



ASFETM

ÉLECTRICITÉ STATIQUE

Colloque Mauricie 2015
19e carrefour en Santé et sécurité du travail
4 novembre 2015

Version Web

Patricia Vega, ing.





Plan de la formation

1. Pourquoi s'intéresser à l'électricité statique ?
2. Comment l'électricité statique agit-elle ?
3. Qu'est-ce que l'électricité statique versus l'électricité dynamique ?
4. Comment se forme l'électricité statique ?
5. Qu'est-ce que le triangle d'inflammabilité ?
6. Quels sont les moyens de prévenir l'électricité statique ?
7. Qu'exige le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* ?



Qu'est-ce que l'électricité statique ?

- L'électricité statique est une charge électrique stationnaire sur un corps (un objet, une personne, etc.).
- L'électricité statique est produite lorsque certains matériaux se frottent les uns contre les autres.



1. Pourquoi s'intéresser à l'électricité statique ?

- **Effets sensoriels sur l'humain**

- Recevoir un choc électrique est généralement plus désagréable que dangereux.
- Cependant, l'individu hypersensible peut réagir négativement à l'électricité statique.

Par exemple :

- Faiblesse musculaire, drainage d'énergie, fatigue excessive
- Maladresse, personne plus assujettie aux accidents
- Yeux secs
- Trous de mémoire
- Troubles du comportement



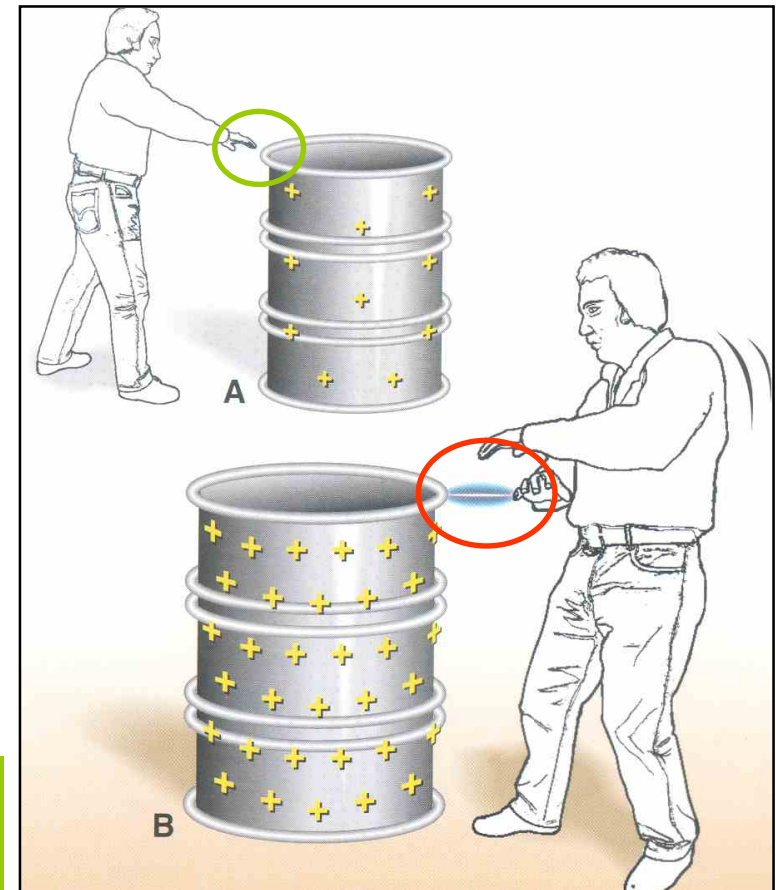
1. Pourquoi s'intéresser à l'électricité statique ?

- **Défectuosité ou destruction des composants électroniques sensibles**
- **Ignition de matières inflammables.**



2. Comment l'électricité statique agit-elle ?

Décharge par étincelles entre deux objets de potentiels différents





3. Qu'est-ce que l'électricité statique versus l'électricité dynamique?

Loi d'Ohm : Différence de potentiel (ΔV) = Résistance (R) x Courant (I)

- Si $\Delta V = 120 \text{ V}$ et $R = 120 \Omega$
alors $I = 120 \text{ V} / 120 \Omega = 1 \text{ A}$
- Si la résistance est dix fois plus grande : $R = 1200 \Omega$
I est alors $= 120 \text{ V} / 1200 \Omega = 0,1 \text{ A}$, dix fois moins



3. Qu'est-ce que l'électricité statique versus l'électricité dynamique?

- L'électricité a deux charges opposées : une charge négative (-) et une charge positive (+).
- 3 types de charges :
 - Neutre : pas de charge, même nombre de protons et d'électrons
 - Positive : charge positive, plus de protons que d'électrons
 - Négative : charge négative, plus d'électrons que de protons
- Charges de signes opposées s'attirent et charges de même signes se repoussent.



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Généralités : contact

- Deux matières sont en contact = un échange de charges
 - sauf si matières sont conductrices et connectées électriquement ensemble.
 - Le frottement (et la pression) accélère le phénomène
 - Plus la vitesse de frottement est grande, plus la charge transférée augmente
 - Plus la pression entre les deux matières est élevée, plus la charge transférée augmente
 - Plus les surfaces sont rugueuses, moins la charge transférée est élevée
 - Quand matières sont séparées, chacune acquiert une charge nette égale et opposée.



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Généralités : séparation

- Les charges nettes drainent à la terre
 - La vitesse de « drainage » dépend de:
 - la conductivité des matières
 - la résistance du sol
 - La charge peut aussi se dissiper dans l'air humide « très conducteur ».
- Les charges électriques peuvent s'accumuler sur :
 - des matériaux conducteurs non connectés à la terre (comme les métaux)
 - des matériaux non conducteurs (surtout des plastiques).



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Généralités : décharge

- Lorsque la tension de claquage électrique des environs (généralement l'air) est dépassée, une décharge électrostatique se produit (sous forme d'étincelle, par exemple).
- L'énergie de la décharge électrostatique pourrait être suffisante pour enflammer les vapeurs ou les poussières, en fonction de **l'énergie minimale d'inflammation (EMI)** du mélange inflammable.



