

Les charges électrostatiques en tant que facteur perturbant lors du pesage analytique

Dieter Feller et Karl-Armin Opfer

● □ Les charges électrostatiques

Chacun de nous a déjà fait ses propres expériences avec les charges électrostatiques. Que se soit en descendant de votre voiture ou en touchant une balustrade d'escalier, ou tout simplement en vous coiffant le matin. Voilà quelques exemples désagréables de charges électrostatiques.

Le laborantin en charge des pesages analytiques pourrait considérer ces phénomènes comme anodins, s'il n'était pas confronté quotidiennement à ce problème.

Avant de parler solutions, d'abord un bref aperçu sur le "phénomène électrostatique". Les premières connaissances dans ce domaine proviennent du scientifique grec Thales (640 jusqu'à 547 avant JC), qui s'est par ailleurs aussi fait un nom dans le domaine des mathématiques (L'angle dans un demi-cercle est un angle droit).

En effet, 90 ans après la fondation de Rome, il découvre qu'en frottant de l'ambre jaune contre ses vêtements, celui-ci attirait des particules de papyrus comme un aimant. Le mot grec pour l'ambre jaune signifie "électron". Le mot statique provient du latin, et signifie repos.

Les connaissances sur l'électrostatique datent donc bien avant celles de "l'électrodynamique", plus connu en relation avec le circuit électrique. Nous savons de nos jours que les charges électrostatiques surviennent en frottant et en séparant deux corps. Au moins un de ces deux corps doit être un matériel non-conducteur et isolant, qui prendra la fonction d'un condensateur.

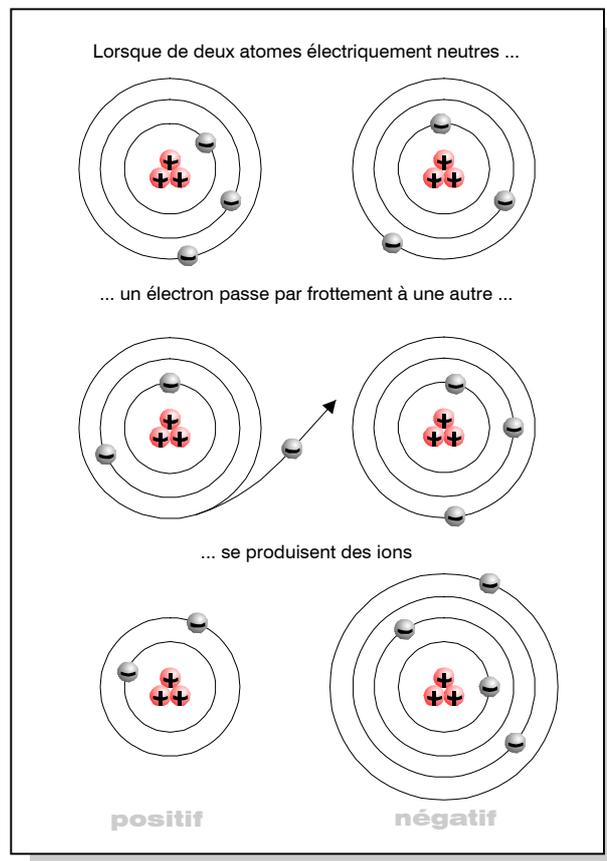
Par le frottement, des électrons "passent" du matériau ayant l'énergie de sortie la plus petite, le "donneur", au matériau ayant l'énergie de sortie la plus importante, le "receveur". Ainsi se constituent des ions, lesquels auront une charge négative (en cas de foisonnement d'électrons) ou positive (en cas de manque d'électrons). Ces charges sont temporaires, et une mise à terre suffit à réduire la charge.

Malheureusement, une mise à terre galvanique n'est pas toujours possible, il faut donc trouver une autre solution.

Théoriquement, les possibilités suivantes sont envisageables:

- diminuer la résistance de surface
- diminuer la surface de contact
- ajouter un agent séparateur
- augmenter l'humidité relative de l'air
- ajouter des produits antistatiques
- mise à terre efficace
- ionisation passive ou active

Pratiquement, la plupart des points précités sont irréalises par rapport au pesage analytique.



Graphique 1: le modèle d'atome montre le passage d'un électron.

