

Institut Galilée

**Le polygraphe :**  
**entre**  
**tradition et modernité**

*Pour l'Internet des Objets*

Alan Negroni  
Maxime Lamouroux  
Etudiants en licence 3 d'informatique

## Table des matières

Qu'est ce qu'un polygraphe ?.....	3
Le premier polygraphe.....	3
Évolutions du polygraphe.....	4
Le polygraphe aujourd'hui, ses normes et ses régulations.....	4
Nouvelles formes des détecteurs de mensonge.....	5
Le projet.....	6
Montage.....	7



Figure 1: Ceci est un (vieux) polygraphe.

Source de l'image : <http://www.othello.group/le-polygraphe-une-methode-infaillible/>

## Qu'est ce qu'un polygraphe ?

Le polygraphe (ou détecteur de mensonges) est un dispositif scientifique (pseudo-scientifique pour certains) d'ensembles d'appareils qui enregistrent l'évolution de données physiologiques et psychologiques chez un sujet afin de détecter une anomalie (i.e. un changement inhabituel de ses caractéristiques) permettant de déceler le mensonge. Cet objet part de ce postulat que le mensonge est détectable par rapport à des réactions physiologiques ou psychologiques involontaires et permet ainsi de le déceler. Il faut deux personnes pour que le polygraphe fonctionne : un interrogateur et un interrogé (le sujet) sur lequel on place des capteurs permettant d'enregistrer des données le concernant et d'observer leur évolution.

Le but d'un polygraphe est évidemment la recherche de la vérité, l'obtenir passant outre des mensonges. Voilà pourquoi l'objet fascine, et effraie : il pourrait être capable de lire en vous comme dans un livre ouvert.

## Le premier polygraphe

Le polygraphe, tel qu'il a été conçu et imaginé, se base sur la conductivité cutanée (de la peau). L'activité électrodermale (i.e. l'activité électrique de la peau) est modifiée suite à un changement de comportement soudain non visible chez le sujet. La sudation suite au stress en est un exemple : la modification de la conductance de la peau se ressentira sur les données observées (la sueur

pouvant agir comme une sorte de résistance électrique). Le polygraphe permet donc de détecter via des capteurs des modifications internes au corps du sujet invisibles à l'œil nu, dont il peut lui-même ne pas être conscient !

Son efficacité sera toutefois démontée : de nombreux chercheurs considèrent que le polygraphe n'a rien de scientifique. Notamment, un sujet facilement impressionnable pourra être décontenancé par la situation et montrer des signes de mensonges alors qu'il ne ment pas (par exemple, son nombre de battements de cœur par minute peut augmenter suite à une question gênante, alors que celle-ci ne lui porte pas forcément préjudice, il ne mentirait pas. Les capteurs détecteront alors un changement dans les caractéristiques du sujet, pouvant être mal interprétées par l'interrogateur, considérant que son sujet ment). A l'inverse, le menteur averti pourra tout à fait contrôler ses émotions et ainsi manipuler les résultats du polygraphe ! Il faut donc manier les résultats d'un tel dispositif avec prudence. Il est au testeur de s'interroger sur la pertinence des résultats obtenus.

A noter que, au vu de sa fiabilité discutable, le polygraphe n'est autorisé en justice que dans des pays dans lesquels les droits de l'Homme ne sont pas respectés, et dans lesquels personne n'a remis en question la pertinence d'un tel dispositif.

## Évolutions du polygraphe

Les polygraphes tels que présentés précédemment, en plus de montrer des biais, en sont pas très précis. Ils captent en effet une unique donnée, ne permettant pas d'avoir une information complète. C'est pourquoi les polygraphes plus « modernes » multiplient les capteurs afin de déceler le moindre changement de comportement interne. Pouls, (fréquence cardiaque et pression artérielle), fréquence respiratoire, diamètre de la pupille, pression artérielle, etc sont tant d'indicateurs qui, agrégés, corrélés, pourraient permettre, en cas de variation simultanée, de mieux déceler le mensonge. Sous cette forme, il peut être encore considéré comme le meilleur moyen d'obtenir la vérité.