4. Comment se forme l'électricité statique ?

- Trois étapes expliquent le phénomène :
 - Génération
 - Accumulation
 - Dissipation/Décharge



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Génération

Électrisation par influence (ou par induction)

Déversement des poudres

Bandes de convoyeurs non conductrices

Liquides s'écoulant dans une canalisation

Électrisation par contact (ou par conduction)

Agitation et mélange

Éclaboussures de remplissage

Passage à travers :
filtres et pompes

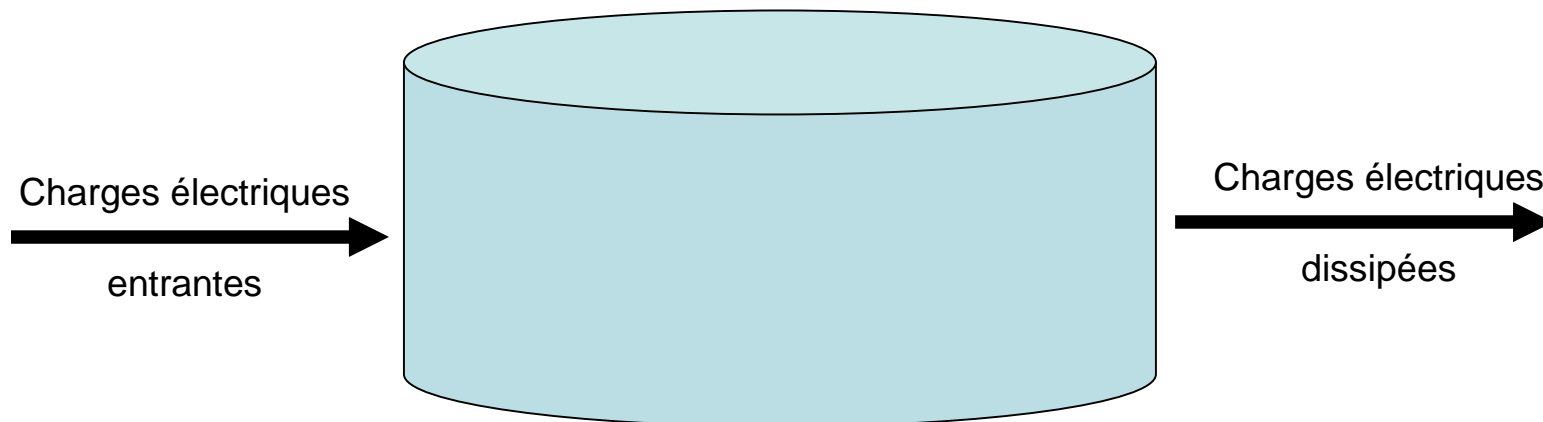
Pulvérisation / nébulisation
des liquides ou poudres



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Accumulation

- Il n'y a accumulation de charges que si le taux de génération des charges est supérieur à celui de la dissipation.





4. Comment se forme l'électricité statique ?

Accumulation

Personne avec
chaussures isolantes

Tube métallique isolé par ses
joints

Bride métallique sur
un tube de verre

Dispositif de stockage
non conducteur et baril
non mis à la terre



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Dissipation

Temps de relaxation

- Les charges électrostatiques se dissipent graduellement après un temps, appelé **temps de relaxation**
 - Temps dépend de la permittivité* et de la conductivité du produit (en liquide ou en particules).
 - Les systèmes d'écoulement des matériaux doivent être équipés d'une chambre de détente pour fournir un temps de séjour suffisant pour que la charge soit réduite à un niveau sécuritaire.
- **La conductivité est donnée en picoSimens/mètre (pS/m).**



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Dissipation

- Les charges peuvent s'accumuler dans les liquides avec une conductivité de moins de 50 pS/m.
- Dans ces liquides, des différences de potentiel élevées peuvent être créées, pouvant se décharger en étincelles puissantes.
- Les décharges électriques peuvent se produire à partir de:
 - des conduits isolés (élément de systèmes ou de l'usine, barils, contenants)
 - des liquides en vrac
 - des matériaux d'isolation en plastique.



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Dissipation

- Une fois que le liquide est écoulé dans un réservoir, les charges peuvent prendre du temps à se dissiper
 - la période dépend de:
 - temps de relaxation du fluide
 - du matériau dont est fait le réservoir.



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Dissipation

- Les réservoirs doivent être mis à la terre.
- Plus le temps de relaxation est faible, plus les charges se dissipent rapidement :
 - liquide conducteur = dissipation presque instantanée
 - liquide non-conducteur = dissipation se fait à travers les réservoirs mis à la terre



4. Comment se forme l'électricité statique ?

Décharge par aigrette

Sur des surfaces isolantes chargées

Décharge par étincelle

Dans des conducteurs liquides ou solides

Décharge glissante de surface

Conducteur revêtu d'un isolant de fine épaisseur ou isolant revêtu d'un conducteur

Décharge de cône

Entre un milieu pulvérulent et la paroi d'un silo

Décharge type « foudre »

