

ANIMATION

2D & 3D

T | 6

C . B R I S O N

TABLE DES MATIERES

Les principes
Les types d'animations
Les étapes de création
Les effets de caméras
La réalisation

Préface - v.01.1

Ce fascicule est un support de cours pour bien comprendre les mécanismes d'animation et de cadrage afin d'en tirer parti pour réaliser des animations dynamiques et touchantes.

Droits d'auteur, licence et restrictions

Bien que ces notes de cours soient d'accès public, elles sont protégées par les droits d'auteur légaux et le droit moral reconnaissant la paternité de l'œuvre à son auteur sans limite de durée. Les notes restent donc la propriété intellectuelle de leur auteur.

Tout utilisateur, tant public que privé, est entièrement libre d'imprimer des copies de ces notes de cours, sous certaines réserves :

- Celles-ci doivent être destinées à un usage purement personnel ou à des fins d'éducation, et non commercial
- Celles-ci doivent porter une mention y indiquant leur source, le nom de l'auteur, et une copie de la présente licence
- Celles-ci ne peuvent pas être modifiées ou démantelées sans une autorisation écrite de l'auteur.

Table des matières

Table des matières	3
I. Qu'est-ce que l'animation ?.....	4
La cadence	4
II. Histoire de l'Animation	4
III. Préparer une animation.....	12
A. Les préparatifs écrits	12
1. Le sujet (concept)	12
2. Le synopsis	12
3. Le scénario.....	12
4. Le séquencier.....	13
5. Le story-board (scénarimage).....	14
6. L'animatique.....	14
7. La note d'intention.....	14
B. La mise en place des éléments.....	15
1) La création du personnage	15
2) La création du décor	17
IV. Comment bien animer ?	18
Compression et étirement	19
Timing	19
Anticipation	20
Continuité et chevauchement du mouvement.....	20
Mouvement suivant des arcs.....	20
Mise en relief.....	21
Action secondaire	21
Exagération.....	21
Ralentissement et accélération	21
Charisme	21
Forme	21
Animation à l'avancement	21
V. <i>Les mouvements humains</i>	22
La marche.....	22
Poses et forces	23
La capture de mouvement.....	24
1. La Capture magnétique	24
2. Capture optique à marqueurs passifs.....	24
3. Capture optique à centrales inertielles	24
VI. Gérer les vues / caméras.....	25
Placer une caméra fixe	25
Animer une caméra.....	25
1. Le panoramique.....	25
2. Le traveling	26
3. Les enchaînements	26
VII. Les différents types d'animations	26
1) L'animation de la caméra.....	27
2) L'animation d'un élément qui passe	27
3) L'animation d'un élément qui se modifie	27

I. Qu'est-ce que l'animation ?

L'animation est une technique qui consiste à donner une impression de mouvement en montrant successivement des images fixes.

L'animation n'est en fait qu'une suite d'images qui s'affichent à un certain rythme ou « cadence ».

La cadence

La **cadence** est la vitesse d'affichage des images. C'est le nombre d'images qui vont devoir défiler en une seconde pour donner une illusion de mouvement fluide.

Une cadence de 8 images par seconde donne déjà une impression de mouvement.

Une cadence de 12 images par seconde donne une impression de mouvement assez fluide.

En général, pour les **animations**, la cadence est de **24 images par seconde (FPS = Frames per seconde)** qui donne une illusion d'un mouvement totalement fluide.

Au cinéma, la cadence est de 25 images par seconde (PAL) et aux USA, elle est de 30 images par seconde (NTSC).

II. Histoire de l'Animation

Vers **-35000 av.J.C.**, des représentations d'un animal à huit pattes, entre autres, ont été dessinés pour simuler un mouvement.



Source : <http://www.lestoutespremieresfois.com/tag/prehistoire>

Vers **-1400 av.J.C.**, la Déesse Isis a été peinte, à différentes phases successives d'un mouvement, sur des colonnes qui se suivent. Quand des chars passent devant les colonnes, on a l'impression que la Déesse bouge.

Chez les **anciens grecs**, des personnages ont été peints sur des poteries, à différentes phases successives d'un mouvement. Quand on tourne la poterie, on a l'impression que les personnages bougent.



Source : http://rozsavolgyi.free.fr/cours/civilisations/civilisation%20grecque/culture_loisirs/index.htm

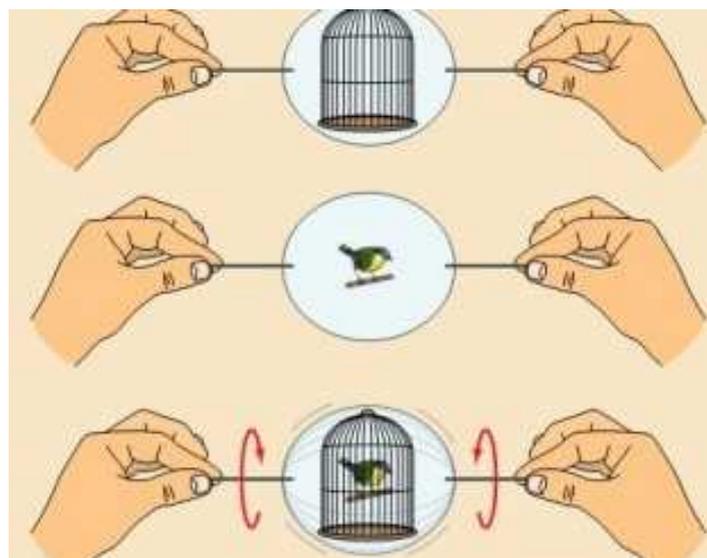
En **1640**, Athanasius Kircher a créé la **Lanterne magique** qui projetait des images de mouvements successifs sur un mur.



Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Lanterne_magique

En 1816, la photographie est inventée.

En **1824**, Peter Mark Roget a inventé le **Thaumatrope** sur base du principe de la persistance rétinienne (l'œil garde en mémoire ce qu'il voit pendant une fraction de seconde). Le Thaumatrope est un disque qui comporte un dessin au recto et un autre dessin au verso, complémentaire au premier. Le disque est tenu par deux fils opposés. En tournant ces fils et en les tendant, le disque tourne et on a l'illusion de voir les deux images superposées.



Source : <http://andrewrossnblog.blogspot.be/2015/08/thaumatrope-thaumatrope-is-toy-from.html>

En **1829**, Joseph Plateau a créé le **Phénakistoscope**.

Ce sont deux disques attachés qui tournent sur un même axe. Sur l'un, on met les images de différentes phases successives de mouvement, sur l'autre, on découpe des fentes (une fente en face de chaque image). En faisant tourner les roues et en regardant dans les fentes, on a une impression de mouvement.



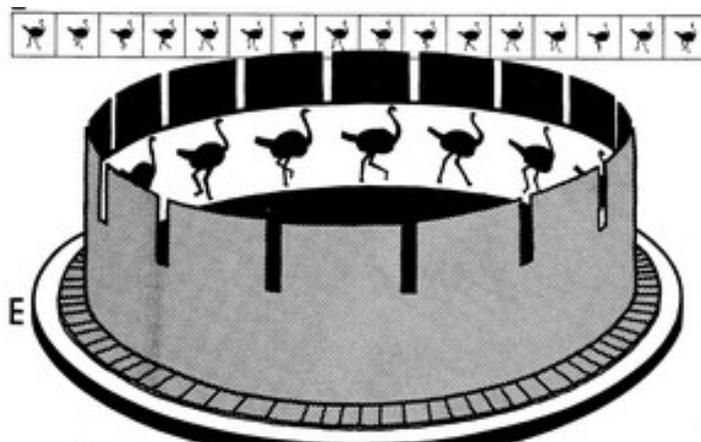
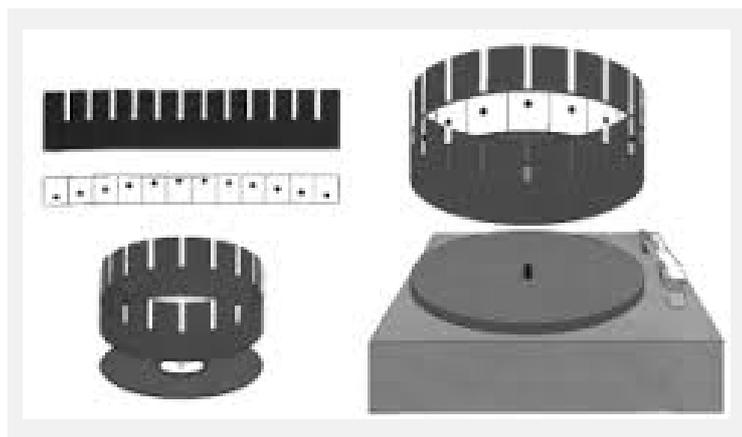
Sources : <http://ssaft.com/Blog/dotclear/?post/2015/10/30/Paleogif>

http://college.laboetie.free.fr/crbst_93.html

<http://bigbrowser.blog.lemonde.fr/2011/11/21/lo-le-gif-non-virtuel-en-papier-et-contreplaque-est-invente/>

En **1867**, aux USA, le **zootrope** est inventé, aussi appelé « la roue de la vie ».

C'est une bande de papier en cylindre. L'intérieur (en bas) accueille 12 dessins différents d'un mouvement et l'extérieur (en haut) accueille les fentes. Le tout est monté sur un disque qui tourne sur un axe et montre les dessins successivement pour redonner une illusion du mouvement.

