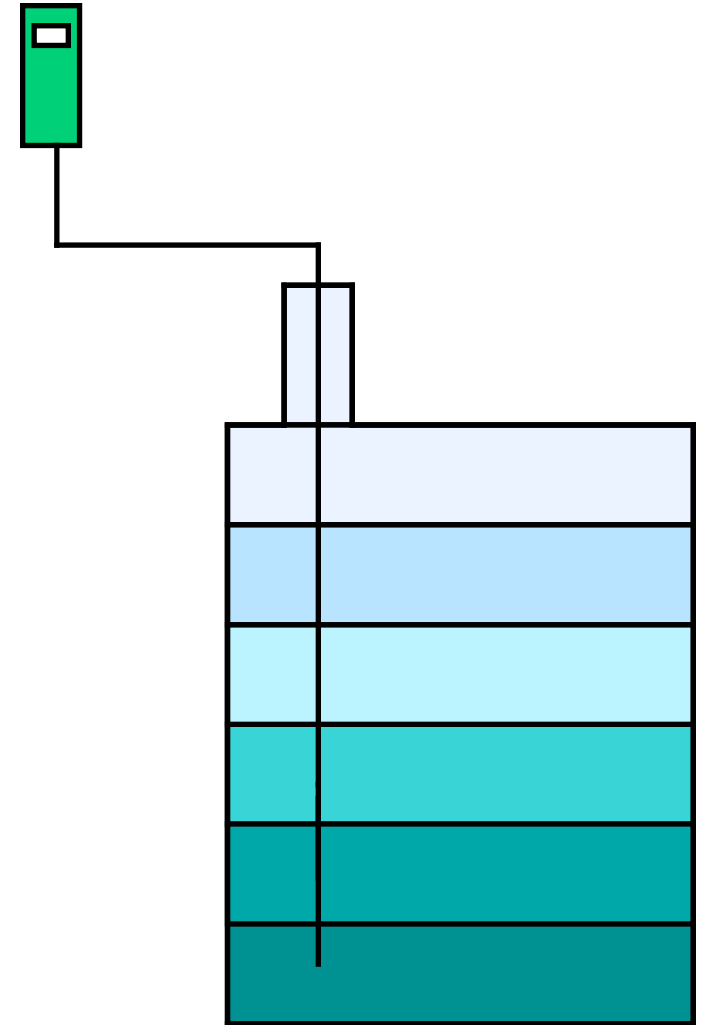
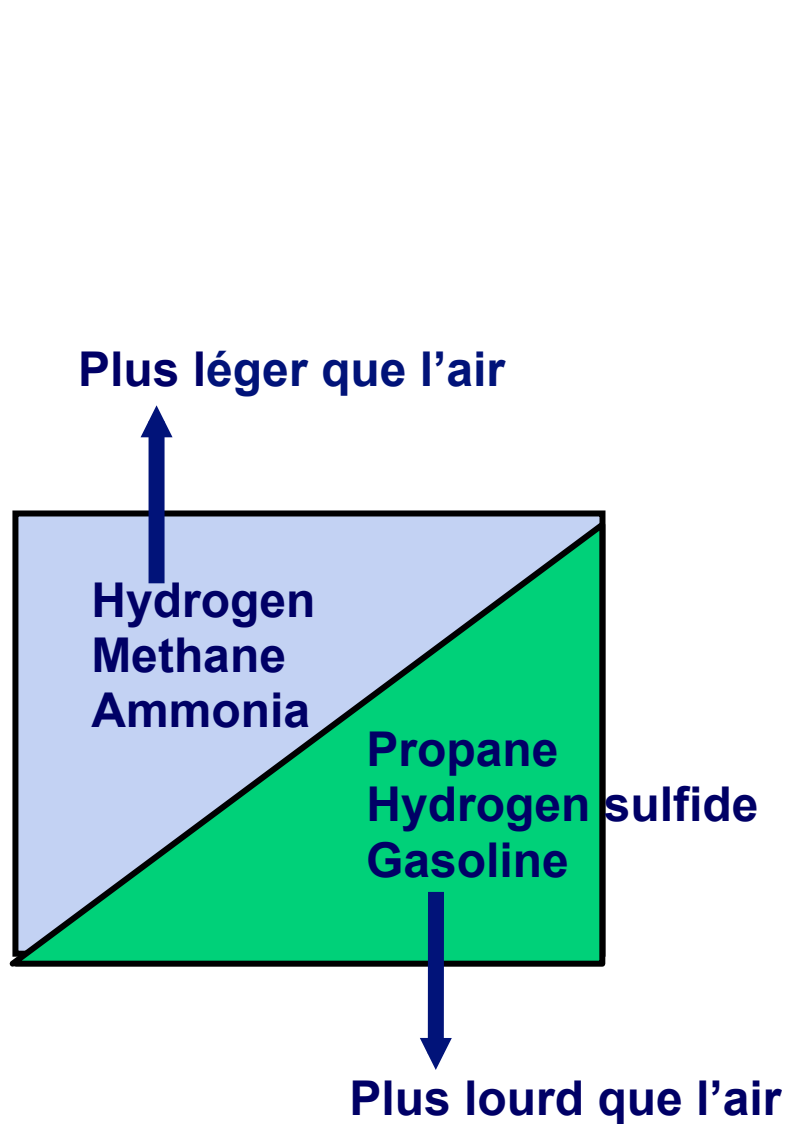


