

Chapitre 6

Plusieurs effets d'une même force

La décomposition d'une force

La force appliquée à un corps peut avoir plusieurs effets simultanés sur ce corps.

La force de pesanteur d'un skieur dans la poudreuse le fait glisser le long de la pente et en même temps l'enfonce dans la neige.

Remplaçons le skieur par un chariot posé sur un rail à coussin d'air incliné. La force de pesanteur \vec{F}_p du chariot est verticale, mais ses effets se manifestent dans deux directions différentes:

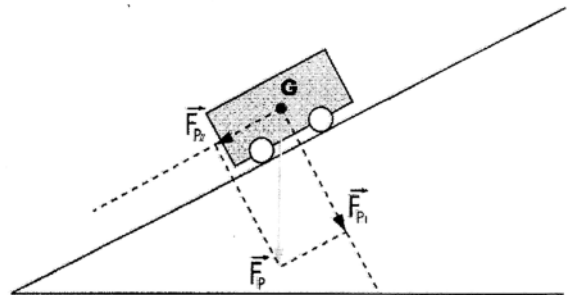
- parallèlement au plan incliné (le chariot glisse dans cette direction);
- perpendiculairement au plan incliné (le chariot est plaqué contre le plan incliné).

La décomposition d'une force

Pour trouver séparément la contribution de la force de pesanteur à chacun de ces deux effets, il faut la décomposer comme le montre la construction ci-contre:

$\vec{F}_{p\parallel}$ représente la force faisant glisser le chariot le long du plan incliné.

$\vec{F}_{p\perp}$ représente la force avec laquelle le chariot est plaqué contre le plan incliné.



Remarques:

- Il est souvent commode de décomposer \vec{F}_p en deux autres forces, $\vec{F}_{p\parallel}$ et $\vec{F}_{p\perp}$, appelées composantes de \vec{F}_p . Des trois forces représentées, seule \vec{F}_p existe réellement; $\vec{F}_{p\parallel}$ et $\vec{F}_{p\perp}$ ne sont que des forces fictives qui auraient ensemble le même effet que \vec{F}_p .

- \vec{F}_p est la résultante de $\vec{F}_{p\parallel}$ et $\vec{F}_{p\perp}$.

- Une force peut toujours être décomposée de plusieurs façons; il faut choisir les directions utiles à l'analyse de la situation traitée.

Equilibre

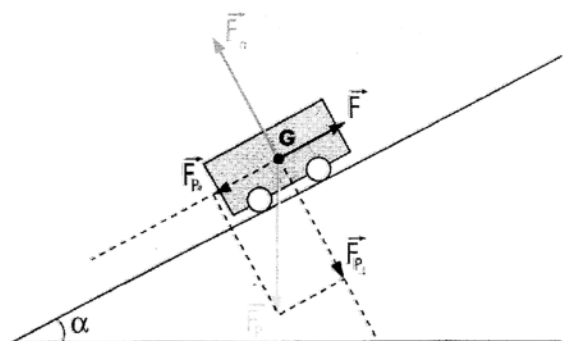
Pour équilibrer le chariot, il faut qu'à chaque composante de \vec{F}_p soit opposée une autre force:

- $\vec{F}_{p\perp}$ est équilibrée par la réaction \vec{F}_n du plan incliné:

$$F_{p\perp} = F_n.$$

- $\vec{F}_{p\parallel}$ doit être équilibrée par une force \vec{F} qui empêche le chariot de glisser: $F_{p\parallel} = F$.

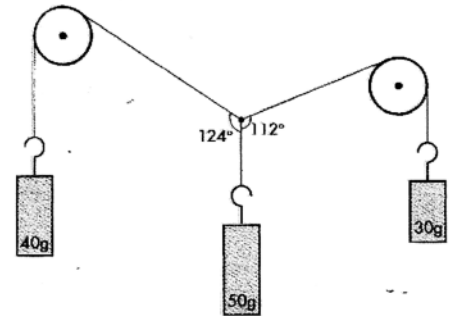
\vec{F} peut être la tension d'un fil, une force de frottement,...



Exercices sur le chapitre 6

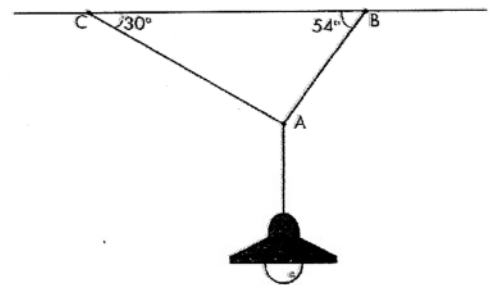
Plusieurs effets d'une même force - La décomposition d'une force

1. Le système représenté sur la figure est-il à l'équilibre ? (Résolution graphique)



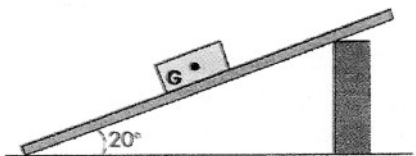
2. Une lampe, dont l'intensité de la force de pesanteur est égale à 20 N, est suspendue au moyen de trois fils.
Dessiner sur la figure les forces s'exerçant au point A.

Note: utiliser une échelle faisant correspondre 1 N à 1 mm.



3. Une brique de 5 kg est posée sur une planche inclinée; elle est immobile.
Dessiner les forces s'exerçant sur cette brique.

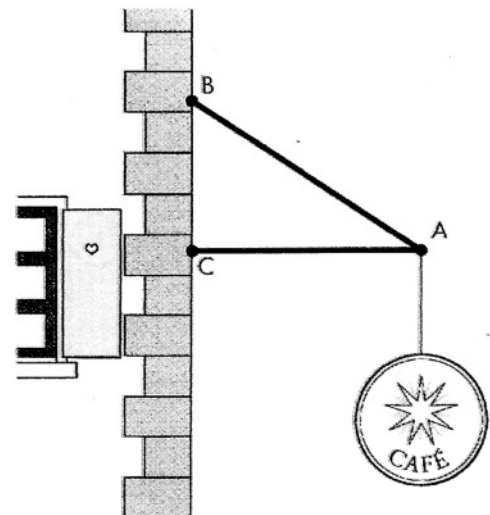
Note: arrondir g à 10 et choisir une échelle faisant correspondre 1 N à 1 mm; prendre le point G comme point d'application de ces forces.



4. Une enseigne est fixée par l'intermédiaire de deux barres rigides de masses négligeables à un mur vertical. L'intensité de sa force de pesanteur est égale à 200 N.
Dessiner les forces s'exerçant:

A) au point A;
B) au point B;
C) au point C.

Note: utiliser une échelle faisant correspondre 10 N à 1 mm.



5. Un chariot, dont l'intensité de la force de pesanteur est égale à 0,80 N, est posé sur un plan incliné. Un fil l'empêche de descendre le long du plan. Représenter sur la figure:

A) la force de pesanteur de ce chariot;
B) la réaction exercée par le plan sur ce chariot;
C) la force exercée par le fil, qui empêche ce chariot de rouler le long du plan.

Note: prendre le point G comme point d'application de ces trois forces et choisir une échelle faisant correspondre 0,02 N à 1 mm.