Ionisation HAUG



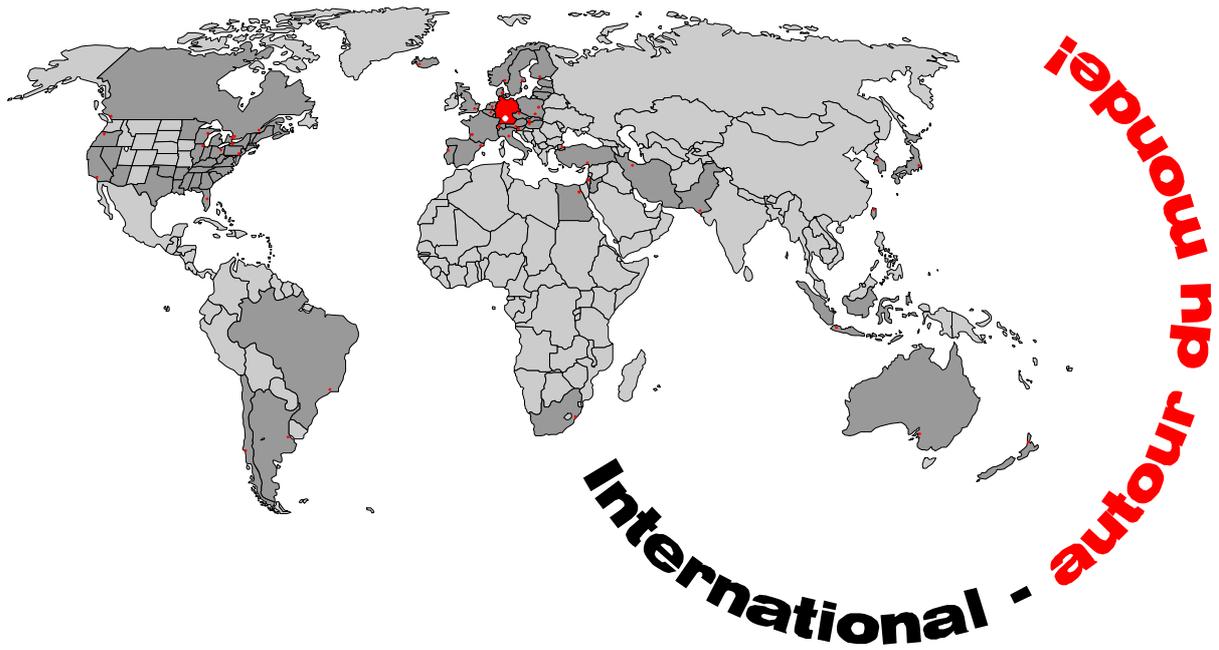
Les charges électrostatiques, causes de perturbations dans le pesage analytique

Dieter Feller et Karl-Armin Opfer
HAUG GmbH & Co. KG



®

Systèmes d'ionisation



HAUG GmbH & Co. KG **Allemagne**

Friedrich-List-Str. 18
D-70771 Leinf.-Echterdingen
Téléphone: +49 711 / 94 98-0
Télécopie: +49 711 / 94 98-298

www.haug.de
E-mail: info@haug.de

HAUG Biel AG **Suisse**

Johann-Renfer-Str. 60
CH-2500 Biel-Bienne 6
Téléphone: +41 32 / 344 96 96
Télécopie: +41 32 / 344 96 97

www.haug-ionisation.com
E-mail: info@haug-biel.ch

HAUG North America **Canada**

Limited Partnership
1200 Aerowood Drive, Units 14 & 15
Mississauga, ON L4W 2S7, Canada
Téléphone: +1 905 / 206 97 01
Télécopieur: +1 905 / 206 08 59

www.haug-static.com
E-mail: info@haug-static.com



Que faire?

Nous voyons deux possibilités:

1. la passive, c'est à dire de prendre toutes les dispositions nécessaires sur la balance même et de prévoir une bonne conduction en utilisant par exemple des matériaux inoxydables et non magnétiques en passant du plateau à balance jusqu'au bloc d'alimentation.
2. l'ionisation active à haute tension.

Un ionisateur actif à haute tension se compose fondamentalement d'un bloc d'alimentation à haute tension et de l'ionisateur même. Le bloc d'alimentation génère une tension alternative d'environ 7000 V et est relié à l'ionisateur par un câble flexible à haute tension. L'ionisation de l'air ambiant a pour effet qu'une fois passer la résistance électrique de l'air, celui-ci devient conducteur électrique.

