

CHOCS ; QUANTITÉ DE MOUVEMENT ; ÉNERGIE - corrigé du TP

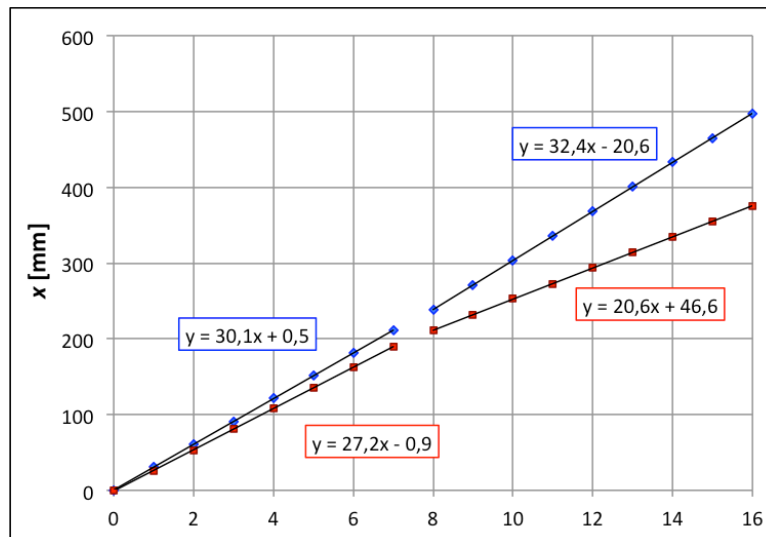
☞ remarque : de très nombreuses expériences sont possibles ; on se limite à quelques exemples.

1. Choc “à ressorts”

☞ remarque : il est important de commencer par bien régler l'horizontalité de la table à coussin d'air (à l'aide des pieds à vis) ; le niveau à bulle est utile pour une première approximation, mais il faut ensuite préciser ; un palet lâché immobile doit rester sur place...

• On utilise deux palets munis d'anneaux à ressorts, avec une surcharge sur l'un d'eux (pour tester avec deux masses nettement différentes) : $m_1 = 707 \pm 4 \text{ g}$ et $m_2 = 1060 \pm 5 \text{ g}$. On lance ces deux palets de façon à provoquer un choc (plusieurs essais sont nécessaires pour obtenir un bon cadrage de l'enregistrement).

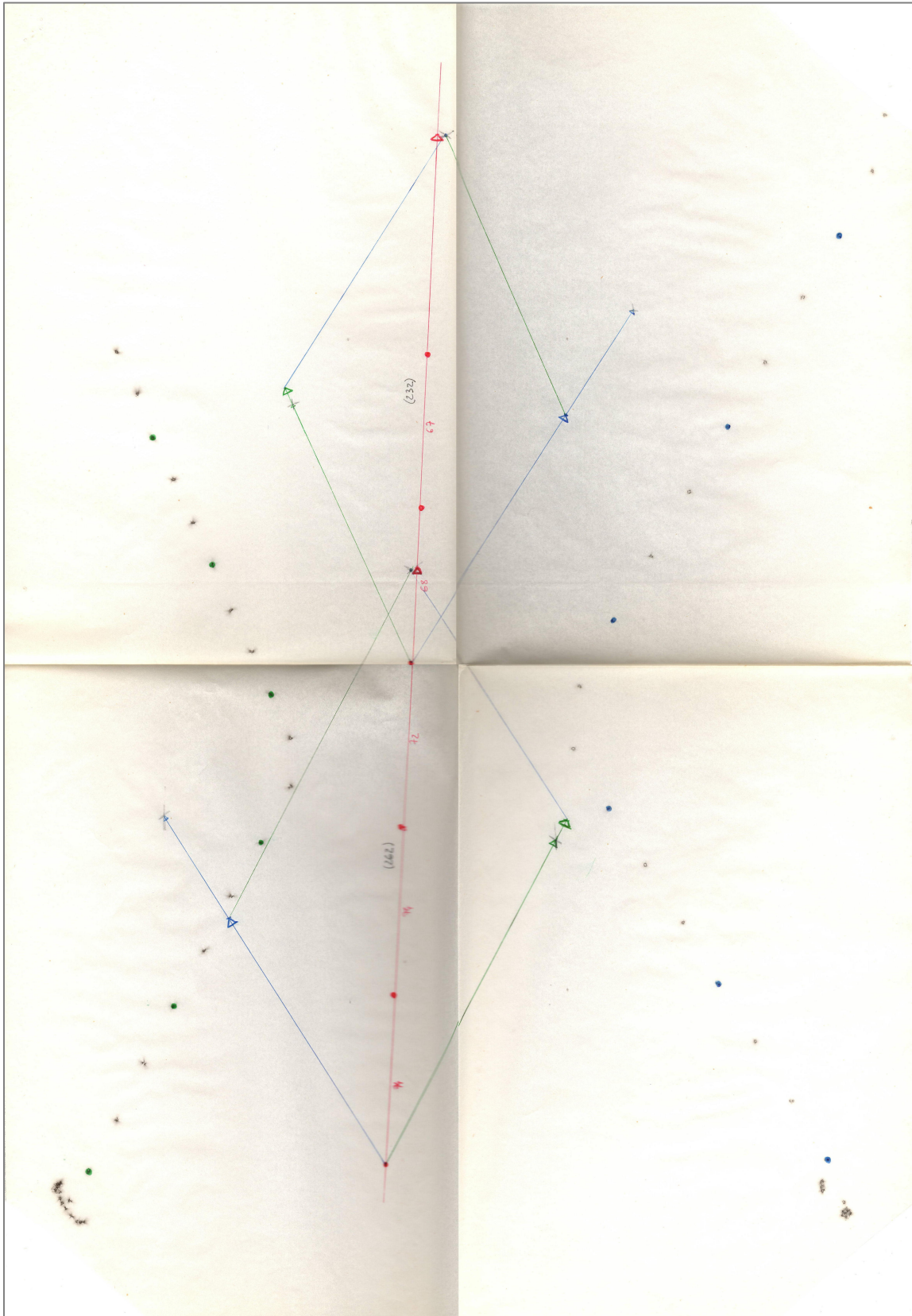
On note l'absence de modification des portions de mouvement en dehors du choc (assez bref) : trajectoires rectilignes ; étincelles pratiquement équidistantes.