« Le polygraphe a fait son entrée officielle dans l'ère informatique vers 1993, lorsque des statisticiens de l'Université Johns Hopkins Applied Physics Laboratory au Maryland ont complété un logiciel appelé PolyScore, qui utilisait un algorithme mathématique sophistiqué pour analyser les données polygraphiques afin d'estimer une probabilité du niveau de mensonge ou de la sincérité d'un sujet. » (<http://www.kellypolygraphe.com/historique-du-polygraphe.php>)

## Le polygraphe aujourd'hui, ses normes et ses régulations

Aujourd'hui, le détecteur de mensonges sous sa forme la plus rudimentaire (c'est à dire détecteur d'activité électrodermale) est présente sous forme de jeu de société pour enfants, avec éventuellement des chocs électriques (exemple : de IMC Toys, Détecteur de mensonges, le Jeu pour une quarantaine d'euros; ou genre roulette russe), leur permettant, déjà à leur âge, de jouer aux agents gouvernementaux de pays non démocratiques. Justement, il peut aussi être utilisé par les gouvernements lors des interrogatoires de criminels ou espions même si sa valeur

légale est aujourd'hui fortement contestée (à cause de sa fiabilité discutable notamment), bien que de tels retournements ne soient que très récents : il était acceptable légalement jusqu'en 1998 aux États-Unis (même si de nos jours, le refus de s'y soumettre peut indiquer que la personne a quelque chose à se reprocher) ! Il conserve malgré tout une valeur légale au Canada en matière civile et peut être utilisé en Belgique, ce sera au juge ou au jury d'assises de trancher la fiabilité du test (voir Wikipédia, Détecteur de mensonges). Autant dire que les applications ne semblent pas très concrètes. Le polygraphe ne se commercialise pas à grande échelle, intéressant uniquement quelques instances gouvernementales et ne semble pas présenter un besoin de renouvellement fréquent. Il est aussi parfois utilisé en entretien d'embauche, même si cette tendance commence à disparaître voire à être interdite, tout comme le test polygraphique ne peut être effectué que sur des employés qui ont consenti à le faire (en France du moins). Pour résumer, le test polygraphique n'est globalement pas interdit mais n'a pas une grande valeur juridique, sauf exception (les conditions du tests doivent être parfaites, on doit être sûr qu'il s'est déroulé dans de bonnes conditions et sans biais). A noter qu'il est interdit aux personnes mineures.

Lien de quelques sites pour les normes et régulations (pour ce que ça vaut) :

<https://legalworld.wolterskluwer.be/fr/nouvelles/moniteur/un-cadre-legal-pour-l-utilisation-du-polygraphe/>

<https://www.ontario.ca/fr/document/guide-de-politique-et-dinterpretation-de-la-loi-sur-les-normes-demploi/partie-xvi-detecteurs-de-mensonges>

<https://fr.bearforensics.com/blog/2020/04/16/test-polygraphe-justice/>

## Nouvelles formes des détecteurs de mensonge

Cependant, il subsiste toujours un espoir (ou un malheur selon son idée de la société) : grâce à l'intelligence artificielle (deep learning et analyse automatique de textes pour ce qui va suivre), certaines méthodes ont été mises au point permettant de détecter les mensonges à même le visage d'un sujet à l'aide des micro-expressions. Dans les aéroports, un système de détection des visages a été mis en place afin de traquer les mensonges des passagers lors des contrôles de sécurité : c'est le projet européen « BORDERCTRL ». Ce projet est censé « faciliter le travail des douaniers et services de sécurité en repérant les immigrants illégaux et contribuer ainsi à prévenir les crimes et le terrorisme, et destiné à fluidifier le trafic des voyageurs qui ne cesse d'augmenter dans les aéroports du vieux continent (i.e. l'Europe) ». Le projet pourrait aussi diminuer les fausses déclarations de vol en utilisant des méthodes de reconnaissance linguistique (nombre de mots, ponctuation, etc.) et en analysant les micro-expressions du visage.

Cette méthode présenterait un taux de fiabilité de 83 % : ce n'est pas parfait, mais cela reste assez élevé (même si, comme toujours, il peut y avoir des risques d'erreur aux conséquences dramatiques).

Nous sommes loin d'un détecteur de mensonges rudimentaire (dans l'esprit) qui consisterait à récupérer le maximum d'informations sur les changements corporels par des capteurs afin d'espérer y déceler le mensonge ! Cette méthode semble faire ses preuves, et semble moins capricieuse qu'une méthode « classique ». Cependant, un tel projet semble trop complexe à réaliser, nous ne nous pencherons pas dessus (sauf changement d'avis et possibilité d'une réalisation).

