

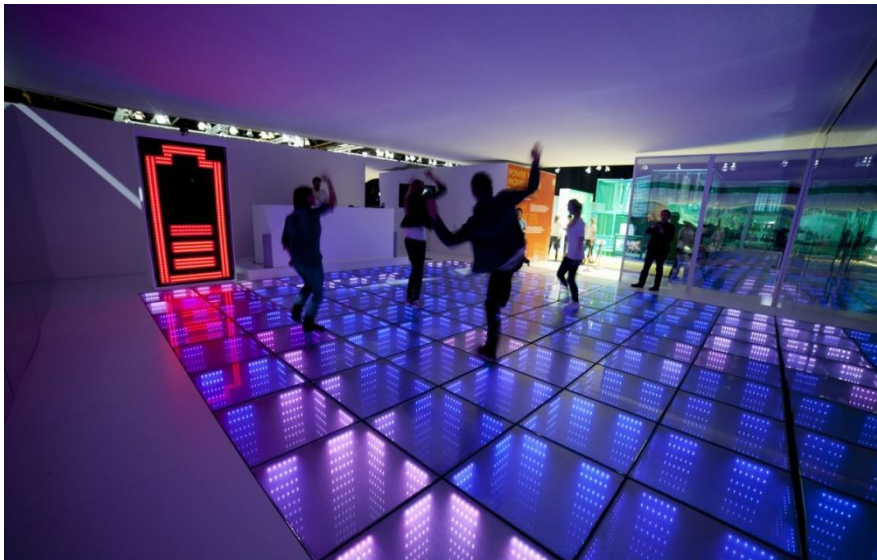


# DANCEFOOR ÉLECTRIQUE



## C'est quoi ?

Les "sustainable dance club" sont des dancefloors équipés de dalles qui récupèrent l'énergie dépensée par les danseurs et la transforment en électricité. L'idée est de réduire la consommation électrique de ces structures très énergivores (éclairage et équipements sonores). Cette application peut être étendue à d'autres domaines comme les terrains de football.



© Energy Floors



© Pavegen

## Comment ça fonctionne ?

La piézoélectricité [du grec « piézein » presser, appuyer] découverte en 1880 par les frères Pierre et Jacques Curie est une propriété que possèdent certains corps de se polariser électriquement sous l'action de forces mécaniques [effet direct] et réciproquement de se déformer lorsqu'on leur applique un champ électrique [effet inverse].

