



**HAL**  
open science

## Stylisation du mouvement et animation 2D

Pierre Bénard, Pascal Barla, Jean Basset, Melvin Even

► **To cite this version:**

Pierre Bénard, Pascal Barla, Jean Basset, Melvin Even. Stylisation du mouvement et animation 2D. RADI 2024 - Rencontres Animation Développement Innovation, Nov 2024, Angoulême, France. hal-04794793

**HAL Id: hal-04794793**

**<https://inria.hal.science/hal-04794793v1>**

Submitted on 21 Nov 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# STYLISATION DU MOUVEMENT ET ANIMATION 2D

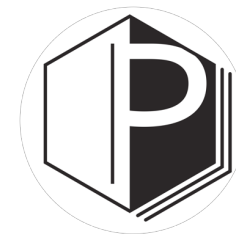
Pierre Bénard

*Inria*

**LaBRI**

université  
de **BORDEAUX**

Fabrice Debarge



PRAXINOS

# Projet ANR « MoStyle »

## Participants :

+ collaborateurs académiques  
+ PRAXINOS



Pierre Bénard



Pascal Barla



Jean Basset



Melvin Even



Site web : <https://mostyle.github.io/>



# Projet ANR « MoStyle »

## Contexte global :

mouvement stylisé



Basset et al., *SMEAR* – Siggraph 2024

≠

rendu stylisé



Montesdeoca et al., *MNPR* – présentation lors des RADI 2018



# Projet ANR « MoStyle »

## Deux objectifs :

1. Algorithmes pour **exagérer** le mouvement d'animations **3D**
2. Outils numériques pour faciliter la **création** d'animations **2D**

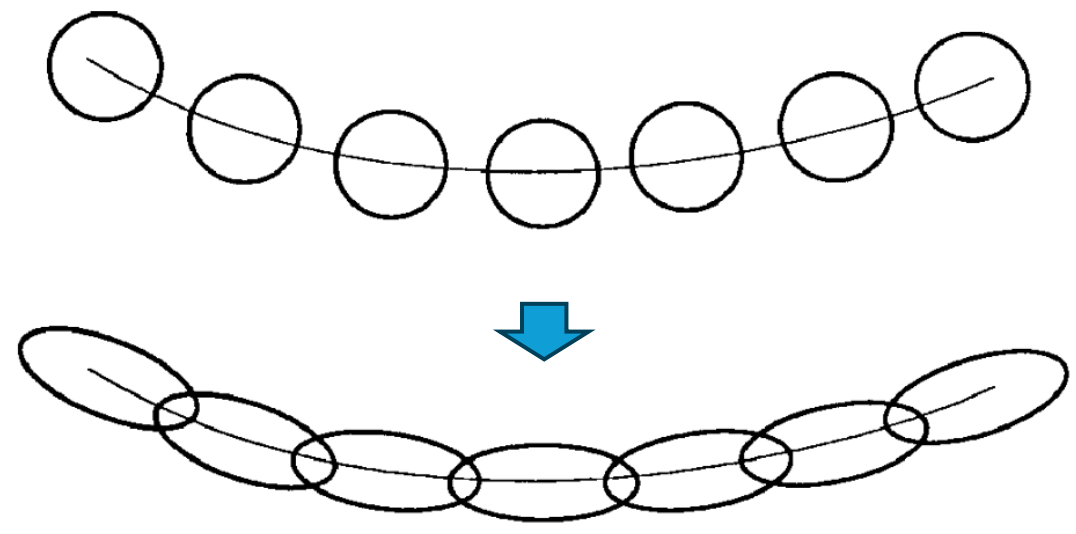
# “Smear frames” en 2D

**Exagération des mouvements rapides en animation 2D :**

*“elongated inbetweens”*



Charles M. Jones,  
*The Dover Boys at Pimento Academy* (1942)



John Lasseter, *Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation* (1987)

# “Smear frames” en 2D

**Exagération des mouvements rapides en animation 2D :**  
lignes de mouvement et expositions multiples



Fleischer Studios,  
*Popeye the Sailor* (1933)



Hugh Harman & Rudolf Isling,  
*Bosko in Person* (1933)

# “Smear frames” en 3D

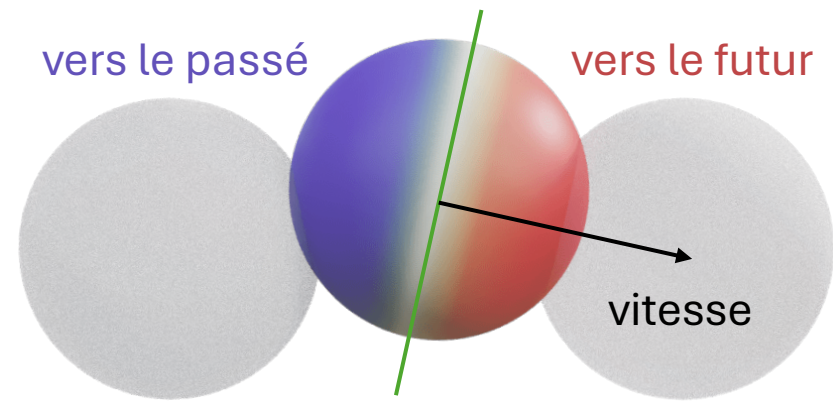
**Objectif :** reproduire ces effets en 3D avec **contrôle artistique**



# “Smear frames” en 3D

**Idée :** déterminer les parties de l’objet en direction du futur / passé

1) Pré-calcul d’*offsets* de déplacements :

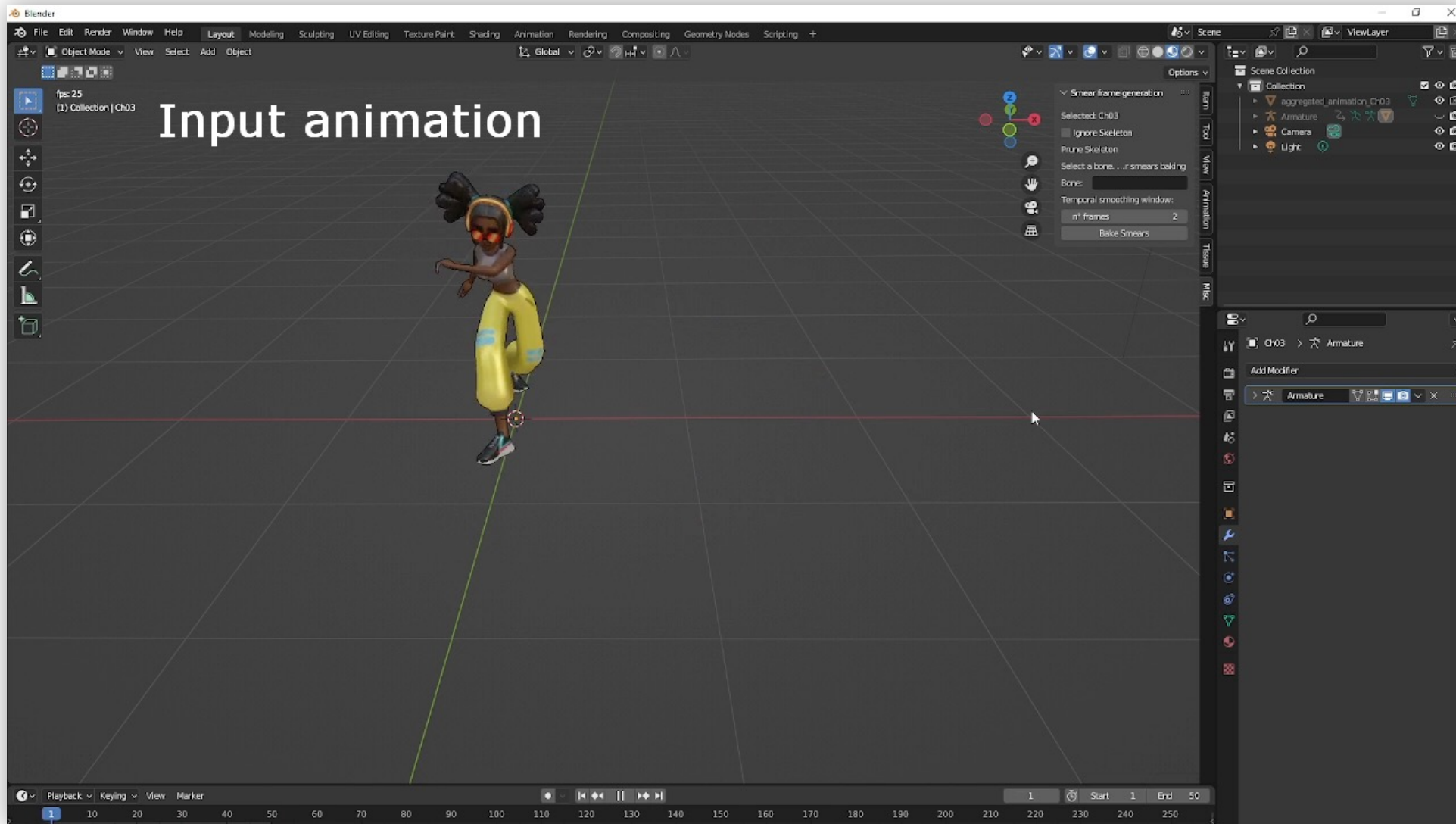


2) Déformation / stylisation en temps-réel :