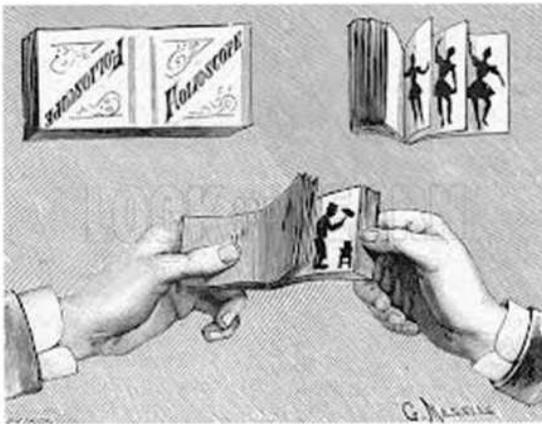


Sources : <http://www.lyceelecorbusier.eu/insituhacklab/?p=1705>

<http://disney7777.free.fr/Nouveau->

[nom/123/20000%20lieues%20sous%20Disneyland%20resort%20paris/Walt%20Disney%20studios%20park/Walt%20Disney%20studios%20park4.htm](http://disney7777.free.fr/Nouveau-nom/123/20000%20lieues%20sous%20Disneyland%20resort%20paris/Walt%20Disney%20studios%20park/Walt%20Disney%20studios%20park4.htm)

En **1868**, Linnet a breveté l'invention du **Folioscope**, aussi appelé « Flip-book ». Il se présente sous forme d'un feuillet avec, sur chaque page, un dessin de mouvement successif. Quand on feuillette rapidement le petit livret, on a une impression que les dessins se mettent en mouvement.



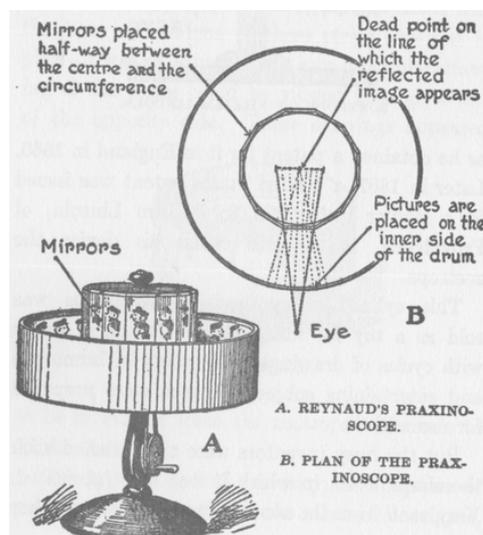
Source : <http://www.flipbook.info/historique.php>

<http://upopi.ciclic.fr/transmettre/parcours-pedagogiques/le-precinema/seance-4-le-folioscope>

En **1877**, Charles-Emile Reynaud a inventé le **Praxinoscope**. Celui-ci est basé sur le même principe que le zootrope. Ce système accueille également 12 dessins à l'intérieur d'un cylindre, mais un deuxième cylindre recouvert de 12 miroirs est disposé au centre du premier. Quand on tourne les cylindres, les miroirs renvoient, chacun à leur tour, le reflet de l'image qui lui fait face.

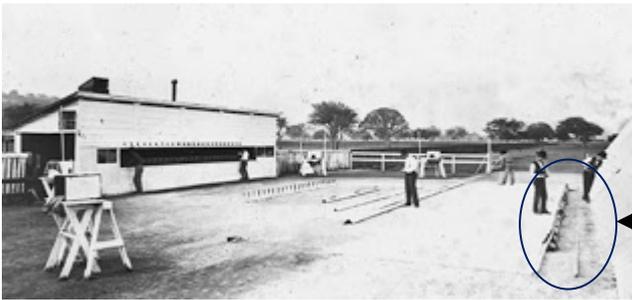


Source : <http://kt14185744.weebly.com/blog/praxinoscope-charles-emile-reynaud>

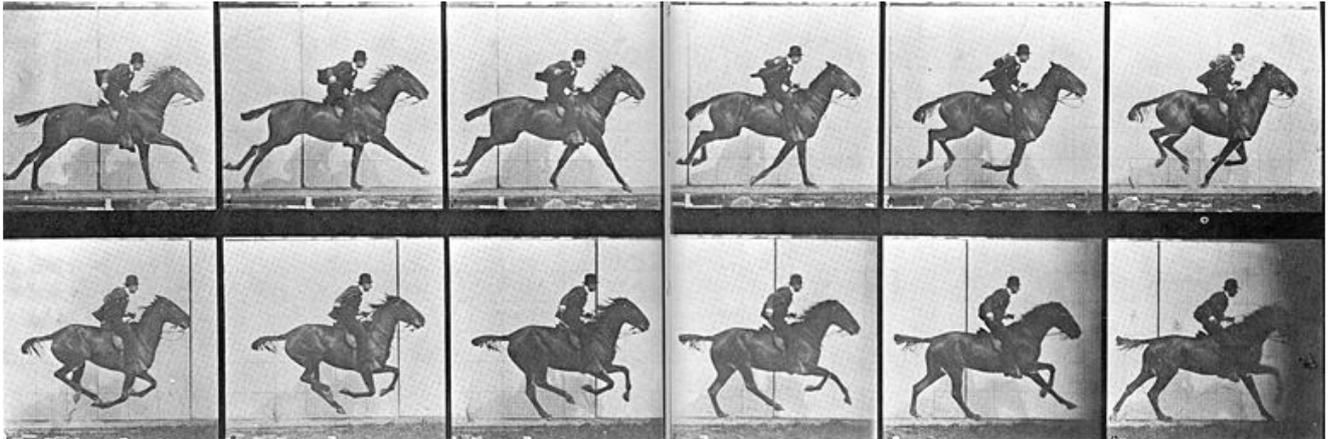


Source : <https://awesam333.wordpress.com/2014/02/25/difference-between-zootrope-and-praxinoscope/>

En **1878**, Eadweard Muybridge a mis en place un « **dispositif à déplier le temps** » qui utilise la photographie pour prendre des clichés successifs d'un cheval au galop à l'aide de douze appareils photos montés en batterie.



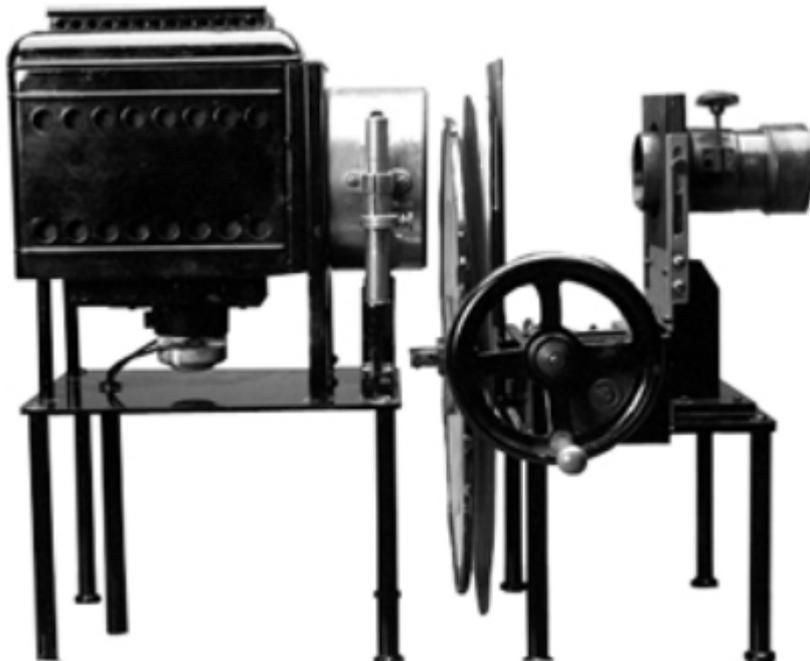
12 appareils photos alignés



Sources : <https://sites.google.com/site/histoiredesartsvalente/eadweard-muybridge>
http://www.thecuriousneuron.com/2012_02_01_archive.html

En **1879**, Eadweard Muybridge crée le **Zoopraxiscope**.

Il reprend le principe du Phénakistiscope et met les images en rotation devant une source de lumière afin de projeter celles-ci sur un écran.



Source : <http://designhistorylab.com/sp2010dhl/moser/Website/html/Zoopraxiscope.html>

En **1882**, Jules Marey invente son **fusil photographique** qui permet de prendre 25 clichés successifs qui pourront être visionnés par le zoopraxiscope.



Source : http://www.thecuriousneuron.com/2012_02_01_archive.html

En **1888**, Charles-Emile Reynaud, dans la continuité de ses travaux, invente le **Théâtre Optique**. Celui-ci se compose d'une bande de celluloïd transparente et perforée sur laquelle il dessine des centaines de dessins d'images successives. Il les projette ensuite sur un mur à une certaine vitesse afin de donner une illusion de mouvement.



Source : <http://www.cinematheque.fr/fr/catalogues/appareils/collection/theatre-optique-reconstitution-ap-95-1724.html>

En **1895**, les Frères Lumières combinent la photographie, l'animation et la projection sur toile.
Le **Cinématographe** est né !