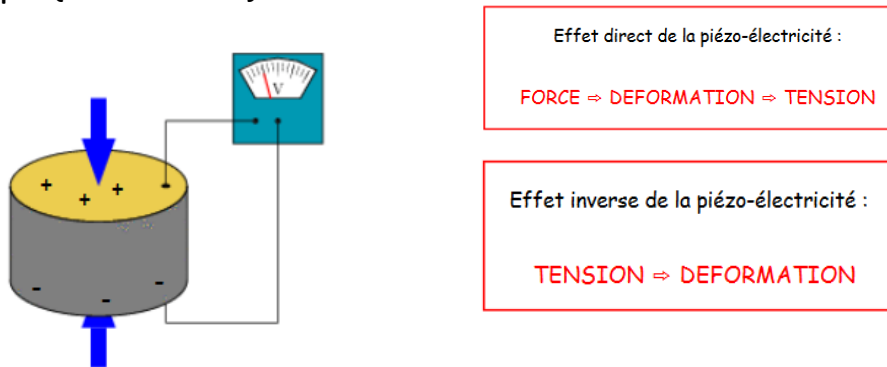
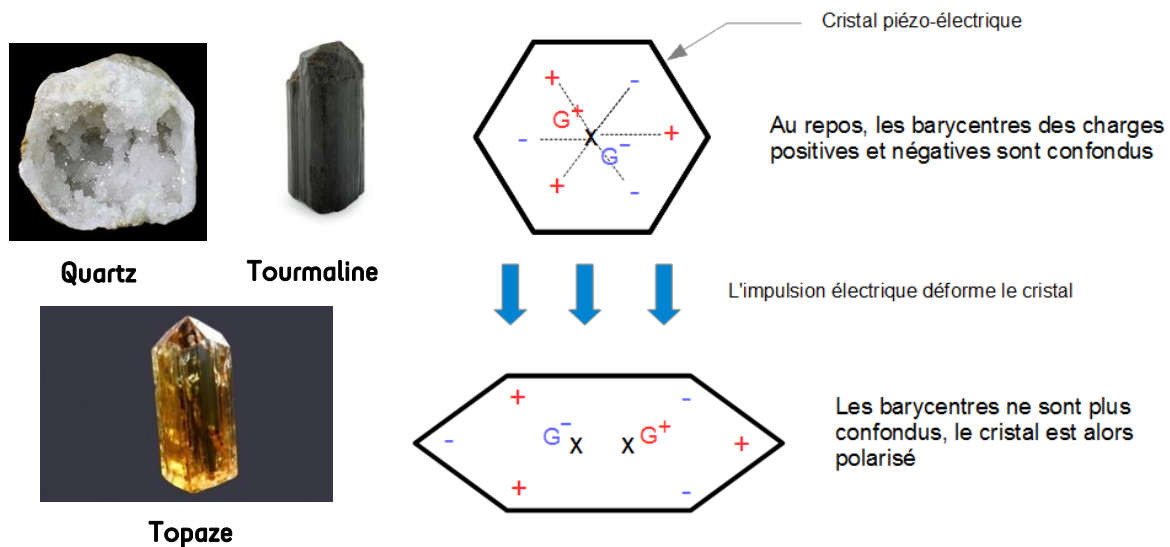


Illustration du comportement d'une pastille piézo-électrique :  
La force appliquée crée un signal électrique

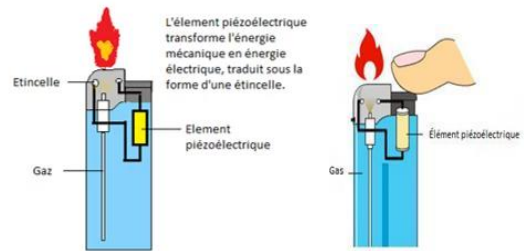
Les cristaux [quartz, topaze, tourmaline] composant les matériaux piézoélectriques sont composés de cations [ions chargés positivement] et d'anions [ions chargés négativement] qui génèrent un courant électrique lorsqu'ils sont soumis à une contrainte mécanique, comme une pression ou une déformation.