Simple license only. Storage, distribution or use on network prohibited. Permis d'uti sateur simple seulement. Le stockage, la distribution ou l'utilisation sur le réseau est interdit.

Ref #	Accident Type	Events	Injuries	Deaths
1	Atmosphere Condition in CS	80	72	78
2	Explosion or Fire in CS	15	49	15
3	Explosion or Fire at Point of Entry	23	20	32
4	Electrical Shock or Electrocution	11	2	9
5	Caught in / Crushed by Machinery	10	3	10
6	Engulfment	16	0	16
7	Struck by Falling Objects	15	15	0
8	Falls Inside Confined Space	27	26	1
9	Ingress / Egress	33	30	3
10	Insufficient Maneuverability	15	15	0
11	Eye Injury	10	10	9
12	Other	21	6	15
	Total	276	234	193

The Evolution of Gas Detection





1) 2 fonctions principales d'un détecteur de gaz

► EPI



► Boite noire (enregistreur de données)

- Évènements (conditions d'alarmes)
 - Historiques (datalogging)



2) Le port d'un détecteur de gaz portatif.

- Le port d'un détecteur de gaz portatif doit généralement être au niveau de la zone respiratoire....
- Et non au niveau de la ceinture....
- Et non au niveau de la jambe.....
- Si le détecteur est muni d'une pompe intégrée....le détecteur peut être porté ailleurs mais il est recommandé d'installer la prise d'échantillon au niveau de la zone respiratoire.



Configuration d'un détecteur multigaz (4 gaz)

- Oxygène, O₂ % par volume
 - Monoxide de Carbone (CO), PPM
 - Hydrogène Sulphureux (H₂S), PPM
 - Gaz Combustibles %LIE (Limite Inférieure d'Explosivité)
-
- Note: 1%/Vol = 10000ppm
 - PPM = Parties Par Million dans l'air.