Source : http://www.lexpress.fr/actualites/1/actualite/il-y-a-120-ans-naissait-le-cinema_1662696.html

Vidéo (premier film des frères Lumière): <https://www.youtube.com/watch?v=4nj0vEO4Q6s>

Une fois que le système technique de conception et de visualisation du mouvement est mise au point, la poursuite des recherches se dirigea sur l'évolution des sujets traités et sur les techniques de narration. Suit alors une succession d'essais qui permet l'évolution de l'animation jusqu'à l'animation telle qu'on la connaît aujourd'hui.

Dans les années 30, les « **Nine old men** »* (neuf vieux hommes) de l'équipe Disney ont mis au point les 12 règles de l'animation. Ces douze règles sont encore utilisées aujourd'hui. (Voir partie IV)
Les "Nine old men" sont : Milt Kahl, Marc Fraser Davis, Frank Thomas, Eric Larson, Ollie Johnston, Woolie Reitherman, Lee Clark, Ward Kimball et John Lounsbery

Les techniques d'animations passent aussi bien par des techniques en 2D, des techniques en 3D, ..., mais aussi par des techniques numériques, bien présentes d'aujourd'hui.

Voici quelques étapes de cette évolution passionnante :

Vers 1892-94, Emile Reynaud fut le précurseur et le premier réalisateur d'un dessin animé, avant le cinématographe ! Animations « Autour d'une cabine » (1894) et « Pauvre Pierrot » (1892)

Vidéo Autour d'une cabine : <https://www.youtube.com/watch?v=A5MXcxaRXNc>

Vidéo Pauvre Pierrot : <https://www.youtube.com/watch?v=426mqjB-kAY>

1906 James Stuart Blackton - Humorous Phases of Funny Faces

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=QABF8vDLiM8>

1911 Winsor McCay - Little Nemo in Slumberland (4000 dessins)

Vidéos : <https://www.youtube.com/watch?v=kcSp2ej2S00> (making off)

<https://www.youtube.com/watch?v=uW71mSedJuU>

1911 Winsor McCay – Gestie the dinosaure

Vidéos : <https://www.youtube.com/watch?v=TGXC8gXOPoU> (making off)

<https://www.youtube.com/watch?v=lmVra1mW7LU>

1918 Winsor McCay – The Sinking of the Luisitania

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=0Ugk348jStc> (making off)

1919 Felix the cat

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=7HskWL82GeQ>

1928 Walt Disney (Mickey) – Streamboat Willie

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=7NQyzcDnMdE>

1929 Walt Disney – The skeleton Dance (1ère animation liée à une véritable partition musicale)

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=jBhpn6IPsJo>

1932 Walt Disney (couleur) - Flowers and trees

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=Jkh5ojRXKYM>

1933 - Walt Disney – Les trois petits cochons

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=eJi-6kZiMwW>

1937 - Walt Disney - Blanche neige (1^{er} long metrage)

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=wVBSunC64zQ> (une partie)

23 février 1939 – Walt Disney remporte un oscar pour le film d'animation « Blanche Neige et les sept nains »

1930 – Commercialisation de la télévision « Téléviseur » au grand public.

1937 - Apparition de la première émission de télévision

1951 – Première émission publique en couleurs à la télévision.

La télévision, par sa demande de production excessive, va malheureusement provoquer une perte de qualité dans les animations.

Plusieurs techniques créatives sont utilisées dans l'animation :

le dessin 2D (toutes techniques), le sable, les ombres chinoises, les marionnettes, la pâte à modeler, les images de synthèse,...

Quelques exemples et recherches créatives :

Norman McLaren développe le cinéma d'animation sans caméra à titre expérimental.

Film Blinky Blank (1955) – Palme d'or à Cannes : <https://www.youtube.com/watch?v=ftEci6AMUKg>

Film Synchrony : <https://www.youtube.com/watch?v=UmSzc8mBJCM>

Paul Driessens découpe l'écran en plusieurs parties

Film Le garçon qui a vu l'Iceberg (2000) : <https://www.youtube.com/watch?v=oA2wseEesC4>

Caroline Leaf met l'accent sur le côté pictural dans l'animation.

Film The Street (1976) : http://www.dailymotion.com/video/x4qcl5_the-street-nfbc-caroline-leaf-1976_creation

Frédéric Back travaille à l'aide de papiers découpés.

Film La création des oiseaux (1972) : <https://www.youtube.com/watch?v=J8MVIhG1tJ8>

Wladyslaw Starewick travaille avec des marionnettes

Film The Tale of the Fox (le Roman de Renard) (1930) <https://www.youtube.com/watch?v=rz0wAD1o0gs>

Georges Pal travaille également les marionnettes

Film Mr. Strauss takes a Walk (1942) : http://www.dailymotion.com/video/x1gqkww_mr-strauss-takes-a-walk_shortfilms

Gionne Leroy explore les textures culinaires en pâte à modeler comme moyen d'expression

Film Opéra imaginaire 10 La Traviata (1993) : <https://www.youtube.com/watch?v=U8OukQGcNs8>

Florence Miailhe travaille avec du sable.

Film Oiseaux blancs et oiseaux noirs (2013) : http://www.dailymotion.com/video/xe4wmi_oiseaux-blancs-et-oiseaux-noirs_webcam

Michel Beudet travaille des animations de personnages humoristiques : « les têtes à claques »

Film « Le Coiffeur » : <https://www.youtube.com/watch?gl=BE&v=RI-zSoedNT0>

Film « Poisson d'avril » : <https://www.youtube.com/watch?v=V4ue0uB9l18>

Site : <http://www.tetesaclaques.tv/>

III. Préparer une animation

Pour préparer une animation, il faut respecter un certain nombre d'étapes. On commence par une idée, on la développe par écrit puis on la dessine pour la fixer sur papier. Ce n'est qu'après ces préparatifs que l'on peut commencer à décortiquer l'animation en séquences, scènes et plans. Là encore, il faudra s'aider de dessins préparatoires pour pouvoir positionner et modifier judicieusement les multiples éléments intervenant dans les différents mouvements à créer.

A. Les préparatifs écrits

Pour commencer l'écriture, il faut trouver **un concept** (sujet) et il faut aussi trouver **une situation dramatique** (situation problème dont il faut sortir /action qui tend vers un objectif).

Le sujet doit atteindre un objectif, mais, avant d'y arriver, il va rencontrer un certains nombres de problèmes/de conflits sur son chemin.

L'histoire commence par une situation de départ (+/- ¼ du film)

Vient ensuite un certains nombres de péripéties (éléments qui empêchent d'atteindre l'objectif) dus à plusieurs retournements de situations (nouveau méchant, nouvelle situation, nouvelle règle, nouveau challenge,...). Ces péripéties sont de plus en plus dérangeantes au fil de l'histoire jusqu'à une tension maximale « CLIMAX » (+/- ½ film)

Vient alors un retournement de situation qui permet de revenir un équilibre. (+/- ¼ de film) -> fin de l'histoire)

Dans chaque histoire, il doit y avoir d'office un changement / une évolution.

1. Le sujet (concept)

Il faut définir avant tout le **sujet** / **l'idée** de l'animation.

Les idées de sujets sont tout autour de nous, il suffit d'ouvrir les yeux et d'imaginer le reste.

Exemple de sujet : « Une rencontre » : *Coup de foudre dans un parc.*

2. Le synopsis

Il s'agit de présenter, de manière courte et synthétique, le projet d'animation.

Un synopsis sera une **sorte de résumé du scénario**, il sera écrit en **quelques lignes**, à **l'indicatif présent** et à la **3^{ème} personne du singulier**.

(Pour un long-métrage, un synopsis ne dépassera pas quatre pages.)

On y décrira le caractère des personnages principaux et le sujet général de l'histoire en spécifiant, si besoin est, l'époque à laquelle l'histoire se déroule.

Un synopsis ne comportera ni dialogue ni détail.

Synopsis de « Une rencontre » : *Une jeune fille romantique lit son livre, assise sur un banc. Un jeune homme élégant vient se promener dans le parc où est installée la jeune fille. Au passage du jeune homme, leurs regards se croisent, c'est le coup de foudre. Le jeune homme va cueillir une fleur pour l'offrir à la jeune fille. Ils repartent ensemble, main dans la main.*

3. Le scénario

Un scénario est composé de plusieurs **séquences** ⁽¹⁾. Chaque séquence est composée de plusieurs **scènes** ⁽²⁾ et chaque scène est composée de plusieurs **plans** ⁽³⁾.

(1) une **séquence** est un rassemblement logique de scènes par rapport à l'histoire.

(2) une **scène** reprend plusieurs plans qui seront situés **dans un même lieu** (et qui se suivent).

(3) un **plan** est la plus petite unité d'une animation. Il reprend la prise unique d'une caméra, sans coupure.

Ecrire le **scénario**, c'est faire un **récit narratif précis et descriptif** d'une histoire.
Un scénario ne comporte aucune émotion mais juste la description de ce qui est visible.

Un scénario décrit précisément - l'**allure physique** et le **caractère** de chaque **personnage**.
- les **lieux** où se déroulent les différentes actions.
- l'**époque** où se passe l'histoire.

Un scénario spécifie le **rôle de chaque personnage** à chaque moment de l'histoire en détaillant précisément les actions.
Il donne également les **dialogues** des différents personnages ainsi que les fonds sonores (bruitages, musiques)

Une mise en page et une type spécifique sont imposés (une page = +/- une minute d'animation)

Morceau du scénario « Une rencontre »

C'est l'histoire d'une jeune fille. Elle lit un livre sur un banc, dans le parc qui se trouve près de chez elle. C'est l'été, le soleil est assez haut dans le ciel. Le banc où elle s'est installée se situe à l'orée d'un bois, le long d'un chemin sinueux. Les tulipes qui bordent le chemin sont en pleine floraison. Le parc est magnifique en cette saison.