# Démo. dans blender®



Plugin téléchargeable ici :



<https://github.com/MoStyle/SMEAR>

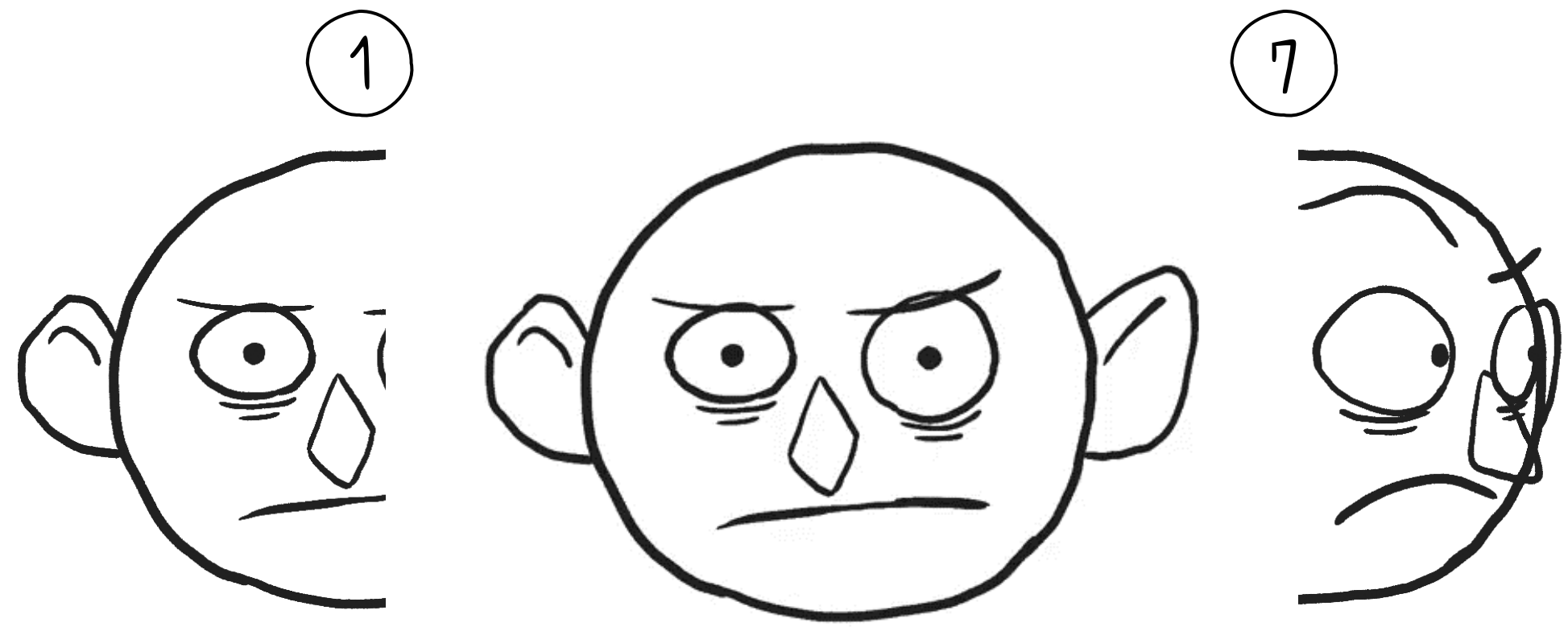


# Projet ANR « MoStyle »

## Deux objectifs :

1. Algorithmes pour **exagérer** le mouvement d'animations **3D**
2. Outils numériques pour faciliter la **création** d'animations **2D**

# Design et prévisualisation du mouvement



Animation inspirée par [Łukasz Rusinek](#)  
(avec son autorisation)

# Design et prévisualisation du mouvement

## Spécificités :

- focus sur les premières étapes de l'animation (“*rough*” )
- prévisualisation instantanée
- contrôles non-linéaires  
(comme en animation 3D)
- pas de structure fixe  
(aucun “*rig*” 2.5D)



# Étape 1 : analyse du processus d'animation 2D

Observation du travail d'Antoine Antin et discussions avec Praxinos

▶ x20

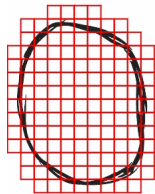
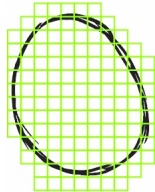


Source : Antoine Antin (avec son autorisation)

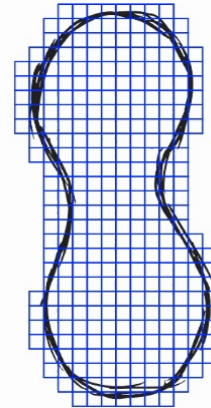
# Étape 2 : structure centrale

1. Groupes de traits cohérents plongés dans une cage
2. Cages du dessin clé  $A$  déformées vers le dessin clé  $B$
3. Cages interpolées (ARAP) entre les deux clés