Intérieur d'un nuage



5. Qu'est-ce que le triangle d'inflammabilité ?

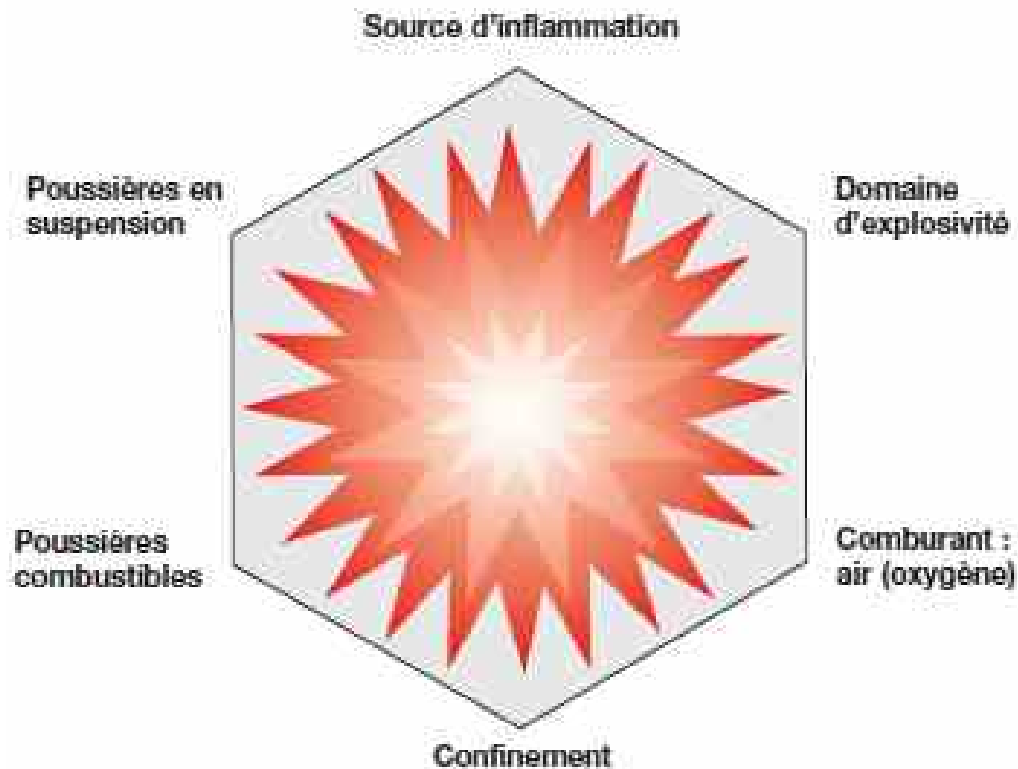
- L'inflammabilité, éventuellement «l'explosivité», d'une atmosphère contenant des gaz ou des vapeurs combustibles, survient lorsqu'ils sont mélangés à l'air dans des proportions convenables (limites inférieures et supérieures) et qu'un apport d'énergie permet d'amorcer la réaction de combustion.





5. Qu'est-ce que le triangle d'inflammabilité ?

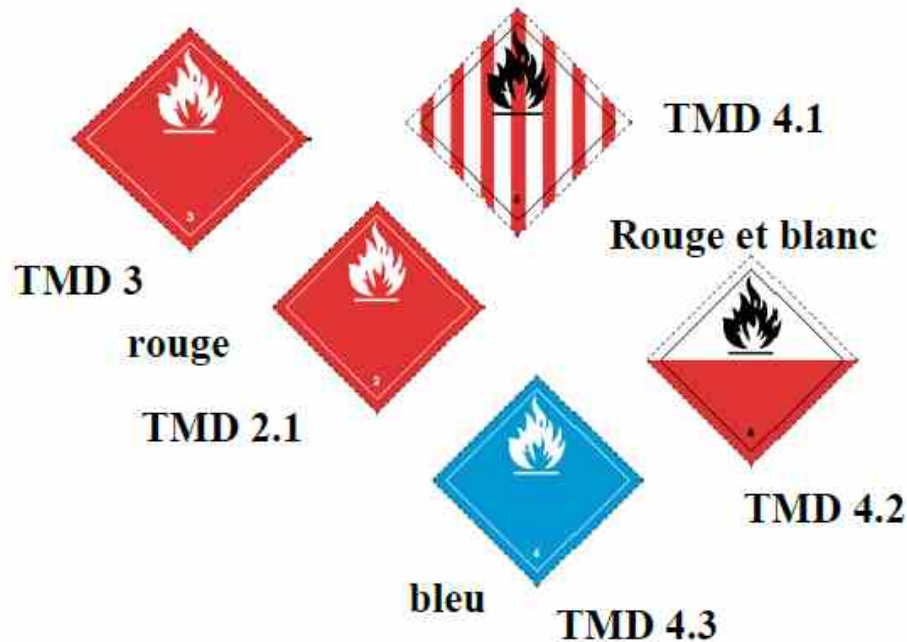
- **Hexagone d'inflammabilité (poussières)** : Variante du triangle d'inflammabilité pour les poussières combustibles.