La jeune fille est habillée de manière élégante ; elle porte un haut blanc, une jupe bleue et un ravissant petit chapeau de paille qui la protège du soleil. Elle est assise sur un banc au bord d'un chemin du parc, au soleil. Elle ne lève pas le nez de son livre.

A un moment, un jeune homme arrive au détour du chemin. Il est grand et distingué. Il porte une chemise blanche et un pantalon classique bleu. Il se balade sur le chemin du parc, regarde les oiseaux, il sourit.

4. Le séquencier

Le **séquencier** est le découpage chronologique de l'histoire qui reprend toutes les actions ou situations réparties en séquences, scènes ou plans. Le séquencier doit être concis et doit mettre en place les scènes principales, mises dans le bon ordre pour assurer la compréhension de l'histoire, le suspense,... Il faut déterminer, par scène, les personnages présents, le cadrage utilisé (emplacement de la caméra) et le message à faire passer. Il se présente sous forme de grille par exemple.

Il est important de nommer les séquences pour plus de clarté.

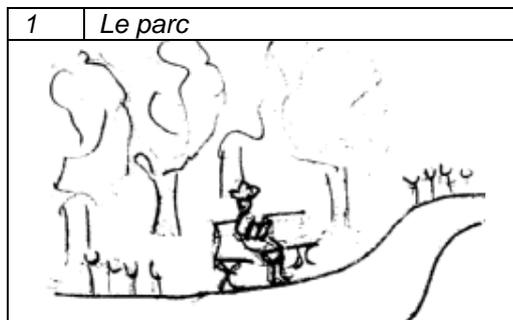
Morceau du séquencier « Une rencontre »

Type de plan, cadrage	Ce qui se passe	Dialogue, musique
S1. Plan général sur le parc et la jeune fille	Une jeune fille est assise sur un banc du parc. Elle lit un livre. Des oiseaux passent.	Chants d'oiseaux (assez fort)
S2. Traveling optique et gros plan sur la jeune fille	La jeune fille tourne une page de son livre.	Chants d'oiseau qui diminuent.
S3. Traveling optique et rotation de la caméra du fond du parc vers l'avant-plan (où se situe la jeune fille).	Un jeune homme arrive du fond du parc. Il marche sur le chemin en direction de la jeune fille	Chants d'oiseaux en fond sonore (doux)

5. Le story-board (scénarimage)

Le story-board se dessine, c'est une sorte de BD qui décrit les plans de l'animation sous forme d'une suite de dessins qui définissent les différentes actions de la caméra et/ou des personnages. Il est proche du séquencier.

Morceau du story-board « Une rencontre »



Cadrage : Plan général + caméra qui se rapproche de la jeune fille.

Durée : +/- 5 secondes

Action : Une jeune fille est assise dans un parc. Elle lit un livre. Le banc où elle est assise se trouve le long d'un chemin fleuri, à l'orée d'un bois. Des oiseaux passent.



Cadrage : Gros plan sur la jeune fille + caméra qui s'éloigne

Durée : +/- 2 secondes

Action : La jeune fille est très absorbée par son livre.



Cadrage : Rotation de la caméra vers le bout du chemin où le jeune homme arrive

Durée : +/- 2 secondes

Action : Un jeune homme arrive au détour du chemin. Il se promène

Note : Un story-board vierge est en annexe de ces notes, à la fin du document.

6. L'animatique

L'animatique, c'est un petit film qui spécifie le timing de chaque action de l'histoire.

C'est ce petit film qui va être présenté pour vendre l'animation.

Il va également mettre en lumière les éventuels problèmes de timing.

(comme l'animation est chère, il ne faut pas animer des scènes inutilement trop longues)

Concrètement, ce sont toutes les cases du story-board qui sont agencées bout à bout dans une petite animation en respectant les temps d'action de chacune d'elles.

7. La note d'intention

Une note d'intention permet de définir le genre / style que l'auteur a voulu faire passer dans son scénario.

Note d'intention de « Une rencontre » : Animation romantique.

B. La mise en place des éléments

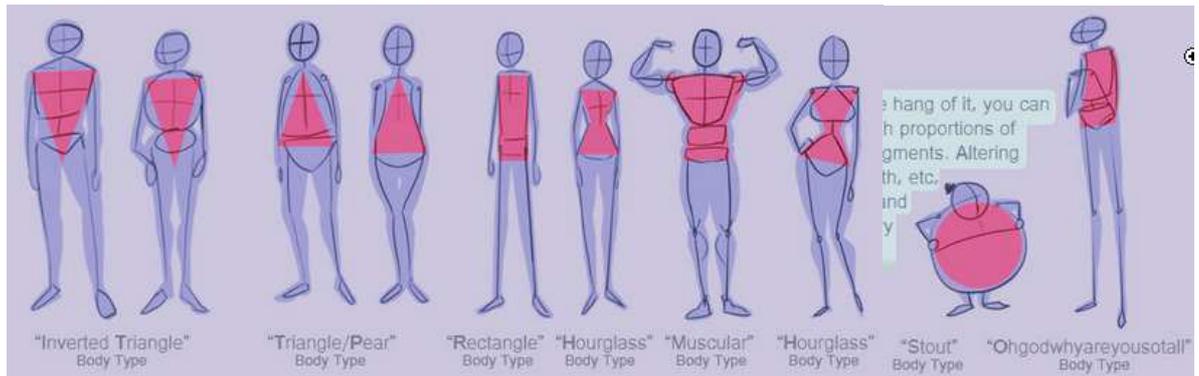
Dans la préparation d'une animation, il faut définir quels seront les acteurs et dans quel contextes ceux-ci devront évoluer.

1) La création du personnage

Un personnage peut être aussi bien un bonhomme, un animal, un végétal ou un objet animé.

Pour les personnages humanoïdes, il faut, avant tout, définir son aspect physique.

On commence par définir la forme de son corps (grand, petit, gros, mince, trapu, élancé, droit, courbé)

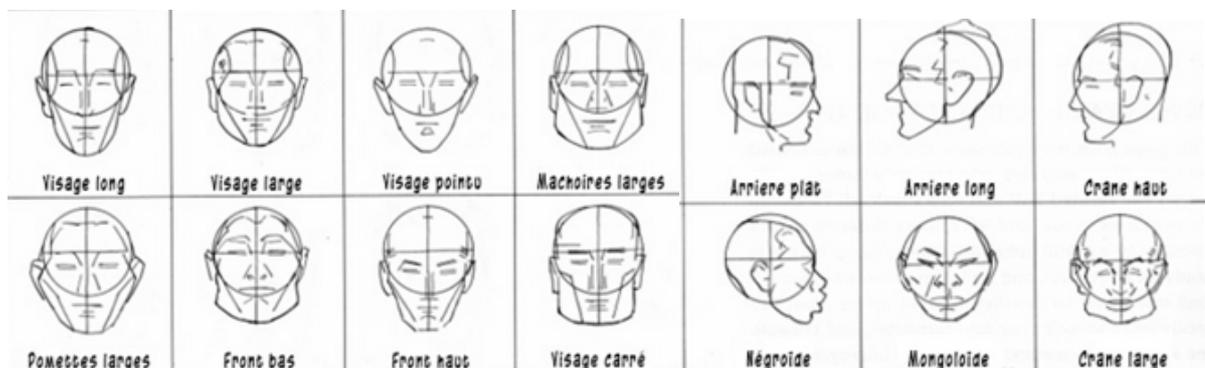


Source : <http://jeinu.deviantart.com/art/Unique-Features-Tutorial-Pt-1-153030678>



Source : <http://www.deviantart.com/art/Body-types-194613869>

Il faut ensuite définir la forme de son visage (carré, pointu,...) et des différentes éléments qui le composent (oreilles, du nez, des yeux, ...)



Source : www.apprendre-a-dessiner.org

Sans oublier la texture des cheveux (lisse, bouclé, chauve, très chevelu, moustachu,...) et leur couleur, ainsi que la couleur de la peau et des yeux.

Les vêtements qu'il porte doivent également être définis et dessinés en détail.

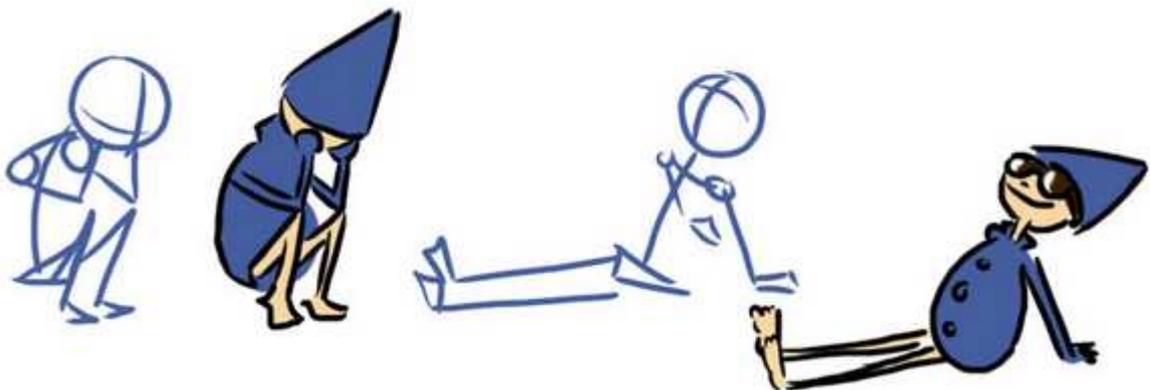
Pour qu'un personnage soit réussi, il faut lui donner un **caractère** qui lui est propre (gai, triste, malade, optimiste, jeune, effrayant, super fort, riche, saoul, sérieux, apathique, ...)



