



sydologie.

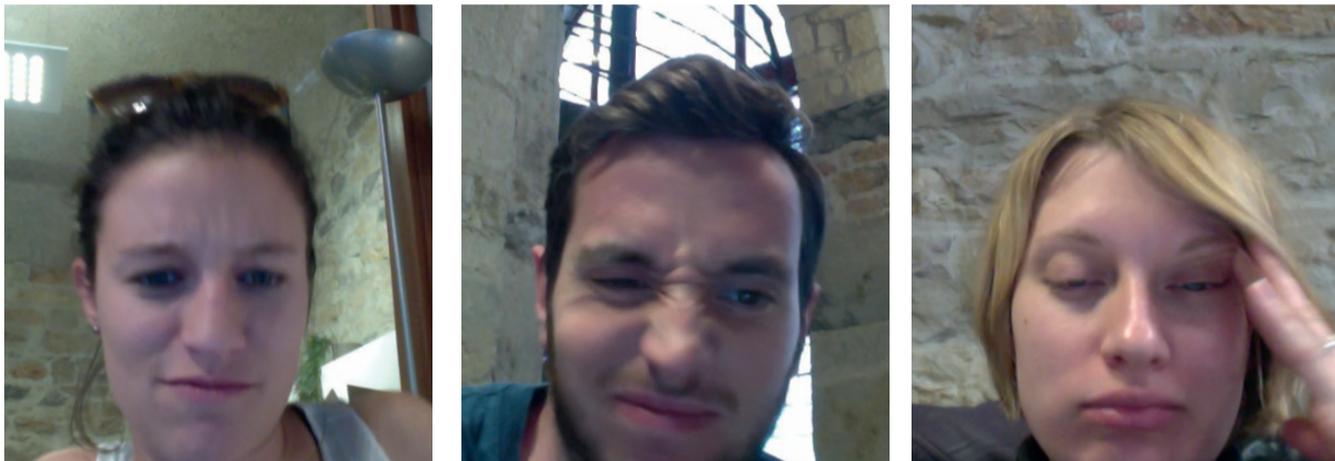
LIVRE **BLANC**

ANALYSE DES  
**ÉMOTIONS**  
DANS L'**APPRENTISSAGE À DISTANCE**

Étude qualitative avec le logiciel Imotions

## INTRODUCTION

L'être humain est par nature expressif et a des émotions, même devant un écran...La preuve en images :



Malheureusement, l'ordinateur ne sait pas encore prendre en compte ces émotions. Il continue de déverser le même contenu et au même rythme, quelles que soient les réactions des apprenants. En formation présentielle, au contraire, un bon formateur sait capter ces émotions pour adapter son discours. Lorsqu'il remarque que ses apprenants froncent les sourcils, il reformule automatiquement son explication. Lorsqu'il entend des rires, il sait rebondir dessus et les utiliser.

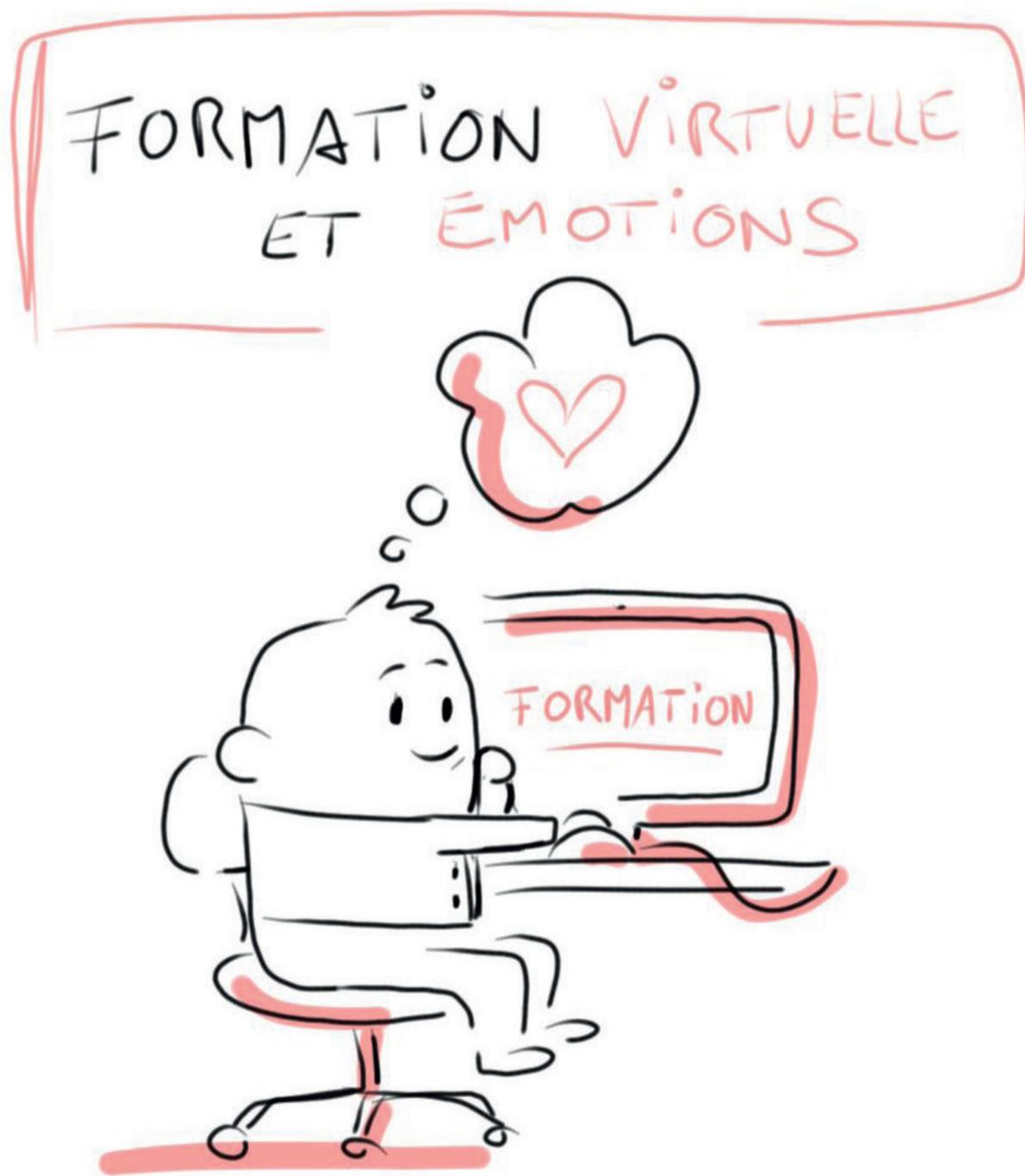
Aujourd'hui, tout le monde veut digitaliser tout ou partie de ses formations mais constate avec effroi que l'efficacité pédagogique n'est pas toujours au rendez-vous...Les apprenants s'ennuient et ne retiennent pas toujours !

C'est pour cela que l'on s'est penché sur cette question chez Sydo : que suscitent nos outils d'apprentissage à distance comme émotions ? à quels moments notre cerveau rencontre le plus de difficultés pour se concentrer ou pour comprendre ?

## INTRODUCTION

Nous avons commencé nos investigations par les expressions du visage que pouvaient produire une vidéo explicative, base de toute formation à distance qui se respecte !

Nous avons pour cela utilisé un logiciel d'eye-tracking et d'analyse des micro-expressions de notre visage : Imotions.





