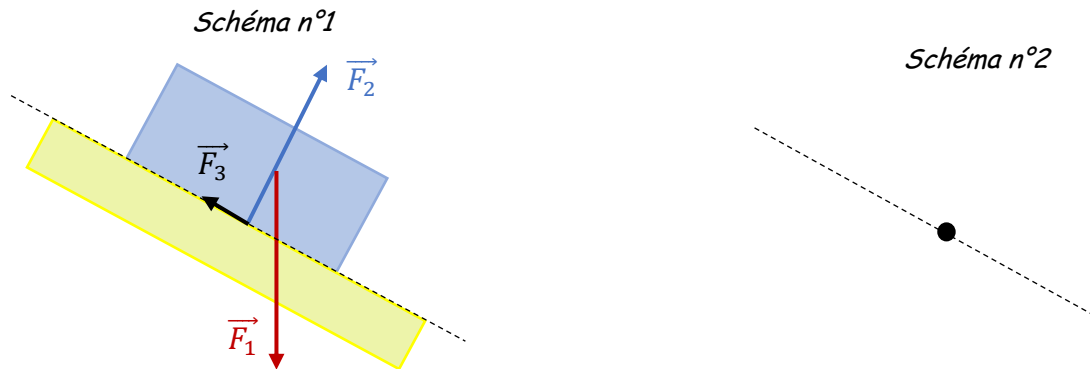


La rédaction et l'orthographe sont également appréciées. [1 pt] Calculatrice autorisée en mode examen.

Exercice 1 REPONDRE DIRECTEMENT SUR LE SUJET - 20' - 6 pts

Soit la situation ci-contre (schéma n°1). Le support est incliné et le système étudié est la brique posée dessus. Le référentiel est le référentiel terrestre.

Echelle pour les vecteurs : 1 cm pour 2 N



1/ Nommer

les trois forces :

$\vec{F}_1$:

$\vec{F}_2$:

$\vec{F}_3$:

2/ En utilisant l'échelle proposée, déterminer la **norme** de chacune des forces.

3/ On assimile le système à un point. Sur le **schéma n°2**, représenter le vecteur résultante des forces $\sum \vec{F}_{ext}$.

4/ **Énoncer** le principe d'inertie. En déduire si la brique est en mouvement ou pas sur le support.

Exercice 2 - 15' - 6 pts

1. On considère le système {balle} de masse $m = 120$ g que l'on lâche d'une altitude z_0 . Le référentiel est le laboratoire.

a. Quelle est, a priori, la trajectoire du système lors de la chute ?

b. Vérifier que la vitesse v_5 de la balle au point M_5 vaut environ 10 m.s^{-1} en utilisant la **figure n°1 page suivante**. Bien justifier.

c. Nommer toutes les forces susceptibles de s'exercer sur le système lors de la chute ?

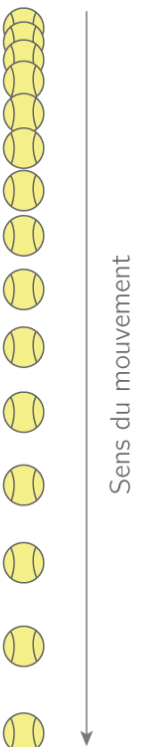
Afin de simplifier l'étude mécanique de cette chute, vous proposez d'utiliser le modèle de la chute libre décrit dans le doc.1. suivant.

Document 1. Extrait des recherches sur *Wikipedia* sur le modèle de la chute libre.