5. Qu'est-ce que le triangle d'inflammabilité ?

Matières inflammables et combustibles



TMD Classes 2.1, 3 et 4



SGH Inflammable

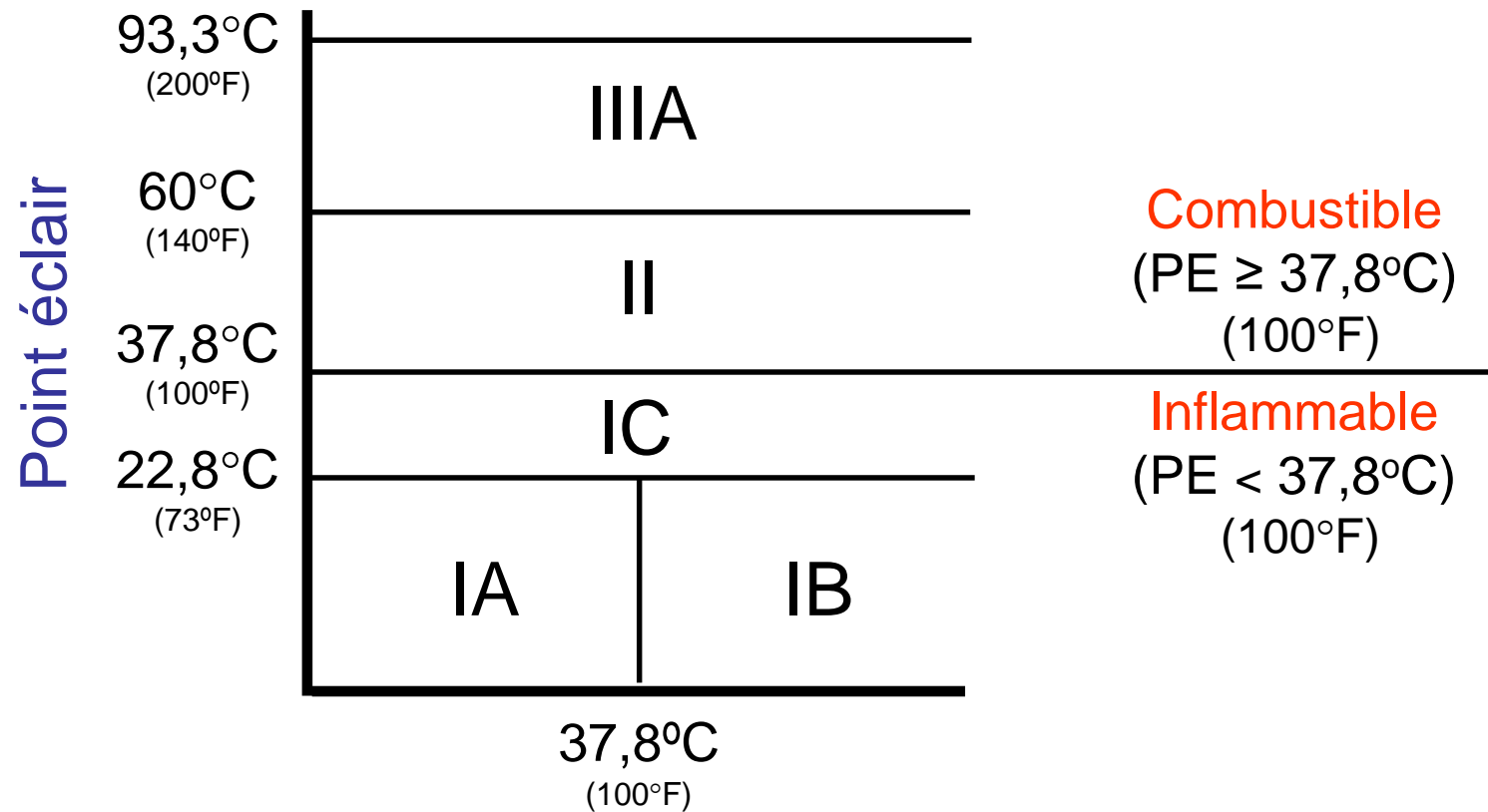


SIMDUT Classe B



5. Qu'est-ce que le triangle d'inflammabilité ?

Point d'éclair



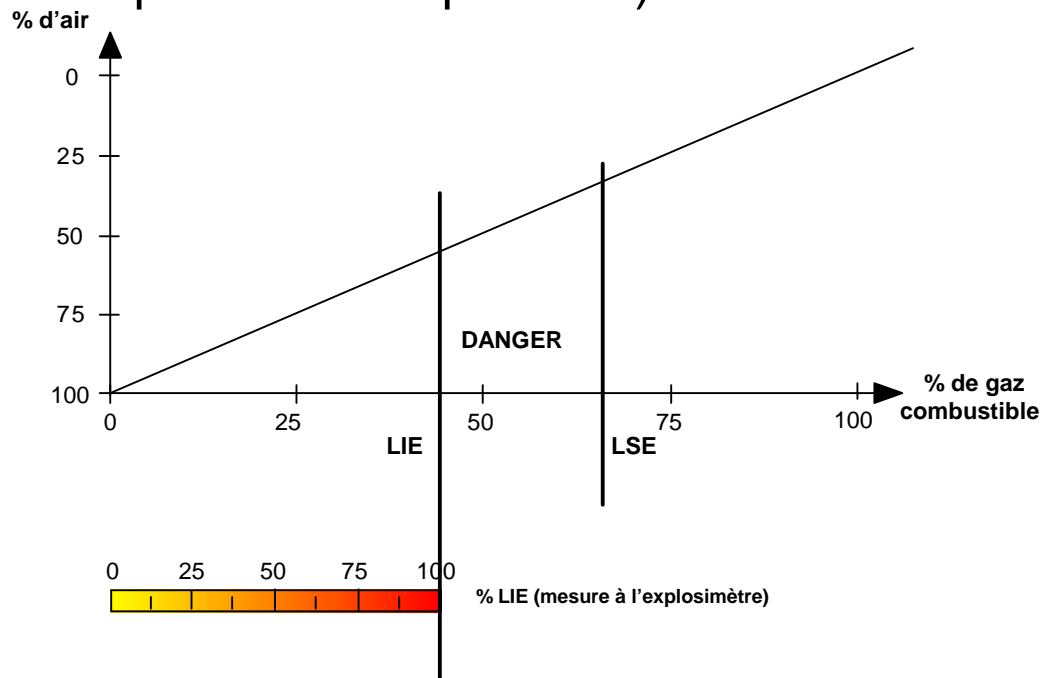
Point d'ébullition



5. Qu'est-ce que le triangle d'inflammabilité ?

Limites d'explosivité (inflammabilité)

- Le domaine d'explosivité est défini par deux limites représentant des concentrations (en %) de gaz dans l'air :
 - LIE (limite inférieure d'explosivité)
 - LSE (limite supérieure d'explosivité)





5. Qu'est-ce que le triangle d'inflammabilité ?

Énergie minimale d'ignition

- La circulation de l'air empoussiéré dans le réseau d'aspiration génère des charges électrostatiques.
- **Si** le produit est caractérisé par une **énergie minimale d'ignition (EMI) suffisamment faible** (moins de quelques centaines de mJ), la **possibilité d'inflammation** d'une atmosphère explosive par une décharge électrostatique doit être prise en compte.



6. Quels sont les moyens de prévention ?

- Évaluer la situation avant de commencer le travail :
 - Y a-t-il une atmosphère inflammable ?
 - Est-ce qu'une charge statique peut être générée ?
 - Est-ce qu'une charge statique peut être accumulée ?
 - Y a-t-il un risque de décharge électrostatique ?