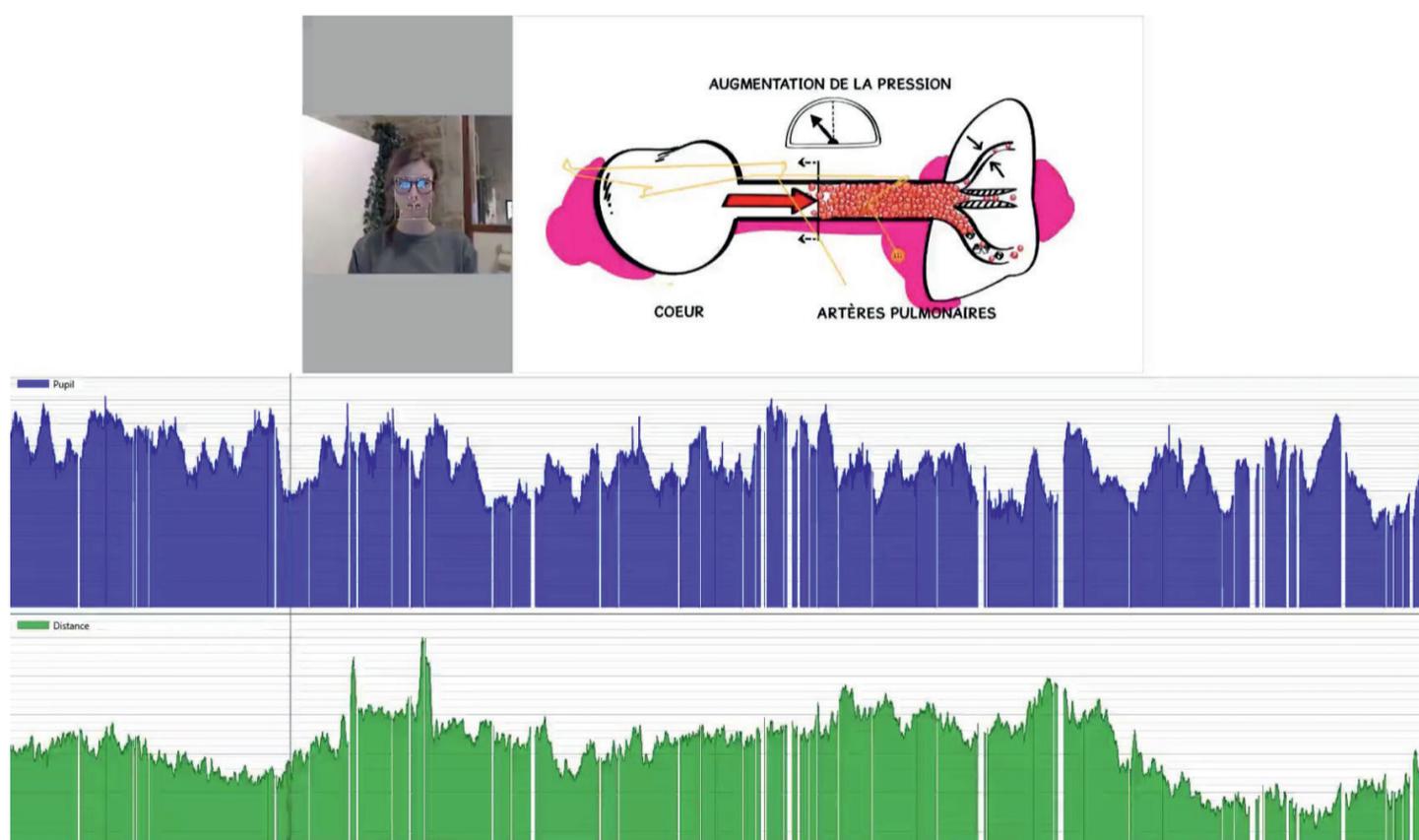
# FONCTIONNEMENT DE IMOTIONS

Imotions est un logiciel danois utilisé notamment dans les grands studios d'animation comme Disney pour optimiser les bandes-annonces en fonction des réactions du public ou à l'université d'Harvard pour optimiser les recrutements.

Une personne est filmée pendant qu'elle regarde l'écran et deux dispositifs se complètent :

### Un dispositif d'eye-tracking :

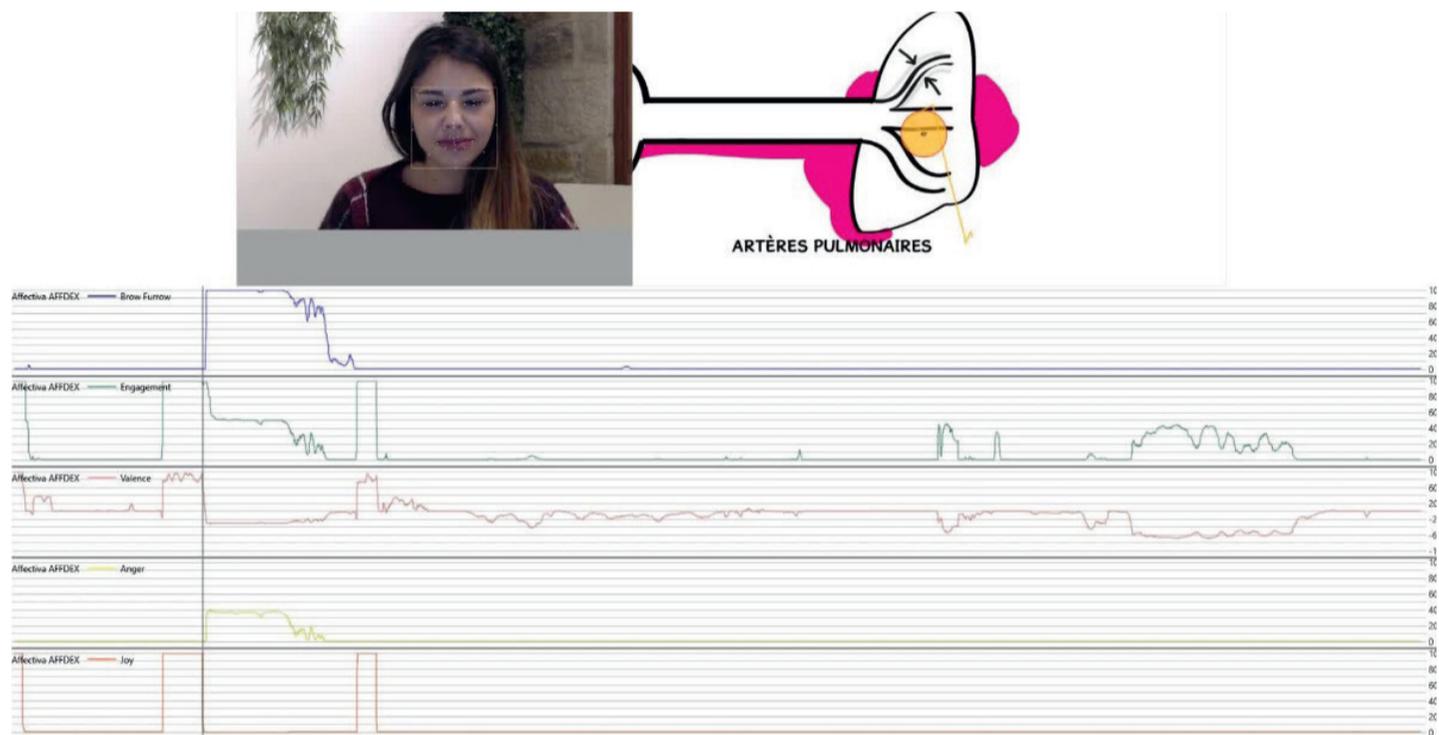
- ◆ Ce que la personne regarde est tracké (le mouvement du regard + les temps d'arrêt sur chaque élément)
- ◆ La variation de la taille des pupilles, le clignement des yeux et la distance par rapport à l'écran.



*Exemple de ce que l'on peut observer en temps réel quand nos cobayes passent les tests : dispositif d'eye-tracking.*

## UNE WEBCAM COUPLÉE AVEC UN LOGICIEL DE RECONNAISSANCE DE RÉACTIONS ET D'ÉMOTIONS

- ◆ Réactions : haussement de sourcils, froncement de sourcils, sourire, pincement de lèvres.
- ◆ Émotions : colère (froncement de sourcils), la tristesse (bouche qui se baisse, yeux qui se ferment), la joie (sourire), la surprise (haussement des sourcils, mouvement de bouche, yeux qui s'ouvrent), l'engagement.