Source : [https://www.lagbd.org/index.php/Quand\\_l%27intelligence\\_artificielle\\_devient\\_un\\_d%C3%A9tecteur\\_de\\_mensonges\\_apr](https://www.lagbd.org/index.php/Quand_l%27intelligence_artificielle_devient_un_d%C3%A9tecteur_de_mensonges_apr)

[%C3%A8s Avatar et Borderctrl dans les a%C3%A9roports, voici VeriPol qui d%C3%A9masque les faux plaignants ! \(fr\)](#)

L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle est une autre méthode pour déceler le mensonge. En effet, elle consiste à observer les zones du cerveau actives, et certaines zones du cerveau seraient davantage impliquées dans la création du mensonge que d'autres. Il suffirait alors d'observer durant un interrogatoire les zones du cerveau qui s'activent chez le sujet, permettant de montrer l'existence ou non d'un mensonge. Cette technique restant très coûteuse, nous nous en abstiendrons.

## Le projet

Le polygraphe fonctionne en continu, tout au long de l'interrogatoire. Au début de l'interrogatoire, il faut allumer le polygraphe, placer les capteurs sur le sujet (ou le cobaye, c'est selon) et lui expliquer son fonctionnement, pour le mettre en confiance, pour mieux le manipuler. Ensuite, il faut poser des questions « test », des questions très basiques (comment vous appelez-vous, quel âge avez-vous, où habitez-vous, etc.) afin de relever les valeurs étalon du sujet interrogé. Suite à cela, s'entame la session des vraies questions sur lesquelles on souhaite interroger le sujet. Le polygraphe fonctionne en continu, indépendamment de ce qu'il passe durant l'interrogatoire. Éventuellement, si le sujet venait à montrer une évolution étrange de ses caractéristiques (pouvant cacher un mensonge), l'interrogateur pourrait être signalé par une lumière, un son, etc. Le polygraphe fonctionnerait jusqu'à la fin de l'interrogatoire. Globalement, il n'y a pas de mode de fonctionnement automatique de cet objet : il n'est pas nécessaire de le représenter sur une modélisation tant son fonctionnement est simple, il effectue les mêmes tâches du début à la fin (juste allumer des LED éventuellement comme dit précédemment). En effet, il se présente comme un objet total : soit il est en état de fonctionnement, il retranscrit les données, soit il est éteint. Il n'est mis en état de fonctionnement que lorsque les conditions l'imposent, c'est à dire lors d'un interrogatoire. Une fois mis en marche, il fonctionne tout seul, il va simplement retranscrire les données obtenues à l'aide des capteurs en continu.

On pourrait aussi mettre un place, en parallèle de l'enregistrement des données, un enregistrement de l'interrogatoire, permettant suite à ce dernier de le vérifier plus en détail et d'établir d'éventuelles corrélations afin de déterminer la présence d'un mensonge ou non.

La matériel se composerait de beaucoup de capteurs (capteur de l'activité cardiaque, tensiomètre ou saturo-mètre en continu pour la pression artérielle, capteur de l'activité électro-dermique). Quelques idées de matériel (étant amenée à évoluer en fonction de l'avancée du projet) :

- Microprocesseur Arduino (UNO ou l'autre)
- Câbles (évident pour relier les capteurs au processeur, mais pourquoi pas aussi pour enregistrer l'activité électrodermale, suite à un montage un peu plus élégant à enfiler autour du doigt)
- Bracelets HeartGuide de la marque Omron : 5,50 les deux (à vérifier) ou alors un saturo-mètre pour enregistrer en continu (se place sur le doigt)
- Capteur battements de cœur : environ 5 euros, etc.

# Montage

Un montage rudimentaire (le plus simple possible) pourrait consister à placer des capteurs de l'activité électrodermale (de simples câbles peuvent suffire) sur la peau du sujet (le bout des doigts par exemple) et d'en enregistrer l'activité en continu, via un graphe. La modification grossière de l'allure de la courbe (un creux par exemple) indiquera un changement de comportement chez le sujet, pouvant indiquer un mensonge.

Évidemment, il est possible d'ajouter d'autres capteurs, cela fonctionnera de la même manière. Les informations seraient alors soit affichées sur un ordinateur en continu (si besoin d'un ou plusieurs graphes) ou simple donnée chiffrée (pour les battements de cœur par exemple). On pourrait aussi allumer des LED si une ou plusieurs ou totalité des valeurs enregistrées venaient à s'éloigner des mesures étalons, signalant ainsi l'interrogateur d'une anomalie.

## **Bibliographie :**

Wikipédia : Polygraphe [https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9tecteur\\_de\\_mensonge](https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9tecteur_de_mensonge)

Ou voir les liens ci-dessus