L'air que vous respirez présentement

- H₂S = 0 PPM
- CO = 0 PPM
- LIE = 0% V/V
- O₂ = 20.9% V/V

3) La mise en marche d'un détecteur de gaz portatif. (auto-zéro)

En considérant :

- 1) Que certains détecteurs de gaz portatif font une mise à zéro des capteurs H₂S, CO & LEL et calibrent le capteur O₂ en utilisant le niveau d'oxygène dans l'atmosphère ambiant.....20.9% V/V.
 - 2) Que dans l'air ambiant les concentrations de H₂S, CO & LEL sont à zéro.....
- Il faut toujours être conscient de démarrer un détecteur de gaz portatif dans un atmosphère ambiant (non-contaminé).
 - Jamais une fois rendu dans un espace-clos
 - Jamais dans un entrepôt ou il y a risque de contamination...ex. charriot-élévateur fonctionnant à moteur à combustion (CO).
 - En arrière d'un véhicule à moteur (tuyeau d'échappement) (CO).

4) Les applications d'utilisation du détecteur de gaz portatif.

- Protection pour le travail en espaces-clos

Multigaz (H₂S, CO, LEL & O₂)

- Protection pour autres gaz toxiques tel que :

Chlore (Cl₂)

Dioxyde de Chlore (ClO₂)

Ammoniac (NH₃)

Phosphine (PH₃)

Oxyde Nitrique (NO)

Dioxyde d'Azote (NO₂)

Ozone (O₃)

Dioxyde de soufre (SO₂)

Concentré Organique Volatil (COV)

Dioxyde de carbone (CO₂)



Configuration des alarmes et VLE

	Alarmes Calculés (VLE)		Alarmes Instantannés	
	*VEMP (TWA)(8hrs)	*VECD (STEL)(15min)	Bas	Haut
H ₂ S	10 PPM	15 PPM	10 PPM	15 PPM
CO	35 PPM	200 PPM	35 PPM	50 PPM
LEL	NA	NA	10%v/v	20%v/v
O ₂	NA	NA	19.5%v/v	23.0%v/v

- **VEMP- Valeurs Exposition Moyennes Pondérées**
- (TWA- Time Weighted Average over 8hrs period)
- **VECD- Valeurs Expositions Courte Durées**
- **STEL- Short Term Exposure Limit**

6) Techniques d'échantillonnage avant l'entrée en espace-clos

- Pompe manuelle.
- Pompe intégrée



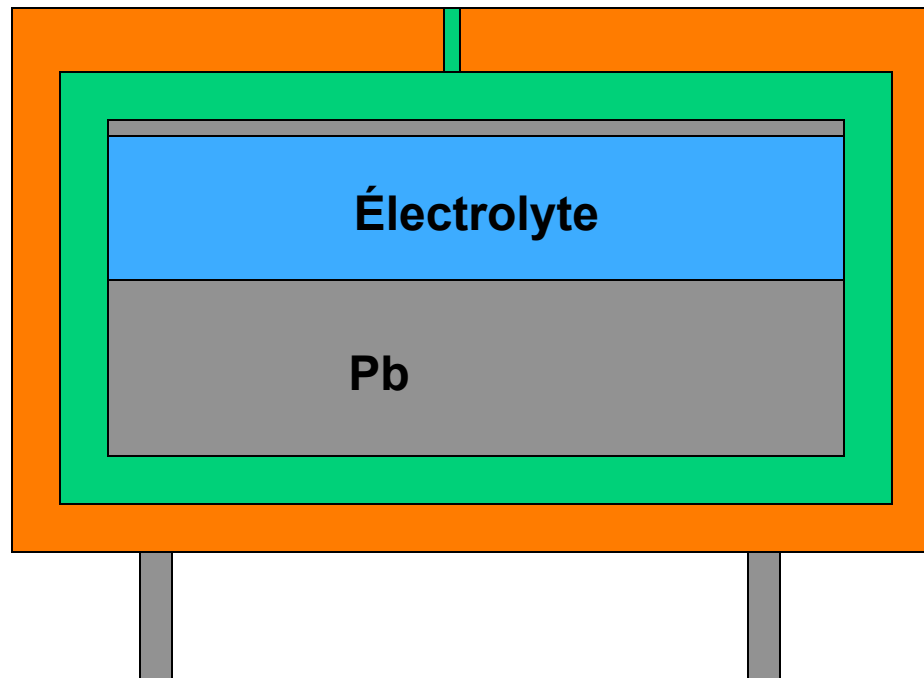
7) Quoi faire lors de situation d'alarmes.