*Exemple de ce que l'on peut observer en temps réel quand nos cobayes passent les tests : Webcam couplée avec un logiciel de reconnaissance de réactions.*

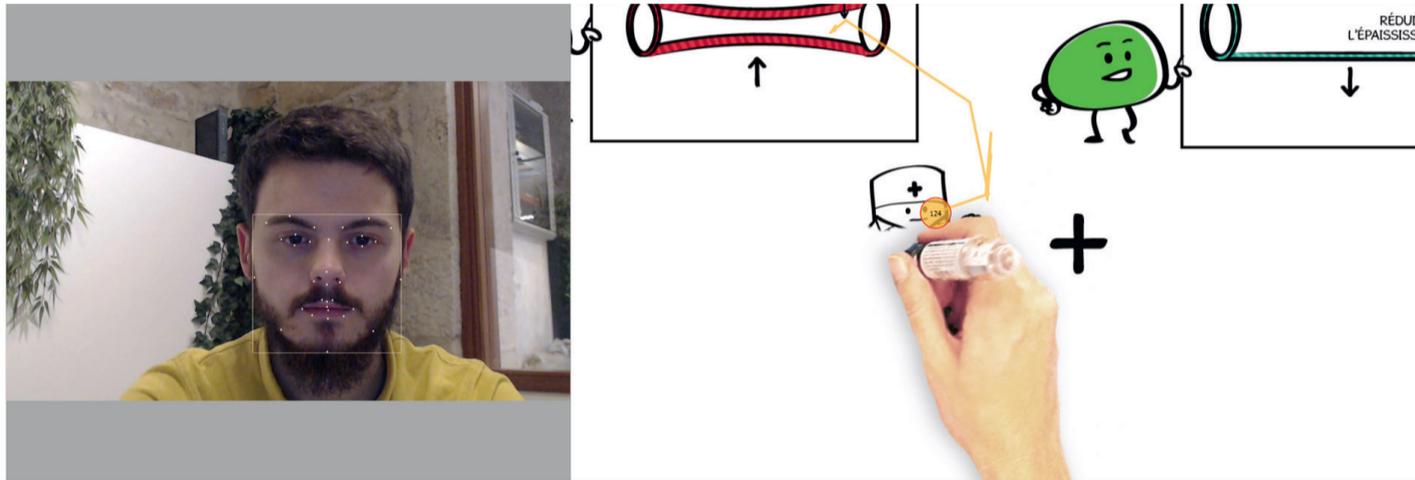


# ENVIRONNEMENT DES TESTS

On a testé 3 types de vidéos qui expliquent, avec les mêmes mots, l'hypertension artérielle pulmonaire. Ces vidéos ont 3 formes différentes :

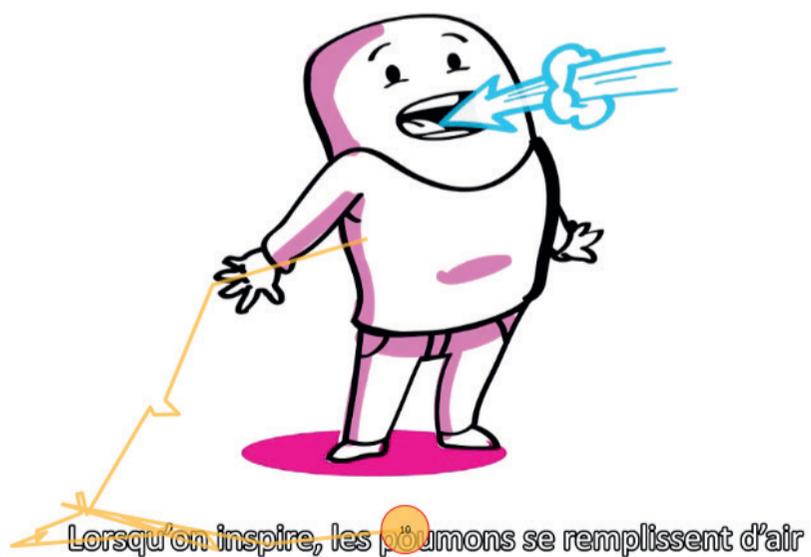
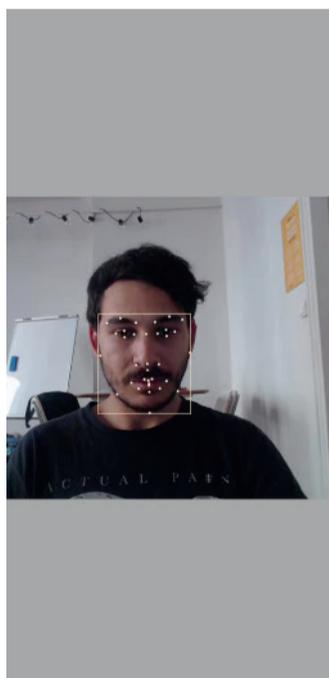
### UNE VIDÉO DESSINÉE :

Une voix off explique et un dessin se construit au fur et à mesure de l'explication. Parfois le dessin apparaît et parfois il est en train de se dessiner par une main.



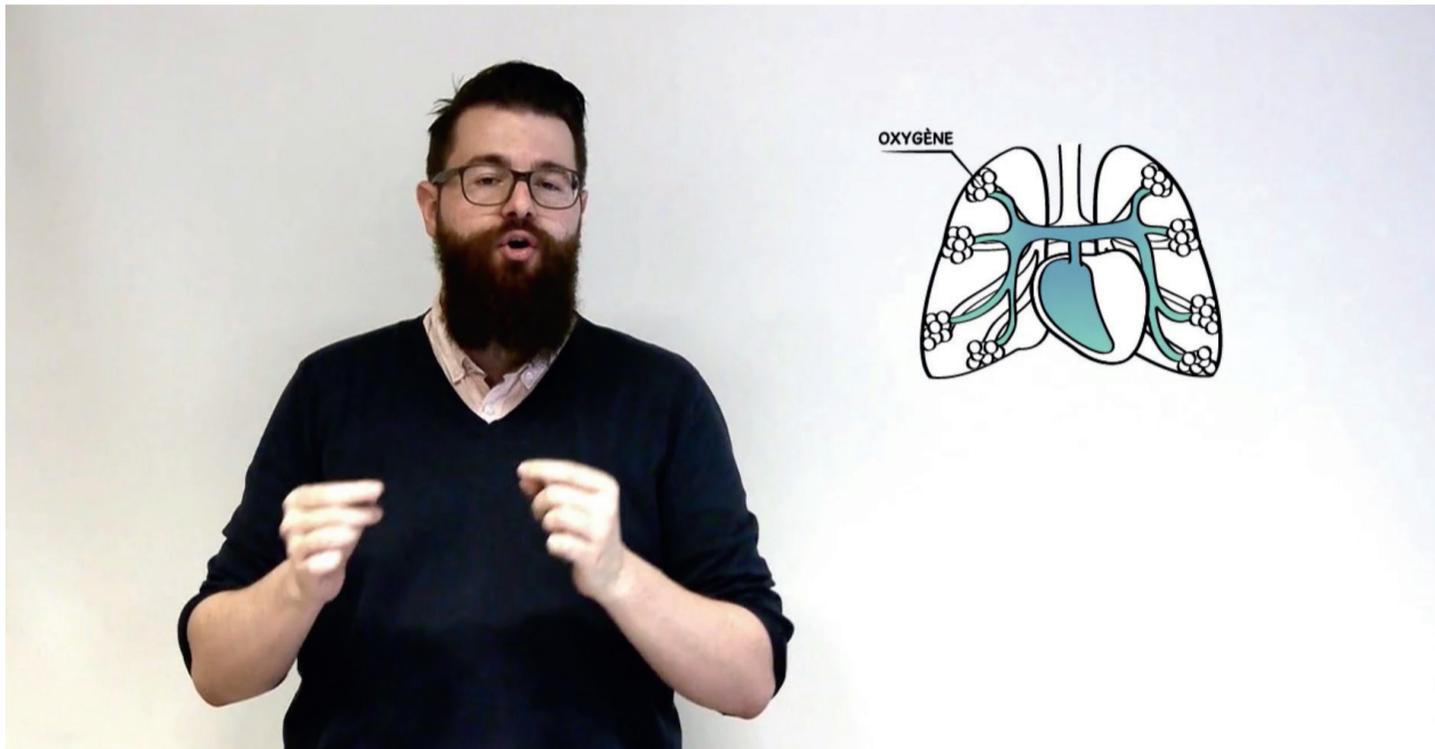
### UNE VIDÉO DESSINÉE AVEC DES SOUS-TITRES :

Cette fois-ci, il n'y a pas de voix off mais uniquement des sous-titres.