Un avantage essentiel de l'ionisation à haute tension réside dans le fait que suivant la courbe sinusoïdale de l'électricité alternative, des ions positifs ou négatifs sont émis, offrant ainsi constamment aux charges électrostatiques le potentiel opposé d'ions pour la neutralisation de ceux-ci.

Lors de la pose d'un électrode en forme de U, il est important de monter celui-ci près, du plateau de la balance, sur le passage de l'objet à peser, afin d'éviter les manipulations inutiles.

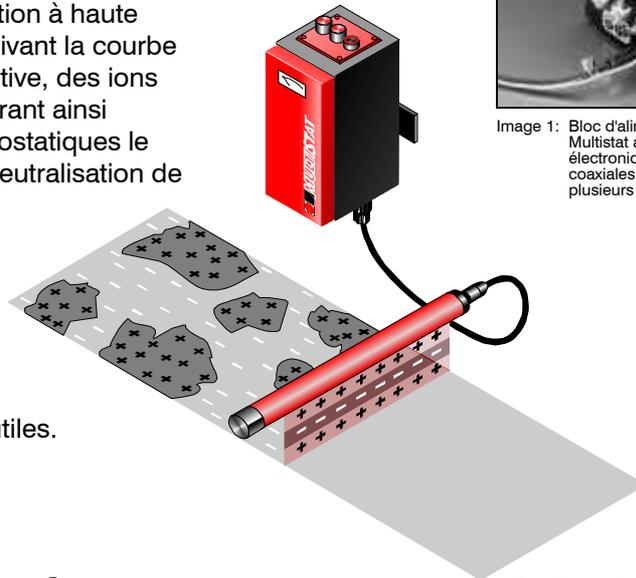


Image 1: Bloc d'alimentation à haute tension Multistat avec fonction de contrôle électronique. les douilles de jonction coaxiales permettent le raccordement de plusieurs ionisateurs.

Graphique 2: Production d'ions avec un ionisateur à haute tension.

L'ionisation à haute tension, est-elle dangereuse?

C'est une question que vous vous êtes certainement déjà posée. Quelques fabricants d'ionisateurs produisent encore des électrodes dont la haute tension est couplée galvaniquement. Certes, il ne passe qu'un faible courant de quelques milliampères, mais un contact peut s'avérer très désagréable.

Les ionisateurs modernes par contre se basent sur le principe de découplage capacitif électrique, et peuvent être touchés sans problèmes. Combinés avec des balances analytiques modernes, la sécurité des mesurages ainsi que la sécurité électrique sont garanties.

Résistance spécifique de divers matériaux

Matériel	ohm cm
Bois (sec)	10^9 (1 gigaohm)
Papier	10^{10} (10 gigaohm)
Verre	10^{11} (100 gigaohm)
PVC (chlorure de polyvinyle)	10^{14} (100 teraohm)
PS (polystyrène)	10^{16} (10 petaohm)
PP (polypropylène)	10^{16} (10 petaohm)
PE (polyéthylène)	10^{17} (100 petaohm)

Tabelle 1: résistance superficielle de divers matériaux.

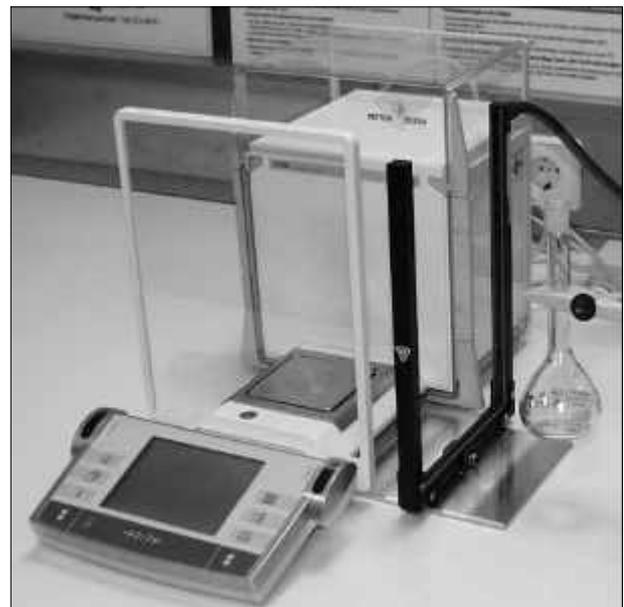


Image 2: Un ionisateur en forme de U devant une balance analytique pour un pesage électriquement neutre.