A

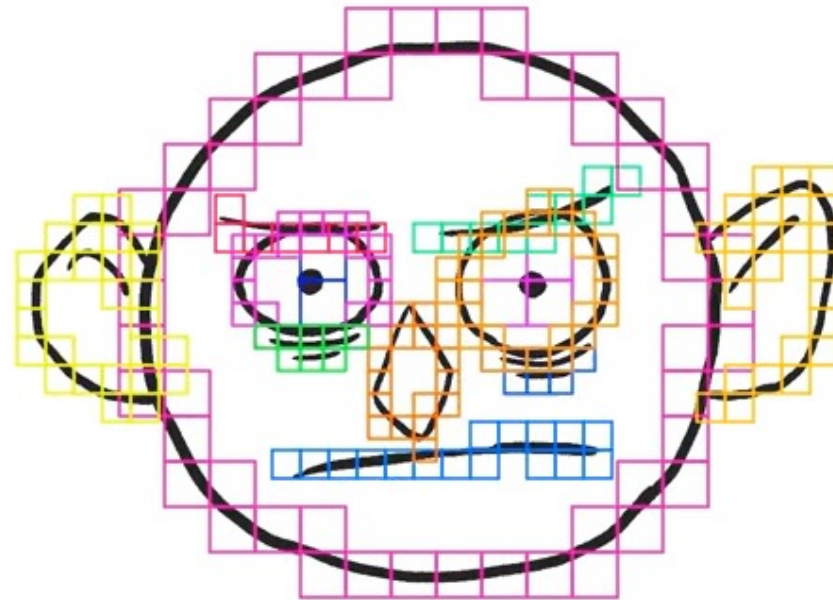


B



# Étape 2 : structure centrale

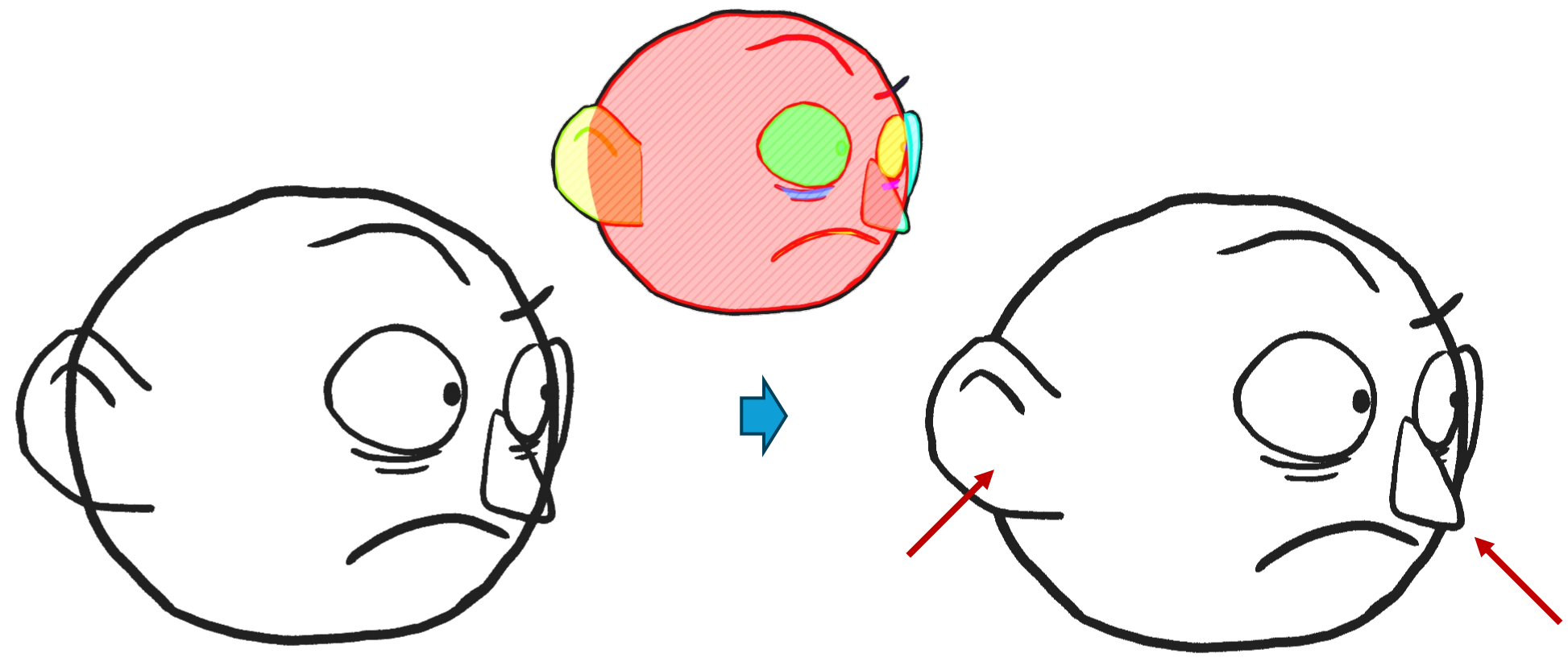
1. Groupes de traits cohérents plongés dans une cage
2. Cages du dessin clé  $A$  déformées vers le dessin clé  $B$
3. Cages interpolées (ARAP) entre les deux clés





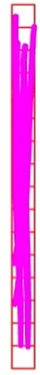
# Étape 2 : structure centrale

4. Masques + ordre en profondeur des groupes  $\Rightarrow$  occultations



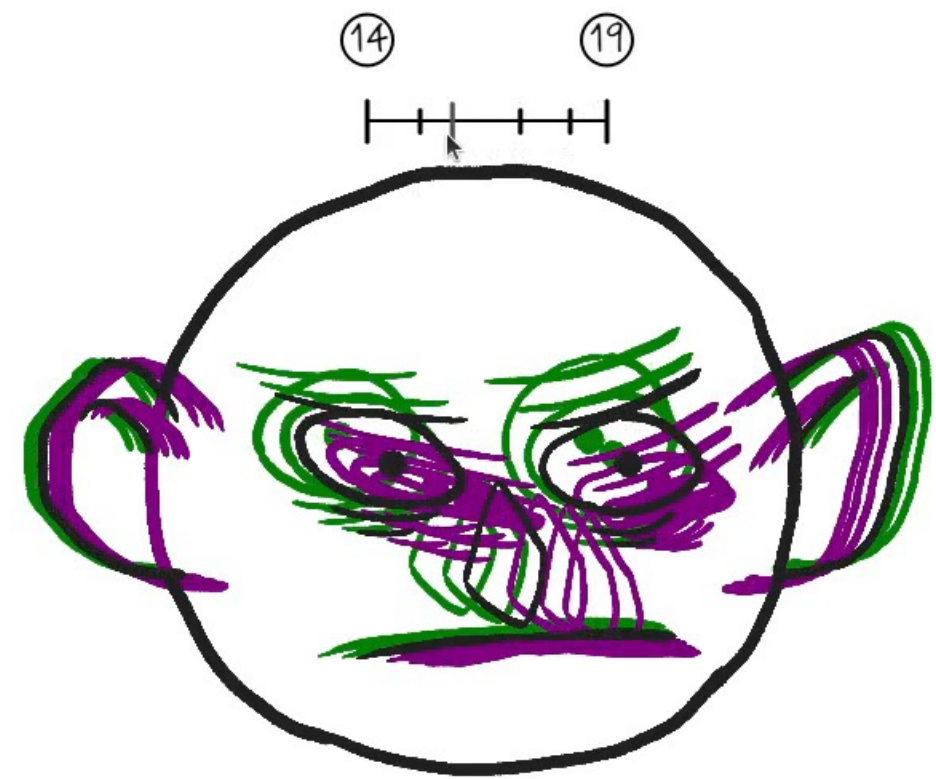
# Étape 3 : outils

Mise en correspondance semi-automatique des groupes



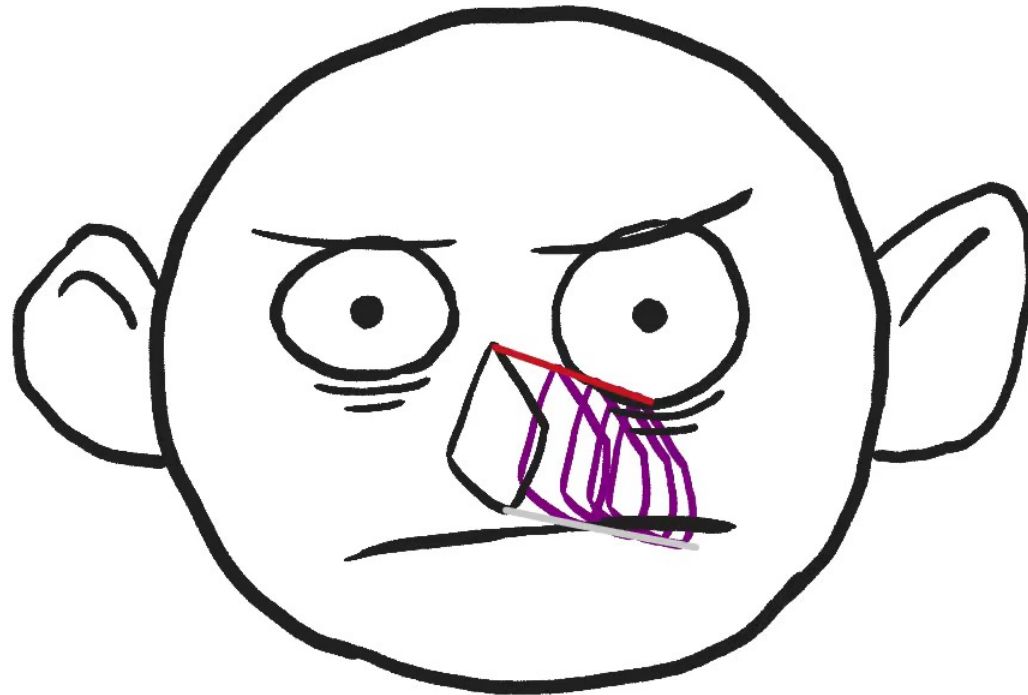
# Étape 3 : outils

Contrôle de la dynamique (“*ease-in / ease-out*”)