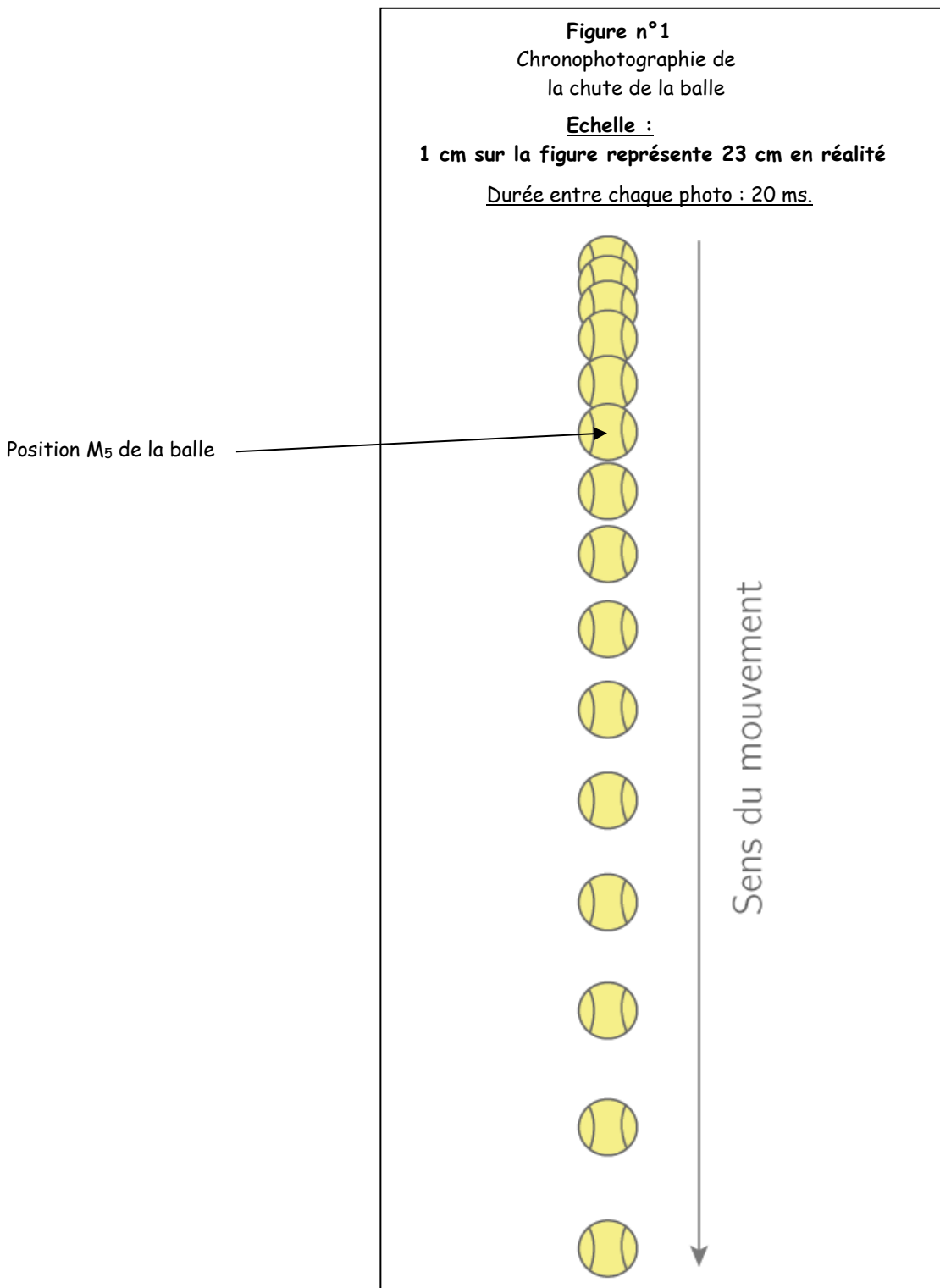
Le modèle de la chute libre sans vitesse initiale est le mouvement d'un objet uniquement soumis à la pesanteur. En première approximation le concept de chute libre s'applique aussi à la chute d'un objet dans l'atmosphère, les forces autres que le poids (poussée d'Archimède, résistance de l'air...) étant souvent négligeables.

On peut alors montrer que la durée de chute t d'un objet est proportionnelle à la racine carrée de l'altitude z_0 à laquelle il a été lancé, soit $t = \sqrt{\frac{2 \times z_0}{g}}$ avec g l'intensité de la pesanteur ($g \approx 9,8 \text{ m.s}^{-2}$).

2. En quoi ce modèle permet-il de simplifier l'étude ? Préciser en particulier quelles informations sont ignorées en utilisant ce modèle.



- ✎ 3. En utilisant ce modèle, déterminer la durée de chute si la balle est lâchée d'une hauteur de 3,0 m.
- ✎ 4. En utilisant ce modèle de la chute libre, déterminer l'altitude à laquelle il faut se placer pour avoir une durée de chute de 1,0 s précisément.



Exercice 3 - 15' - 7 pts

Une voiture de 800 kg roule à 50,0 km · h⁻¹ et se met brutalement à freiner avec une force de freinage $\vec{f}$ d'intensité 4 000 N. On souhaite déterminer la distance mise par le véhicule pour s'arrêter totalement.

1. Faire le bilan des forces s'appliquant sur la voiture.
2. Exprimer le travail de ces forces.
3. Calculer l'énergie cinétique de la voiture au début et à la fin du freinage.
4. Appliquer le théorème de l'énergie cinétique afin de déterminer la distance mise par le véhicule pour s'arrêter.



BONUS +1

Identifier les deux couples oxydants/réducteurs mis en jeu dans l'équation : $2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Zn}_{(\text{s})} \rightarrow \text{H}_{2(\text{g})} + \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$