



Piloter un ordinateur du bout des doigts ou d'un stylet ne date pas de l'avènement des tablettes. Ce concept est très ancien a été inventé en 1972. Le premier écran tactile a été conçu à l'origine au sein de l'Université de l'Illinois comme système d'éducation assistée par ordinateur. IBM présente donc en 1972 le « PLATO IV », ordinateur équipé d'un dispositif optique de reconnaissance du toucher de l'écran. Des leds infrarouges réparties autour de l'écran permettent de détecter la présence du doigt. Les étudiants peuvent ainsi faire des exercices en touchant l'écran du doigt pour indiquer la bonne réponse.

On n'imaginerait pas aujourd'hui acheter un smartphone sans écran tactile, d'où une offre énorme de tablettes, portables et PC à écran tactile.

C'est l'occasion de répertorier les différentes technologies et de voir quelle dalle pour quel usage

Il existe plusieurs façons de fabriquer un écran tactile, chaque technologie présentant des avantages et des inconvénients chaque technique répondant à un usage.

On compte quatre grandes familles d'écrans tactiles (capacitifs ; résistifs ; optiques et à ondes). Chaque famille est sous-divisée en sous familles correspondants à des variations de la technique employée.

Pour toutes les technologies le principe de base est le même, il consiste à repérer la position du doigt ou d'un objet sur la surface de l'écran.

Nous allons voir ci-dessous les principes de fonctionnement des différents types d'écrans tactiles avec leurs spécificités.

## L'écran tactile résistif :

La méthode consiste à repérer un point de pression sur la dalle. Comme son nom l'indique on cherche à exploiter l'effet résistif (faire varier la résistance électrique du point).

Pour y parvenir, la dalle résistive utilise deux couches en surface séparées par une fine couche d'air ou des micro-

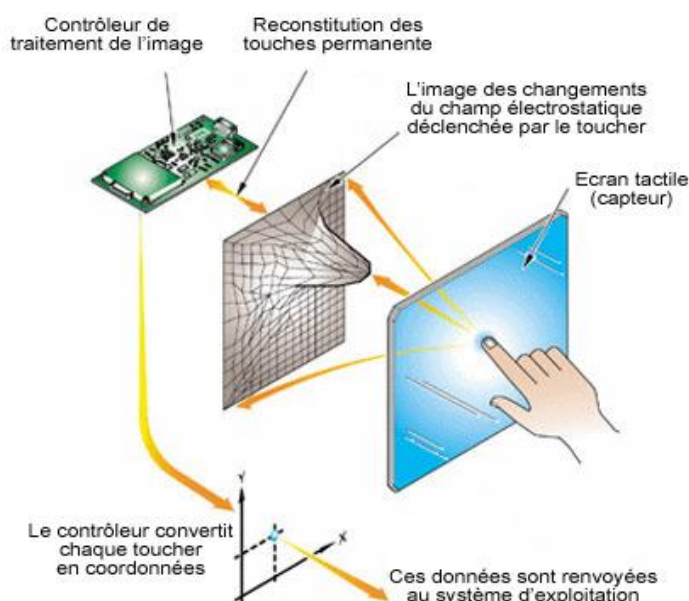
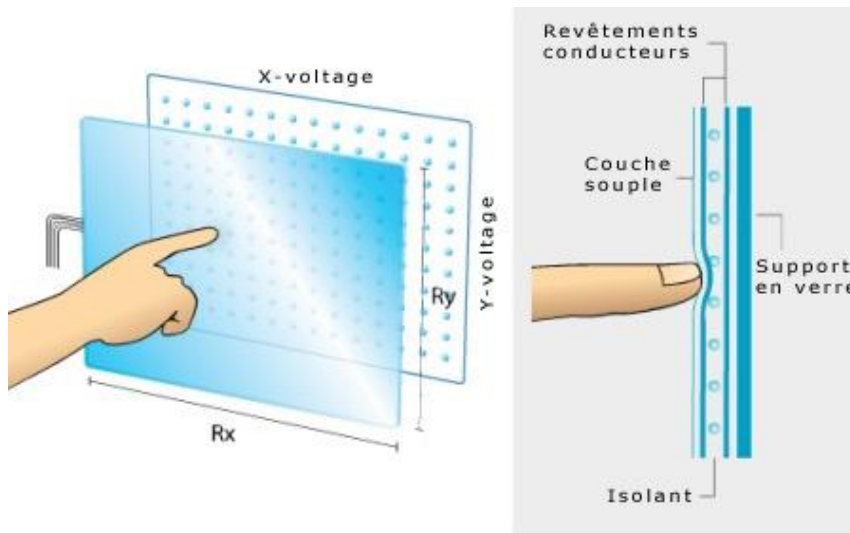
points, sortes de cales maintenant les deux couches distantes. La première couche souple (celle que l'on touche) possède une couche inférieure conductrice. La couche inférieure possède elle, une couche supérieure conductrice. Lorsqu'on appuie avec le doigt ou un stylet sur la couche souple on provoque un contact avec la couche inférieure modifiant le courant électrique sur point précis. Il ne reste plus qu'à repérer en x et en y la position du point pour savoir où la pression a été appliquée et donc sur quel bouton on a appuyé.