Les étudiants n'ont pas précisé les coordonnées des points ; ils ont opté pour un traitement graphique direct sur la feuille d'enregistrement (cf. reproduction approximative ci-après). Ils n'ont pas noté l'intervalle de temps entre les étincelles, choisissant de comparer les vitesses d'après les distances (x) parcourues sur six intervalles.

Ils en ont déduit, avant et après le choc, une représentation graphique de chaque vecteur impulsion puis de la quantité de mouvement totale par addition graphique. Ils ont en outre reconstruit les positions successives du centre de masse G et vérifié que les vecteurs obtenus étaient compatibles avec ceux déduits d'un calcul analogue direct d'après les positions de G (précision $\approx 2\%$).

• On constate un mouvement uniforme de G , mais avec une diminution ($\approx 12 \pm 5\%$) de l'impulsion totale pendant le choc ; les vecteurs représentants mesurent respectivement 262 ± 5 (unités arbitraires) avant le choc et seulement 232 ± 5 (un. arb.) après. Cela peut être interprété par un déséquilibre temporaire des palets, conduisant à un frottement plus fort (sur la table) dans cet intervalle, ou/et à une perte d'énergie élastique pendant le choc, par frottement interne des ressorts.



2. Choc "magnétique"

- Les nombreuses mesures sur ce sujet ont été regroupées dans un TP sur les forces et l'énergie potentielle magnétiques, dans le chapitre sur l'énergie mécanique.

3. Choc “mou”

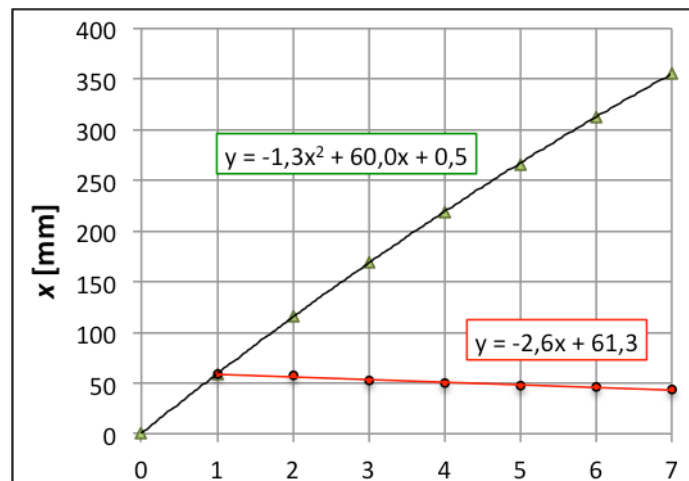
• On utilise deux palets munis d'anneaux “velcro”, avec une surcharge sur l'un d'eux (pour tester avec deux masses nettement différentes) : $m_1 = 696 \pm 4 \text{ g}$ et $m_2 = 1059 \pm 5 \text{ g}$. On les lance l'un vers l'autre afin d'enregistrer un choc “mou” avec accrochage.