Source : <http://characters.disney.com/>

C'est le caractère du personnage qui va définir, par la suite, sa démarche et sa manière de bouger en général (rapide, lent, saccadé,...)

Ci-dessous, exemple d'un personnage triste et renfermé suivi de l'exemple d'un personnage gai et épanoui.



Source : <http://www.forum-dessine.fr/index.php?id=06010>

2) La création du décor

Le décor doit servir l'animation.

Il doit donner une certaine ambiance à l'ensemble du travail.

Voici quelques décors créés et modélisés sur Blender par des élèves de rhéto.



Exemples : travaux de Céline Brasseur (Minecraft) / Maxime Verkest (Espace) / Thomas Lugros (cimetière) / Martin Hons

L'éclairage a une puissance toute particulière dans la mise en place d'un décor. Il doit être étudié en rapport direct avec l'ambiance à faire passer (sombre pour une ambiance glauque, lumineuse pour un univers ensoleillé et gai,...)

Note : Quand on travaille avec un ordinateur classique (non professionnel), le décor doit rester le plus simple possible afin de ne pas surcharger le temps de travail et le temps de calcul du rendu final de l'animation.

IV. Comment bien animer ?

Une fois qu'on a défini le sujet, qu'on a écrit l'histoire à raconter et qu'on a décrit les personnages, le décor et toutes les scènes de l'animation; on peut passer dans le vif du sujet : ANIMER !

Pour animer, il faut positionner des **images clés dans le temps**.

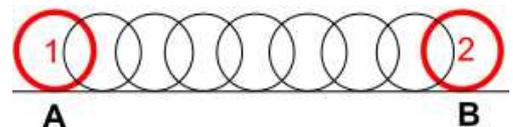
Une image clé correspond à un moment précis dans le déroulement d'un mouvement. Elle se situe en général au début, à la fin et/ou au milieu d'un mouvement.

Dans le cas d'une animation sur ordinateur, c'est la machine qui calculera toutes les étapes intermédiaires entre les différentes images clés qu'on aura défini.

Attention, Il faut définir suffisamment de clés pour pouvoir obtenir exactement ce que l'on veut.

Prenons comme exemple d'animation une balle qui se déplace d'un point A et un point B. Cette balle peut **rouler** du point A au point B ou elle peut **rebondir** du point A au point B.

Pour faire **rouler** une balle, les moments clés choisis sont la position 1 et la position 2 de la balle. (position de la balle au début du mouvement et position de la balle à la fin du mouvement)

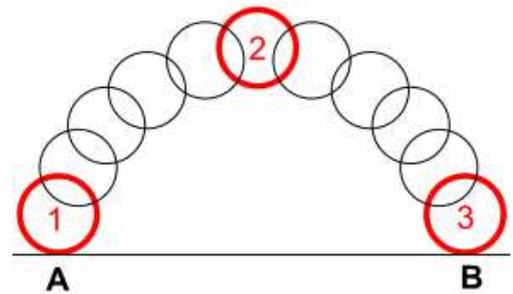


Dans ce cas, la balle glissera sur le sol directement du point A (1) au point B (2) et de manière constante au niveau de sa vitesse.

Si on veut donner l'impression que la balle **rebondisse**, on choisira les moments clés 1, 3 et 2. (positions de la balle au début, au milieu et la fin du mouvement)

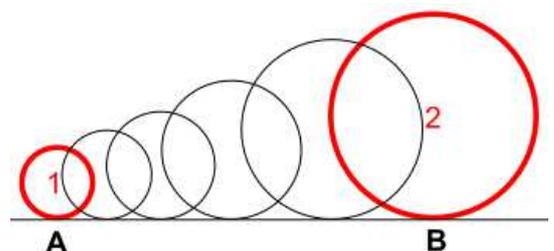
Dans ce cas, la balle se déplacera du point 1 (A) au point 2 (B) en passant par le point 2.

Le point 2 est une **clé intermédiaire** entre les clés principales 1 et 3. C'est cette clé intermédiaire qui force la balle à monter en hauteur pour donner une impression de rebond. La vitesse de déplacement y sera constante.



Les moments clés donnent donc, notamment, les points de déplacement d'un élément dans l'espace. Mais il est également possible de modifier les dimensions, la rotation ou la forme d'un élément dans le temps.

Dans cet exemple, la balle se déplace **et** elle change également de dimension entre le point A et le point B, toujours à vitesse constante.



Il faut retenir qu'en principe, chaque modification d'état sera sujette à une image clé.

Petite astuce pour donner plus de réalisme à une balle molle qui rebondi :

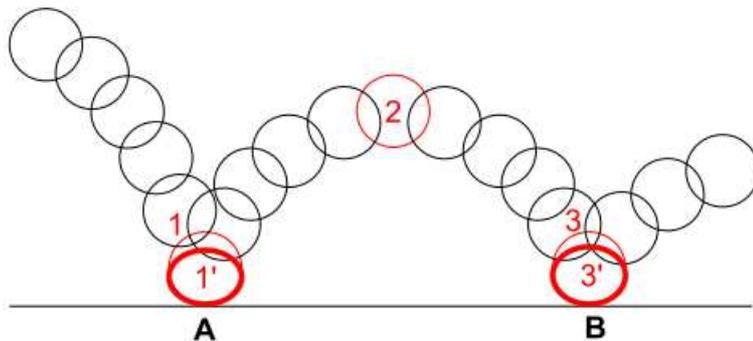
Il faut, en plus de lui imposer une trajectoire, lui imposer un léger écrasement au moment où elle touche le sol. Ça va amplifier l'aspect élastique et rebondissant de la balle.

Cet effet s'appelle le « Squash & stretch »

Douze principes d'animation, mis en lumière par les « nine old mens » sont toujours utilisés actuellement en animation ; les voici :

Compression et étirement

C'est la modification de la forme de l'objet suivant le mouvement qu'il subit.



Dans cet exemple, une balle en caoutchouc qui rebondit au point A et au point B. Elle va s'écraser quand elle touche le sol (contrairement à une balle de golf qui, elle, ne s'écrase pas, elle est dure).

Pour gérer le rebond de la balle au point A, on définit la clé 1 (balle au sol, sans déformation), la clé 1' (balle écrasée au sol) et de nouveau la clé 1 (balle au sol, sans déformation). (idem au point B). La clé 2, elle, reprend juste l'emplacement de la balle en hauteur et sans déformation.

Plus les étirements et les écrasements sont importants, plus on aura l'impression d'une balle molle. Attention, l'abus dans l'utilisation de ces effets élastiques peut provoquer une animation « molle ».

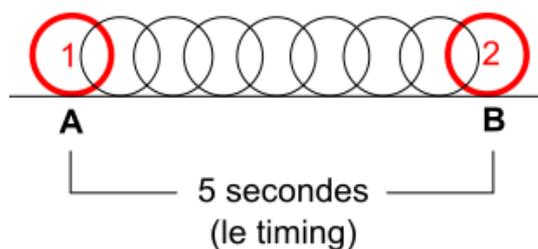
Timing

Pour faire une bonne animation, il faut également pouvoir gérer le **timing** de l'action et ses intervalles.

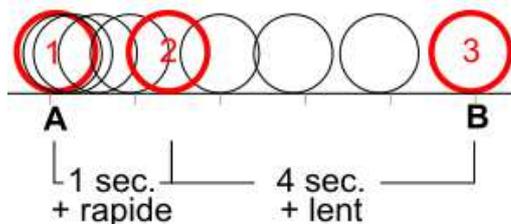
Le **timing**, c'est le **laps de temps** qu'il faut pour passer d'une image clé à une autre. On définit le timing pour un mouvement complet (ici, déplacement entre le point A et le point B)

Dans cet exemple, la balle met 5 secondes pour passer du point A au point B.

La **vitesse** de la balle est **constante** entre les deux points (AB).



Si on veut que la balle change de vitesse au long de la trajectoire AB (accélération ou **décélération**), il faudra définir une image clé intermédiaire afin de pouvoir gérer plus précisément les intervalles d'espace et de temps.