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Méthodes de contrôle

- Mettre à la terre tous les conducteurs isolés
- Réduire la vitesse d'écoulement de la matière
- Ajouter des additifs ou matériaux antistatiques
 - pour rendre conducteurs les liquides et les poudres non conducteurs.
- Augmenter l'humidité
- Ioniser l'air
- Fournir des planchers de travail conducteurs
- Fournir la ventilation adéquate



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Méthodes de contrôle

- Installer un tube plongeur jusqu'au fond du récipient
- Déplacer les filtres en amont afin d'augmenter le temps de relaxation
- Limiter la vitesse de circulation du liquide à 1 m/s tant que l'embout du tube plongeur n'est pas sous le niveau du liquide
- Le tuyau ou le tube de remplissage est maintenu aussi près que possible du récipient dans lequel un liquide inflammable est transvasé.
- Permettre une période de relaxation après le remplissage, avant de retirer les équipements de transvasement.



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Méthodes de contrôle

- Identifier les points désignés pour la mise à la terre
- Vérifier régulièrement les piquets et les grilles de la mise à la terre
- Effectuer des vérifications de continuité de masses à l'aide d'un appareil à sécurité intrinsèque
- Utiliser un équipement de mesure adéquat de vérification de mise à la terre
- Utiliser correctement les pinces désignées pour la mise à la terre et la continuité des masses
- Utiliser des câbles conducteurs et flexibles.



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Mise à la terre

- Connexion d'un ou de plusieurs objets conducteurs à une terre connue, au moyen d'un chemin conducteur, afin que tous les objets soient au potentiel électrique 0 volt



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Mise à la masse

- Technique de connexion qui relie diverses pièces d'équipement conducteur pour les garder à potentiel égal



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Mise à la masse et mise à la terre

- Éléments visés dans une atmosphère explosible
 - Équipements fixes d'un procédé industriel
 - Mélangeurs
 - Réacteurs chimiques
 - Réservoirs et citernes
 - Tuyauteries
 - Équipements portatifs
 - Contenants en vrac ou portables



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Prévention de la formation des atmosphères explosibles

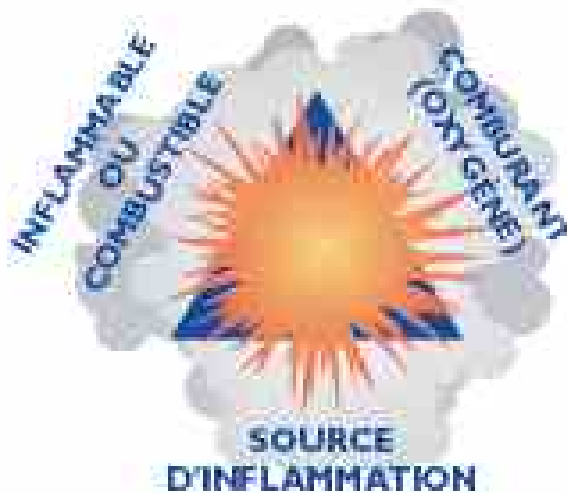
- Avant tout transvasement, mettre à la terre les équipements et mettre à la masse les récipients utilisés.
 - Les fluides non conducteurs sont plus susceptibles d'accumuler l'électricité statique.
 - L'aide d'un tube ou tuyau plongeur permet le remplissage avec moins de création d'électricité statique.
 - L'écoulement lent de la matière génère moins d'électricité statique que l'écoulement rapide.
 - La vitesse de circulation du liquide inflammable est limitée à 1 mètre par seconde à l'embout du tube plongeur.



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Prévention de la formation des atmosphères explosibles

- Le tuyau de remplissage et toute autre structure au fond du récipient doivent être submergés à une hauteur correspondant au double du diamètre du tuyau de chargement, afin que toutes les projections et turbulences en surface aient cessé.





6. Quels sont les moyens de prévention ?

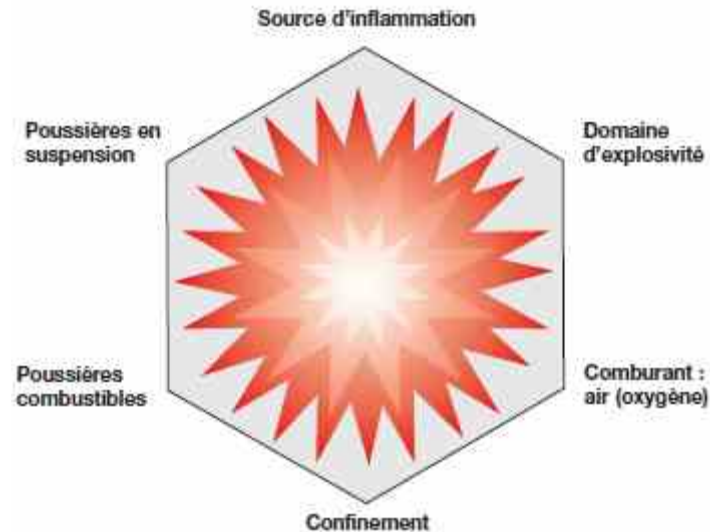
Prévention de la formation des atmosphères explosibles

- Mise à l'état inerte par introduction d'un gaz inerte (ex : azote) en proportion suffisante pour appauvrir la quantité d'oxygène de cette atmosphère.

6. Quels sont les moyens de prévention ?

Prévention de la formation des atmosphères explosibles

- La mise à l'état inerte élimine le risque de combustion des atmosphères explosibles mais n'élimine pas l'électricité statique. Cette technique de prévention en utilisant l'azote peut ne pas atteindre un potentiel complet d'inertage (parfois 5% ou moins de O₂ reste dans l'atmosphère).