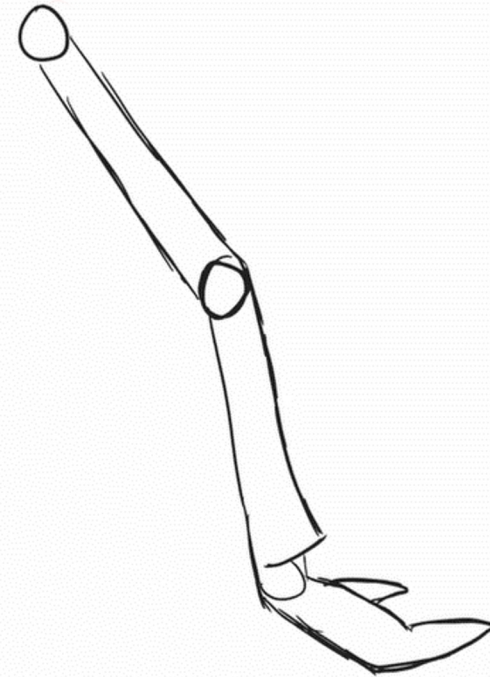
# Étape 3 : outils

Contraintes de trajectoire  $\Rightarrow$  continuité du mouvement



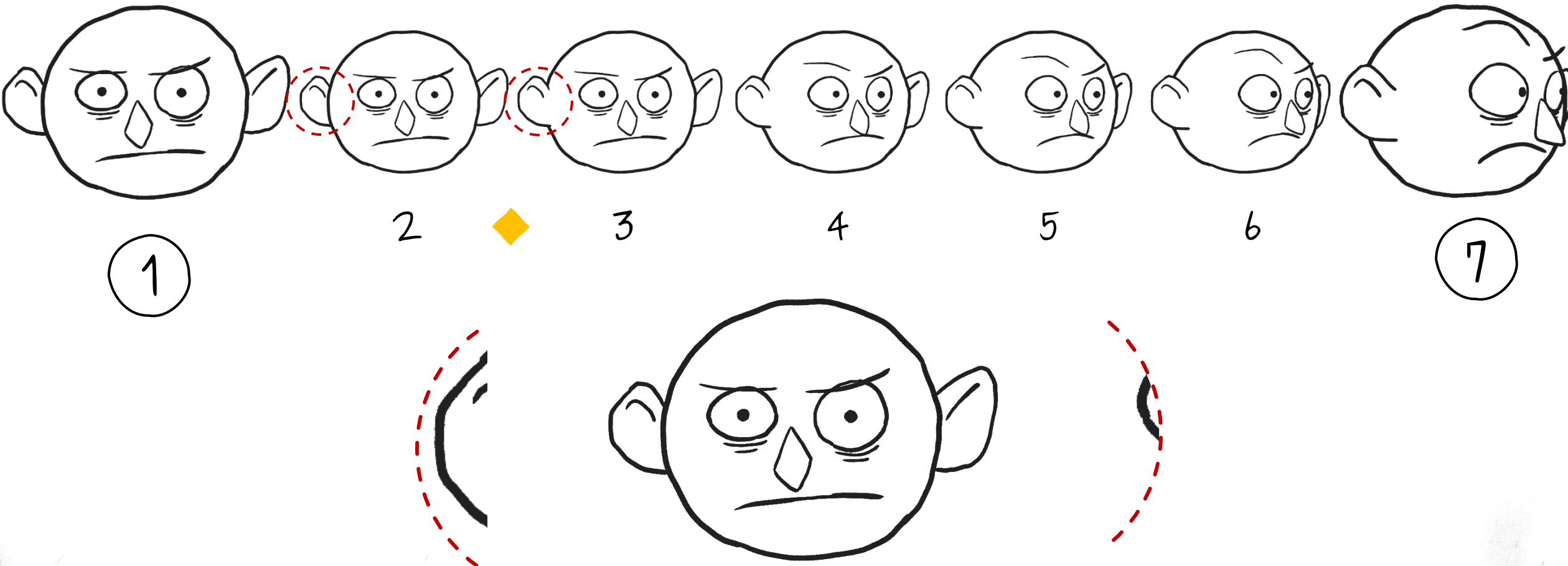
# Étape 3 : outils

Contraintes de trajectoire  $\Rightarrow$  hiérarchie locale et temporaire



# Étape 3 : outils

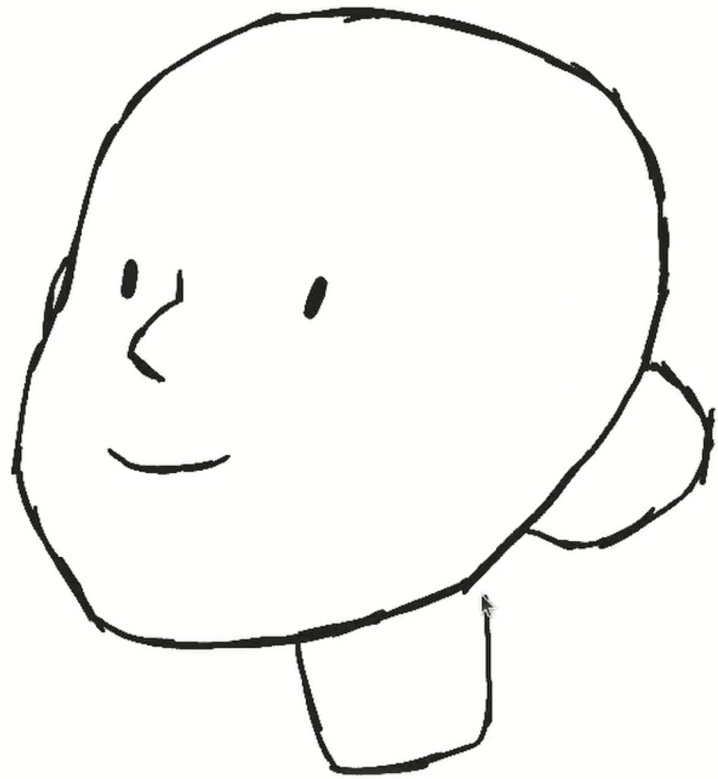
Changement de l'ordre au cours de l'interpolation





# Étape 3 : outils

Visibilité  $\Rightarrow$  apparition / disparition progressive



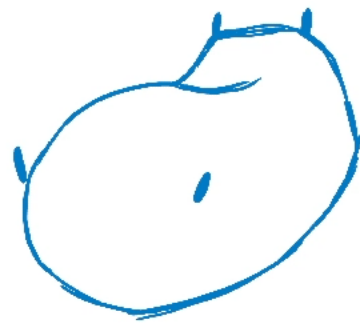
# Résultats

Dessins clés + intervalles



# Résultats

Dessins clés + intervalles  
+ retiming



# Travaux futurs

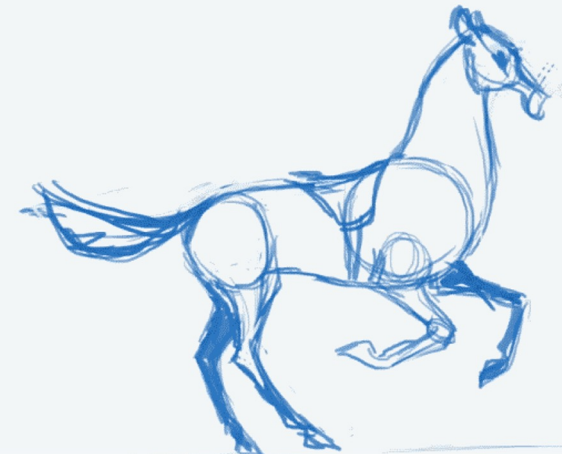
## En 2D :

- “solid drawing animation”
- manipulation de la perspective a posteriori
- outils pour d'autres étapes du pipeline d'animation (clean, colo, VFX)

Source : [Dapoon Rai Dewan](#)  
(CC BY-NC-SA 4.0)



Source : [Tanya Bolotnova](#)  
(CC BY-NC-ND 3.0)



# Travaux futurs

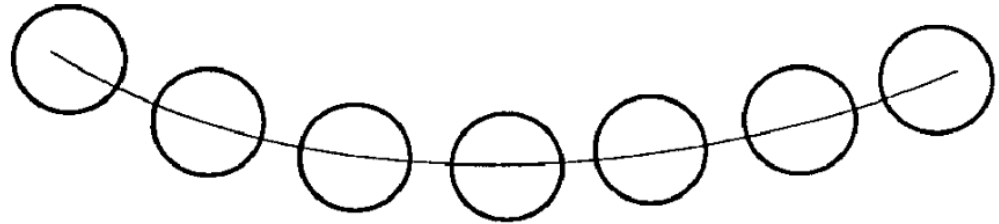
## En 2D :

- “solid drawing animation”
- manipulation de la perspective a posteriori
- outils pour d'autres étapes du pipeline d'animation (clean, colo, VFX)

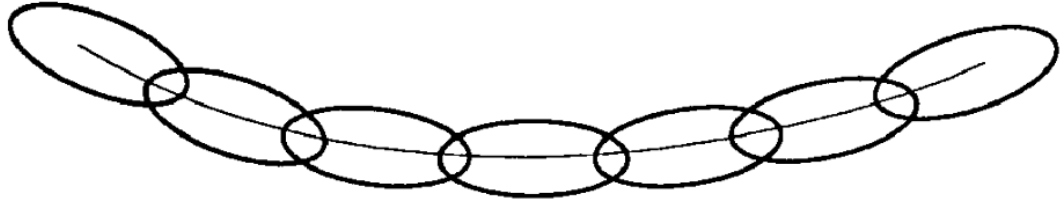
## Plus généralement : **approfondir le lien entre 2D et 3D**

- utiliser des infos 3D (e.g., caméra, éclairage) pour guider la 2D
- déformer la 3D pour améliorer l'intégration avec la 2D

# Smear frames



**FIGURE 4b.** Strobing occurs in a faster action when the object's positions do not overlap and the eye perceives separate images.



