



# 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**

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

## Management of work in confined spaces

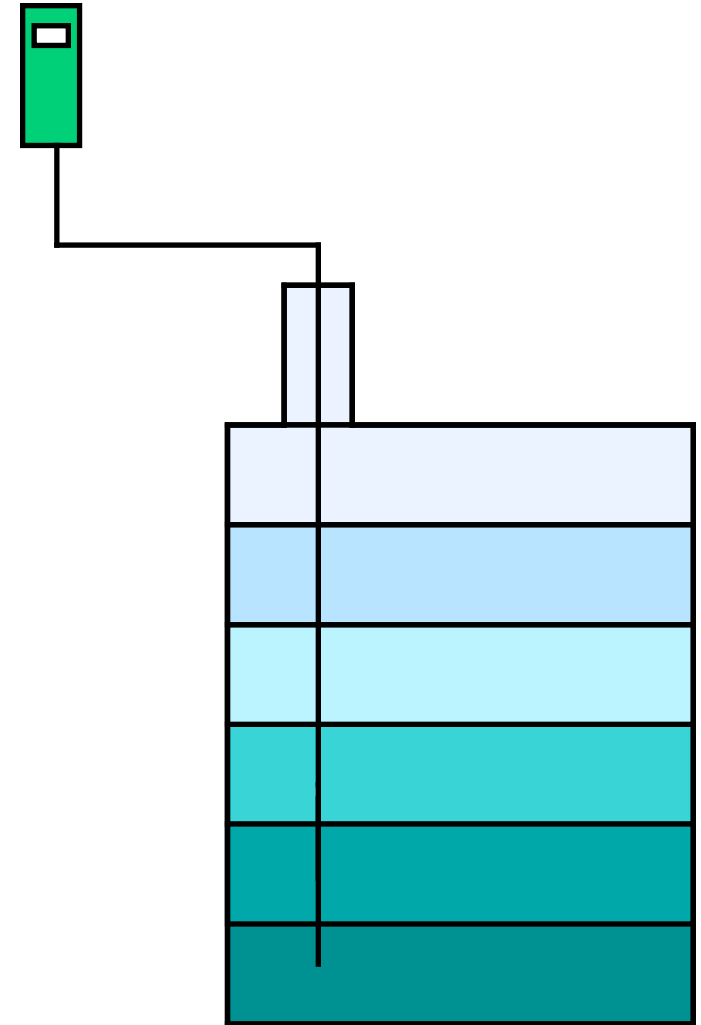
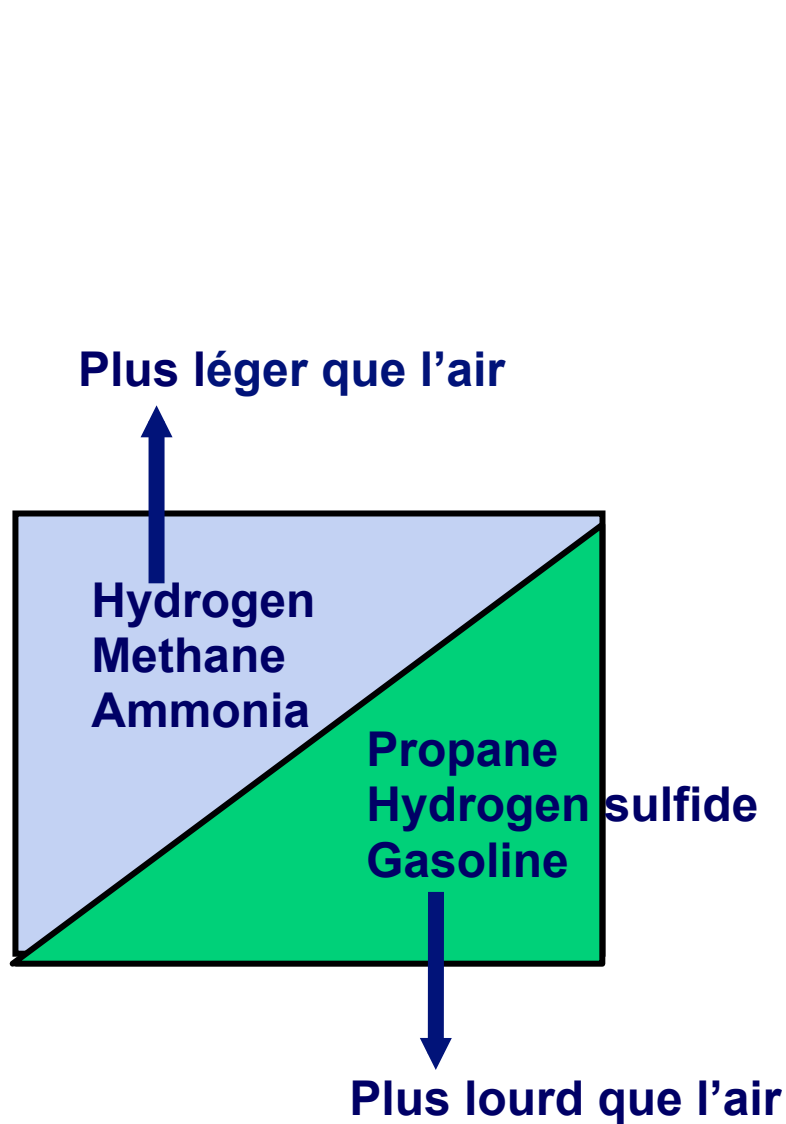