6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Choix des outils de mise à la terre et mise à la masse :
 - Matériaux conducteurs les plus adaptés à l'environnement (aluminium, acier inoxydable ou autres matériaux non corrosifs)
 - Point de contact sur le récipient à mettre à la terre ou en continuité ; le métal doit être mis à nu pour avoir une bonne conductivité
 - Ressort de compression en bon état pour avoir la prise appropriée



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Câbles et liaisons équipotentielles :
 - Plusieurs pinces ou connecteurs afin de répondre à l'application voulue
 - Connexion permanente ou temporaire



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Types de pinces :
 - Pointes de la pince en acier inoxydable ou en carbure de tungstène avec une excellente compression du ressort pour un bon raccordement
 - Pour une mise à la terre ou mise à la masse (continuité des masses temporaire)
 - Généralement utilisées pour les seaux en métal, les cubitainers (grand réservoir en vrac (GRV), *tote tank*) bidons, barils ou autres contenants portatifs



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Types de pinces :
 - Pince en aluminium avec 3 pointes transperçantes en acier inoxydable, avec une excellente compression du ressort pour un bon raccordement
 - Généralement utilisées sur les véhicules lourds tels que camions citernes, barges et wagons



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Types de pinces :
 - Pinces avec des pointes en acier inoxydable et une vis de serrage pour un excellent contact avec les surfaces métalliques
 - Pour une mise à la terre ou mise à la masse (continuité des masses semi permanente)
 - Idéales pour la connexion des conteneurs métalliques, des barils, des cubitainers (grand réservoir en vrac ou GRV ou *tote tank*) et des structures en acier



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Types de pinces :
 - Les conduits d'eau (métalliques conducteurs) peuvent être un excellent moyen de se connecter pour une mise à la terre.
 - Idéales pour la mise à la terre des tuyaux de transport ou de liaison aux sections de tuyaux.
 - Règle générale, ces pinces sont utilisées en tant que connexions permanentes



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Câbles et liaisons équipotentielles :
 - Matériau conducteur
 - Non corrosif
 - Fil souple et tissé
 - Bornes doivent être serrées (pinces)
 - Revêtements résistant à l'abrasion et aux produits chimiques
 - Longs câbles ou câbles en spirale sélectionnés pour des raisons de sécurité



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Câbles et liaisons équipotentielles :
 - Un moyen efficace et sécuritaire pour ranger les câbles et les pinces lorsqu'ils ne sont pas utilisés
 - Le boîtier doit être mis à la masse à un point désigné



6. Quels sont les moyens de prévention ?

Outils et équipements

- Les charges électrostatiques accumulées sur les personnes et sur leurs vêtements peuvent :
 - Créer un incendie dans une atmosphère explosible
 - Endommager des composants électroniques
- Des équipements aident à dissiper les charges électrostatiques :
 - Tapis antistatique
 - chaussures antistatiques, surchaussures antistatiques
 - vêtements antistatiques (Nomex)
 - bracelets avec cordons
 - Outils anti-étincelants («spark-proof») si l'atmosphère est explosive



7. Qu'exige le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* ?

SECTION VII - VAPEURS ET GAZ INFLAMMABLES

- 52. **Électricité statique** : Dans un lieu ou un local où se trouvent des vapeurs ou des gaz inflammables, les règles suivantes doivent être respectées:
 - 1° **tout équipement et toute machine métalliques** doivent être reliés entre eux par **continuité des masses et être reliés à une prise de terre** commune ou être reliés individuellement à une prise de terre d'un réseau de prises de terre offrant une conductivité équivalente **afin d'empêcher l'accumulation d'électricité statique**;
 - 2° **tout équipement et toute machine non métalliques** doivent être construits et installés afin de **limiter d'abord l'accumulation d'électricité statique** sous un seuil sécuritaire et **d'empêcher qu'ensuite une telle accumulation excède ce seuil sécuritaire**.



7. Qu'exige le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* ?

SECTION VII - VAPEURS ET GAZ INFLAMMABLES

- 53. **Système d'aspiration** : pour l'évacuation de vapeurs ou de gaz inflammables doit :
 - 1° être construit **en matériaux non combustibles**;
 - 2° comporter des ventilateurs dont les **éléments rotatifs** sont faits de matériaux **ne produisant pas d'étincelles**;
 - 3° avoir tous les **éléments métalliques reliés entre eux par continuité des masses et reliés à une prise de terre** commune ou reliés individuellement à une prise de terre d'un réseau de prises de terre offrant une conductivité équivalente afin d'empêcher l'accumulation d'électricité statique;
 - 3.1° avoir tous les **éléments non métalliques construits et installés afin de limiter d'abord l'accumulation d'électricité statique** sous un seuil sécuritaire et **d'empêcher qu'ensuite une telle accumulation excède ce seuil sécuritaire**;
 - 4° avoir des **conduits d'échappement étanches dirigés directement à l'extérieur sans jamais traverser un local intermédiaire** et construits pour **résister à l'explosion**.



7. Qu'exige le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* ?

SECTION VIII - POUSSIÈRES COMBUSTIBLES ET MATIÈRES SÈCHES

- 55. **Électricité statique** : Les règles prévues à l'article 52 s'appliquent dans un lieu ou un local où se trouvent des poussières combustibles présentant un danger de feu ou d'explosion.



En conclusion, quelques rappels de sécurité...

- S'assurer que tous les **opérateurs et superviseurs soient formés** sur les pratiques sécuritaires de manipulation des produits inflammables : caractéristiques d'explosivité et les principes de contrôle de l'électricité statique.
- S'assurer que tous les opérateurs portent des **chaussures de dissipation antistatique et des vêtements en fibres naturelles**.
- Avoir des **planchers** de travail suffisamment **conducteurs**.
- Fournir des **équipements électriques appropriés** lorsque la zone est désignée dangereuse.



En conclusion, quelques rappels de sécurité...

Procédures de travail

- Élaborer une **procédure écrite pour le transfert et la distribution** des produits inflammables.
- **Adapter les zones de transvasement** pour la distribution, le transfert, la décantation ou le mélange des produits inflammables.
- **Afficher visiblement les zones de manipulation** des produits inflammables où l'on utilise des équipements antistatiques.
- **Remplir de bas en haut ou le long des murs latéraux**, lorsque possible.



En conclusion, quelques rappels de sécurité...