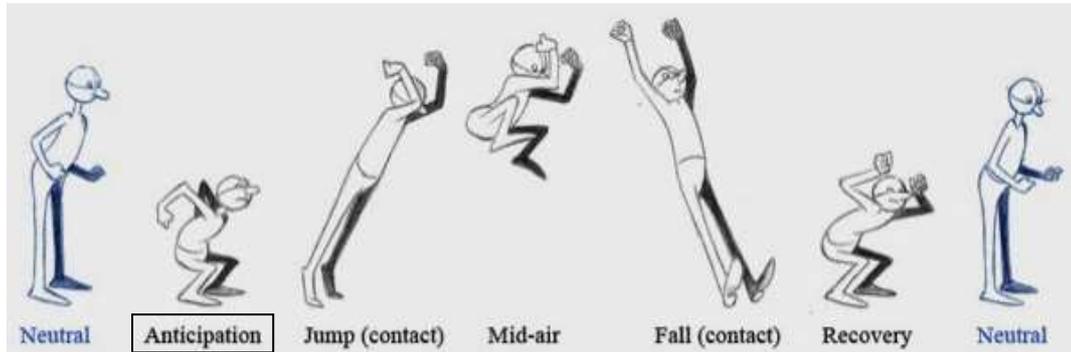


Deux clés rapprochées dans l'espace et dans le temps donneront un mouvement rapide, tandis que deux clés éloignées dans le temps et dans l'espace donneront un mouvement plus lent.

Anticipation

L'anticipation prépare le public au mouvement à venir.

Exemple : Quand on saute, on plie les genoux avant de s'élaner.

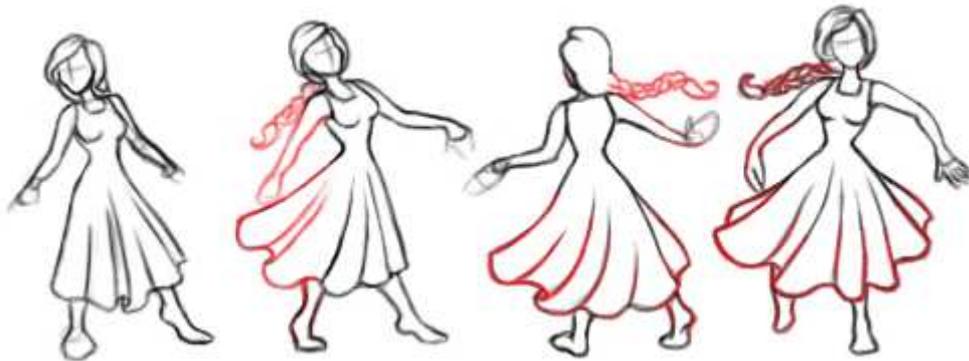


Source : <http://pdp-jessdriver.blogspot.be/>

Continuité et chevauchement du mouvement

C'est l'accumulation du mouvement qui continue avant de mourir. Il prend un certain temps pour mourir.

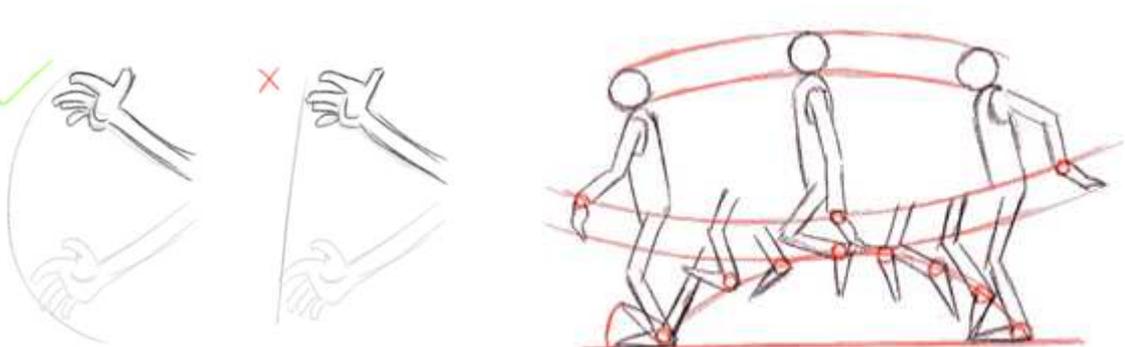
Exemple : Quand une danseuse qui tourne s'arrête de tourner, sa robe et ses cheveux continuent dans le mouvement avant de s'immobiliser complètement.



Source : <https://chelsysartblog.wordpress.com/2014/12/09/follow-through/>

Mouvement suivant des arcs

Tous les mouvements, pour qu'ils soient naturels, suivent des courbes dans l'espace. Seuls certains éléments mécaniques peuvent avoir des mouvements linéaires.



Sources : <http://tvpaintanimation.tumblr.com/post/52121518369/rishou-asked-tvpaintanimation-thank-you-for>
http://profspevack.com/archive/animation/course_cal/week07/week07.html

Mise en relief

C'est la mise en évidence d'un élément de la scène pour attirer l'attention sur ce qui est important.

On dirige l'œil du spectateur sur un élément de la scène (par les couleurs, la lumière, la situation sur l'écran, les lignes directrices,...) pour que le spectateur ne se focalise pas sur des détails environnants. Cela permet d'éviter de devoir modéliser toute la scène avec des détails inutiles.

C'est aussi monter l'essentiel au spectateur. Un personnage en contours par exemple (ombre chinoise) doit pouvoir être suffisamment découpé et de profil pour que l'on puisse comprendre les gestes qu'il fait.

Action secondaire

Une action secondaire vient appuyer un état, une action.

*Exemples : un personnage qui marche en sifflant vient appuyer le fait que celui-ci est heureux
Taper son poing sur la table va accentuer le fait que le personnage est en colère*

Exagération

Une bonne animation va accentuer les mouvements des personnages pour leur donner un effet plus vivant, plus dramatique.

Note : Même dans le cas d'une capture de mouvements, on va ré-accentuer ceux-ci par la suite.

Exemple dans Texavery -> le loup écrasé sous un rocher qui déborde de partout

Ralentissement et accélération

Les mouvements / actions ne doivent pas toujours fonctionner à la même vitesse dans une animation.

Comme la variation de l'intonation de la voix qui va donner du relief à un discours, le fait de faire des ralentissements et des accélérations de mouvements va donner aussi un certain relief à l'ensemble de l'animation.

Charisme

Plus le charisme des personnages sera réussi, plus l'animation va toucher le spectateur. Il faut donc soigner la personnalité physique des personnages.

Forme

Avant d'animer quoique ce soit comme mouvement, il faut avant tout observer ceux-ci très précisément, en détails.

Le plus facile est de se filmer en mouvements pour repérer le mécanisme de chacun d'eux.

Animation à l'avancement

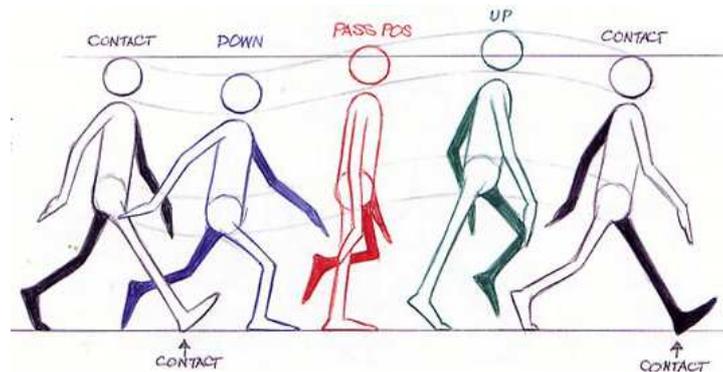
Repérer les bons moments clés est la clé du succès en animation surtout en 3D.

V. Les mouvements humains

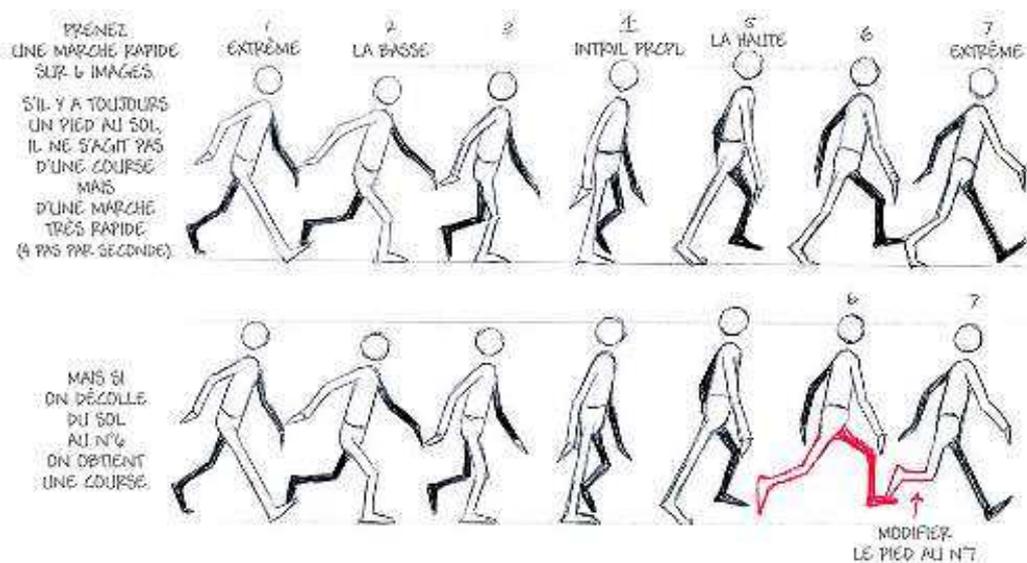
Pour toute action humaine, il est toujours possible de se filmer soi-même afin de pouvoir analyser en détail le déroulement de chaque mouvement au sein de l'action à étudier. Pour cela, il faut jouer le rôle de l'acteur et prendre corps dans le personnage à étudier en respectant ses particularités physiques (gros, grand, ...), son caractère, son âge, l'environnement dans lequel il évolue (sol glissant, escalier, ...) et la manière dont il doit vivre la scène (avec joie, endormi, avec nervosité, ...)

