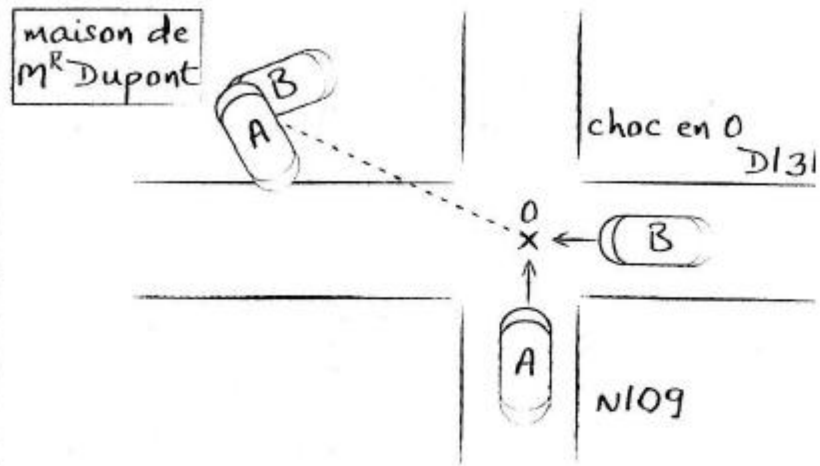
Un constat amiable

Un constat amiable

Après un accident de la circulation en zone urbaine, les deux conducteurs des véhicules impliqués remplissent un constat amiable d'accident automobile. Sur ce document, ils font apparaître, notamment, un croquis de l'accident où sont indiqués : les voies avec les numéros des routes, la direction et le sens des trajectoires des véhicules avant le choc, leur position au moment du choc et après celui-ci.



L'expert dispose des informations suivantes :

– vitesses déclarées des véhicules au moment du choc : $v_A = 45\ \text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ et $v_B = 50\ \text{km} \cdot \text{h}^{-1}$;

– masses des véhicules : $m_A = 1\,840\ \text{kg}$ et $m_B = 1\,800\ \text{kg}$;

– sol glissant.

L'expert d'assurance observe avec intérêt le croquis du constat qu'il a reçu. Il met en doute la valeur de la vitesse donnée par le conducteur B.

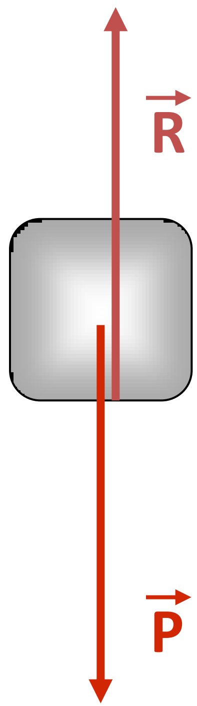
1. Dans quel référentiel le mouvement est-il étudié ?

2. **a.** Sur quel système peut-on appliquer la première loi de Newton ?

b. Quelle grandeur vectorielle reste constante avant et après le choc ? Exprimer la relation qui en découle. On considère que les deux voitures restent collées l'une à l'autre.

1. Le référentiel **terrestre.**

2. **a.** Sur le système **{voiture A + voiture B}**, qui est pseudo-isolé avant et après le choc, car les actions mécaniques qui résultent du choc sont intérieures au système.



Forces extérieures
poids des 2 voitures
Réaction du sol , pas de frottement (glissant) ,
poussée d' Archimède négligeable

b. Le vecteur quantité de mouvement reste constant, donc :

$$\boxed{\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}_C}$$

où $\vec{p}_C$ est le vecteur quantité de mouvement du système après le choc.

3. **a.** Déterminer les valeurs p_A et p_B des quantités de mouvement des deux voitures avant le choc.

b. Sur un schéma, construire un repère orthonormé (xOy) pour y représenter les vecteurs quantité de mouvement des deux voitures, puis celui du système choisi à la question **2.a**.

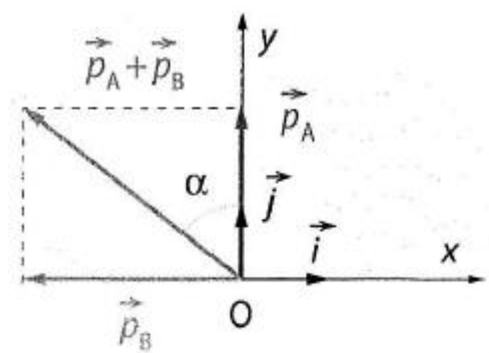
3. **a.** Il faut convertir les vitesses en $m \cdot s^{-1}$:

$p_A = m_A \cdot v_A$ soit $p_A = 1\,840 \times (45/3{,}6)$

$$\boxed{p_A = 2{,}3 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

$p_B = m_B \cdot v_B$ soit $p_B = 1\,800 \times (50/3{,}6)$

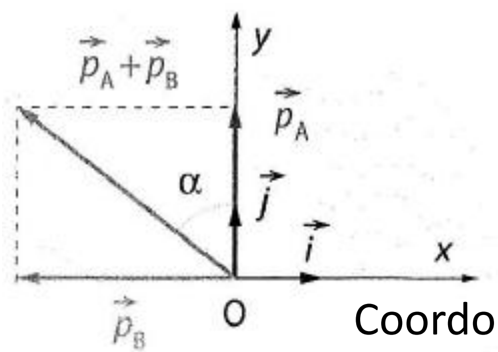
$$\boxed{p_B = 2{,}5 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$$



3. **a.** Déterminer les valeurs p_A et p_B des quantités de mouvement des deux voitures avant le choc.

b. Sur un schéma, construire un repère orthonormé (*xOy*) pour y représenter les vecteurs quantité de mouvement des deux voitures, puis celui du système choisi à la question **2.a**.

c. En déduire les coordonnées du vecteur quantité de mouvement $\vec{p}_C$ du système après le choc.



Coordonnée du vecteur pc

$$\boxed{\vec{p}_A+\vec{p}_B=\vec{p}_C}$$

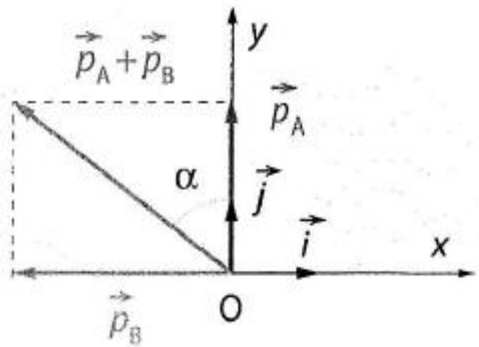
Coordonnées de p A : (0 , $2,3.10^4$)
coordonnées de p B : ($2,5.10^4$, 0)

Donc coordonnées de p C ($2,5.10^4$, , $2,3.10^4$)
la norme de pc

$$p_C=\sqrt{(-2,5)^2+2,3^2}\times 10^4$$

$$\boxed{p_C=3,4\times 10^4\ \mathrm{kg\cdot m\cdot s^{-1}}}$$

4. **a.** Déterminer la valeur du vecteur quantité de mouvement $\vec{p}_C$ et sa direction α prise par rapport à l'axe (Oy). En déduire la direction par rapport à (Oy) du vecteur vitesse $\vec{v}_C$ du système après le choc.



4. **a.** $p_C = \sqrt{(-2,5)^2 + 2,3^2} \times 10^4$

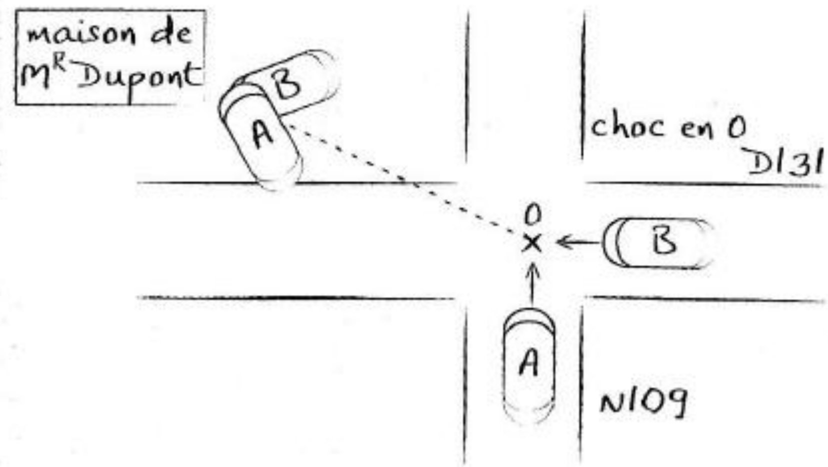
$$\boxed{p_C = 3,4 \times 10^4\ \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

On a $\tan \alpha = \dfrac{p_A}{p_B} = \dfrac{2,5}{2,3}$; $\alpha = \tan^{-1}\left(\dfrac{2,5}{2,3}\right)$

soit $\boxed{\alpha = 47°}$

La direction du vecteur vitesse $\vec{v}_C$ **est la même que celle de** $\vec{p}_C$.

b. Comparer α à la direction prise par les deux voitures après le choc sur le croquis. L'expert a-t-il raison de douter de la valeur de la vitesse v_B ?



4. a. $p_C = \sqrt{(-2,5)^2 + 2,3^2} \times 10^4$

$$\boxed{p_C = 3,4 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

On a $\tan \alpha = \dfrac{p_A}{p_B} = \dfrac{2,5}{2,3}$; $\alpha = \tan^{-1}\left(\dfrac{2,5}{2,3}\right)$

soit $\boxed{\alpha = 47°}$

b. La direction donnée après le choc est **supérieure à α**. La vitesse réelle v_B (et p_B) est supérieure à celle indiquée sur le constat et donc la voiture B semblait **en excès de vitesse**.