Cette technologie présente certains avantages, surtout pour les professionnels travaillant dans des conditions difficiles. On peut utiliser des gants, n'importe quel type de stylet. Le résistif peut être extrêmement précis, supportant des définitions supérieures à 4096x4096dpi.

En revanche cette technologie rend les écrans moins lumineux et moins contrastés à cause des couches résistives et leur usure est plus rapide et ils sont moins robustes aux chocs aussi les écrans les plus vendus actuellement sont les écrans tactiles capacitifs.

## L'écran tactile capacitif :

Ces dalles utilisent une surface de verre sur laquelle est appliquée une fine couche de métal conducteur, souvent de l'indium. Pour le fonctionnement du processus la technique compte sur la capacité du corps humain à produire un courant électrique. Lorsqu'on touche du doigt la dalle on provoque une modification des champs électrostatiques de la dalle. Cette modification est prise en compte par le contrôleur de traitement et aussitôt



traduite en coordonnées pour localiser le ou les doigts.

En termes un peu moins techniques, le ou les doigts posés sur un écran créent une perturbation électrique, que la grille placée sous le verre localise pour repérer les actions et mouvements. Elle fait alors le rapport avec ce qui est affiché à l'écran à ce moment là, pour traduire les effets de l'utilisateur et agir un peu comme le fait une souris sur un écran « normal ».

La technologie capacitive offre une panoplie d'avantages qui lui donnent souvent le dessus par rapport aux autres techniques de mise en œuvre d'un écran tactile.

Il est plus robuste, la surface en verre est un produit dur résistant mieux aux chocs et sur lequel il est possible d'appliquer des traitements anti rayures. Ils sont également plus lumineux et plus contrastés car plus transparents.

Ils sont plus sensibles au touché et permettent facilement le multi touches.

Ils présentent cependant quelques inconvénients. Ils sont plus chers à fabriquer.

Ils sont très sensibles à l'humidité et aux salissures.

Ils ne peuvent être utilisés qu'à main nue, les gants sont proscris et seuls des stylets spécifiques peuvent être utilisés.

Les doigts ne doivent pas présenter une callosité trop importante qui empêcherait la transmission électrique.

### **Technologie NFI (Near Field Imaging) :**

La technologie capacitive NFI est résistante, adaptée à des spécifications technologies sévères : détecte le contact au travers de gants, ou de surfaces sales, graisse, peintures, etc.

Le principe consiste à intercaler une couche conductrice entre 2 plaques de verre (principe identique aux principes capacitif et résistif). Un champ électrostatique de faible intensité est alors créé en permanence sur la face externe de la plaque de verre qui va être en contact avec l'utilisateur.

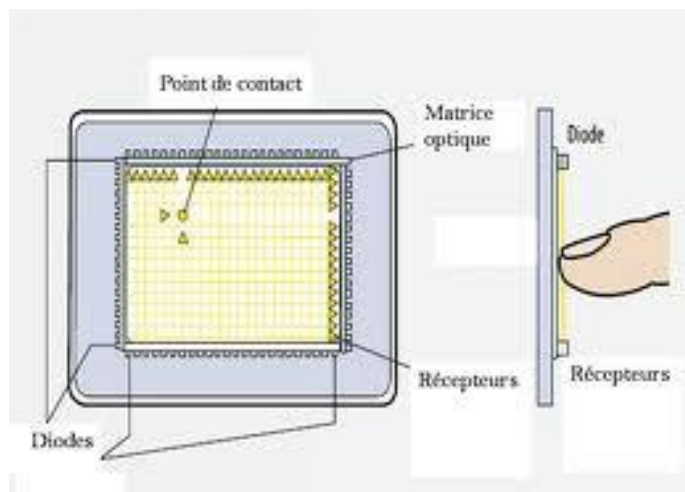
Une originalité de cette technologie réside au fait que la coordonnée Z peut aussi être calculée.