Inspection et entretien

- Avoir une **procédure écrite et un calendrier approprié pour inspecter et maintenir en bon état** les pinces, les tiges, les câbles et les connections du système de mise à la terre.
 - Mesurer l'intégrité des systèmes de mise à la terre à l'aide d'un ohmmètre
 - Réparer immédiatement :
 - les fils cassés et effilochés
 - les ressorts endommagés
 - les points de contact ternes.
- **Vérifier quotidiennement les équipements de contrôle :**
 - Identifier les signes d'usure ou de dommages
 - Garder les points de connexion propres



En conclusion

- Évaluer la situation avant de commencer le travail :
 - Y a-t-il une atmosphère inflammable ?
 - Est-ce qu'une charge statique peut être générée ?
 - Est-ce qu'une charge statique peut être accumulée ?
 - Y a-t-il un risque de décharge électrostatique ?



ASFETM

Pour en savoir plus...

- ASFETM

<http://asfetm.com/wp-content/uploads/2013/11/revueavr2015.pdf>



54



Pour en savoir plus...

ÉLECTRICITÉ STATIQUE Risques et mesures préventives

par Charbel Mouawad, M.Sc.
Hygiéniste Industriel / Ergonome, ASFETM



L'électricité statique est peu connue, mais ses risques dans les milieux de travail sont réels.

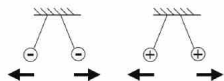
Qu'est-ce que l'électricité statique ?

On pense d'emblée à l'étincelle et au choc que l'on ressent lorsque, après avoir marché sur un tapis, on touche un objet ou une personne. Les éclairs qui traversent le ciel sont aussi une manifestation impressionnante de ce phénomène. Mais qu'est-ce donc que l'électricité statique et en quoi diffère-t-elle de l'électricité dynamique, celle qui nous arrive par les prises électriques et qui fait fonctionner nos appareils ? La distinction est importante car elle détermine les moyens de prévention à utiliser selon le phénomène auquel on est exposé : électricité statique ou électricité dynamique.

Dans l'électricité dynamique, les électrons sont incités à se déplacer par une source (pile ou autre) dans un circuit fermé, formé de fils et de câbles. S'il y a une ouverture dans le circuit, les électrons ne circulent plus. Dans l'électricité statique, il n'y a pas de circuit. Les électrons s'accumulent à la surface d'un objet ou d'un liquide et cet objet devient chargé d'électricité statique.

Électrisation

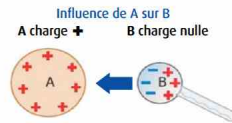
Rappelons qu'à l'état d'équilibre, les matériaux et les objets sont neutres, avec un nombre égal de charges positives et négatives. Mentionnons aussi que les objets de charges opposées s'attirent et ceux de mêmes charges se repoussent.



Pour qu'il y ait décharge électrique, il faut d'abord qu'il y ait création et accumulation de charges électriques (c'est l'électrisation) dans un matériau mauvais conducteur d'électricité (généralement sur sa surface). Lorsque cette quantité devient importante, les électrons peuvent alors sauter dans l'air, vers un autre matériau, sous forme de décharges électrostatiques.

La création d'électricité statique se fait à l'occasion d'un frottement entre deux matériaux dont au moins un est mauvais conducteur. C'est l'électrisation par contact ou par conduction. Il suffit de marcher sur un tapis pour que les semelles des chaussures arrachent des électrons du tapis, créant ainsi un déséquilibre électrique au fond des chaussures, lequel se propage à tout le corps et s'y accumule. Le corps sera alors électrisé. Après avoir marché plusieurs pas sur un tapis, l'organisme peut atteindre plusieurs milliers de volts.

L'électricité statique se crée aussi sans contact, à l'occasion d'un rapprochement entre deux matériaux dont l'un est chargé électriquement, positivement ou négativement. C'est l'électrisation par influence ou par induction. En rapprochant un objet électrisé positivement A et un autre neutre B, sans les mettre en contact, les électrons libres de B sont attirés par la charge positive de A. Il en résulte le déplacement des électrons négatifs (-) de B vers la partie la plus rapprochée de A (toutefois sans s'échapper de B) et le déplacement des charges positives (+) vers sa partie la plus éloignée. Il en résulte sur B deux régions portant des charges de signe contraire : B devient donc l'objet électrisé par influence.



Décharge électrostatique

Une fois que les charges suffisamment importantes se sont accumulées sur un corps, lorsque ce corps s'approche d'un autre corps neutre ou de potentiel différent, une décharge (habituellement accompagnée d'une étincelle et de chaleur) se produira entre les deux. Les charges qui sont générées sur un corps peuvent aussi le quitter. C'est ce qu'on appelle la dissipation. Elles le quittent d'autant plus facilement et rapidement, que ce corps offre un passage pour un autre corps, en étant mis à la terre ou mis à la masse. Notons qu'il n'y a accumulation de charges importantes que si le taux de génération des charges est supérieur à celui de la dissipation. En d'autres termes, il ne faut pas que ce corps soit isolé électriquement pour assurer une bonne dissipation et éviter l'accumulation importante qui peut causer une décharge électrique.

On voit bien ici la différence entre le moyen de se protéger de l'électricité dynamique et l'électricité statique. Dans le premier cas, il faut isoler notre corps afin de bloquer le passage au courant, tandis que dans le second, il ne faut pas isoler notre corps afin d'éviter l'accumulation de charges électrostatiques.

Risques

L'électricité statique présente principalement trois risques en milieu de travail :

- l'ignition des matières inflammables, occasionnant des explosions et des incendies subits ;
- la défectorité ou la destruction des composantes électroniques sensibles, occasionnant des pertes monétaires et des pannes d'équipements ;

- même si recevoir un choc électrique est généralement plus désagréable que dangereux, une personne hypersensible peut subir des malaises à la suite de décharges subséquentes d'électricité statique. Par exemple : une fatigue excessive, une faiblesse musculaire, des yeux secs, des trous de mémoire, voire même des troubles de comportement.

Dans le secteur manufacturier, l'électricité statique, comme source d'inflammation, est un facteur majeur à contrôler lors des opérations de fabrication ou de manutention.