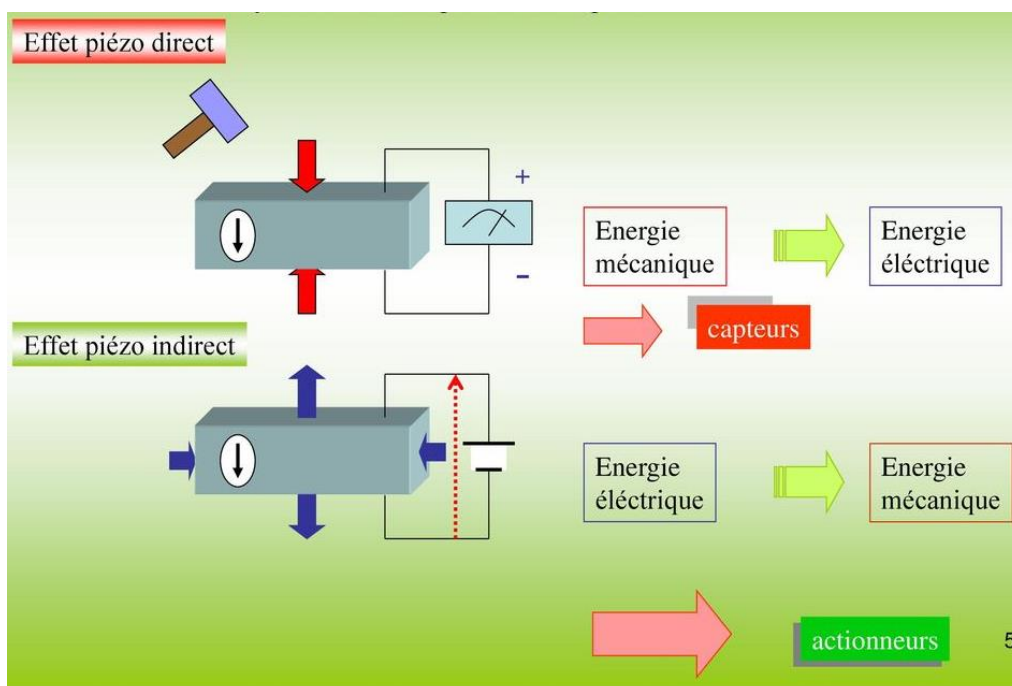
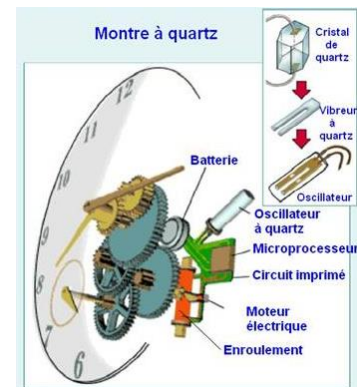
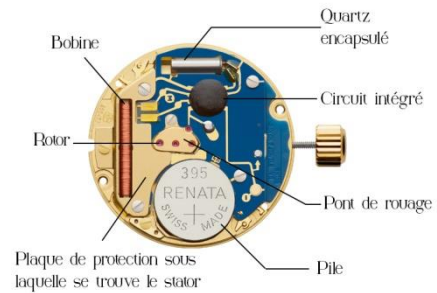
La contrainte mécanique déforme la structure ionique stable des cristaux, ce qui modifie la disposition des ions. Le nuage électronique se déforme et deux parties se forment dans les cristaux, l'une avec des charges négatives et l'autre avec des charges positives. Il y a donc une différence de potentiel électrique, une tension se forme.

## Les deux effets piézoélectriques

L'effet direct de la piézo-électricité consiste à créer une force qui entraîne une déformation et donc une tension. C'est ce procédé qui est utilisé pour les briquets par exemple mais également dans les dalles piézo-électriques.



L'effet indirect de la piézo-électricité : Inversement, le cristal se déforme lorsqu'on lui applique une tension électrique : c'est l'effet inverse de la piézo-électricité. Ce procédé est utilisé dans les montres par exemple. C'est pour cette propriété que le quartz est utilisé pour fabriquer les montres et les horloges : en appliquant au quartz une tension provenant d'une pile, celui-ci vibre et permet la mesure du temps.



Autres matériaux possédant des propriétés piézoélectriques :

- les céramiques de structure cristalline pérovskite ou de structures tungstène-bronze ;
- les polymères à base de fibres de caoutchouc, laine, cheveux, bois et soie.

La piézoélectrique est utilisée dans de nombreux domaines, comme, l'industrie : **automobile** (mesure de la pression), **aéronautique** (mesure de la pression dans les tuyères), mais aussi en **acoustique** (microphones, haut-parleur), ou bien encore utilisée en effet inverse, on la retrouve dans les autofocus des appareils photos, les mécanismes de vitres électriques.

### Dancefloor électrique

La piste de danse durable [Sustainable Dance Floor] le mouvement des danseurs en tant que source d'énergie.

Les modules de plancher fléchissent légèrement lorsque l'on marche dessus, ce qui crée un mouvement transformé en énergie électrique par un petit générateur interne. Chaque module affiche une puissance d'environ 35 watts, soit l'équivalent de 5 à 20 Watt par personne. Un seul pas sur ces dalles produit entre 2 et 20 joules, en fonction du mouvement de la personne qui se trouve dessus. Cette énergie cinétique est convertie en électricité qui alimente les LED lumières de la piste de danse et crée l'ambiance de la salle.