Ref #	Accident Type	Events	Injuries	Deaths
1	Atmosphere Condition in CS	80	72	78
2	Explosion or Fire in CS	15	49	15
3	Explosion or Fire at Point of Entry	23	20	32
4	Electrical Shock or Electrocution	11	2	9
5	Caught in / Crushed by Machinery	10	3	10
6	Engulfment	16	0	16
7	Struck by Falling Objects	15	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, O<sub>2</sub> % par volume
  - Monoxide de Carbone (CO), PPM
  - Hydrogène Sulphureux (H<sub>2</sub>S), 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

- H<sub>2</sub>S = 0 PPM
- CO = 0 PPM
- LIE = 0% V/V
- O<sub>2</sub> = 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 H<sub>2</sub>S, CO & LEL et calibrent le capteur O<sub>2</sub> en utilisant le niveau d'oxygène dans l'atmosphère ambiant.....20.9% V/V.
  - 2) Que dans l'air ambiant les concentrations de H<sub>2</sub>S, 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 (H<sub>2</sub>S, CO, LEL & O<sub>2</sub>)

- Protection pour autres gaz toxiques tel que :

Chlore (Cl<sub>2</sub>)

Dioxyde de Chlore (ClO<sub>2</sub>)

Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

Phosphine (PH<sub>3</sub>)

Oxyde Nitrique (NO)

Dioxyde d'Azote (NO<sub>2</sub>)

Ozone (O<sub>3</sub>)

Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Concentré Organique Volatil (COV)

Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)



# Configuration des alarmes et VLE

	Alarmes Calculés (VLE)		Alarmes Instantannés	
	*VEMP (TWA)(8hrs)	*VECD (STEL)(15min)	Bas	Haut
H <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub>	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.

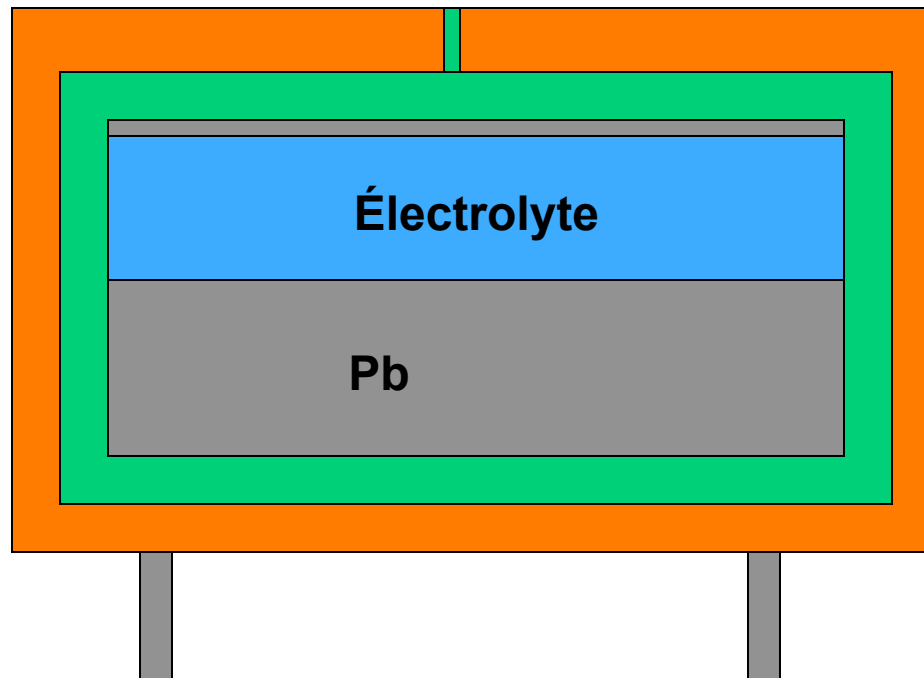
- Procéder à l'évacuation des lieux le plus rapidement possible.
- Les expositions (ou conditions d'alarmes) pourront être visualisées lorsque vous serez dans un milieu sain et sécuritaire.
- Refaire une analyse de l'atmosphère (Échantillonnage) avant de retourner dans l'espace de travail.