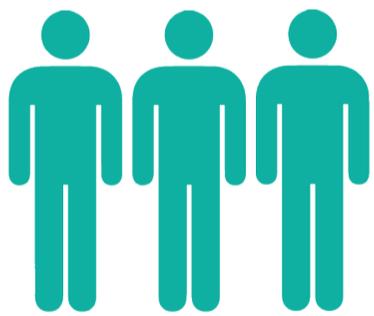


## UNE VIDÉO QUI FILME UN EXPERT + LES MÊMES DESSINS QUE LA VIDÉO PRÉCÉDENTE

Cette forme de vidéo est ce qui se fait le plus souvent dans le cadre de MOOC / SPOC / COOC / SOOC, etc.



Ces vidéos ont été testées sur :



28 personnes



11 garçons



17 filles

**ÂGE**

De 20 à 42 ans

Nous avons observé ce que ces personnes regardaient, combien de temps, leurs réactions et leurs émotions. Nous leur avons ensuite demandé de répondre à quelques questions pour voir ce qu'elles avaient retenu et compris à chaud.

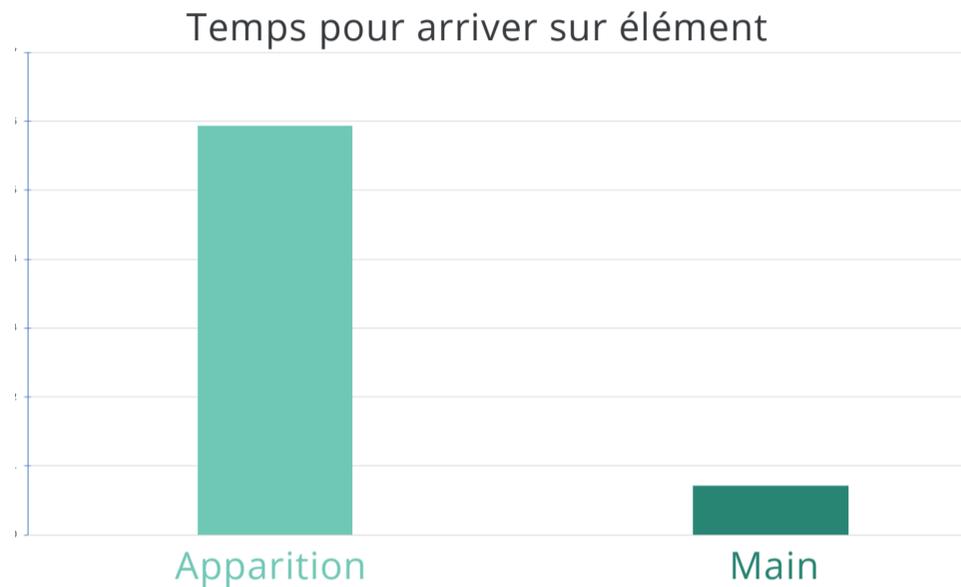
# 3

## RÉSULTATS DES TESTS

## Voilà ce que l'on observe :

### MOUVEMENTS DE REGARD ET TEMPS PASSÉ SUR CHAQUE ÉLÉMENT :

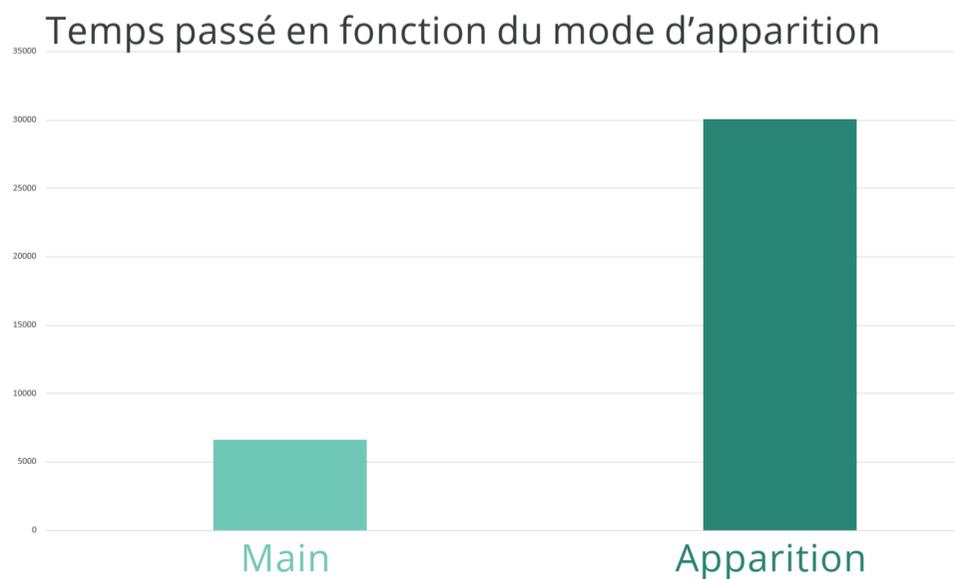
- **Pour la vidéo dessinée** : quand un dessin apparaît d'un coup, l'œil met en moyenne 8 fois plus de temps à aller le voir que lorsqu'une main le dessine.



### Notre interprétation

La main semble avoir une véritable utilité puisqu'elle joue le rôle de pointeur : elle annonce le dessin en pointant vers l'endroit où il va apparaître. On se fixe ainsi plus rapidement sur un dessin qui est en train de se dessiner que sur un dessin qui apparaît.

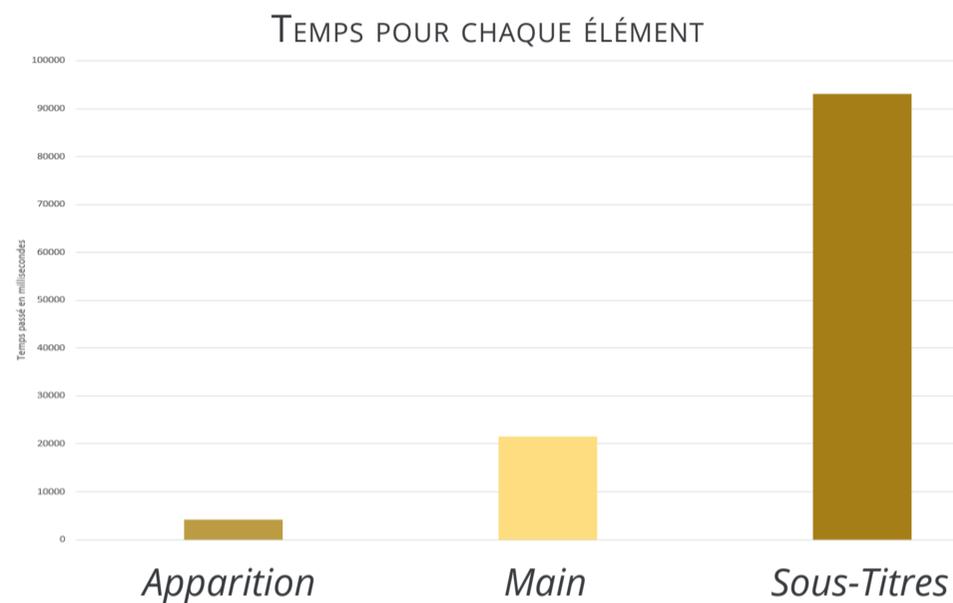
- De plus, l'œil reste ensuite fixé sur le dessin apparu 5 fois moins longtemps que lorsque le trait se construit.



