



Physique

DEVOIR SUR TABLE N°3

TOUT DOCUMENT INTERDIT.

Repérer les réponses en respectant la numérotation de l'énoncé.

Encadrer les expressions littérales et souligner les résultats numériques.

Les résultats numériques doivent être donnés en respectant la règle des chiffres significatifs.

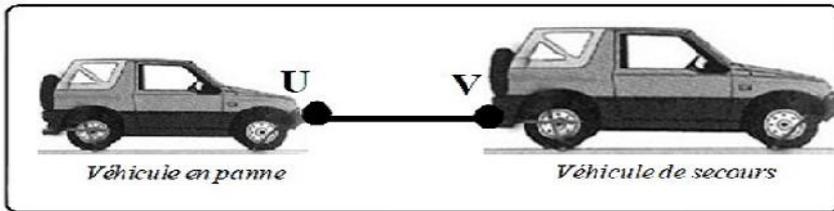
La présentation et la rédaction font partie du sujet et interviennent dans la notation.

ENONCE 1: Le dépannage (7 points)

On étudie le mouvement d'un véhicule de masse $m = 800 \text{ kg}$ tracté par un autre véhicule. On représente symboliquement la voiture par un rectangle (voir ci-contre). Le contact de la voiture avec le sol qui se fait rigoureusement par les quatre pneus du véhicule, est ramené à un seul point de contact L.

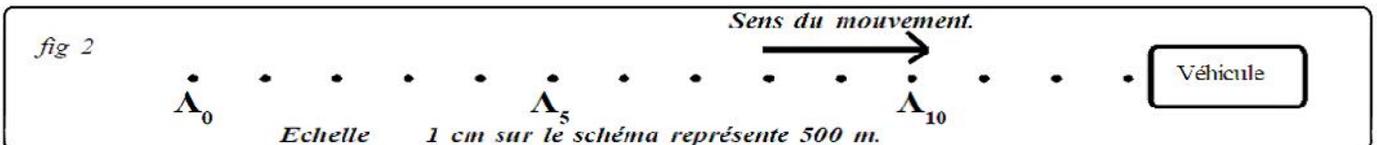
Tout le long du trajet, le véhicule en panne a une perte d'huile au goutte à goutte. Toutes les 30,0 secondes, une goutte d'huile tombe du dessous du véhicule sur la route.

Le véhicule en translation, est donc tracté par un autre véhicule pour le ramener au garage (fig 1). Le véhicule dépanneur a une force de traction égale à 4000 N. On visualise d'un hélicoptère en position stationnaire (fig 2), les traces laissées sur la chaussée par les gouttes d'huile du véhicule tracté.



1°) Définir le système étudié et indiquer le référentiel par rapport auquel est observé le mouvement de ce système.

2°) Préciser qualitativement la nature du mouvement du système étudié.



3°) Calculer la vitesse moyenne (en km.h^{-1}) entre les points A_0 et A_{10} .

4°) Définir la vitesse instantanée.

5°) Faire l'inventaire des forces appliquées au système étudié en précisant leur nature (contact, à distance, locale ou répartie), et leurs caractéristiques (direction, sens, point d'application et norme)

6°) Représenter tous les vecteurs force sur le schéma de la voiture. Echelle: 1 cm \longleftrightarrow 1000 N

NB : Toutes les forces se compensent. On donne $g = 10,0 \text{ N.kg}^{-1}$

ENONCE 2: Une histoire vectorielle (3 points)

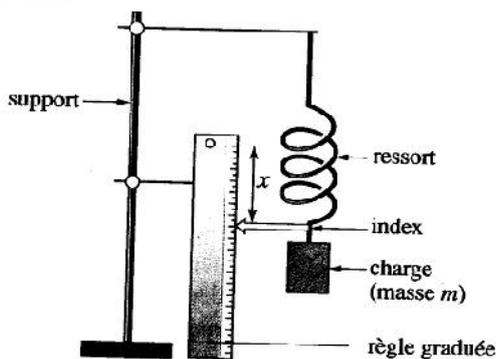
Un solide subit 3 actions représentées par 3 vecteurs forces: \vec{F}_1 ; \vec{F}_2 ; \vec{F}_3 coplanaires. Elles s'appliquent en son centre d'inertie G, confondu avec le centre O d'un repère orthonormé du plan (O, \vec{i}, \vec{j}) .

On donne $\vec{F}_1 = -6 \vec{i}$ et $F_2 = 3\text{N}$. L'angle entre \vec{i} et \vec{F}_2 vaut $(\vec{i}, \vec{F}_2) = \alpha = 45^\circ$.

1. Représenter les vecteurs forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 . On prendra pour échelle: 1 cm pour 2 N.
2. Déterminer graphiquement les caractéristiques du vecteur force \vec{F}_3 tel que: $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{O}$.
3. Déterminer par le calcul l'intensité de la force \vec{F}_3 et l'angle β entre \vec{i} et \vec{F}_3 .

ENONCE 3 ☺: Etalonnage d'un ressort (5 points)

Pour réaliser un dynamomètre à l'aide d'un ressort on effectue un étalonnage. Pour cela le ressort est suspendu à un point fixe par une des extrémités, et l'extrémité libre porte un index qui se déplace devant une règle graduée maintenue verticalement par un support fixe.



On accroche à l'extrémité libre différentes « masses marquées » et on lit les indications correspondantes sur la règle graduée. On obtient :

m (kg)	0	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
x (cm)	0	2,6	5,2	8,0	10,7	13,3	16,0	18,6	21,5	24,0	26,5

1°) Faire le bilan des forces s'exerçant sur la masse.

2°) La masse est à l'équilibre.

2.1°) Donner la relation qui lie les forces s'exerçant sur celle-ci.

2.2°) Après avoir rappelé les expressions des intensités de ces forces, En déduire la masse m en fonction de K , g et x .

2.3°) Compléter le tableau en donnant les valeurs de T

2.4°) Construire le graphique donnant T en fonction de x .

2.5°) Déterminer la constante de raideur k du ressort.

3°) On utilise le ressort pour tester la résistance d'une colle. Pour cela, on colle un petit disque en plexiglas sur un support. On fixe l'une des extrémités du ressort au centre du disque et on tend lentement le ressort, perpendiculairement au disque, jusqu'à l'arrachement. Juste avant que le disque se décolle, le ressort est étiré de 20,4 cm. Déterminer graphiquement la valeur de la force nécessaire pour produire l'arrachement.

ENONCE 4 ☹: Immobilisation d'une jambe d'un malade (5 points)

La jambe d'un malade est maintenue immobile dans un lit d'hôpital. Elle est soumise à un ensemble de forces \vec{F}_{T1} , \vec{F}_{T2} et \vec{F}_{T3} dont la résultante est nulle. (Voir figures (a) et (b))

Déterminer l'angle θ dans le dispositif de la figure. On suppose que la poulie est légère et sans frottement.

- Par la méthode graphique (détailler le principe de la construction géométrique)
- Par une projection dans un repère que l'on choisira.

