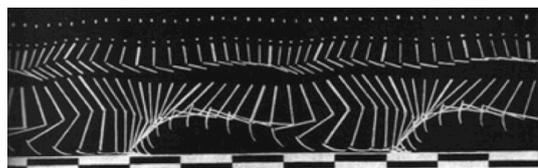


La chronophotographie désigne une technique photographique qui consiste à prendre une succession de photographies à intervalles de temps réguliers permettant d'analyser le mouvement.

L'invention de cette technique est simultanément attribuée à Étienne-Jules Marey et Eadweard Muybridge.

VOIR L'INVISIBLE ...

Dans les années 1870, le français Etienne-Jules Marey et l'anglais émigré aux Etats-Unis Eadweard Muybridge inventent des techniques photographiques pour visualiser le mouvement d'un homme ou d'un animal.



Etude sur le saut et la locomotion
Marey, 1883

Par un système rotatif, Marey ouvre et ferme l'obturateur de son appareil plusieurs fois de suite et obtient ainsi la décomposition du mouvement sur un même cliché. La superposition des images oblige cependant à prendre un sujet clair devant un fond noir (le noir n'impressionnant pas sur une pellicule).

Pour remédier à ce problème, il a l'idée de poser des bandes réfléchissantes sur les membres du sujet le réduisant ainsi à des formes géométriques plus nettes et plus interprétables.

Quant à Muybridge, il utilise douze (puis vingt-quatre) appareils à déclenchement successif placés en ligne à une quinzaine de centimètres les uns des autres. Les sujets déclenchent les appareils en passant devant.

Par leurs techniques, Marey et Muybridge obtiennent avec précision les images de ce qu'on ne peut percevoir à l'œil nu. En arrêtant le temps et le mouvement, ils réussissent à voir l'invisible.

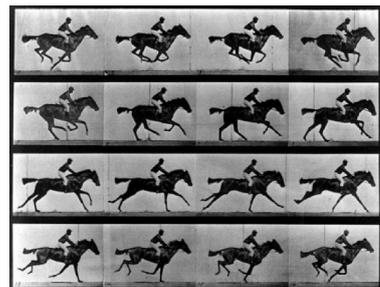
LA PREUVE PAR L'IMAGE

Passionné par les chevaux, Géricault (peintre français, 1791-1824) réalisa de nombreux tableaux les représentant. Travaillant un temps aux écuries impériales, il eut ainsi l'occasion de les étudier en détails et laissa de très nombreux "portraits" de chevaux.

Cette œuvre retient l'attention par le contraste qui réside dans la grande minutie du tableau et l'aspect complètement irréaliste du mouvement des chevaux. Ceux-ci semblent en effet flotter dans les airs, comme s'il s'agissait d'une danse où tous les chevaux seraient représentés pendant le temps de suspension de leur galop.



Le Derby d'Epsom
Théodore Géricault, 1821



Le galop de Daisy
Muybridge, 1878

En 1878, une polémique enflamme le milieu des courses de chevaux. À l'époque, Marey affirme qu'un cheval au galop voit ses pattes se décoller du sol, une vision vivement repoussée. Un prix est promis à celui qui résoudra le problème.

Pour trancher la question, Muybridge va utiliser la chronophotographie. Il commande en Angleterre 24 appareils photographiques qu'il dispose le long d'une piste équestre, déclenchés par des fils tendus. Il obtient le fameux cliché qui confirme la théorie de Marey.

Jusque là, les artistes avaient toujours représenté de manière erronée la progression d'un cheval au galop, le cerveau humain ne pouvant enregistrer la synchronisation des quatre pattes et leurs positions respectives, à cause de la vitesse de l'animal. Après Muybridge, sa représentation en fut évidemment transformée.

QUAND LA SCIENCE INSPIRE L'ART ...

Le futurisme voit le jour vers 1910. Pour les artistes de ce courant, l'art se doit de représenter la société contemporaine. Afin de s'accorder au présent et de dépeindre la modernité, ils tentent alors d'inventer de nouveaux moyens artistiques qui transposent dans le langage plastique les caractéristiques de la civilisation industrielle.

Les futuristes cherchent en particulier à exprimer le dynamisme de la vie moderne : ils considèrent le mouvement et la vitesse comme les phénomènes les plus significatifs du XX^e siècle naissant. Le vélo, l'automobile, le train, ces inventions récentes, sont des moyens de locomotion rapides qui réduisent les distances. Les objets, les hommes sont soumis à une accélération générale des rythmes (de travail, d'usure, de production, d'innovation...).

Pour rendre perceptible le mouvement, ils s'inspirent des images chronophotographiques produites quelques décennies plus tôt par Marey et Muybridge. La chronophotographie leur fournit une solution plastique pour rendre la sensation dynamique du mouvement dans leurs œuvres.

En utilisant ces techniques modernes, ils montrent également que leur art n'est pas coupé du monde, mais qu'il accompagne au contraire les progrès scientifiques à l'origine des bouleversements du début du XX^e siècle.



Pélican volant
Marey, vers 1882



Le vol des hirondelles
Balla. 1913



Nu descendant un escalier
Muybridge. 1887



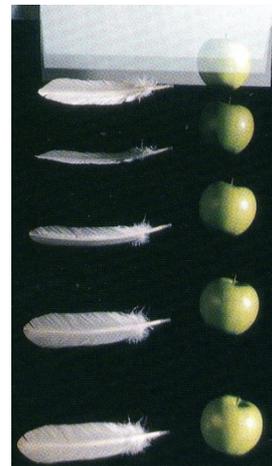
Nu descendant l'escalier
Duchamp. 1911

QUI TOMBE LE PLUS VITE ?

On a longtemps cru qu'un objet lourd tombe plus vite qu'un objet léger : question de bon sens !

En science aussi, la chronophotographie permet de voir l'invisible !

Observer la chronophotographie ci-contre, montrant la chute d'une plume et d'une pomme, lâchées simultanément sans vitesse initiale dans le vide.



1. En quoi cette chronophotographie prouve que le bon sens n'a pas toujours raison ?

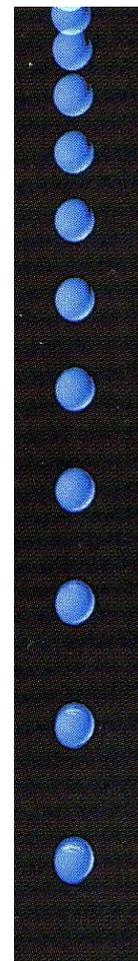
.....
.....
.....
.....
.....

Remarque : Dans l'air, la pomme tomberait plus vite que la plume car les frottements de l'air freinent d'avantage la chute de la plume que celle de la pomme.

ANALYSE DE LA CHUTE D'UNE BALLE

De quelle manière tombent les objets ?

Observer la chronophotographie ci-contre, montrant la chute d'une balle, lâchée sans vitesse initiale. La durée entre deux images est 200ms (0,2 s). 1cm mesuré correspond 1 m dans la réalité.



2. A quelle action est soumise la balle au cours de sa chute ?

.....
.....

3. Quelle est la direction et le sens de la chute de la balle ?

.....
.....

4. Comment évolue la distance parcourue par la balle entre deux positions successives ?

.....
.....

5. Comment évolue le temps entre deux positions successives de la balle ?

.....
.....

6. Comment évolue la vitesse de la balle au cours de sa chute ?

.....
.....

7. Le mouvement de la balle au cours de sa chute est-il uniforme (vitesse constante), accéléré ou ralenti ?

.....
.....

8. Calculer la vitesse en position 5 et position 9. Est-ce-que les calculs confirment votre réponse 7 ?