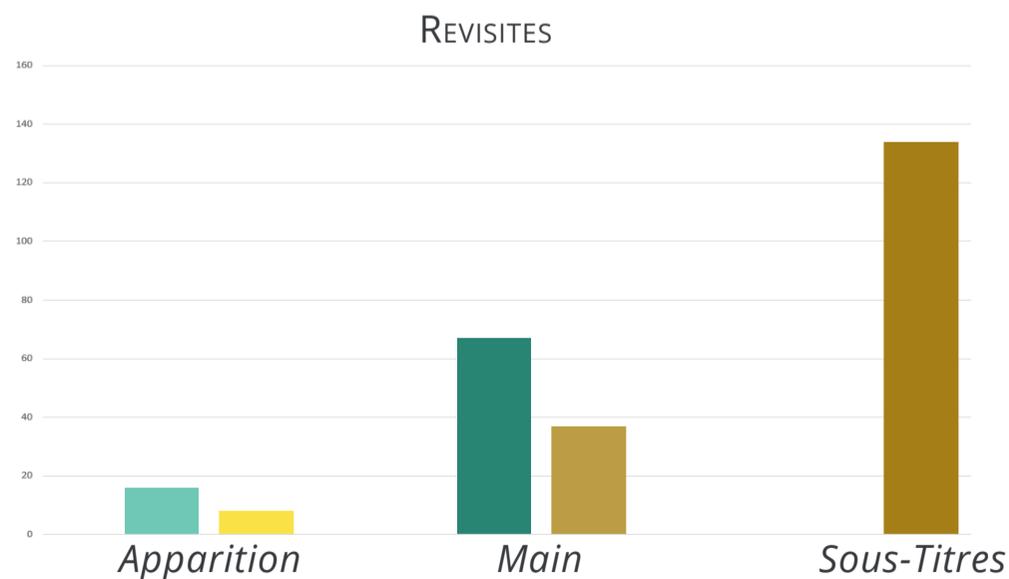
## Notre interprétation

L'apparition progressive d'un dessin suscite la curiosité du spectateur et l'oblige ainsi à rester attentif sur le dessin jusqu'à sa complétion.

- **En ajoutant des sous-titres** : c'est bien sur les sous-titres que l'on passe plus de temps (4 fois plus que sur le dessin dessiné).



- Et c'est aussi sur les sous-titres que l'on revient le plus souvent et donc d'où on repart aussi le plus souvent (en moyenne, on retourne 134 fois aux sous-titres, 37 fois aux dessins dessinés et 8 fois aux dessins apparus). On fait donc 2 fois plus d'allers-retours que lorsqu'il n'y a pas de sous-titres.



### Notre interprétation

Les sous-titres prennent beaucoup de temps d'attention. Ils obligent l'œil à faire beaucoup d'allers-retours : l'œil va des sous-titres aux dessins constamment. Par ailleurs, plus il y a d'éléments différents, plus le temps d'attention est divisé.

- **Pour la prise de vue** : on regarde en premier la personne (le temps avant la première fixation est de 132 ms pour l'orateur, contre 4325 ms pour les dessins), cependant l'œil a ensuite tendance à se concentrer davantage sur les dessins.

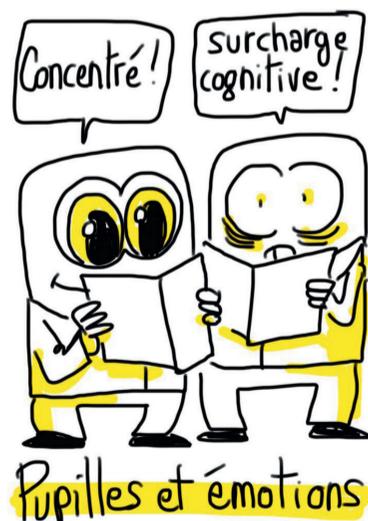
### Notre interprétation

Une fois avoir observé le personnage, on peut supposer que l'on préfère regarder les dessins car ils apportent une information complémentaire au discours, le personnage n'a plus vraiment d'utilité.

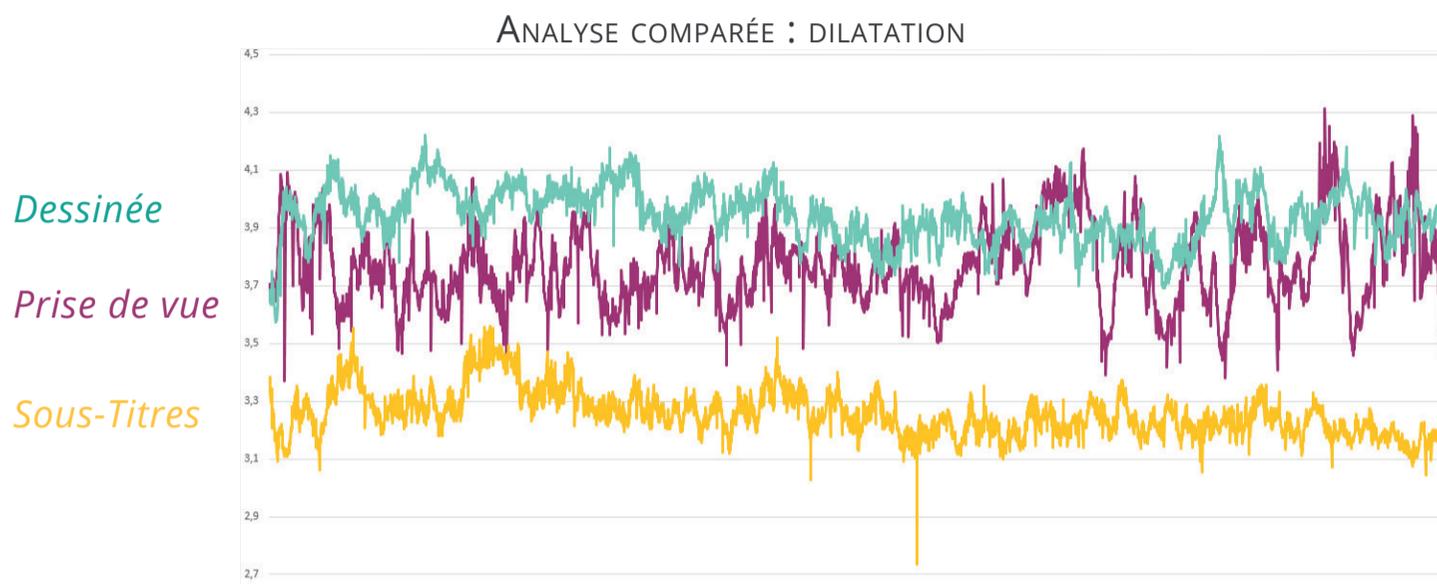
## LA DILATATION DES PUPILLES :

Les pupilles sont un bon indicateur de la concentration, de la réflexion et de la charge de travail :

- ◆ Plus la réflexion est intense, plus la pupille est dilatée.
- ◆ Si on atteint la surcharge cognitive (lorsque le cerveau reçoit trop d'informations en même temps, il est submergé, les informations ne peuvent être traitées efficacement ni mémorisées à long terme), la pupille se contracte. Plus il y a de variations importantes, plus cela demande au cerveau de se concentrer.



Attention, la dilatation des pupilles est également étroitement liée au contraste et à la lumière de l'écran.



- **Pour la vidéo dessinée** : les variations de taille des pupilles sont moyennes - il n'y a pas de moments de réflexion intense, ni de moments de surcharge cognitive, l'ensemble du visionnage est fluide
- **En ajoutant les sous-titres** : il n'y a quasiment pas de variations - l'œil est concentré sur les sous-titres.
- **Pour la vidéo prise de vue** : on observe de très grandes variations - elles peuvent s'expliquer par des difficultés de compréhension mais aussi par les changements de caméra qui entraînent une alternance de luminosité dans la vidéo.