Autre que le déplacement d'une personne sur le sol, l'électricité statique est généralement produite au travail, à l'occasion de :

- l'écoulement d'un produit liquide dans les canalisations ;
- la pulvérisation et la nébulisation de peintures, solvants ou poudre ;
- transfert de liquides dans des réservoirs et des citernes, surtout durant les premières phases où la turbulence et la projection sont importantes ;
- nettoyage de citernes ou de réservoirs ;
- l'agitation ou du mélange de produit ;
- l'utilisation de bandes transporteuses sur une poulie de renvoi, de courroies de convoyeurs ainsi que d'appareils en mouvement ;
- déversement de poudre d'un sac en vrac ou du passage de la poudre sèche à travers des goulottes ou des glissières ;
- l'utilisation de solvants (non conducteurs) dans des installations présentant des parties métalliques isolées ou des surfaces isolantes ;
- passage des liquides de faible conductivité électrique à travers des pompes et des filtres non conducteurs ;
- l'utilisation de canalisations non adaptées au transport pneumatique.

Mesures préventives

Voici quelques mesures préventives :

- empêcher la génération de charges électriques ;
- faciliter leur dissipation ;
- contrôler l'atmosphère pour éviter les situations explosives ;
- utiliser des équipements de protection individuelle antistatiques et résistants à la flamme.

Toutes ces mesures se font par le choix des produits, des procédés, des équipements, des vêtements et par le contrôle de l'environnement de travail.

Rappelons que le Règlement sur la santé et la sécurité du travail précise, aux articles 52, 53 et 55, les précautions à prendre pour éliminer les risques dus à l'électricité statique (voir encadré ci-dessous).

Formation

L'employeur doit s'assurer que les travailleurs et leurs superviseurs soient formés sur les pratiques sécuritaires de manipulation des produits inflammables : caractéristiques d'exploisivité et les principes du contrôle de l'électricité statique.

L'ASFETM a récemment développé une session de formation, d'une durée de 2 heures, intitulée « Électricité statique : Prévention des risques ».

Pour plus d'infos : 514 729-6961 ; 1 888 527-3386 ; info@asfetm.com.

Sources :

http://www.esdjournal.com/articles/estress_files/estress.htm
http://www.juggling.ch/gain/coursphys3eme1c_electrostat.pdf

INRS, Électricité statique, ED 874, 2004.

SANTÉ SÉCURITÉ +, A propos de l'électricité statique, Septembre 2012, Page 7.

RÈGLEMENT SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL

52. Électricité statique :

Dans un lieu ou un local où se trouvent des va-peurs ou des gaz inflammables, les règles suivantes doivent être respectées :

1° tout équipement et toute machine métalliques doivent être reliés entre eux par continuité des masses et être reliés à une prise de terre commune ou être reliés individuellement à une prise de terre d'un réseau de prises de terre offrant une conductivité équivalente afin d'empêcher l'accumulation d'électricité statique ;

2° tout équipement et toute machine non métalliques doivent être construits et installés afin de limiter d'abord l'accumulation d'électricité statique sous un seuil sécuritaire et d'empêcher qu'ensuite une telle accumulation excède ce seuil sécuritaire.

D. 885-2001, a. 52 ; D. 392-2011, a. 1.

53. Système d'aspiration : Tout système d'aspiration pour l'évacuation de vapeurs ou de gaz inflammables présentant un danger de feu ou d'explosion doit :

1° être construit en matériaux non combustibles ;

2° comporter des ventilateurs dont les éléments rotatifs sont faits de matériaux ne produisant pas d'étincelles ;

3° avoir tous les éléments métalliques reliés entre eux par continuité des masses et reliés à une prise de terre commune ou reliés individuellement à une prise de terre d'un réseau de prises de terre offrant une conductivité équivalente afin d'empêcher l'accumulation d'électricité statique ;

D. 885-2001, a. 53 ; D. 392-2011, a. 2.

55. Électricité statique : Les règles prévues à l'article 52 s'appliquent dans un lieu ou un local où se trouvent des poussières combustibles présentant un danger de feu ou d'explosion.

D. 885-2001, a. 55 ; D. 392-2011, a. 3.



ASFETM

Pour en savoir plus...

- Institut de sécurité Suisse

<https://server43.cyon.ch/~swissich/uploads/media/143100f.pdf>



Electricité statique

Fiche de sécurité
1431-00.f
prédocument Technique EP, E, S

		Page
1 Généralités	1.1 But	2
	1.2 Terminologie	2
2 Notions de base	2.1 Origine des charges	2
	2.2 Exemples de charges	3
	2.3 Décharge	4
	2.4 Propagation des charges	5
3 Dangers d'incendie et d'explosion		5
4 Mesures de protection	4.1 Eviter la formation de mélanges explosibles	5
	4.2 Utilisation de matériaux conducteurs	5
	4.3 Mise à la terre	6
	4.4 Limitation de la vitesse d'écoulement des liquides	6
5 Exemples d'applications	5.1 Utilisation de récipients métalliques et en matière synthétique	6
	5.2 Transport de liquides facilement inflammables dans des conduites et tuyaux flexibles	7
	5.3 Transvasement de liquides facilement inflammables au moyen d'une pompe à fût	7
	5.4 Transvasement par gravité	8
	5.5 Transvasement de véhicules-citernes	8
	5.6 Manipulation de poudres	8
	5.7 Déroulement de feuilles, tissus, papier, etc.	9
	5.8 Eléments de machines et parties d'appareillages en mouvement	9
6 Références	6.1 Documentation Sécurité - Protection incendie	10
	6.2 Bibliographie	10

Sicherheitsinstitut Institut de sécurité Istituto di sicurezza
CH-8001 Zürich, Hirschenstrasse 4b, tel. 044 217 49 85, fax 044 211 75 80
CH-2000 Neuchâtel, Rue du Centre commercial 8, tel. 026 729 80 10, fax 026 729 80 20
CH-6900 Lugano Messegno, Via San Gottardo 7, tel. 091 881 11 44, fax 091 886 81 88
CH-4002 Basel, WVK 22.8.02, tel. 061 696 25 01, fax 061 696 10 12

© 1997 Institut de Sécurité

E-Mail: asfey@swiss.ch Internet: www.swiss.ch



Pour en savoir plus...

- INRS

<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%20874>



Électricité statique



ASFETM

Merci de votre attention.

www.asfetm.com