**FIGURE 4c.** Stretching the object so that its positions overlap again will relieve the strobing effect.

John Lasseter, *Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation* (1987)



# Smear frames

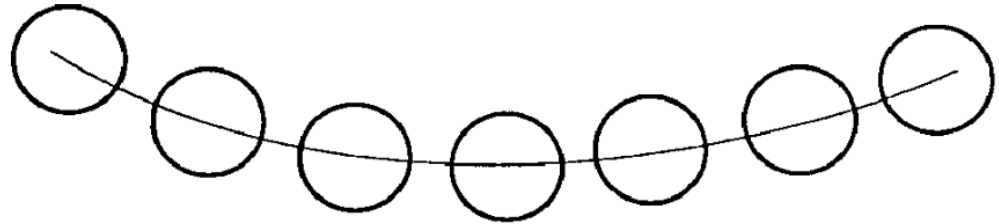


FIGURE 4b. Strobing occurs in a faster action when the object's positions do not overlap and the eye perceives separate images.

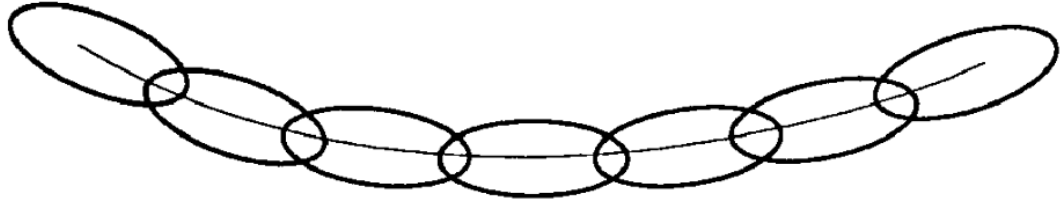
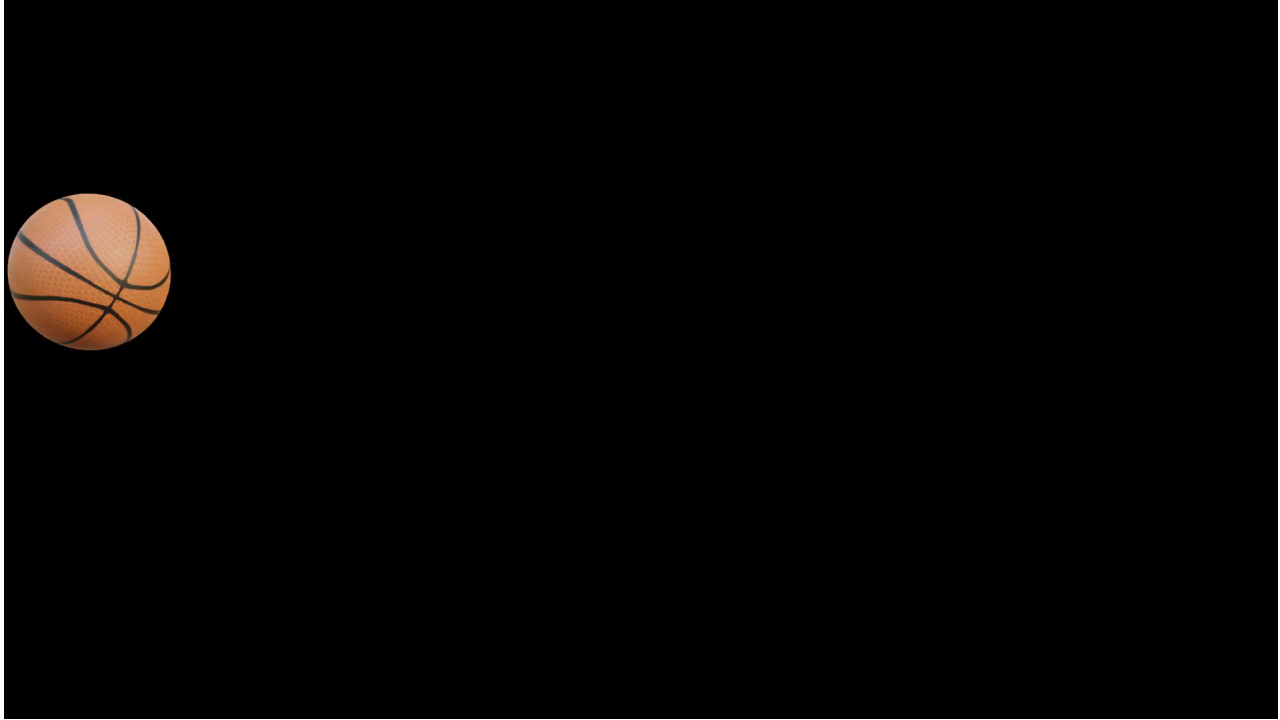
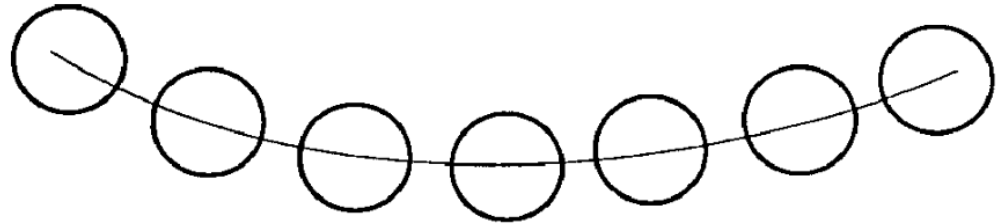


FIGURE 4c. Stretching the object so that its positions overlap again will relieve the strobing effect.

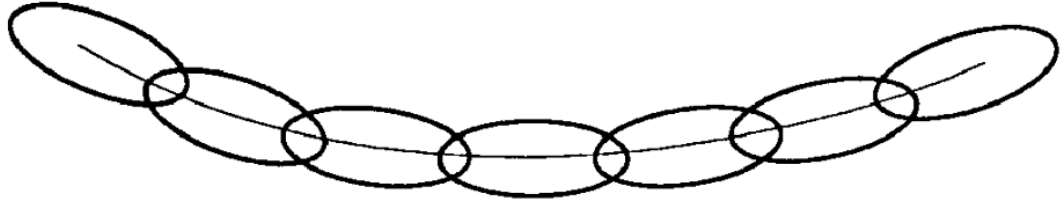


John Lasseter, *Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation* (1987)

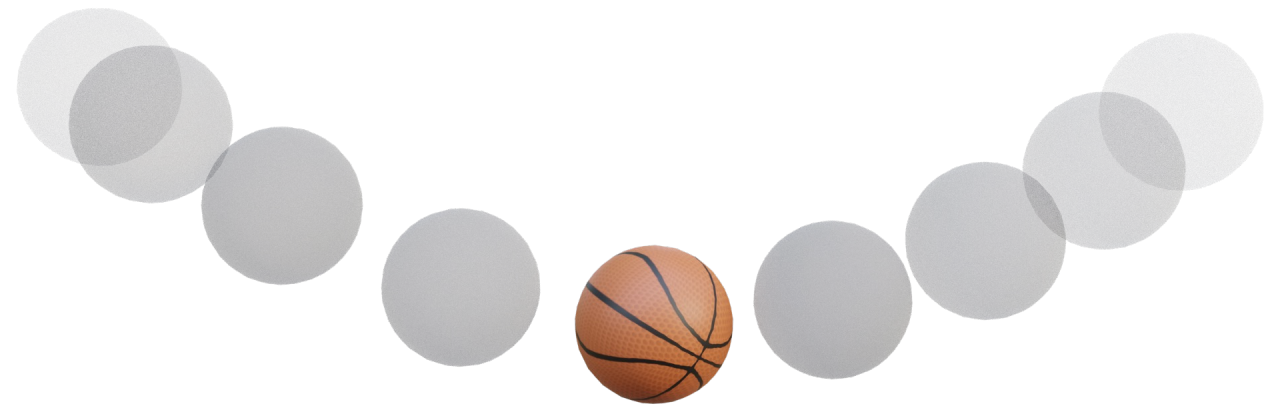
# Smear frames



**FIGURE 4b.** Strobing occurs in a faster action when the object's positions do not overlap and the eye perceives separate images.