# Capteurs Électrochimiques

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

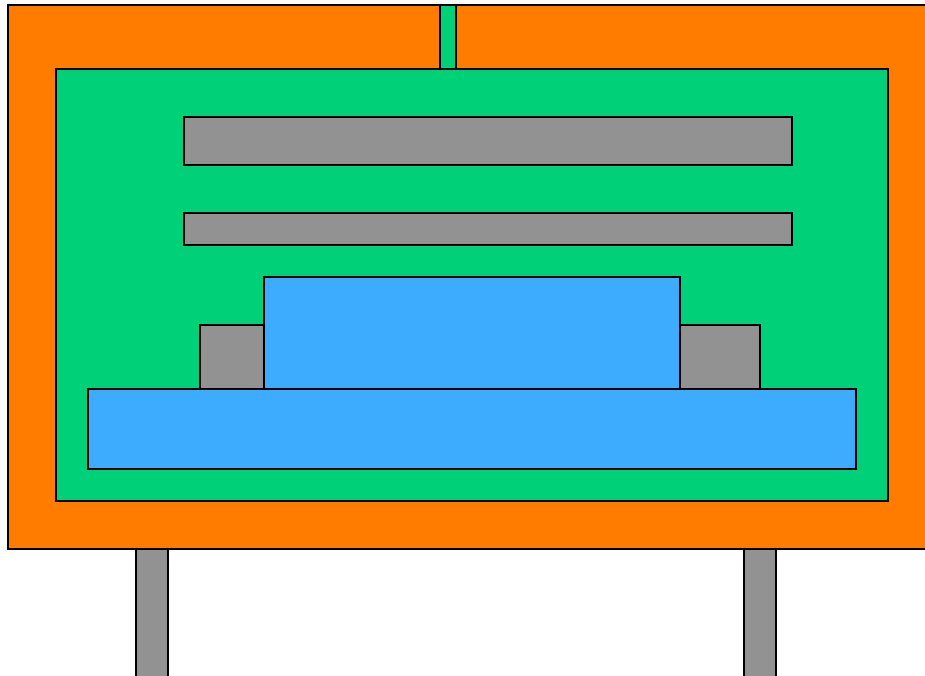


**Alarme Haute 23.0% Vol**

**Alarme basse 19.5 % Vol**

# Capteurs Électrochimiques

- CO et H<sub>2</sub>S ppm



**Électrode de  
Mesure**

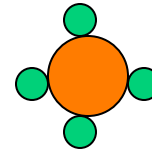
**Électrode de Référence**

**Électrode de contre balance**

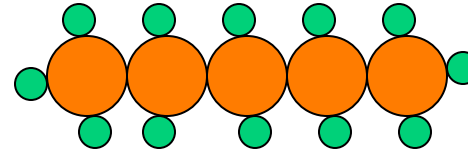
**Électrolyte H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