- Procéder à l'évacuation des lieux le plus rapidement possible.
- Les expositions (ou conditions d'alarmes) pourront être visualisées lorsque vous serez dans un milieu sain et sécuritaire.
- Refaire une analyse de l'atmosphère (Échantillonnage) avant de retourner dans l'espace de travail.



Capteurs Électrochimiques

- Oxygène 0-30%/Vol
- Air Ambient 20.9 % Vol

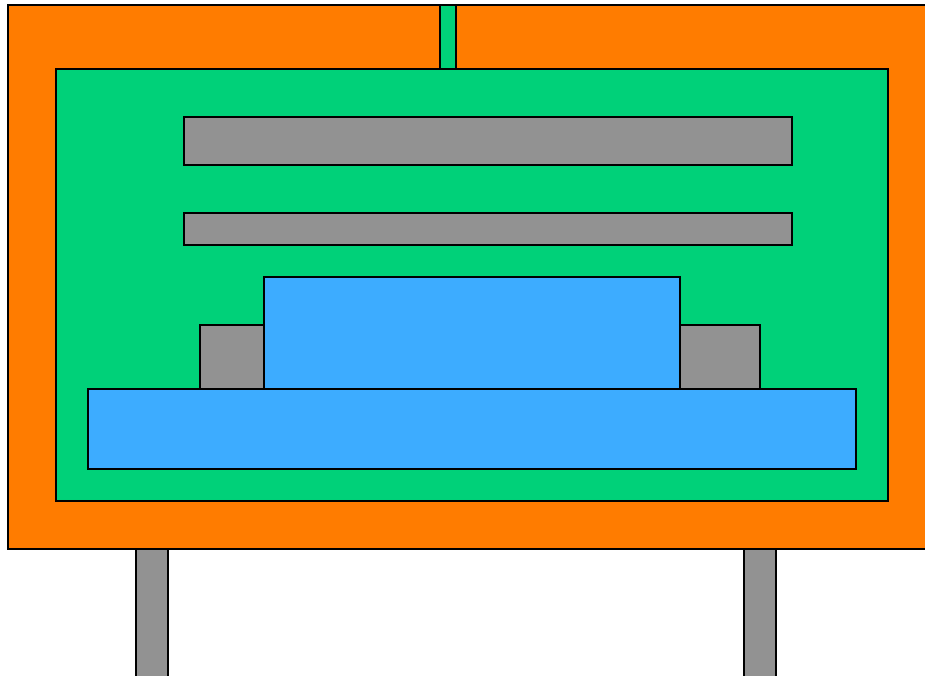