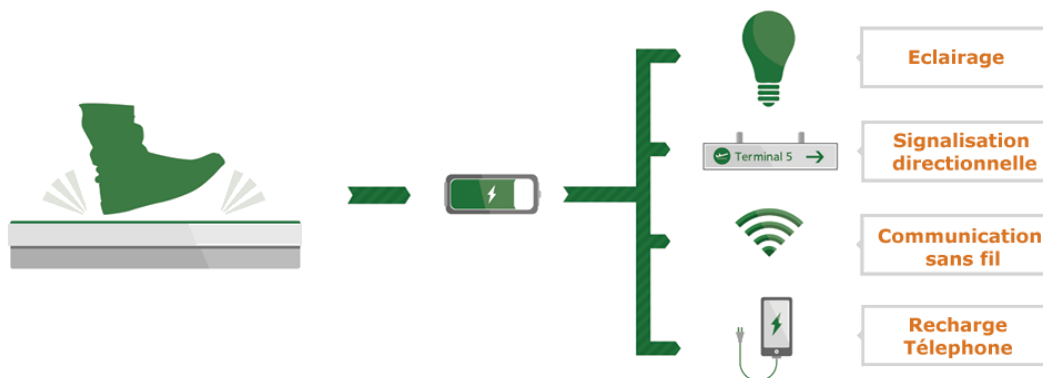


Sustainable Dance Floor © Energy Floors



## Pavés qui produisent de l'énergie

C'est une dalle (« Pavegen ») qui est capable de produire de l'électricité à chaque fois qu'une personne marche dessus. Faites de caoutchouc, les dalles sont fabriquées à partir de pneus de camion recyclés et se basent sur le caractère piézoélectrique de certains matériaux pour produire de l'électricité. Ce matériau se polarise lorsqu'il subit une contrainte mécanique, c'est-à-dire que des charges positives et négatives apparaissent aux bords du matériau ce qui peut créer un courant lorsqu'il est par exemple écrasé. La dalle Pavegen utilise les effets d'induction électromagnétique.



Chaque pas réalisé sur les dalles provoque une déformation de quelques millimètres et déclenche cet effet, ce qui permet de créer une véritable énergie renouvelable. D'après la société qui a développé ce système, chaque dalle peut produire entre 4 et 7 watts (W) en continu, si bien sûr elles sont piétinées sans arrêt et selon le poids de l'individu.

Une fois produite, l'électricité peut être utilisée directement sur place ou alors stockée dans des batteries pour être employée ultérieurement. Selon le site EDF Pulse, entre 5 et 15 dalles seraient ainsi suffisantes pour alimenter un lampadaire toute la nuit, en fonction du type d'éclairage et de la fréquentation de la zone en question.



À Abu Dhabi, un couloir reliant deux terminaux fournit de l'énergie pour alimenter l'éclairage et la récolte de données. © Pavegen



## AVANTAGES

- Utilise l'énergie des pas dans les lieux très fréquentés.
- Ce système peut être développé dans différents lieux : terrains de football, couloirs de métro, trottoir et peuvent fournir l'énergie nécessaire pour éclairer des infrastructures publiques et permettre aux passants de recharger leur smartphone.

## INCONVENIENTS

- Rendement encore insuffisant pour fournir toute l'énergie nécessaire au fonctionnement des infrastructures et leur garantir une autonomie totale.

### Pour en savoir plus :

<https://cristauxdesilicium.wixsite.com/tpe-le-silicium/aspect-physique>

<https://couleur-science.eu/?d=b06a1f--dou-vient-leffet-piezoelectrique>

<https://youtu.be/D7tG1NouknM>

<https://youtu.be/opD1jg8MbQU>

<https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/technologie-pavegen-produit-electricite-chacun-vos-pas-63447/>