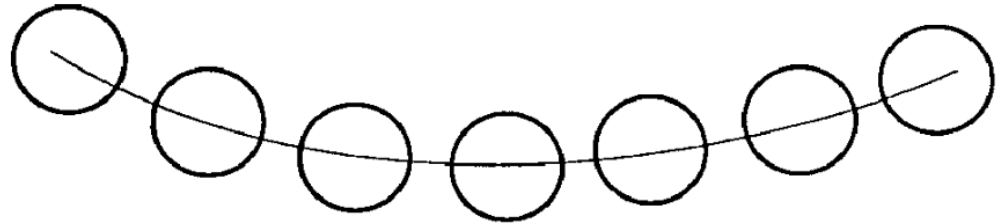


**FIGURE 4c.** Stretching the object so that its positions overlap again will relieve the strobing effect.

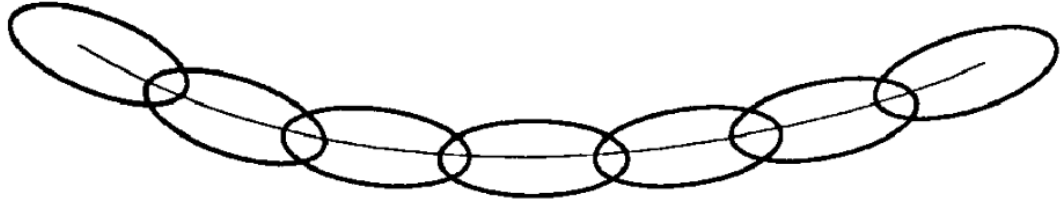


John Lasseter, *Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation* (1987)

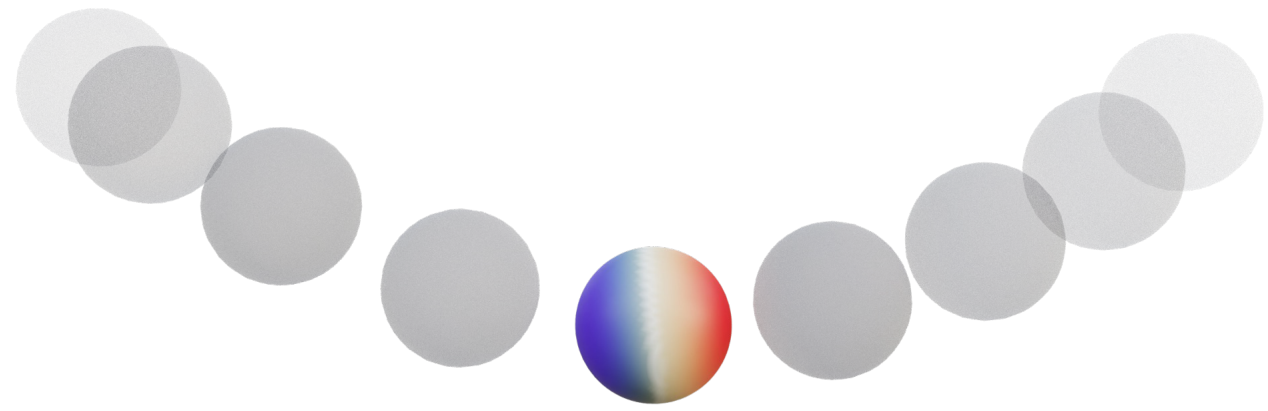
# Smear frames



**FIGURE 4b.** Strobing occurs in a faster action when the object's positions do not overlap and the eye perceives separate images.

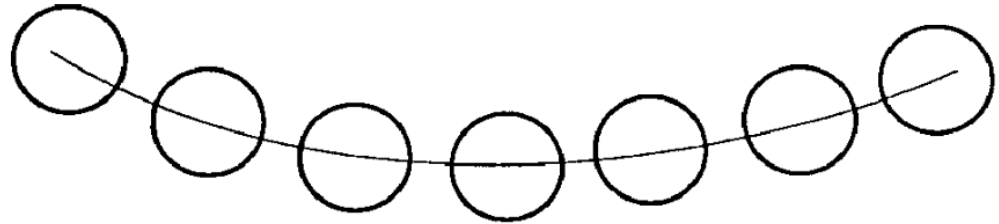


**FIGURE 4c.** Stretching the object so that its positions overlap again will relieve the strobing effect.

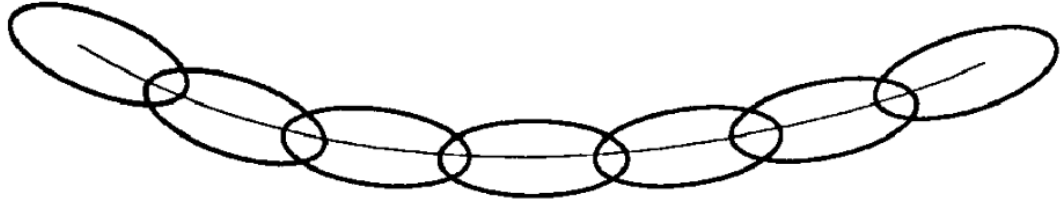


John Lasseter, *Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation* (1987)

# Smear frames



**FIGURE 4b.** Strobing occurs in a faster action when the object's positions do not overlap and the eye perceives separate images.



**FIGURE 4c.** Stretching the object so that its positions overlap again will relieve the strobing effect.



John Lasseter, *Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation* (1987)

# Smear frames

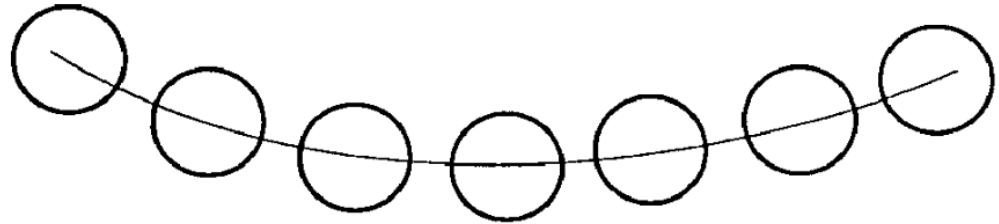


FIGURE 4b. Strobing occurs in a faster action when the object's positions do not overlap and the eye perceives separate images.