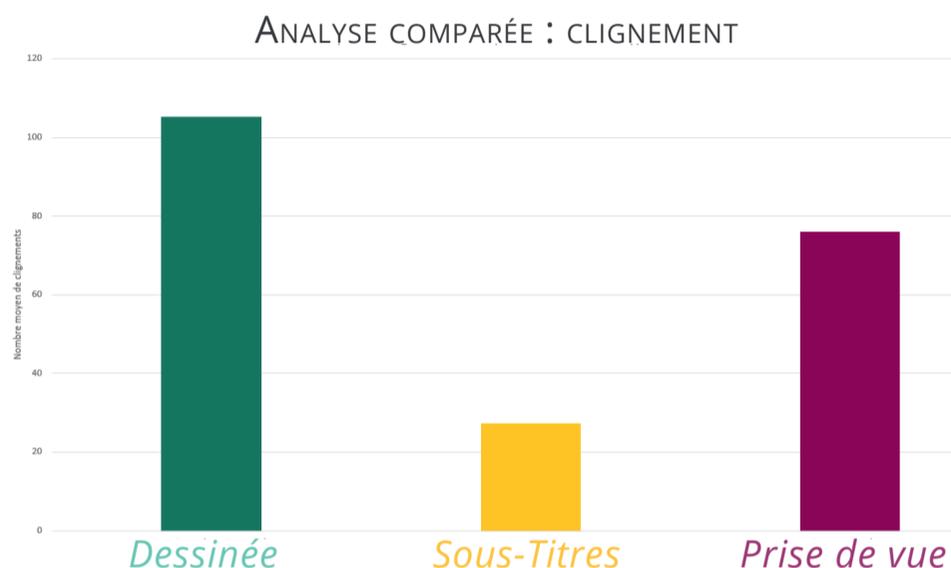
#### Notre interprétation

La vidéo dessinée semble offrir un visionnage **fluide et régulier**, ce qui est encore plus le cas lorsque l'on ajoute des sous-titres, mais attention cela peut être dû à un contraste constant (écriture noire sur fond blanc) .

## LE CLIGNEMENT DES YEUX

Plus on se concentre et plus on fournit un effort, moins on bat des paupières :

- ◆ Une tâche qui demande beaucoup de ressources cognitives nous fera donc diminuer le battement.
- ◆ Une tâche moins gourmande en ressources, voire automatique augmente les battements.



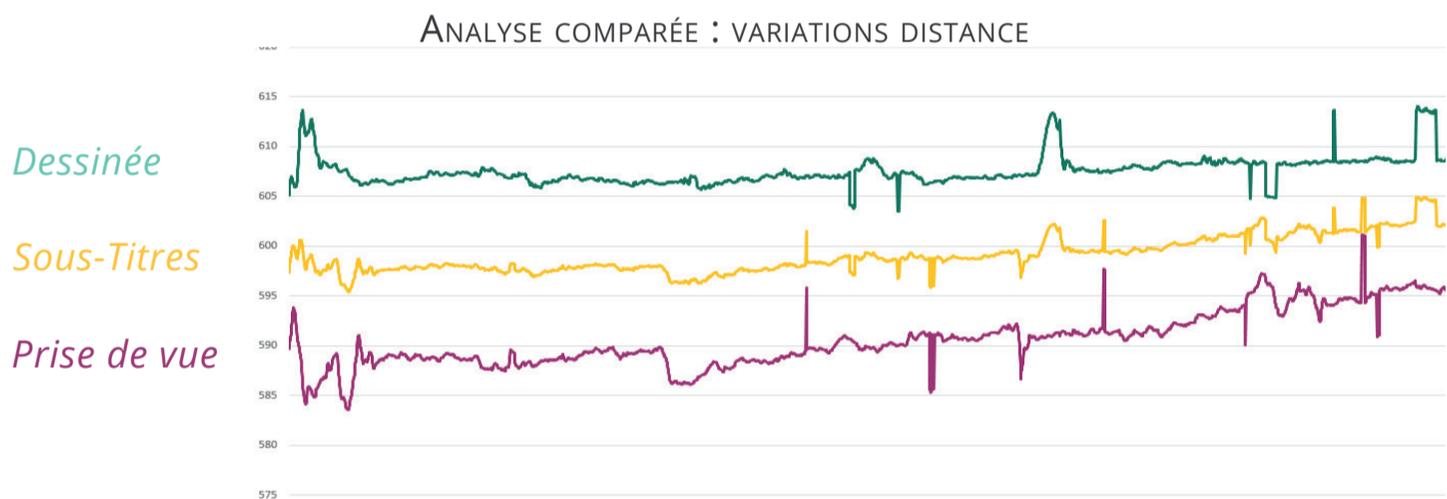
- **Pour la vidéo dessinée** : c'est avec cette vidéo que l'on bat le plus des paupières – c'est la tâche la moins gourmande en ressource : dessin et écoute très naturels, compréhension facilité.
- **Pour la vidéo sous-titrée** : on bat 5 fois moins des paupières que pour la vidéo dessinée - c'est donc la tâche qui demande le plus d'effort de la part du spectateur.

### Notre interprétation

La lecture des sous-titres ne semble pas naturelle mais cela peut également venir du fait que l'oeil fait beaucoup d'allers-retours entre le dessin et les sous-titres, ce qui demande davantage de ressources.

## DISTANCE PAR RAPPORT À L'ÉCRAN :

- **Pour la vidéo dessinée** : on observe globalement peu de variations, il y a quelques rapprochements (on cherche plus d'informations) et quelques prises de recul, mais cela est plutôt stable en moyenne.
- **Pour la prise de vue réelle et pour la vidéo sous-titrée** : il y a davantage de pics de rapprochement, mais on remarque surtout que la courbe augmente: on se rapproche de l'écran au fur et à mesure de l'explication. On ne sait malheureusement pas si cela est dû à un intérêt croissant ou si l'apprenant cherche à se concentrer davantage car il a des difficultés de compréhension.



## LES ÉMOTIONS :

Elles jouent un rôle prépondérant dans l'apprentissage :

- ◆ **Les émotions positives facilitent l'apprentissage.** Il apparaît que, lorsqu'un individu vit des émotions positives, il a accès à davantage de ressources intellectuelles et psychologiques. Sa flexibilité augmente, ce qui favorise la curiosité, l'exploration et la créativité. De plus les émotions en général sont des marqueurs de mémorisation : on retient mieux quelque chose qui a suscité une émotion chez nous.

◆ A l'inverse, **les émotions négatives sont bloquantes**. Les états émotionnels liés à la peur ou au stress excessif affectent directement l'attention, la mémoire et la prise de décision. Un certain niveau d'émotions négatives perturbe, voire empêche l'apprentissage.

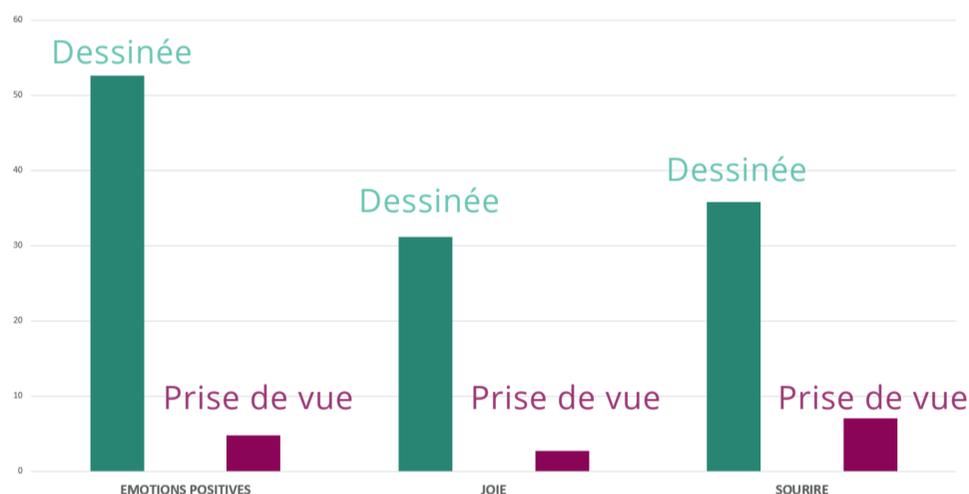
◆ De plus, **l'apprentissage provoque des émotions**, positives en cas de réussite par exemple et négatives en cas d'incompréhension ou d'échec notamment.

