

## LA CHUTE DES CORPS : ETUDE EXPERIMENTALE

Olga laisse tomber deux bouteilles d'une hauteur d'un mètre. Une bouteille est vide (36 g). L'autre est remplie d'eau (420 g). Je choisis des bouteilles de forme et de volume identiques pour que l'air n'intervienne pas.

**Quelle est la bouteille qui tombera le plus vite ?**

**Combien de temps met chaque bouteille pour atteindre le sol ?**

$$F = m \cdot a$$

$$P = F$$

$$P = m \cdot g$$

$$m \cdot g = m \cdot a$$

$$\text{si } m \neq 0 \text{ alors } g = a$$

$$\text{Donc } a = g$$

**L'accélération dépend de la gravité et non pas de la masse ou du poids. Les deux bouteilles, suivant la théorie, tombent à la même vitesse. Elles atteignent donc le sol en même temps.**

**Combien de temps dure la chute ?**

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$2 \cdot h = g \cdot t^2$$

$$2 \cdot h / g = t^2$$

$$\text{si } g \neq 0 \quad t^2 = 2 \cdot h / g$$

$$\text{alors } t = \sqrt{2 \cdot h / g}$$

$$\text{à Paris } g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Donc pour une chute de 1 m de haut :

$$t = \sqrt{2 \cdot 1 / 9,81}$$

$$t = \sqrt{2 / 9,81}$$

$$t = \sqrt{0,20387359836901121304791029561672}$$

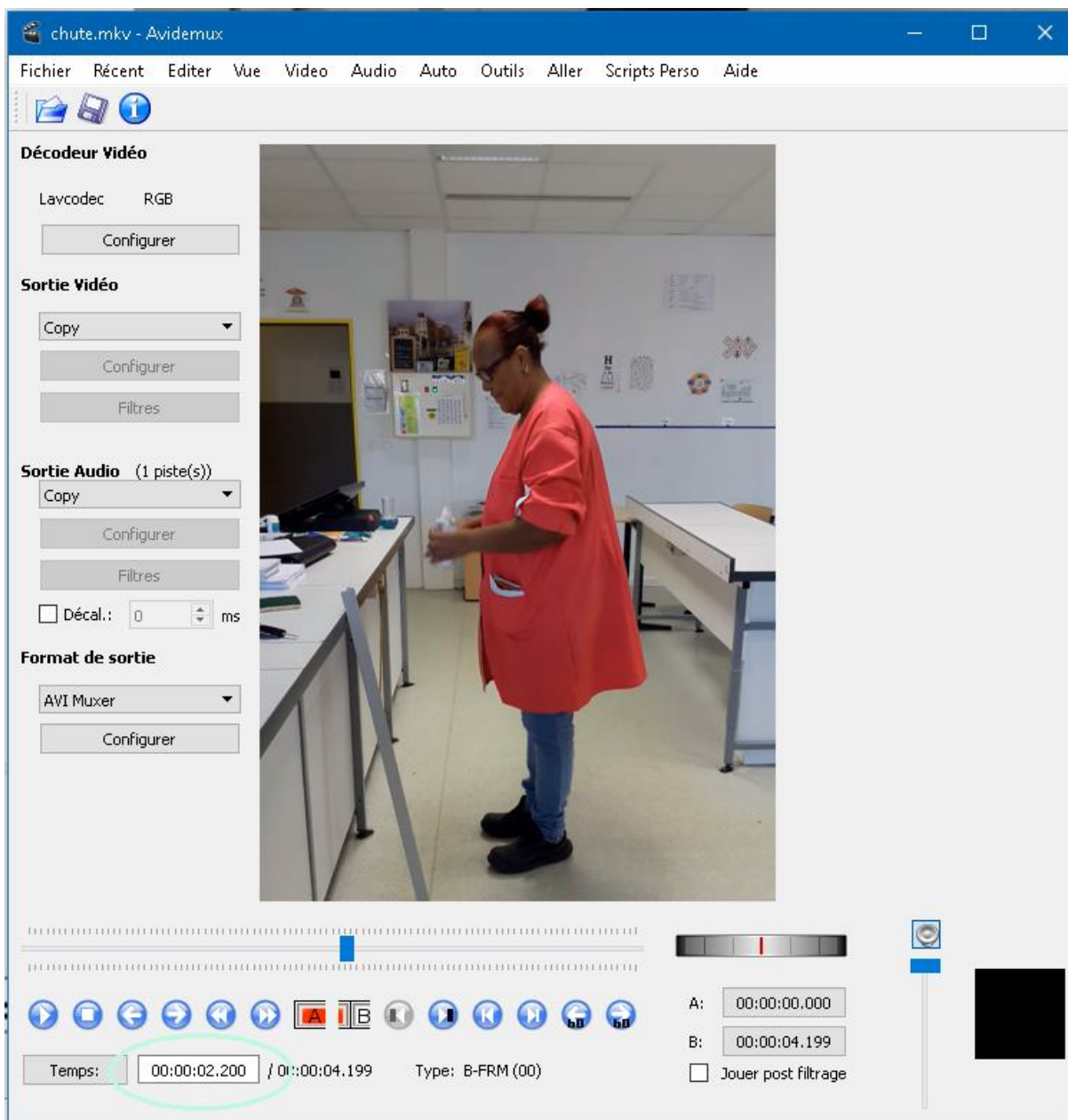
$$t = 0,45152364098573090445081112433814$$