Alarme Haute 23.0% Vol

Alarme basse 19.5 % Vol

Capteurs Electrochimiques

- CO et H₂S ppm



**Électrode de
Mesure**

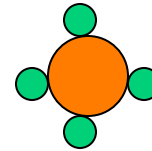
Électrode de Référence

Électrode de contre balance

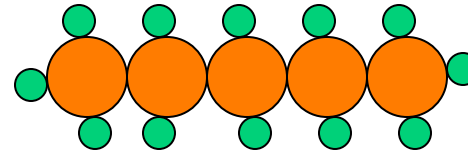
Électrolyte H₂SO₄

Gaz Combustibles

Exemple
Méthane CH₄



Méthane CH₄



Pentane C₅H₁₂

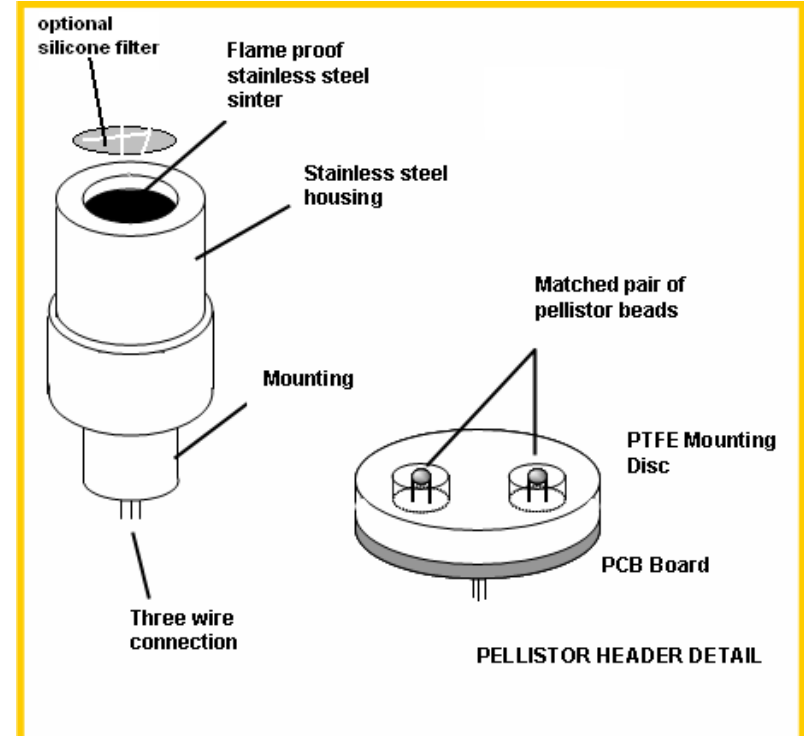
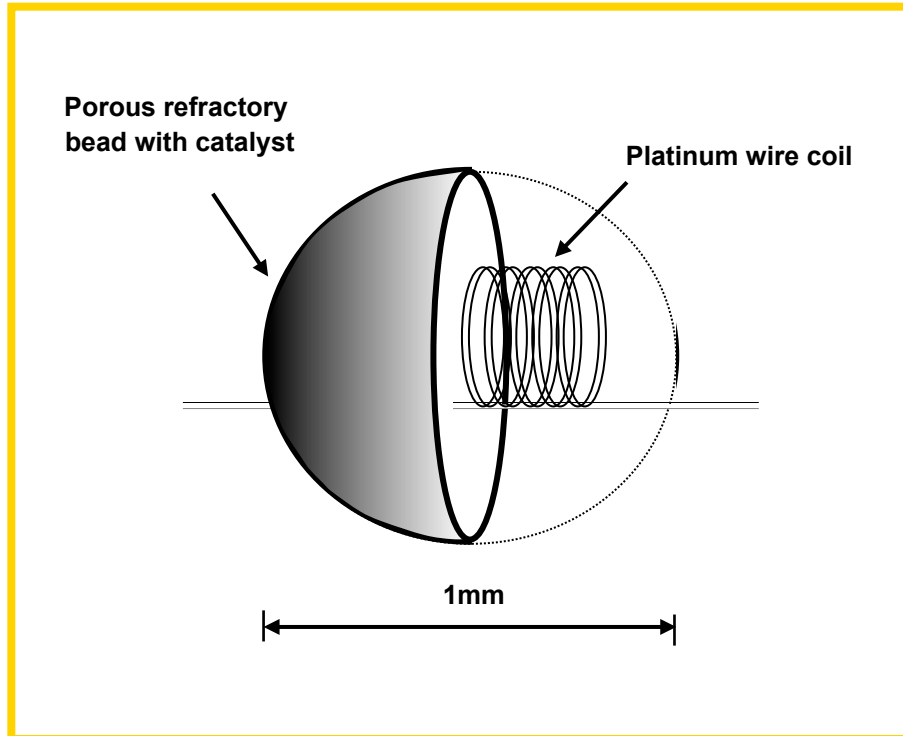