➤ **C'est la vidéo dessinée qui provoque le plus d'émotions**, vient ensuite la prise de vue puis la vidéo dessinée sous-titrée :

◆ La vidéo dessinée provoque 4 fois plus d'émotions positives que la prise de vue.

◆ La vidéo dessinée provoque 15 fois plus de « joie » que la prise de vue.

➤ Ces émotions positives sont toutes absentes de la vidéo dessinée sous-titrée.



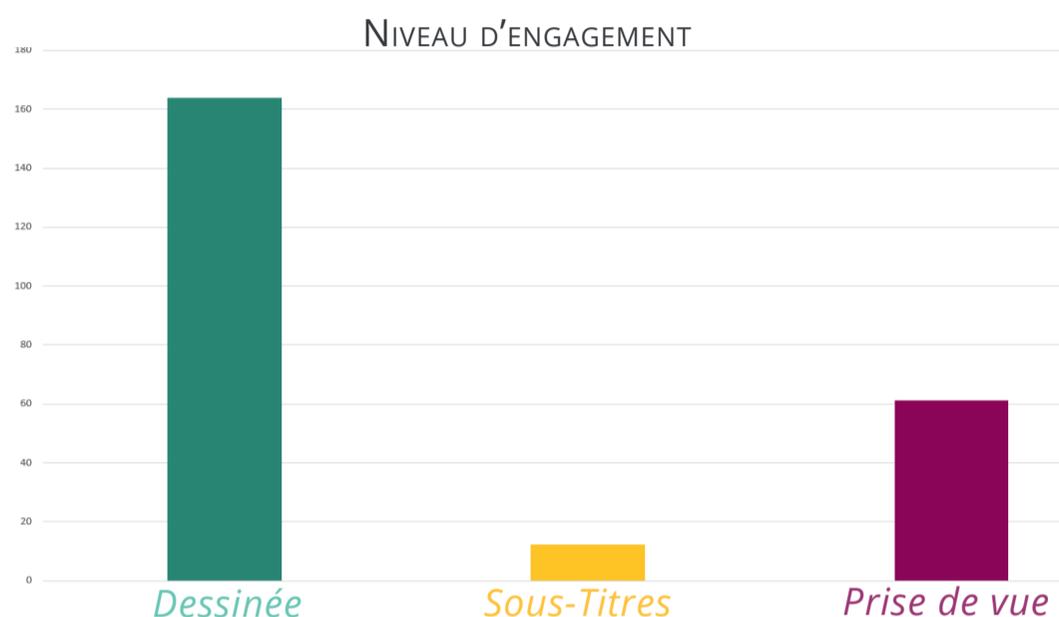
*Emotions positives provoquées par chaque vidéo.*

#### Notre interprétation

Les sous-titres accaparent beaucoup l'attention des spectateurs. De plus, comme ils sont concentrés sur ce qui est écrit et qu'ils font beaucoup d'allers-retours entre les dessins et les sous-titres, ils n'ont pas le temps de savourer les dessins, créateurs d'émotions positives. Il n'y a également pas de bruitages humoristiques qui peuvent susciter des sourires.

➤ En moyenne, la vidéo dessinée a un taux d'engagement bien meilleur que les autres. L'engagement signifie que le spectateur est en écoute active :

- ◆ Engagement de 164 pour la vidéo dessinée, contre 61,25 pour la prise de vue et 12,3 pour la vidéo dessinée sous-titrée.



#### Notre interprétation

On est beaucoup plus passif devant du texte de sous-titres que devant des dessins ou même une personne qui nous parle : les spectateurs subissent davantage le texte.

La vidéo dessinée, sans doute grâce aux dessins, provoque le plus d'émotions et de réactions de la part des participants. C'est aussi elle qui engage le plus le spectateur. À ce stade on ne peut pas du tout poser d'hypothèses sur le pourquoi de la chose, si ce ne sont les hypothèses qu'on a déjà (dessin, synchronisation, schéma qui se construit petit à petit).

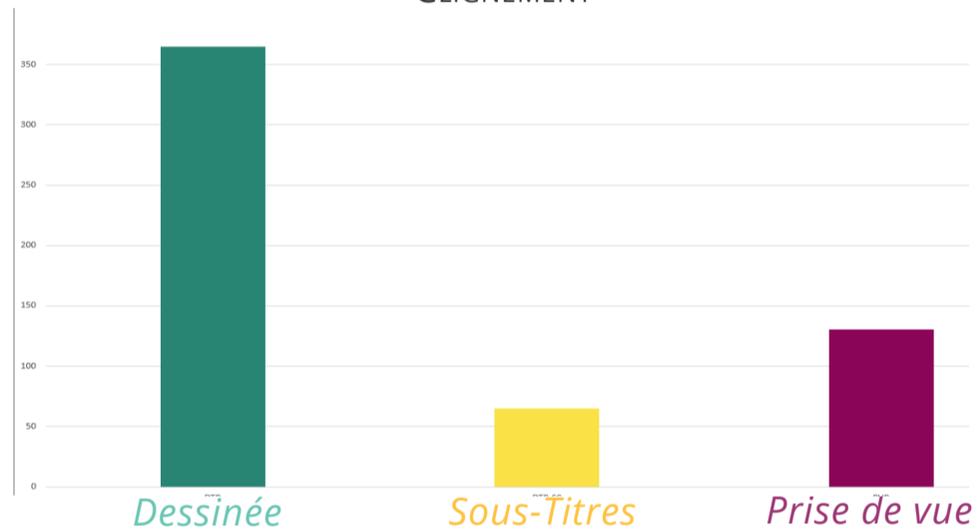
## RÉSULTAT DU QUESTIONNAIRE

- On remarque que l'on bat peu des paupières au moment où l'on répond au questionnaire après avoir visionné la vidéo avec la prise de vue.

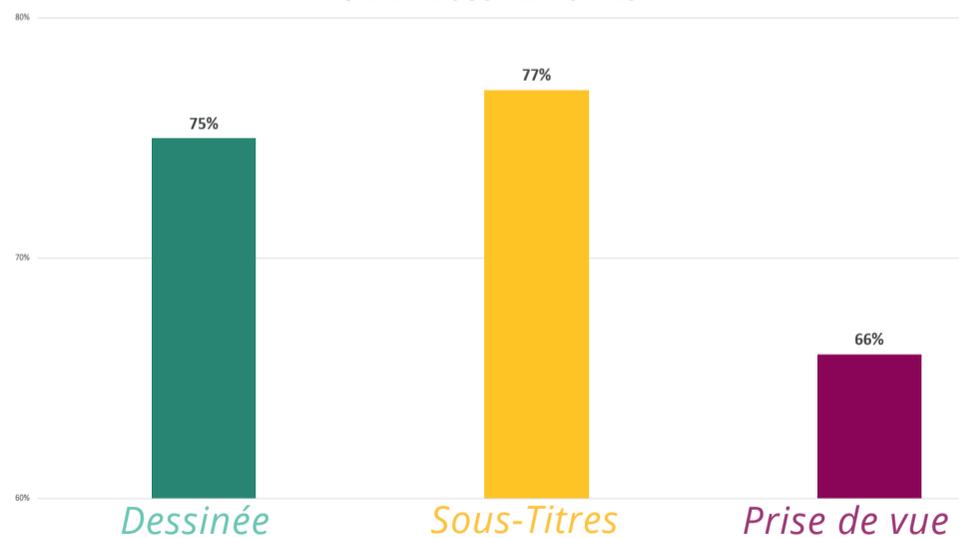
### Notre interprétation

Cela peut signifier que l'on a besoin de se concentrer davantage pour répondre aux questions après avoir regardé une vidéo en prise de vue.