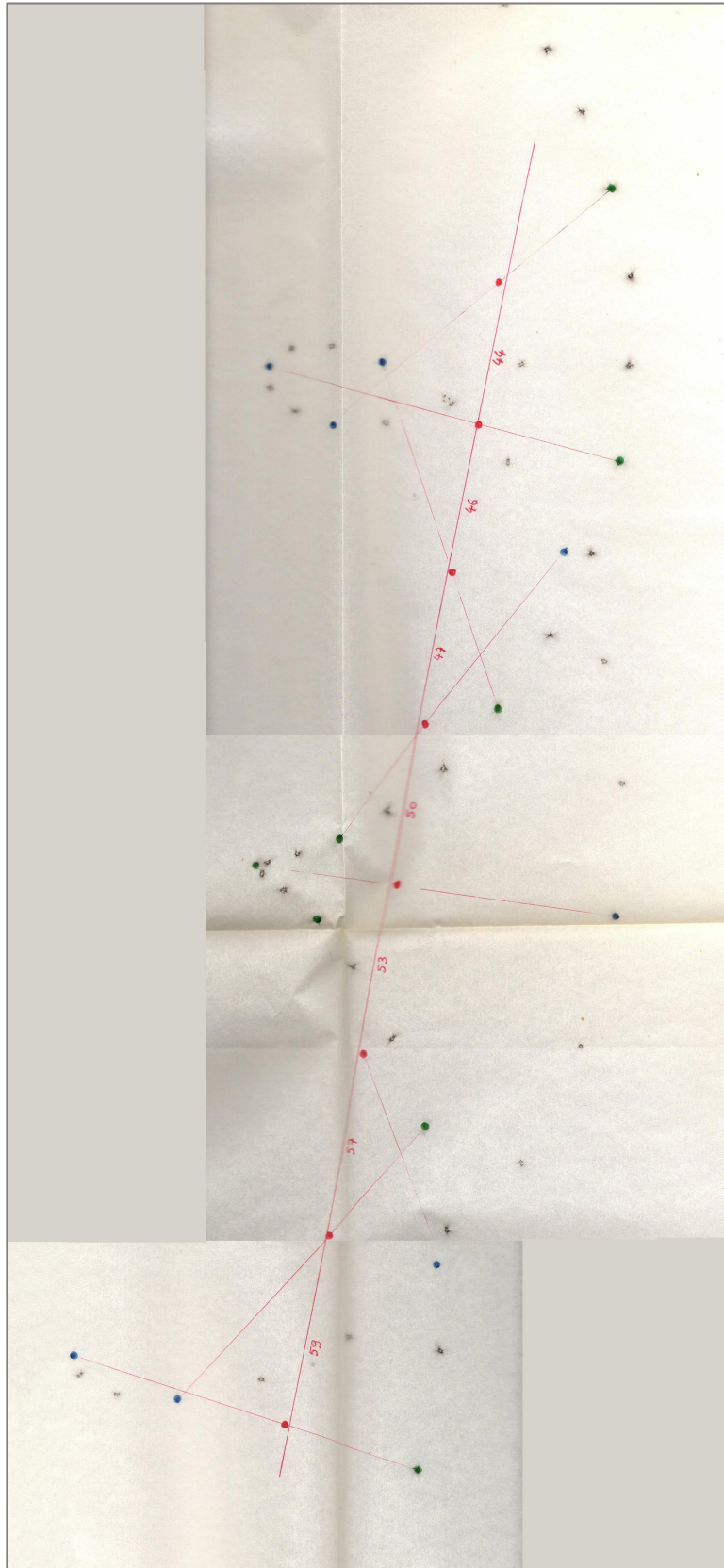
N'ayant pas réussi à obtenir un enregistrement bien cadré, les étudiants se sont toutefois limités à étudier un mouvement tournoyant du système de deux palets afin d'en étudier le barycentre G .

La distance entre les points à étincelles est $M_1 M_2 = 113 \pm 1 \text{ mm}$; la position de G correspond par conséquent à $M_2 G = M_1 M_2 \frac{m_1}{m_1 + m_2} = 45 \pm 1 \text{ mm}$.

• Les étudiants n'ont pas précisé les coordonnées des points ; ils ont opté pour un traitement graphique direct sur la feuille d'enregistrement (cf. reproduction approximative ci-après). Ils n'ont pas noté l'intervalle de temps entre les étincelles, choisissant de comparer les vitesses d'après les distances (x) parcourues sur des intervalles réguliers.

Les positions reconstruites du barycentre sont bien alignées et leurs intervalles sont très voisins, mais une observation plus précise montre un ralentissement progressif. Cela peut être interprété par un relatif mauvais équilibre de l'ensemble, assez complexe, causant une perte d'énergie par frottement sur la table.





4. Autres initiatives

- En attente de données fournies par les étudiants (sans forcément se limiter à l'utilisation d'un dispositif à coussin d'air)...