Carbonne



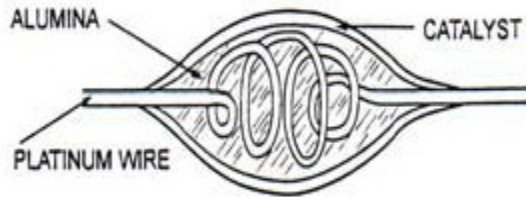
0-100%LEL

Capteurs combustibilité-Bille-catalytique



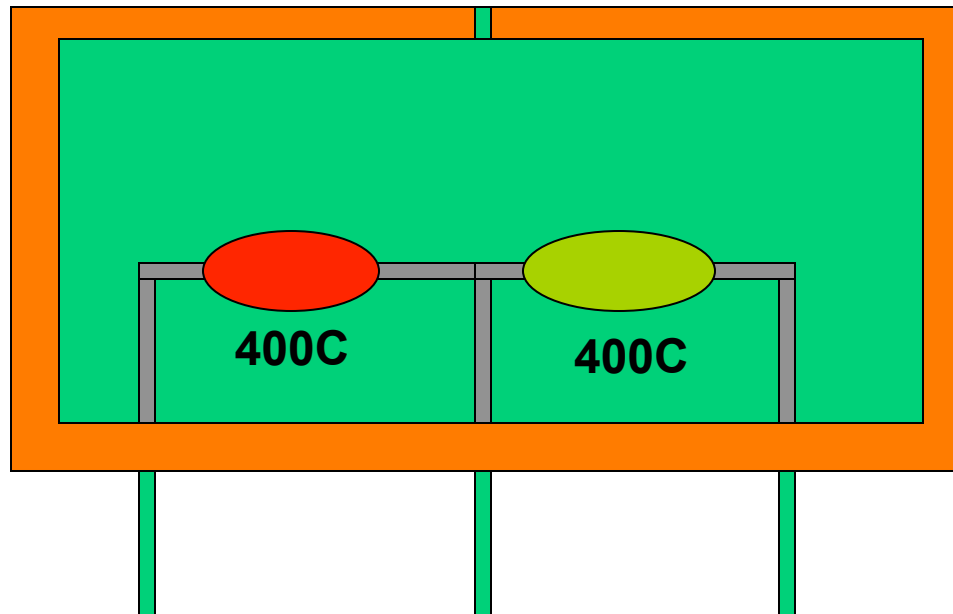
- Détections de gaz combustible par oxydation catalytique.
- Exposition aux gaz combustibles-Oxydation causant une réaction que la bille va chauffer.
- Niveau d'oxygène requis pour le fonctionnement du capteur combustibilité.

Capteur Catalytique pour Combustibles



Durée de vie 2 a 3 ans

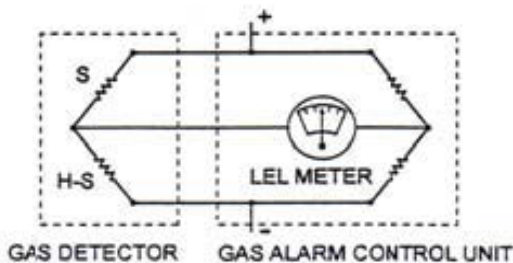
Catalysé



Référence

Alarme bas 10%LEL
Alarme haute 20%LEL

Pont Wheatstone



Rev 4

Combustible sensor poisons

- sulphide and other sulphur
contaiSilicones
 - Lubricants such as WD-40
 - Rust inhibitors
 - Hand moisturizers
 - Hand sanitizers
 - Cleaners such as Armor All
- Hydrogen ning compounds
- Phosphates and phosphorus
containing substances
- Lead containing compounds
(especially tetraethyl lead)
- Over exposure to combustible gases



Rappels importants....