Ce type de mise en œuvre permet d'obtenir des écrans de luminosité élevée. Il résiste très bien dans un environnement hostile (vandalisme, milieu industriel).

L'application iTouch d'Electrotouch System permet d'utiliser ce principe (sans ajout de plaque de verre) sur un écran classique

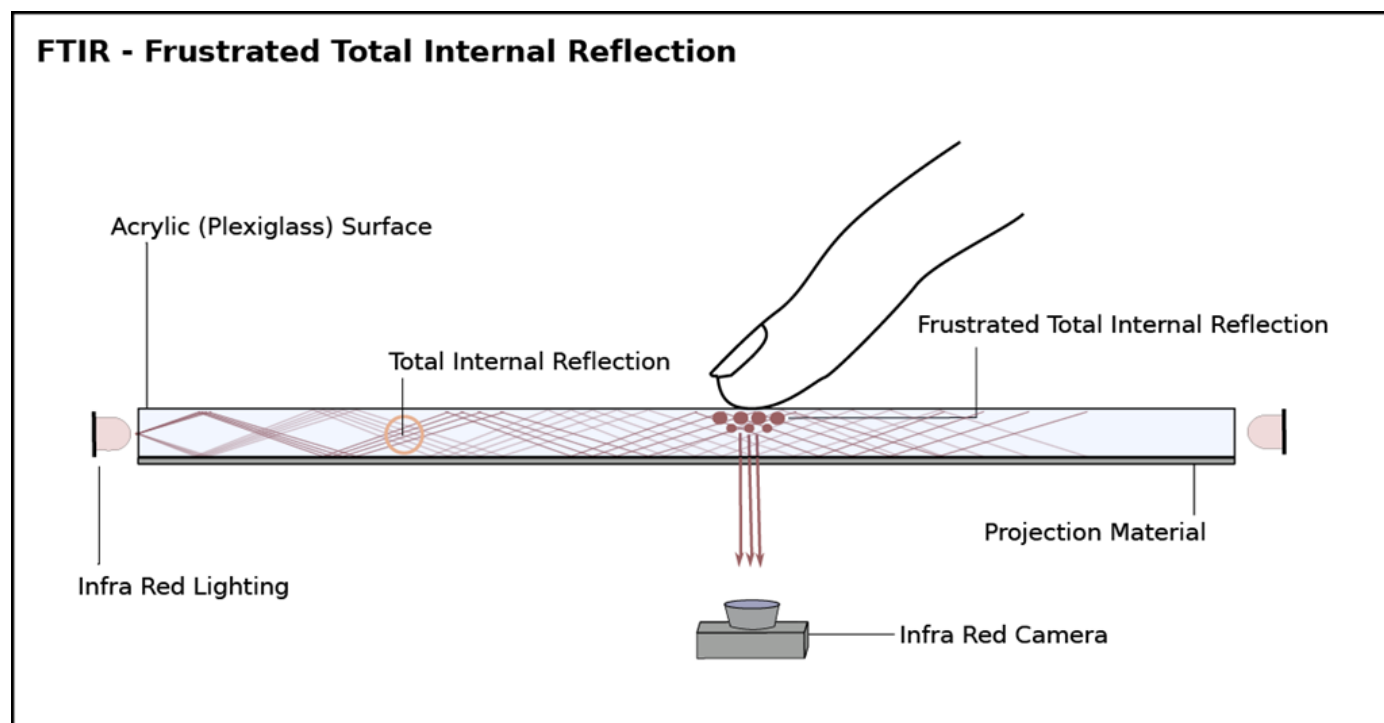
## L'écran tactile infrarouge :

Le principe est très simple. Il s'agit d'un cadre équipé d'émetteurs qui composent une grille de rayons infrarouges transparents verticaux et horizontaux au dessus de l'écran. Chaque émetteur (Ir-LED) est doublé d'un récepteur (photo-transistor) sur le côté opposé du cadre. Lorsqu'on pose un doigt sur l'écran, on coupe alors deux faisceaux infrarouges perpendiculaires qui se croisent à la position du point de contact.



Ainsi le récepteur infrarouge sur le côté droit du cadre, qui ne reçoit plus de lumière va donner l'ordonnée (y) du point de contact. Et celui situé en bas du cadre va donner l'abscisse (x) de ce dernier. Cette technologie est utilisée pour des écrans de grande taille.