$t = 0,45 \text{ s}$

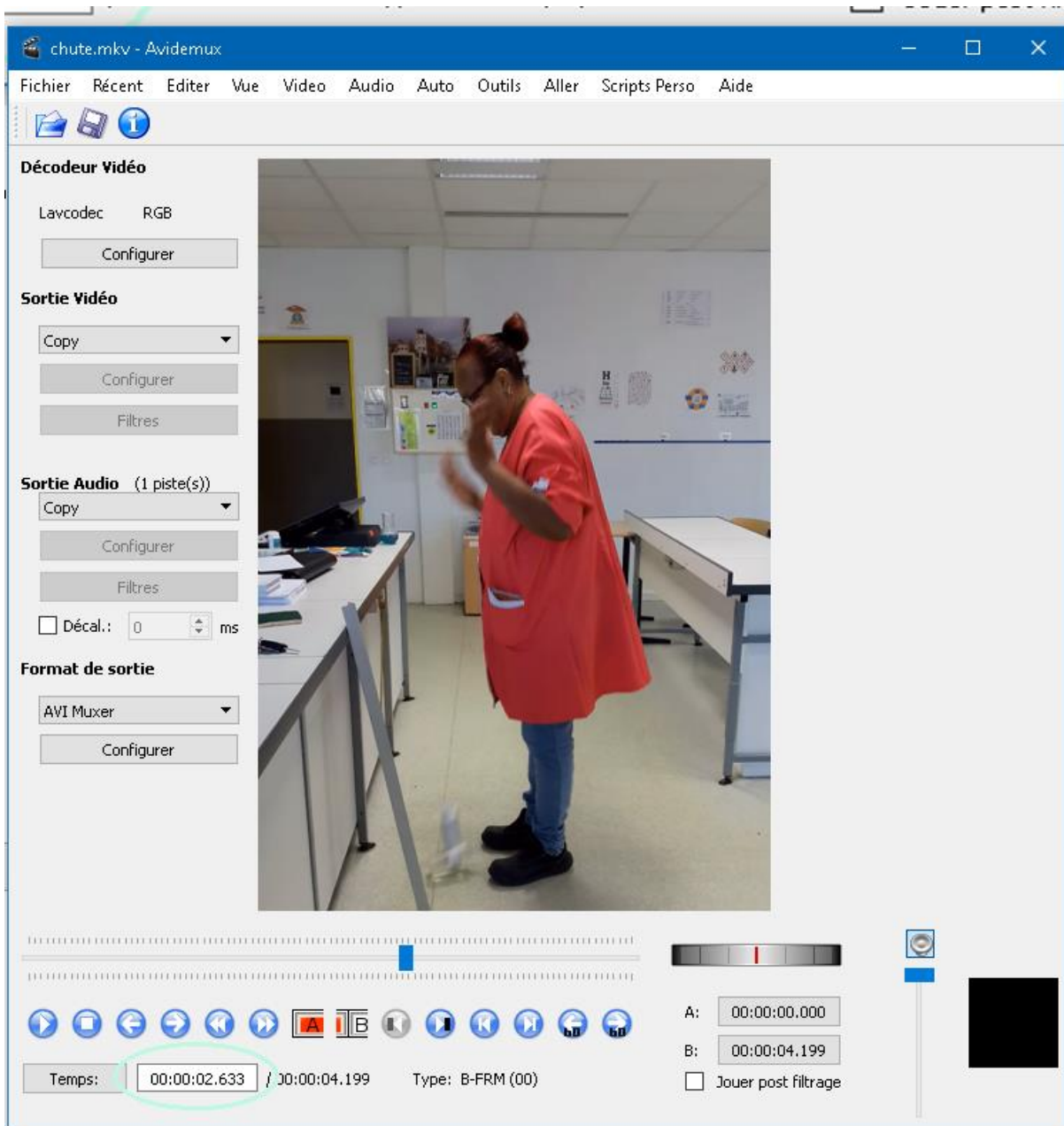
Selon la théorie et le calcul, la chute dure 0,45 seconde.

**J'ai filmé Olga pendant qu'elle laissait tomber les deux bouteilles.**

**Vérifions sur la vidéo, avec un logiciel de montage :**



La première image où on voit la main s'ouvrir est à 2,200 s.



La première image où les deux bouteilles touchent en même temps le sol est à 2,633 s (avant le rebond).

Je calcule la différence :

$$t = 2,633 - 2,200$$

$$t = 0,430 \text{ s}$$

$$t = 0,43 \text{ s}$$

Sur le film, les bouteilles mettent 0,43 seconde pour tomber.

**A 0,020 s près, on trouve le résultat calculé.**

Entre deux images il y a 0,033 s (le téléphone filme à 30 images par seconde).

**Le résultat du calcul théorique du temps et le temps calculé grâce au film présentent une différence minime. Cette différence est plus faible que l'intervalle entre deux images du film.**

**Donc, malgré l'imprécision de la hauteur et le fait qu'une bouteille s'incline, j'ai vérifié que les deux bouteilles (la lourde et la plus légère) tombent à la même vitesse.**

**Le calcul donne un temps qui est vérifié grâce au film.**

**La théorie de la chute des corps est vérifiée avec une expérience simple.**