- Les test-fonctionnels (bump-test) doivent être exécutés à tous les jours d'utilisation ou à tous les débuts de quart de travail.
- La calibration des capteurs est valide pour une période de 180 jours. (selon le manufacturier)
- Malgré le fait que les capteurs électrochimiques sont conçus pour détecter un gaz ou toxique spécifique....Il est possible qu'un capteur réagisse à d'autres gaz ou toxiques....produisant un effet positif ou négatif sur la réponse relative.....**c'est la sensibilité-croisée.**
- Contaminants potentiels pour capteurs LEL....Produits à base de silicone

8) Critères de sélection pour détection de gaz portatif.

- **Facilité d'utilisation** (Un seul bouton d'opération pour l'utilisateur)
- **Durabilité et fiabilité** (Résistant aux chocs avec homologation IP 66 pour résistance à la poussière et IP 67 pour résistance à l'eau. Léger et compact)
- **Nombre de capteurs** (Capable de capter et indiquer les gaz ciblés simultanément)
- **Disponibilité et variété de capteurs** (Gammes de capteurs disponibles)
- **Combinaison de différents capteurs** (Versatilité de capter l'oxygène, gaz combustible, COV et autres toxiques)
- **Possibilité d'utilisation de station automatisée** (Facilité et conformité accrue pour maintenir une flotte de détecteurs en ce qui attrait aux test-journaliers et calibration. Conservation des données et historique pour traçabilité)
- **Pompe intégrée ou pompe externe** (Facilité au niveau du processus d'échantillonnage)
- **Affichage** (Facilité de lecture et indication de tous les capteurs installés simultanément)

8) Critères de sélection pour détection de gaz portatif.

- **Alarmes** (Audibles, visibles et vibrantes simultanées pour alarmes calculées et instantannées)
- **Durée de vie de la batterie** (Batterie rechargeable lithium-polymer sans mémoire offrant une performance accrue avec cycle de recharge rapide. Batterie alcaline disponible sur certain modèles)
- **Enregistrement des données** (Evidence de l'utilisation des détecteurs et traçabilité au niveau de la maintenance. Principe de la boîte-noire)
- **Coûts** (Coût d'acquisition initial minime et compétitif, 2 ans de garantie complète, durée de vie, de 2 à 5 ans)
- **Service** (Proximité du centre de service et rapidité de retour)
- **Formation** (Variété de formation offerte, sur-site, webinar, CR-Rom etc.)
- **Expérience du Représentant** (Information fournie et support dans la sélection des bons produits. Suivi et service après-vente).

10) Calibration versus bump-test....La différence.

- Calibration, Étalonnage = Ajustements
- Lorsqu'on effectue une calibration ou étalonnage, on utilise un cylindre contenant des gaz étalons....donc certifiés avec une concentration précise.

$$\text{H}_2\text{S} = 25\text{PPM}$$

$$\text{CO} = 100\text{PPM}$$

$$\text{LEL (ou LIE)} = 50\% \text{ LIE CH}_4 \text{ (Méthane) } 2,5\% \text{ V/V}$$

$$\text{O}_2 = 18\% \text{ V/V}$$

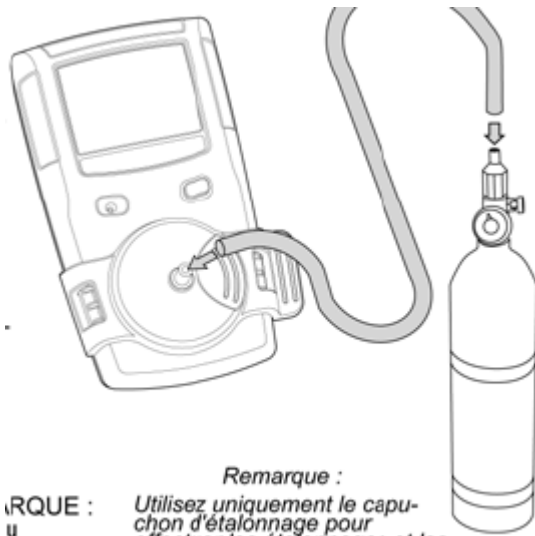
- Le gain des capteurs H_2S , CO & LIE est alors ajusté afin que la lecture du détecteur concorde avec la valeur réelle de la concentration du gaz étalon...Par conséquent, la linéarité est aussi ajusté.
- Analogie....Balances utilisées dans les commerces de détails.