# Gaz Combustibles

Exemple  
Méthane CH<sub>4</sub>



Méthane CH<sub>4</sub>



Pentane C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

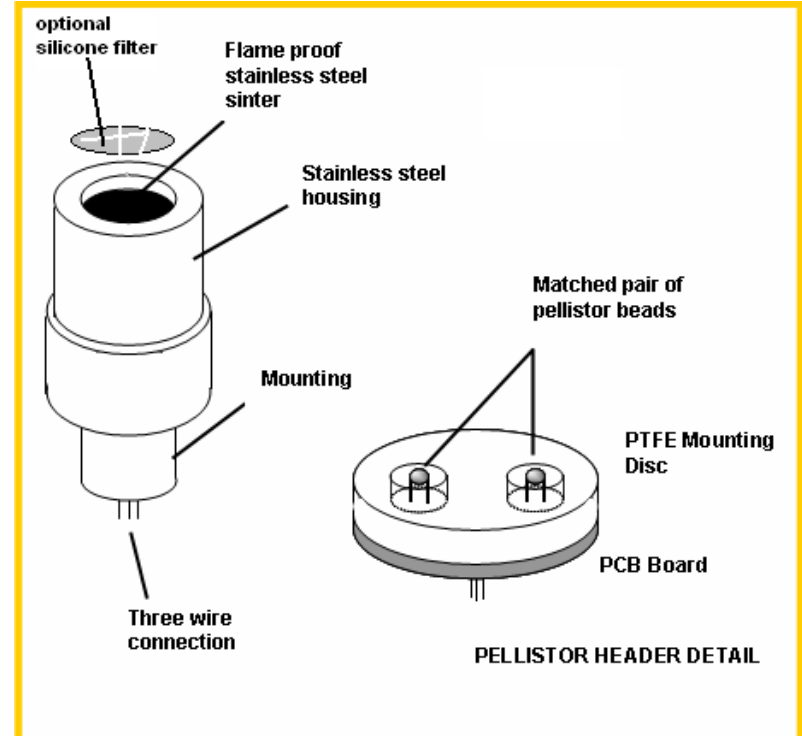
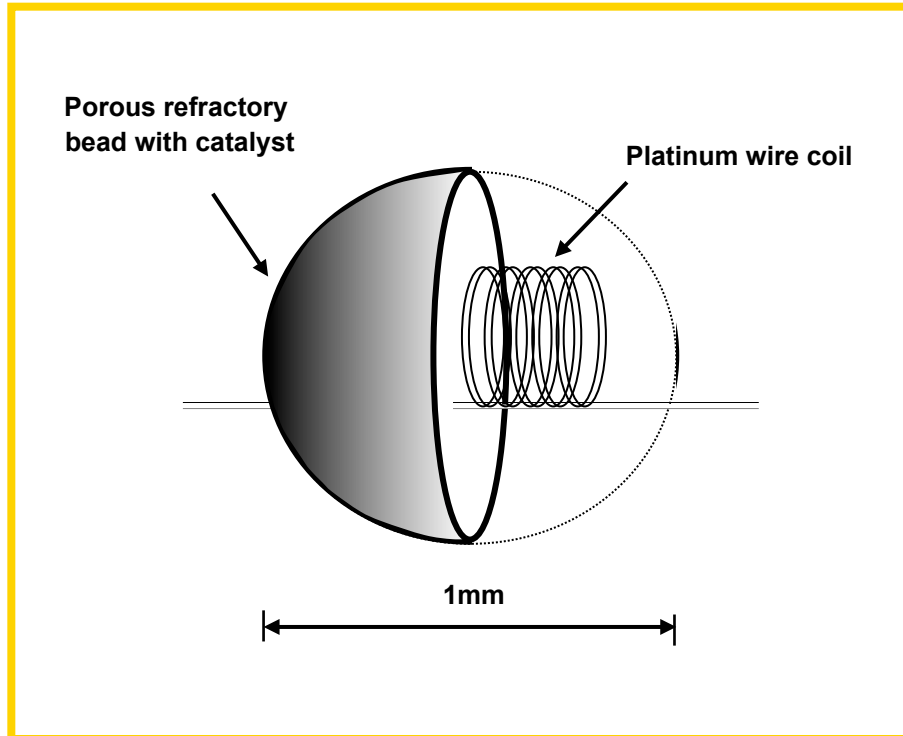