L'autre technologie utilisée plus sur les tablettes ou les téléphone est la technologie **F.T.I.R (Frustrated Total Internal Reflection)**. Elle utilise une rangée de diodes qui émettent des rayons infrarouges dans l'épaisseur de la dalle de l'écran. Lorsqu'un objet entre en contact avec l'écran, la réflexion des rayons infrarouges est perturbée. Une caméra placée derrière l'écran va donc détecter les rayons déviés par l'objet en contact avec l'écran et ainsi définir le point de contact.



### Avantage :

Cette technologie est facile à créer, de plus le coût de fabrication des écrans à technologie F.T.I.R est peu élevé, ces écrans sont donc moins chers que les autres lors de la vente.

Ces écrans peuvent être utilisés à main nue ou avec tout autre objet comme des gants ou un stylet.

Les écrans ne sont pas sensibles à l'usure.

### **Inconvénients :**

L'écran doit rester relativement en bon état pour que la réflexion se fasse correctement.

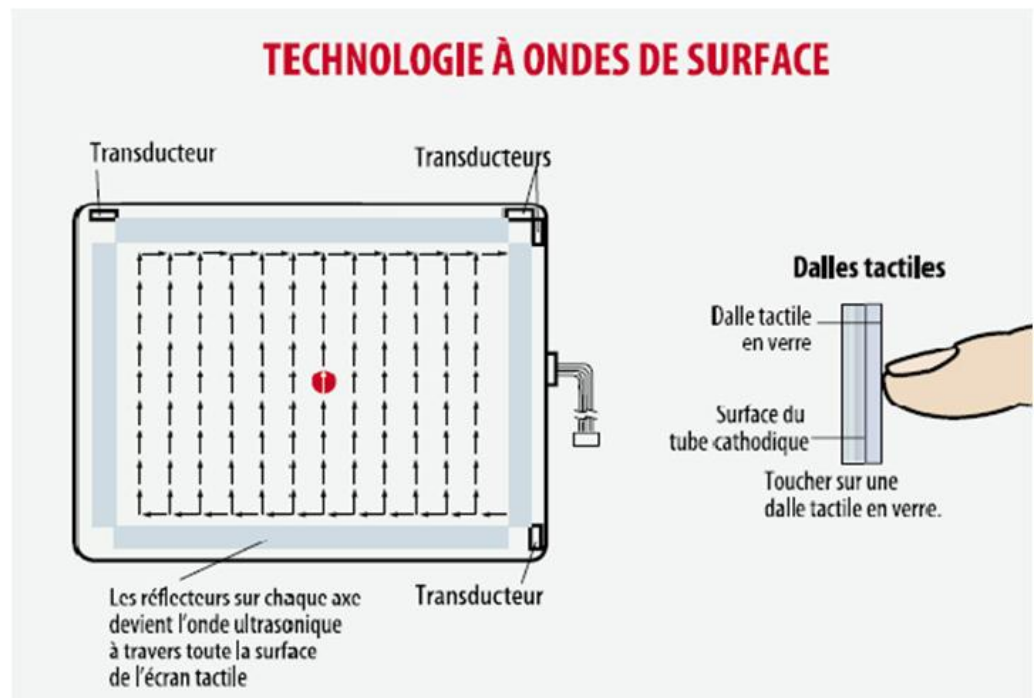
L'écran ne doit pas être taché, en effet une tache opaque pourrait être interprétée comme une demande de l'utilisateur et le téléphone pourrait ne pas réagir correctement.

### **Écran tactile à onde de surface :**

La technologie des ondes de surface utilise des ondes ultrasoniques en surface de l'écran. Ces ondes créent une figure d'interférence qui est modifiée lorsqu'on touche l'écran. Ce changement dans la figure d'interférence, une fois détecté et traité par un contrôleur devient une coordonnée.

L'inconvénient

majeur de cette technologie est que la moindre rayure (ou même une poussière ou une tache) sur la surface modifie la figure d'interférence de base et donc modifie la réponse de l'écran.



### **Écran tactile à technologie optique :**

Il s'agit d'une technologie relativement récente dans laquelle deux caméras (ou plus) sont placées autour des bords de l'écran (principalement les coins). Chaque caméra est surmontée d'une diode infrarouge et l'écran est en outre entouré d'un léger rebord (quelques millimètres) recouvert de rétro-rélecteurs. La lumière émise par les diodes est réfléchiée par les réflecteurs et un doigt (ou un pointeur) apparaît comme une ombre sur chacune des caméras. Une simple triangulation permet de retrouver la position et la taille du pointeur. Cette technologie croît en popularité car elle est assez bon marché et s'adapte très bien aux écrans grands format (jusqu'à 120 pouces).