### CLIGNEMENT



### % DE RÉUSSITE AU TEST



- Pour la vidéo dessinée : 75% de taux de réussite
- Pour la vidéo dessinée sous-titrée : 77% de taux de réussite
- Pour la prise de vue : 66% de taux de réussite

#### Notre interprétation

Les résultats sont trop proches entre la vidéo dessinée et l'ajout de sous-titres pour se faire une opinion.

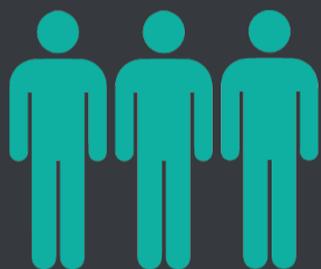
On constate toutefois un écart plus important avec les résultats de la vidéo prise de vue. Il faudrait cependant compléter notre étude par un questionnaire "à froid", soit quelques semaines plus tard, afin de vérifier la mémorisation à long terme. En effet, la vidéo sous-titrée obtient un bon taux de réussite "à chaud", cependant, nous avons observé qu'elle ne suscitait aucune émotion positive. Cela peut présupposer d'une moins bonne mémorisation à long terme.

# POUR RÉSUMER...

## 1 LE DISPOSITIF



## 2 LES COBAYES



28 personnes



11 garçons

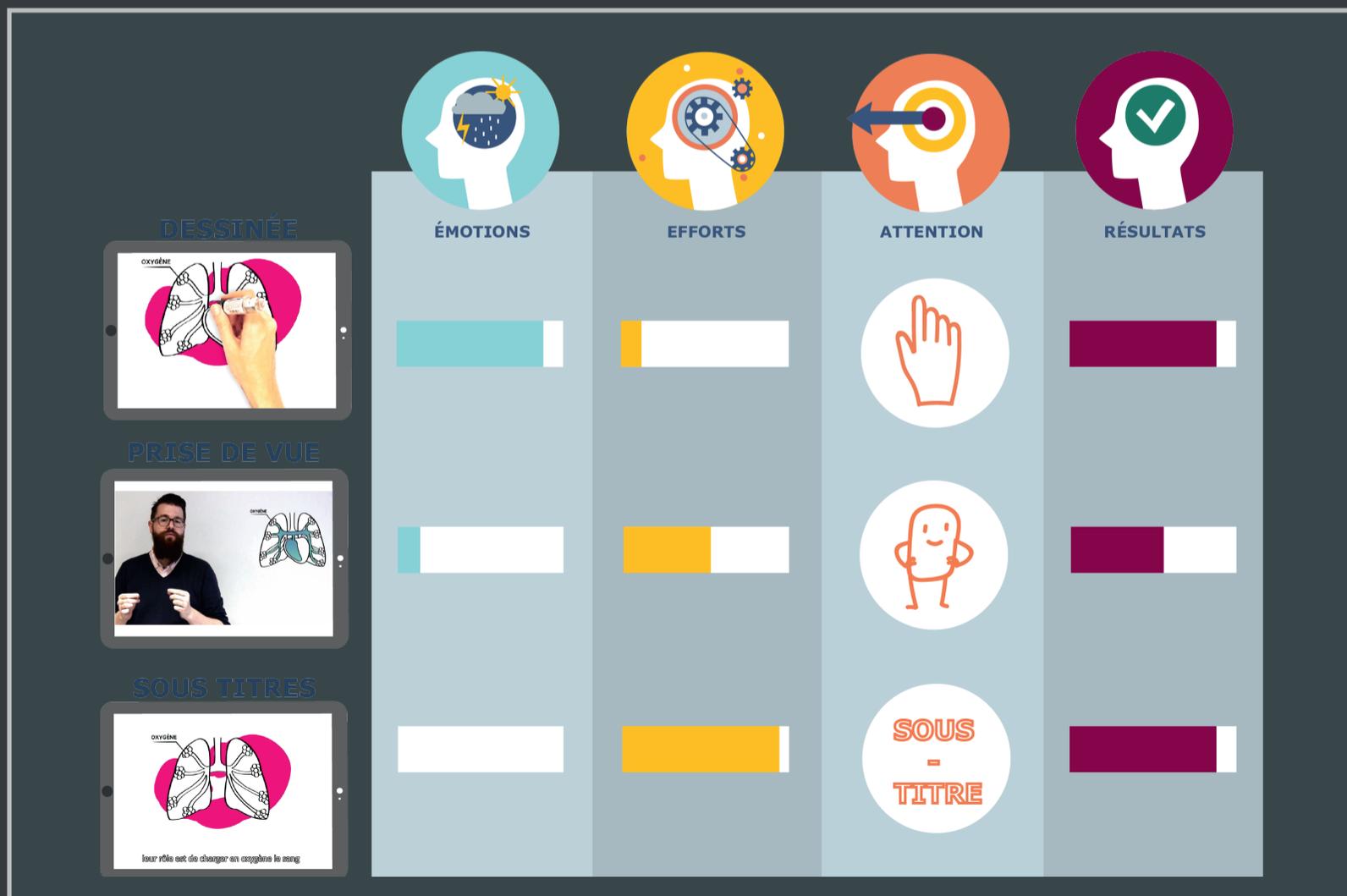


17 filles

# ÂGE

De 20 à 42 ans

## 3 LE RÉSULTAT



## 4 L'ANALYSE

Voilà ce que l'on observe :

### LA VIDÉO DESSINÉE

**ATTENTION** : la main est un pointeur utile pour capter l'attention au bon endroit + le dessin qui se construit conserve l'attention

**EFFORT** : elle nécessite moins de concentration / énergie (car beaucoup de clignements pendant le visionnage et pendant le test)

**ÉMOTION** : elle suscite beaucoup d'émotions positives => marqueur d'ancrage mémoriel à long terme

**RÉSULTATS** : bons résultats au questionnaire "à chaud"

### LA PRISE DE VUE

**ATTENTION** : capte d'abord l'attention sur le personnage, et après un peu plus sur les dessins + allers-retours importants entre les éléments ce qui dispersent l'attention

**EFFORT** : induit le plus de surcharge cognitive (fortes variations de dilatation des pupilles) mais cela peut être dû à la lumière.

**ÉMOTION** : peu d'émotions positives

**RÉSULTATS** : Résultat au test le moins convaincant

### LA VIDÉO SOUS-TITRÉE

**ATTENTION** : l'oeil sait exactement où regarder pour lire les sous-titre car ils sont toujours au même endroit

l'oeil ne regarde quasiment que les sous-titres

beaucoup d'allers-retours sur les différents éléments, ce qui dispersent l'attention

**EFFORT** : vidéo qui nécessite le plus de concentration (peu de clignements au moment du questionnaire et pendant le visionnage)

**RÉSULTATS** : meilleur résultat au questionnaire

**ÉMOTION** : on est beaucoup plus passif que pour les autres, mais attention, elle ne suscite aucune émotion donc on peut présupposer un souci pour la mémorisation à long terme

## CONCLUSION

On commence tout juste à analyser nos comportements sur nos écrans, on parle du nombre de clics, on peut savoir où sa balade la souris et combien de temps on passe sur chaque page.

Cependant, ces outils de tracking sont encore peu utilisés dans la conception des formations à distance.

Comment évaluez-vous aujourd'hui l'efficacité de vos formations à distance ? Vous faites peut-être un petit quiz d'évaluation à la fin de la formation, voire, pour les meilleurs d'entre vous, vous ajoutez un test quelques semaines plus tard. Cet outil et les outils d'eye tracking en général peuvent vous permettre dès aujourd'hui d'améliorer vos outils de formation à distance, de les tester et de les optimiser, avant même que la formation ait lieu.

Pour nous, c'est donc le début d'une sorte d'intelligence artificielle où l'on pourra pourquoi pas, imaginer dans un futur pas trop lointain qu'un ordinateur soit capable de se rendre compte lorsqu'un apprenant a des difficultés de compréhension ou des failles de l'attention. Il pourra ainsi adapter le contenu et le niveau de difficulté en fonction des réactions émotionnelles des apprenants. Il pourra s'arrêter et reformuler s'il s'aperçoit d'une émotion négative ou d'une trop grande variation de dilatation des pupilles par exemple !