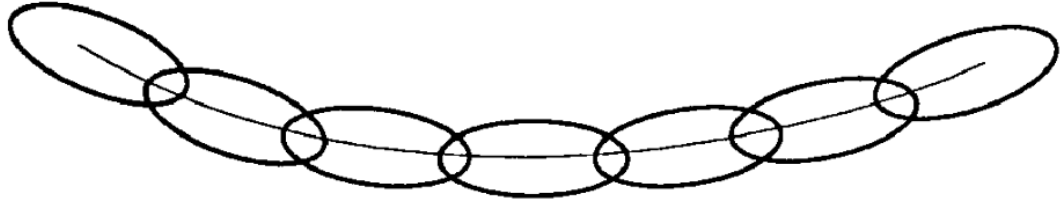
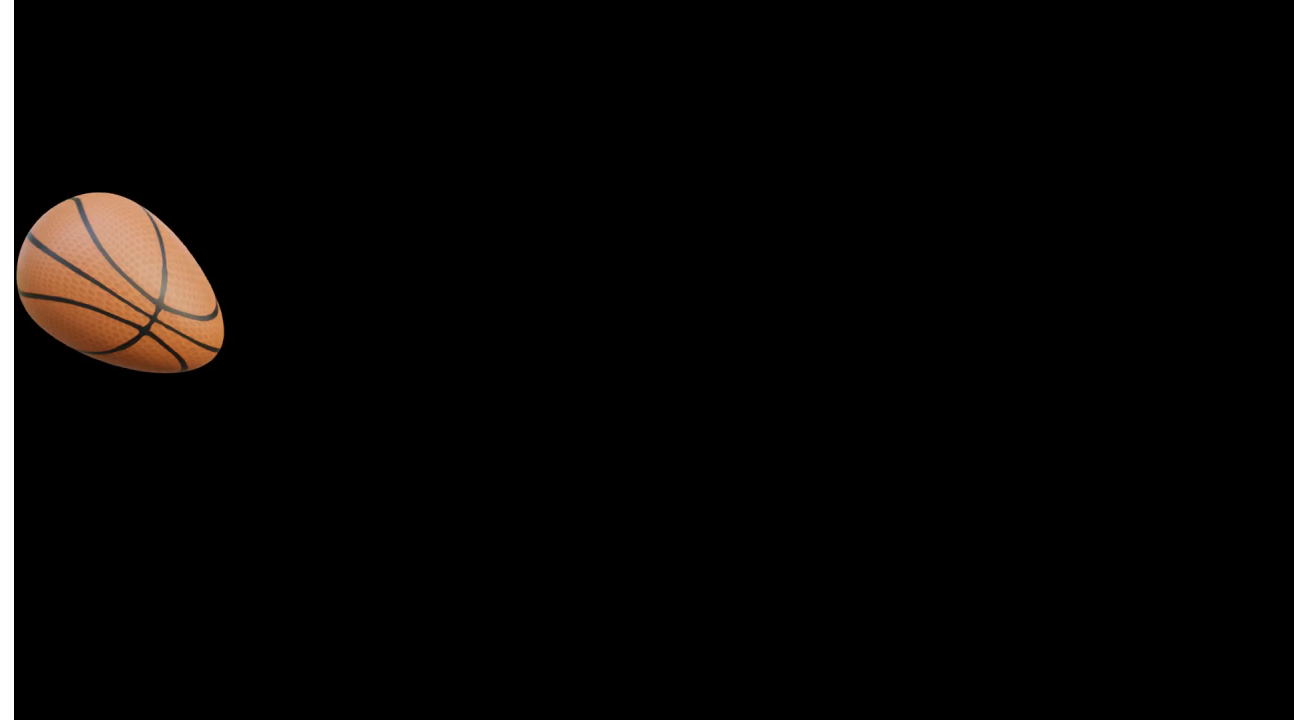
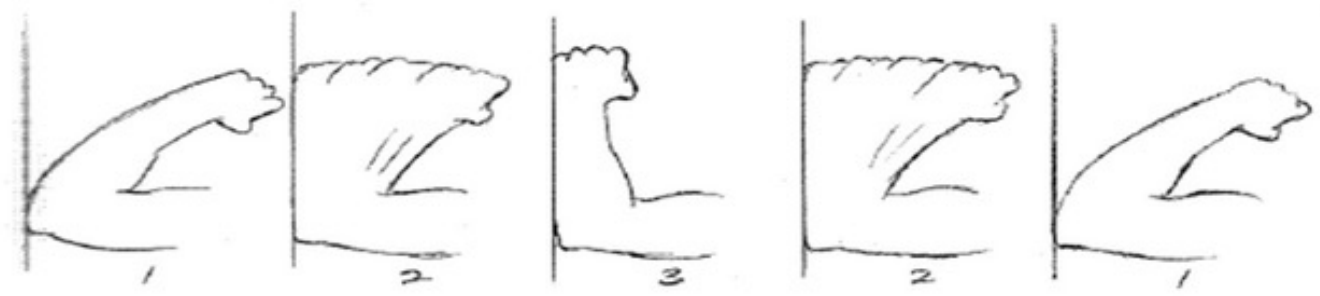


FIGURE 4c. Stretching the object so that its positions overlap again will relieve the strobing effect.



John Lasseter, *Principles of Traditional Animation Applied to 3D Computer Animation* (1987)

# Results – Impact stylization



Richard Williams, *The Animator's Survival Kit* (2001)



