

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2016

Toute documentation permise  
Calculatrices : modèles autorisés seulement  
Durée de l'examen : 3 heures

**04-MB-3 STATIQUE ET DYNAMIQUE**

**PROBLÈME N0 1                      CINÉMATIQUE                      (4 points)**

Un avion maintient sa direction plein Sud à une vitesse dans l'air de 540km/h. Il vole dans un vent d'ouragan qui se déplace à 250km/h vers l'Est.

- 1- Dans quelle direction va l'avion par rapport au sol ?
- 2- Quelle est sa vitesse par rapport au sol ?
- 3- Quelle distance sur la terre parcourt-il en 15 minutes ?

**PROBLÈME N0 2    DYNAMIQUE DU POINT MATÉRIEL                      (5 points)**

Une masse  $m$  de 9 kg, initialement au repos, est soumise à deux forces  $F_1$  de 3 N et  $F_2$  de 4 N.

$F_1$  est dirigée vers la droite suivant l'horizontale alors que  $F_2$  fait un angle de  $60^\circ$  avec  $F_1$  dans le sens trigonométrique (anti-horaire).

- a) Dans quelle direction la masse  $m$  se déplacera-t-elle?
- b) Quelle sera sa vitesse à 3 s?

**PROBLÈME N0 3 DYNAMIQUE DES SYSTÈMES**

(4 points)

Un ressort linéaire, ayant une constance de raideur  $k$ , est comprimé entre deux masses  $m_1$  et  $m_2$ . Le ressort a été raccourci d'une distance  $x$  et retenu par un fil. Les deux masses sont initialement au repos et on néglige les frottements.

- 1- Si on coupe le fil, quelle est l'énergie totale des deux masses, après séparation ?
- 2- Quelles sont les quantités de mouvement des masses ?

**PROBLÈME N0 4****SYSTÈME ÉQUIVALENT(R, M)**

(4 points)

Soit un rectangle rigide ABCD de largeur AB et de longueur AD ; le point A situé au coin inférieur gauche du rectangle est l'origine du système d'axes (A, x, y) et les valeurs sont  $AB=DC=0.4\text{m}$  pour la largeur et,  $AD=BC=0.6\text{m}$  pour la longueur.

Le rectangle est soumis au système de forces suivant :

En A,  $F_{AB}=6\text{N}$ ,  $F_{AC}=4\text{N}$  et  $F_{AD}=3\text{N}$  ;

En C,  $F_{CD}=5\text{N}$  et  $F_{CB}=4\text{N}$ .

Calculez, sous forme vectorielle, la résultante des forces et le moment résultant en A.

**PROBLÈME N0 5****CINÉMATIQUE**

(3 points)

La vitesse angulaire d'un volant croît uniformément de 20 radians/s à 30 radians/s en 5 s ; Calculez :

- 1-l'accélération angulaire du volant ;
- 2-l'angle total dont il a tourné, en degrés.