La marche

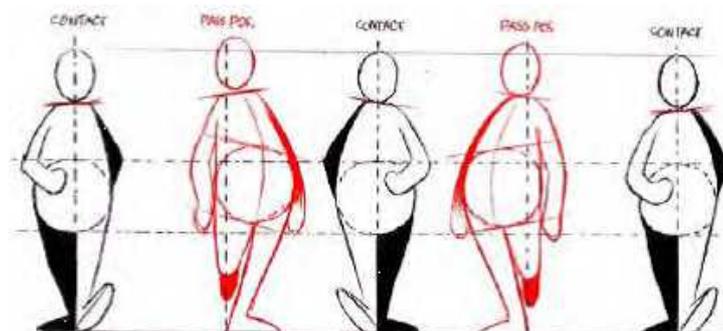
Déroulement de la marche



Rythmes de marches

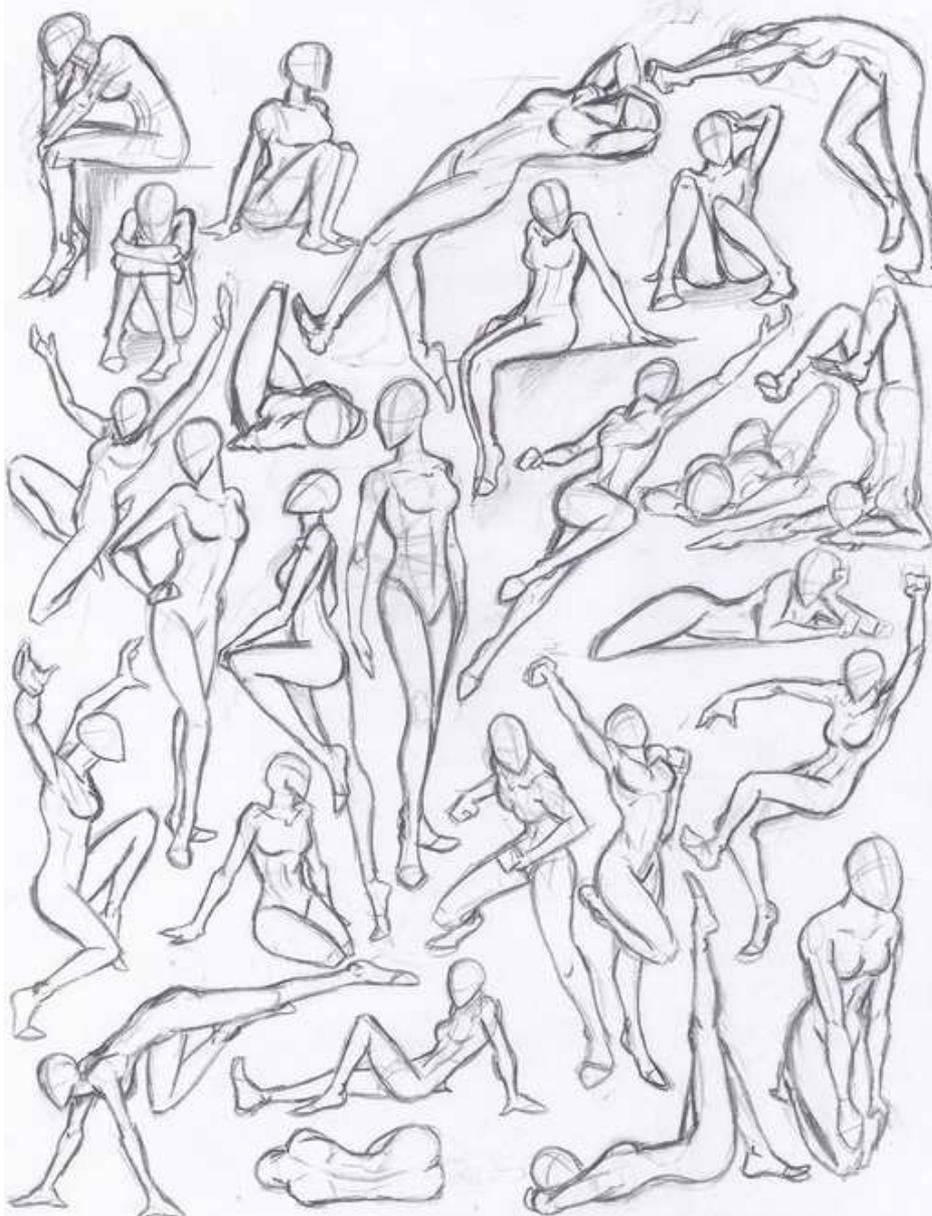


Marche qui a du caractère

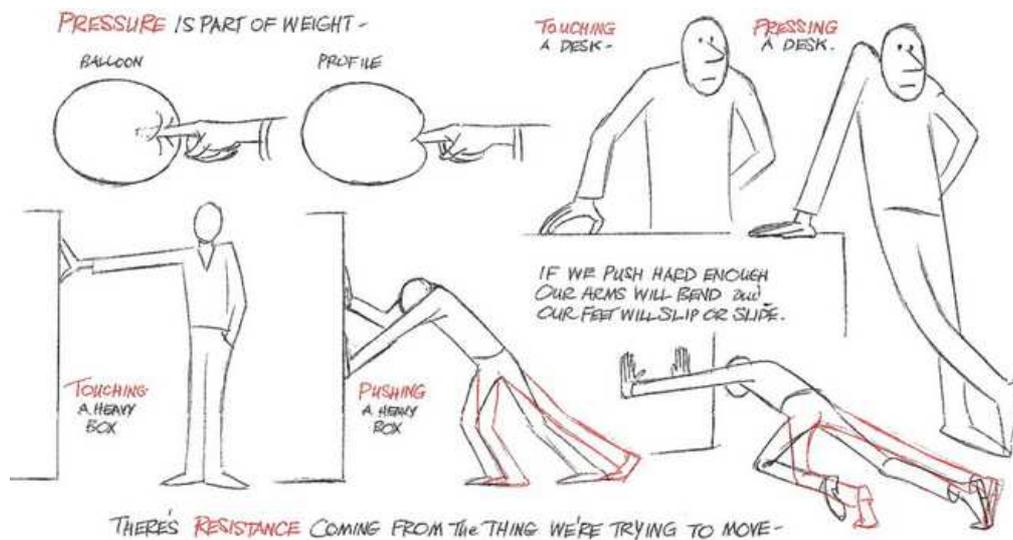


Source : <http://walkingmoom.blogspot.be/2011/11/introduction-to-walkcycles-using-basic.html>

Poses et forces



Source : <http://www.deviantart.com/art/Figure-drawing-studies-poses-243920992>



Source : <http://immortalhydra.com/better-devs/boolean-books/the-animators-survival-kit/>

La capture de mouvement

La capture de mouvement est une manière d'enregistrer les mouvements du corps sous forme de squelette et d'ensuite transposer ces mouvements sur un avatar imaginaire pour le faire bouger.

Il existe plusieurs types de capture de mouvement :

1. La Capture magnétique

On utilise un champ magnétique qui analyse les capteurs placés sur le corps. La capture se fait en temps réel et de manière très précise.

- ↳ Pas bon pour la santé, il y a plein de fils
- ↗ Très précise → Utilisée en chirurgie

2. Capture optique à marqueurs passifs

On utilise plusieurs caméras qui analysent, par triangulation, la réflexion de capteurs fluorescents, collés sur le corps de l'acteur.

(Ex : Système OPTITRACK qui fonctionne avec le programme MOTIVE)

- ↳ Espace d'action réduit (uniquement espace balayé par les caméras)
- ↗ Position absolue du personnage dans l'espace
- ↳ Attention aux occlusions (utilisation d'un décor non opaque, en treillis)
- ↗ Possibilité de capture d'expressions faciales (mini capteurs)

3. Capture optique à centrales inertielles

On utilise deux récepteurs qui reçoivent des infos de deux émetteurs, branchés à des capteurs, disposés sur le corps de l'acteur.

(Ex : Système X-SENS qui fonctionne avec le programme MNV)

- ↗ Espace d'action étendu (pas limité en surface)
- ↳ Position relative du personnage dans l'espace
- ↗ Aucune occlusion
- ↳ Capture du corps uniquement
- ↗ Solution transportable
- ↳ Branchement de fils

Dans tous les cas, il faut (1) **préparer le matériel** (mettre les tenues, brancher le matériel,...).

Il faut ensuite (2) **calibrer** le matériel avant de capturer des mouvements.

La calibration permet aux différents éléments d'un système (caméra, capteurs, émetteurs, PC, ...) de se reconnaître les uns les autres.

On peut alors (3) faire les **captures de mouvement** pour ensuite (4) pouvoir les **exporter** par la suite (au format FBX par exemple)

Ce n'est qu'après toutes ces étapes qu'il faudra faire reconnaître la capture de mouvement par un logiciel de modélisation et d'animation 3D.

VI. Gérer les vues / caméras

Une caméra peut être fixe ou animée.

Dans les deux cas, elle doit servir à faire passer un message. C'est elle qui va permettre au spectateur de s'identifier et de rentrer (ou pas) dans l'animation.

Placer une caméra fixe

La position de la caméra est cruciale dans une animation au même titre que dans les images de synthèse. La scène 3D peut être très réussie, mais si la caméra ne la met pas en valeur, le résultat final sera médiocre.