10) Calibration versus bump-test....La différence.

- En terme simple, lorsqu'on effectue un bump-test (ou test de fonctionnalité journalier).
- On injecte un gaz étalon et on s'assure que les 4 capteurs réagissent rapidement et que ces derniers atteignent les niveaux d'alarmes instantanés bas en activant les alarmes sonores et visuelles.
- Le capteur d'oxygène est alors testé avec la concentration d'oxygène à 18% V/V.
- Ces tests doivent être effectués à tous les jours d'utilisation ou changements de quart de travail.
- Validation que tous les capteurs n'ont pas été contaminés et qu'ils répondent bien aux gaz spécifiques.
- 2 types de test de fonctionnalité....T40 (Qualitatif) ou T90 (Quantitatif).
- Analogie....Protection antichute, harnais de sécurité....Inspection des sangles.

11) Utilisation d'une station automatisée versus test fait manuel.

- Calibration et bump-test manuel :
 - Utilisation d'un régulateur manuel...
 - Utilisation d'un cylindre de gaz étalon....
 - Aucune traçabilité....
 - Recommandation d'implanter un système de registre...



REMARQUE :

Remarque :
Utilisez uniquement le capuchon d'étalonnage pour effectuer les étalonnages et les tests fonctionnels.

11) Utilisation d'une station automatisée versus test fait manuel.

- Calibration et bump-test automatique :
 - Utilisation de la station automatisée...
 - Utilisation d'un régulateur sur-demande (à membrane)...Économie..
 - Utilisation d'un cylindre de gaz étalon....
 - Enregistrement automatique de tous les tests et tous les données...
 - Traçabilité disponible en tout temps...
 - Autonomie complète en ce qui attrait aux calibrations et maintenance...



12) Maintenance/entretien/nettoyage/service.

- La maintenance se limite au remplacement des items suivants:
 - Filtres de capteurs
 - Capteurs
 - Batteries
 - Pompe (si applicable)
 - Attache
- Prévoir le remplacement du capteur d'oxygène au 24 à 28 mois...
Entretien préventif.
- Nettoyage avec un savon doux...aucun produits nettoyants industriels ou produits chimiques tel qu'alcool etc....
- Si vous êtes équipé avec la station automatisée...vous êtes autonomes...
- Durée de vie utile des capteurs :

O₂ = 24 à 28 mois

H₂S & CO = 36 à 48 mois

LIE = ????

13) Conditions climatiques extrêmes....Que faire.

- Règles de base :
 - On évite d'entreposer un détecteur de gaz dans un véhicule l'hiver lorsqu'il fait des froids extrêmes....
 - On évite aussi d'entreposer un détecteur de gaz dans un véhicule l'été lorsqu'il fait une chaleur extrême....
- Conditions climatiques extrêmes....froids intenses:
 - Il est recommandé de procéder au démarrage du détecteur dans un environnement ambiant à la température de la pièce....
 - Par la suite, on procède au bump-test dans le même environnement ...
 - On peut maintenant fermer le détecteur de gaz....
 - Le bump-test est enregistré et valide pour une période de 24 heures...
 - Arrivé sur les lieux de travail (froids intenses) on laisse le détecteur s'acclimater aux nouvelles conditions....10 à 15 minutes....
 - On remet le détecteur en opération, donc le zéro et calibration du capteur O₂ se feront dans ces conditions climatiques...

MERCI
DE
VOTRE
PARTICIPATION...