# Speed-based stylization

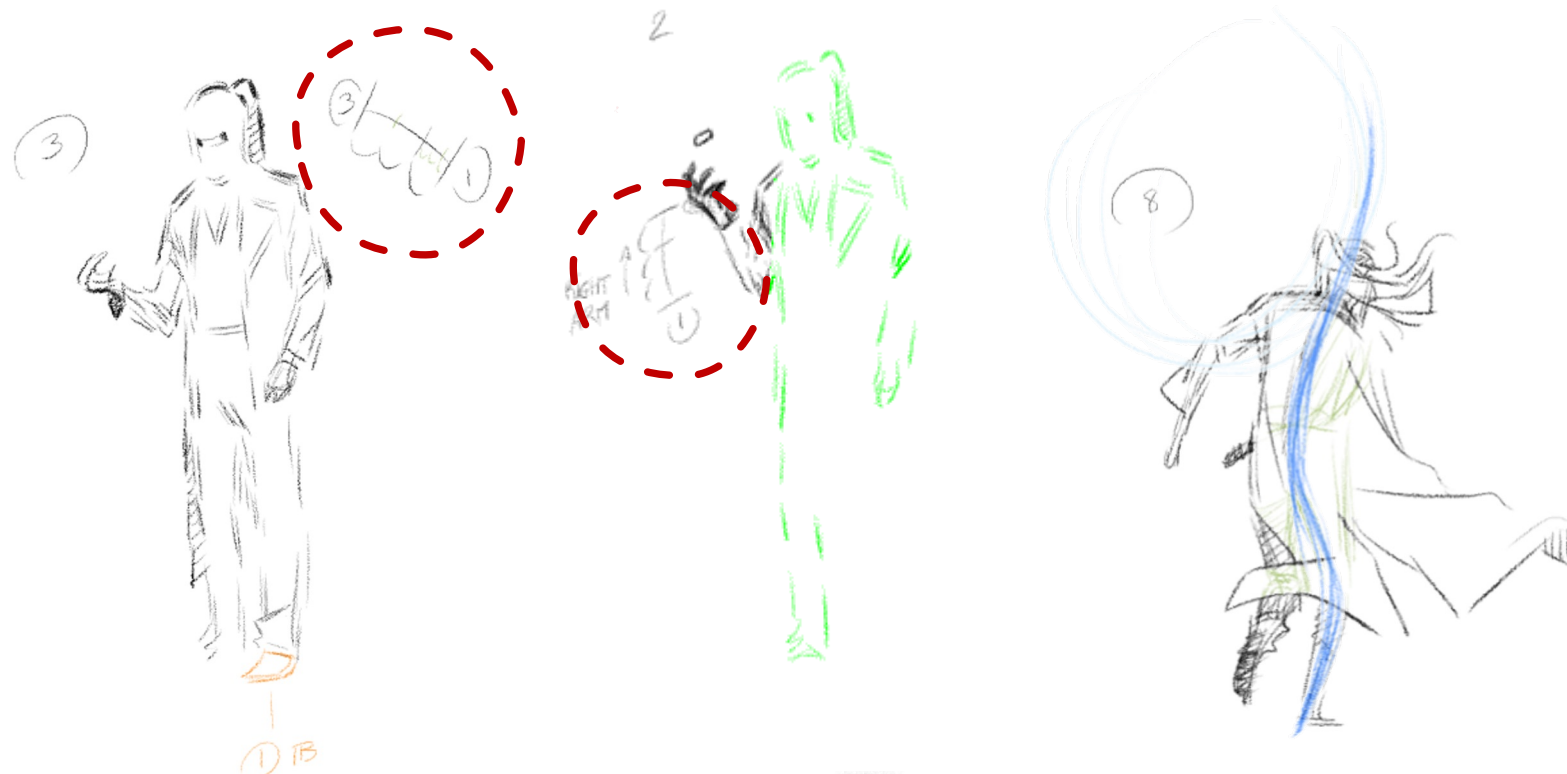




# Étape 1 : analyse du processus d'animation 2D

Observation du travail d'Antoine Antin et discussions avec Praxinos

Annotations : *“timing charts”*



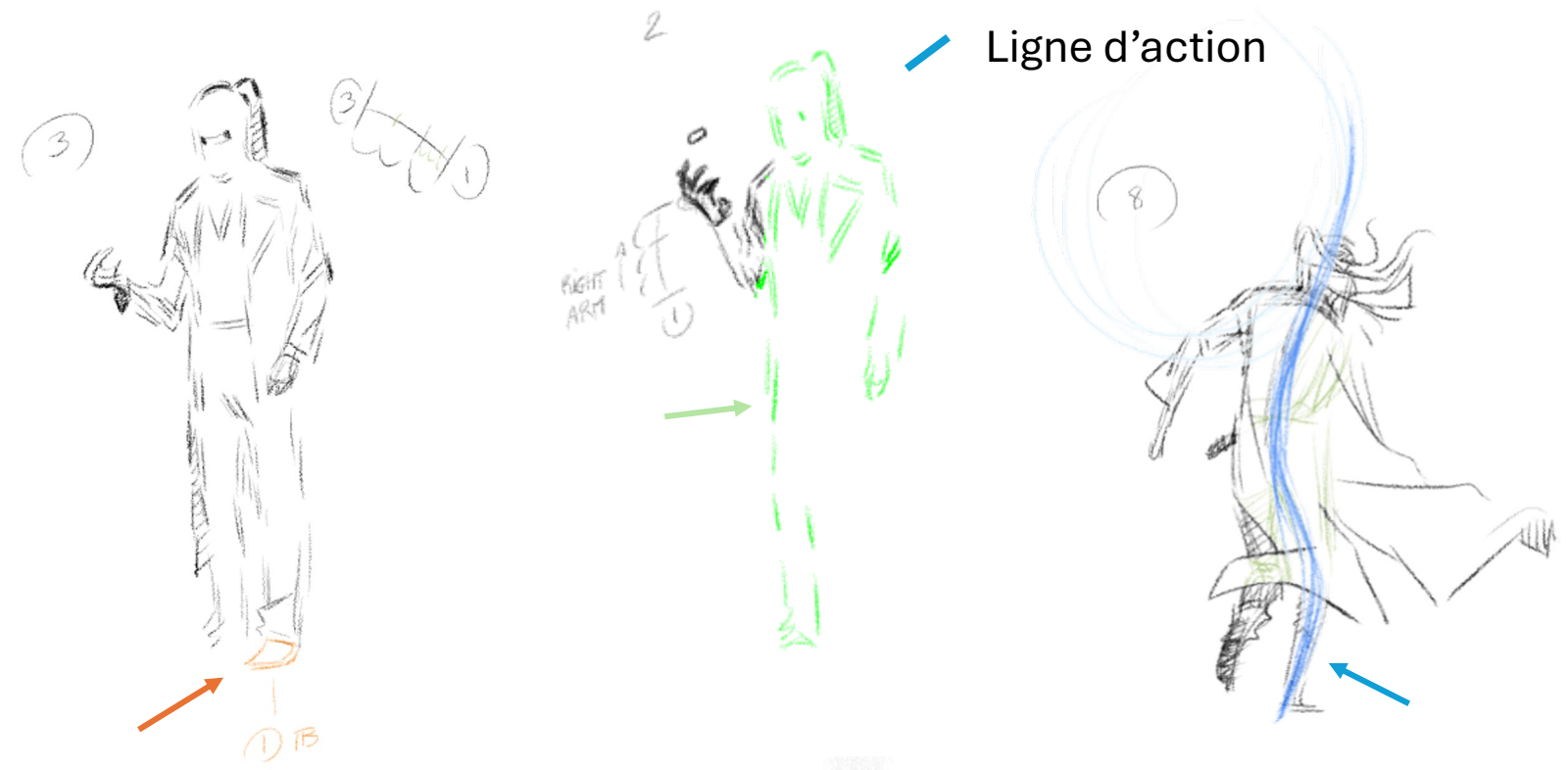
Source : Antoine Antin  
(avec son autorisation)

# Étape 1 : analyse du processus d'animation 2D

Observation du travail d'Antoine Antin et discussions avec Praxinos

**Annotations :** code couleur

- Ne pas intervenir, suivre la *timing chart*
- Redessiner
- Ligne d'action

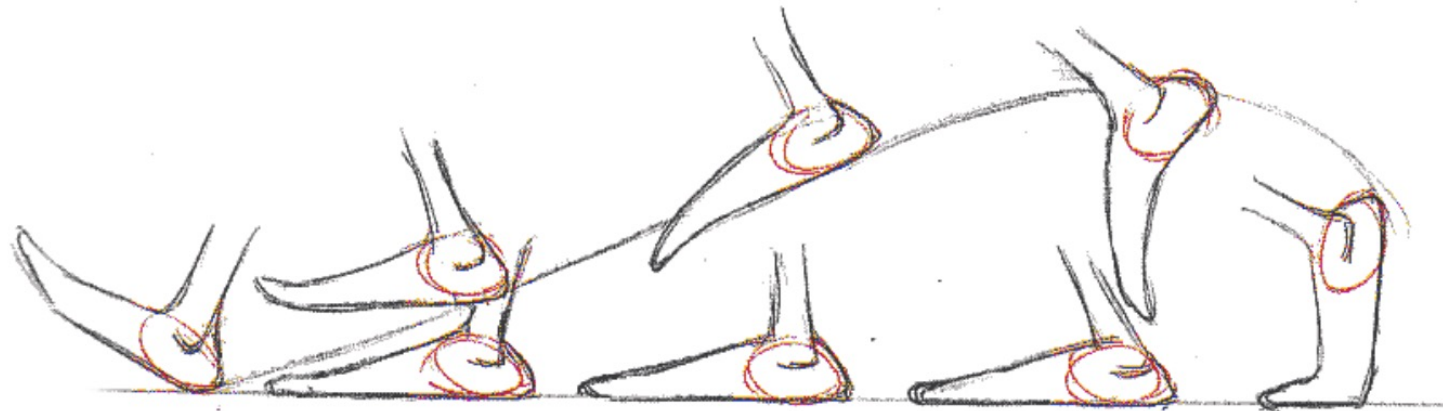


Source : Antoine Antin  
(avec son autorisation)

# Étape 1 : analyse du processus d'animation 2D

Observation du travail d'Antoine Antin et discussions avec Praxinos

**Annotations :** trajectoire



Source : Richard Willams, *The Animator's Survival Kit*

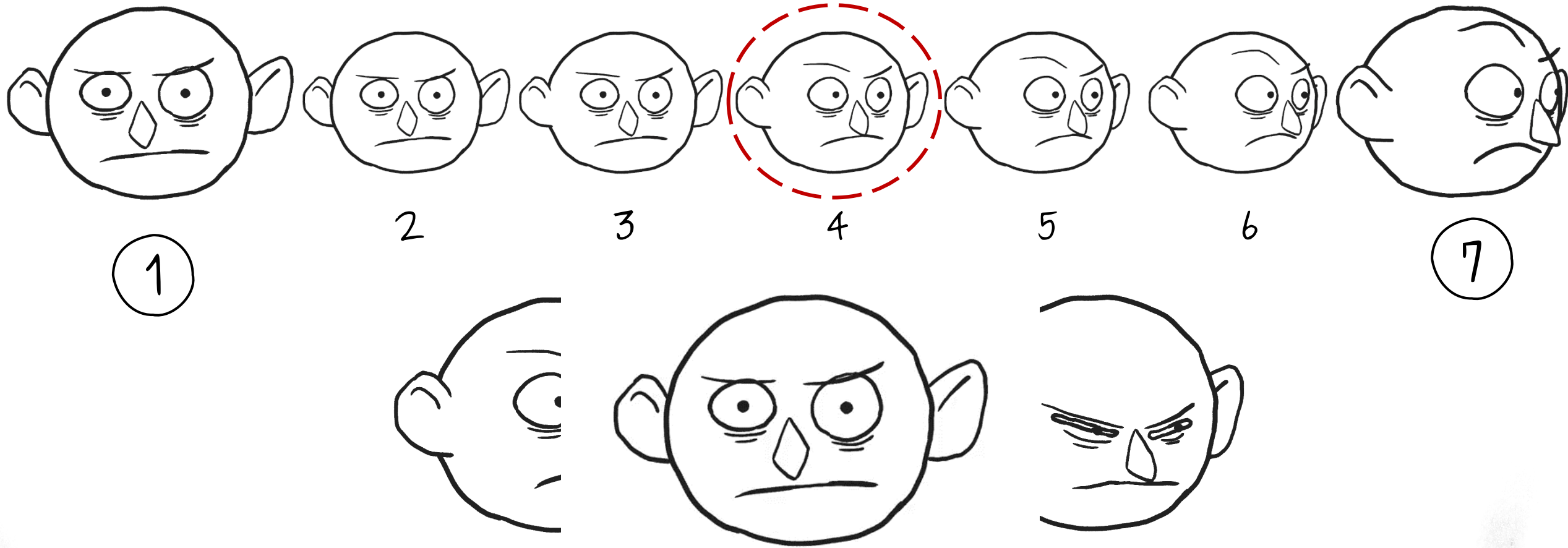
# Étape 1 : analyse du processus d'animation 2D

## Lignes directrices

- G1** : esquisse ⇒ plusieurs traits par contour ⇒ groupes de traits  
nombre variable selon la complexité du mouvement
- G2** : changements topologiques des dessins dessinés aux clés  
⇒ pas interpolés automatiquement
- G3** : permettre le “*pose-to-pose*” et le “*shift-and-trace*”,  
indications fournies aux intervallistes
- G4** : contrôler “*timing*”, “*spacing*”, et trajectoires d'interpolation
- G5** : occultations pour donner l'illusion d'un mouvement 3D
- G6** : deux types d'occultations : entre parties et auto-occlusions

# Étape 3 : outils

Ajout de “*breakdowns*” (déformations intermédiaires)



# Résultats