Le **cadrage** est expliqué dans les notes de cours sur les images de synthèse.

Ce chapitre explique les **angles de vues** (face, $\frac{3}{4}$, profil, ..., plongée, horizontale, contre-plongée),

les **différents plans** (plan d'ensemble, plan moyen, ... , gros plan)

et les **formats** ((portrait, paysage).

Animer une caméra

Certains mouvements de caméra sont utilisés en animation.

Ces mouvements sont souvent combinés afin de donner le plus d'effets possibles.

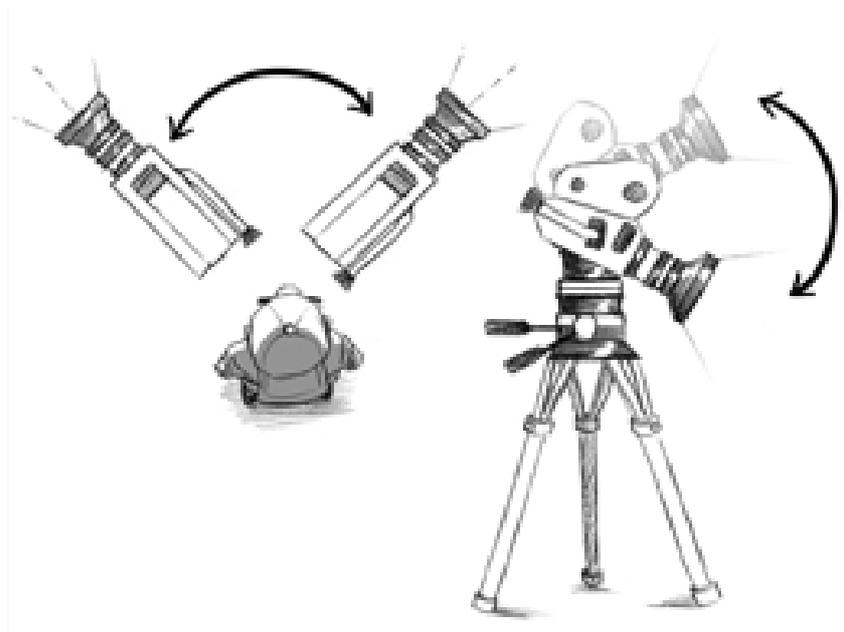
Vidéo intéressante sur le sujet : <https://youtu.be/8Y0ZveUvRNq>

1. Le panoramique

Le panoramique est une rotation horizontale/verticale de la caméra sur son axe. Cette rotation permet au spectateur de découvrir tout l'univers qui entoure la scène mais aussi de pouvoir suivre le déplacement d'un acteur.

C'est un mouvement de caméra qui doit être lent.

Exemple : suivre un avion qui décolle, une course de voiture,...



Source : <http://www.mad-movies.com/forums/index.php?showtopic=15230&page=5>

Un « **panoramique à vide** » est un panoramique qui balaye simplement les alentours, il ne suit rien de mobile.

Exemple : on est au sommet d'une montagne et on découvre les alentours par un panoramique horizontal à 360°

2. Le traveling

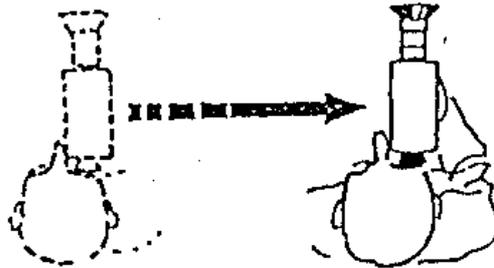
Le traveling est un déplacement de la caméra dans l'espace, suivant un chemin.

Le traveling est un moment où la caméra prend, en quelque sorte, la place de l'acteur pour suivre son déplacement. C'est un mouvement qui est plus souvent horizontal que vertical. C'est un moment où le spectateur s'identifie le plus à l'acteur, où il entre dans l'action lui-même.

Le traveling est plus actif que le panoramique.

Il peut s'agir d'une approche, d'un recul, d'un déplacement latéral, ...

Exemple : l'acteur qui prend le train et voit défiler le paysage.



Source : <http://www.mad-movies.com/forums/index.php?showtopic=15230&page=5>

Un **traveling optique** est un **zoom** avant/arrière de la caméra. Il donne uniquement l'impression de rapprochement et d'éloignement.

Exemple : Un détective qui passe un regard sur toute la pièce (zoom large) à un détail précis (zoom serré)

3. Les enchaînements

Dans le cas d'un diaporama, il est possible d'appliquer des transitions originales d'une image à l'autre.

L'enchaînement le plus simple consiste à avoir les images qui se suivent et n'ont rien à voir les unes avec les autres.

Ce type d'enchaînement s'appelle un "enchaînement de type cut".

Dans le cas d'un enchaînement plus original, il est possible de faire arriver les images suivantes par un endroit ou l'autre de l'écran. Il est également possible de juxtaposer une fraction de seconde deux images qui se suivent afin d'assurer un enchaînement plus doux à l'œil.

Ces effets de transition s'appellent 'effet de volet'.

Au niveau des animations professionnelles, il est également possible de superposer des images qui se suivent pendant un certain temps afin de pouvoir réaliser des effets spéciaux par exemple.

VII. Les sons

Mettre des sons dans une animation permet d'ajouter une ambiance, des bruits qui ponctuent la scène, des bruits qui attirent l'attention,...

Attention, les sons trouvés sur internet sont soumis à des droits d'auteur, au même titre que les images.

VIII. Les différents types d'animations courtes

Dans le cadre d'un exercice court d'animation, plusieurs types d'animations simplifiées sont possibles.

On peut animer la caméra, on peut faire voyager des éléments inchangés sur le fond, on peut animer des personnages,...

1) L'animation de la caméra

Il est possible de n'animer que la caméra dans un univers d'image 3D.

Dans ce cas, les éléments ne bougent pas.

Cela nous donne l'impression de se balader dans le décor de la scène.

Si l'étude du placement des caméras est soignée, le passage d'une caméra à l'autre peut créer une animation très explicite et guider l'œil du spectateur dans la narration de l'histoire.

Exemple : Participer à une partie de cache-cache

2) L'animation d'un élément qui passe

Dans ce cas, la camera reste fixe.

Seul un élément va changer de position sur le décor (sans déformation de lui-même).

Cela va donner un effet de défilement de l'élément (statique) sur un décor.

On peut citer en exemple le passage linéaire d'un avion dans le ciel. Celui-ci ne fait que changer de position dans un décor (ciel), ...

Au niveau des images dans l'espace 3D, ce type d'animation peut, en plus du changement de position, effectuer un changement d'échelle (aussi en 2D), ou une rotation (parallèle au plan X,Y en 2D ou parallèle à n'importe quel plan en 3D).

Exemple : Un avion qui traverse l'image, un train qui roule

3) L'animation d'un élément qui se modifie

C'est ici que tout se complique !

En effet, dans ce cas-ci, l'élément lui-même va se modifier dans sa géométrie.

Un corps humain, par exemple, va se modifier lui-même, les jambes et les bras vont s'articuler sur le corps,...

Il existe l'animation de type hiérarchique (liens parent-enfant) pour gérer la modification des éléments.

Le type hiérarchique donne une homogénéité (un suivi, une organisation) à l'objet ou au corps malgré les rôles propres que doivent exécuter les différentes parties qui le composent.

Exemples :

- Une moto

Le cadre de la moto sera la partie maîtresse des roues.

Les roues doivent tourner, mais également suivre les déplacements du cadre de la moto.

Le cadre a donc un lien hiérarchique avec les roues.

- Un corps humain

Le tronc du corps va servir de partie maîtresse par rapport à tous les autres éléments.

Quand le tronc se déplace vers la droite par exemple, les jambes, les bras, et la tête suivent.

Par contre, le bras va être partie maîtresse par rapport à l'avant-bras; et l'avant-bras va lui-même diriger la main qui va à son tour diriger les doigts (composé de phalanges, maîtresses à leur tour des bouts des doigts)

Bibliographie :

« Techniques d'animation » de Richard Williams (Eyrolles)

« Techniques de storyboards » de Wendy Tumminello (Eyrolles)

« Construire un film » de Georges Régnier – Publications Photo-Cinema Paul Montel

Sources internet :

<http://www.commentcamarche.net/contents/1394-video-synopsis-scenario-et-storyboard#longueur>

<http://jmmesa.free.fr/gan/formation/video/imanim.htm>

https://www.ac-caen.fr/dsden61/ress/culture/cinema/ecole_et_cinema/ressources/dossier-p%e9dagogique-histoire-cinema-animation.pdf

Sites intéressants sur le sujet :

<http://www.animage.org/index.php?page=image-animee&article=praxinoscope>

<http://praxinoscope.free.fr/historiqueA.html>

<https://andrewwhittleap.wordpress.com/2013/11/19/cycled-movements/> (mouvement de la marche)

<http://www.floobynooby.com/pdfs/gesturedrawingforanimation.pdf> (214 pages, en anglais)

Lien intéressant pour découvrir les appareils de projections :

<http://cinematographes.free.fr/index-appareils.html>

Nom : Scène : Page n°...../.....

Cadrage :

.....

Action :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cadrage :

.....

Action :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cadrage :

.....

Action :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Cadrage :

.....

Action :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....