Carbonne



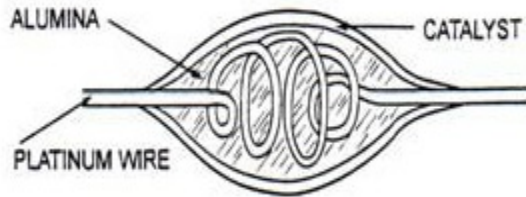
0-100%LEL

# Capteurs combustibilité-Bille-catalytique



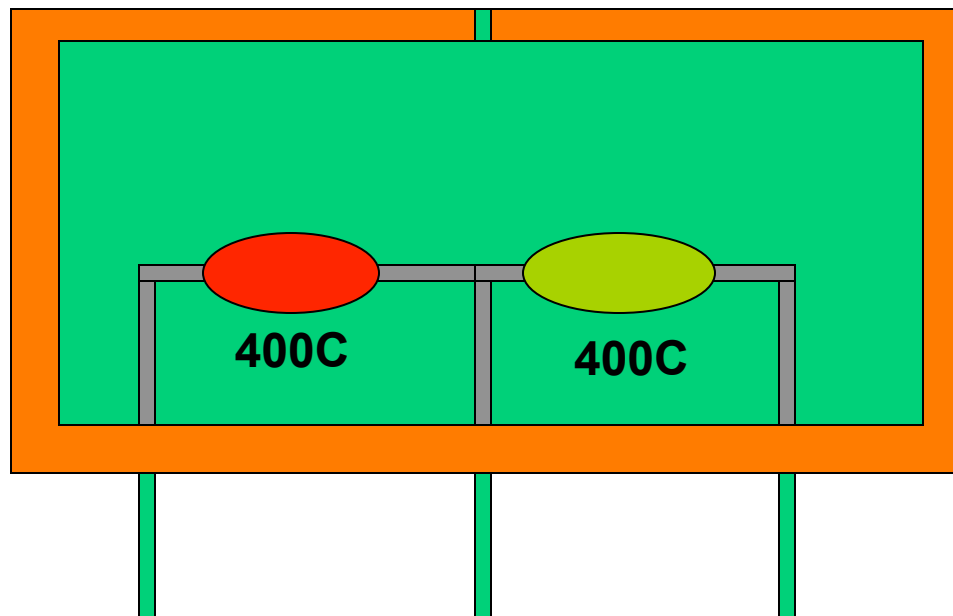
- Détections de gaz combustible par oxydation catalytique.
- Exposition aux gaz combustibles-Oxydation causant une réaction que la bille va chauffer.
- Niveau d'oxygène requis pour le fonctionnement du capteur combustibilité.

# Capteur Catalytique pour Combustibles



Durée de vie 2 a 3 ans

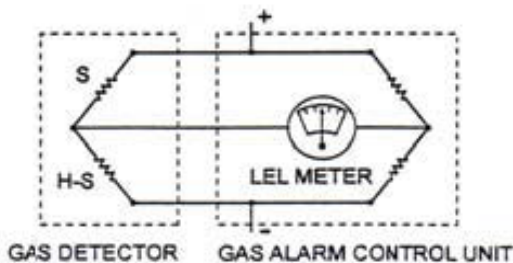
Catalysé



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.

$H_2S = 25PPM$

$CO = 100PPM$

$LEL \text{ (ou LIE)} = 50\% \text{ LIE } CH_4 \text{ (Méthane) } 2,5\% \text{ V/V}$

$O_2 = 18\% \text{ V/V}$

- 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.

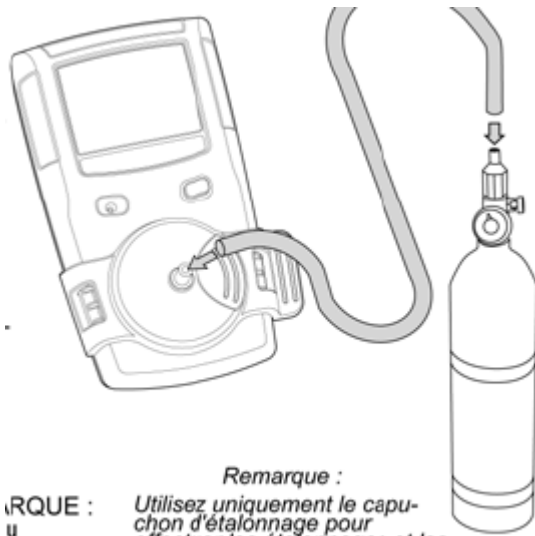


## 10) Calibration versus bump-test....La différence.

- 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 :

**O<sub>2</sub> = 24 à 28 mois**

**H<sub>2</sub>S & 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 O<sub>2</sub> se feront dans ces conditions climatiques...

MERCI  
DE  
VOTRE  
PARTICIPATION...