

Département de Formation et de Recherche SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Licence 1 (Semestre 1), année 2021-2022

Mentions : Sciences pour l'Ingénieur – Mathématiques - Informatique

ECO 113 – MECANIQUE I.

Contrôle continu n°1

Durée : 2 heures

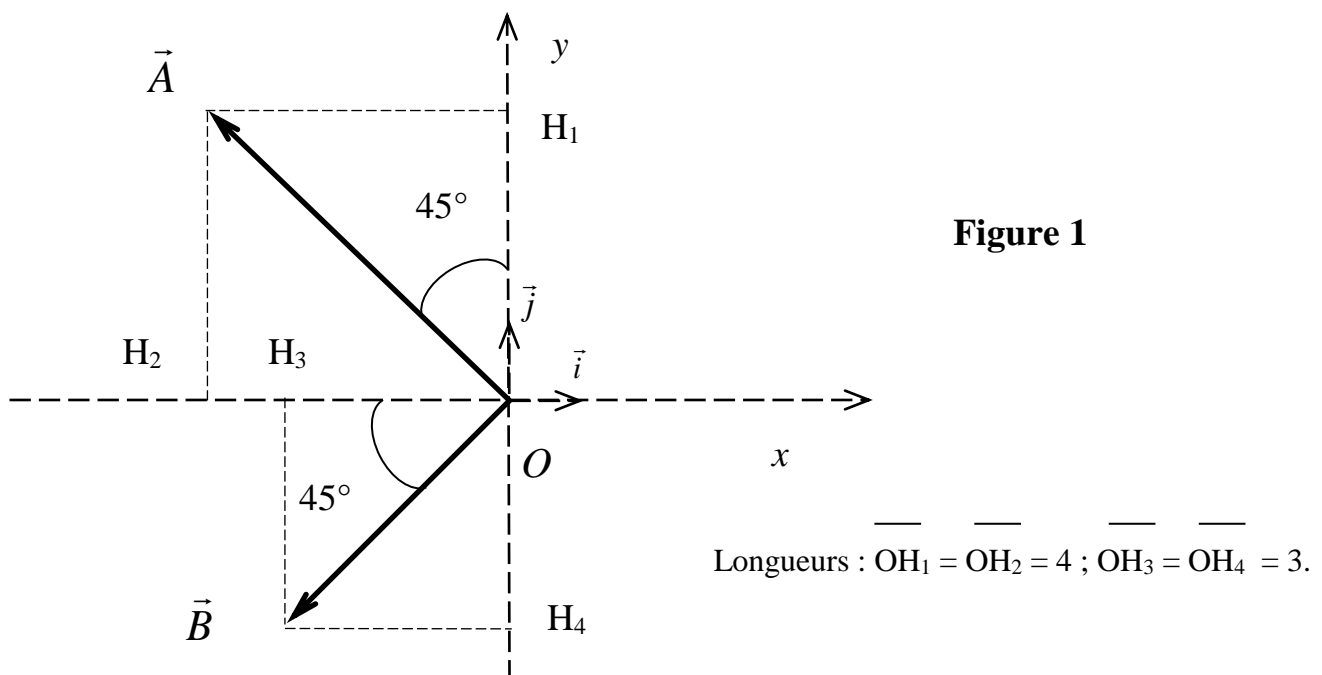
Document autorisé : Aucun

Exercice n°1 - Les quatre affirmations sont toutes **INCORRECTES**. Proposer alors une correction, en modifiant un seul terme (une valeur, une expression ou une unité) [4 points]

- 1°) « Le poids de cette banane est de 100 grammes ».
- 2°) « Une masse volumique de 750 kg/m^3 équivaut à $750\,000 \text{ g/cm}^3$ ».
- 3°) « Ce ballon frappé par Kylian MBAPPE a atteint la vitesse de 110 km.h ».
- 4°) « Un gigawatt est égal à un million de mégawatts ».

Exercice n°2 – Opérations vectorielles sur deux vecteurs [5 points]

Sur la **Figure 1**, on note \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} les vecteurs unitaires respectifs des axes O_x , O_y , et O_z (O_z est perpendiculaire au plan de la feuille, selon la règle des trois doigts de la main droite).



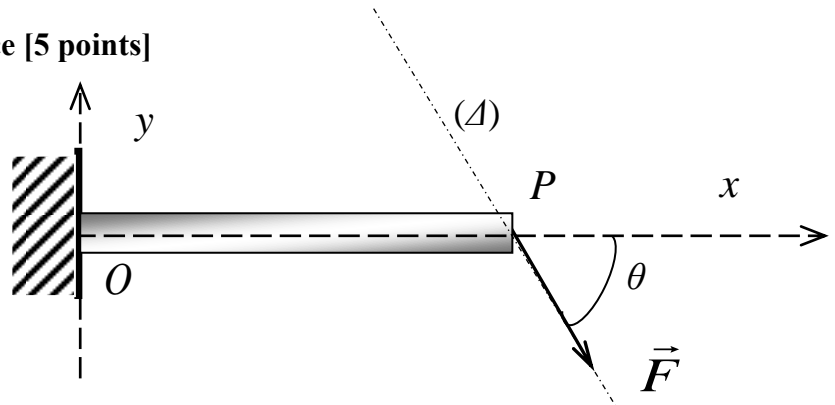
- 1°) Déterminer les coordonnées cartésiennes de chacun des vecteurs \vec{A} et \vec{B} .
- 2°) Présenter chaque vecteur sous la forme : $\vec{A} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}$ et $\vec{B} = b_x \vec{i} + b_y \vec{j} + b_z \vec{k}$.

Nota bene : logiquement, $a_z = 0$ et $b_z = 0$.

- 3°) Déterminer le vecteur obtenu par addition vectorielle de ces vecteurs \vec{A} et \vec{B} .
- 4°) Déterminer le produit scalaire des vecteurs \vec{A} et \vec{B} . Expliquer le résultat trouvé.

Exercice n°3 – Moment d'une force [5 points]

Figure 2



La poutre représentée sur la Figure ci-dessus est soumise à une force exercée au point P , et de norme $F = 200 \text{ N}$. Les axes Ox , Oy et Oz ont pour vecteurs unitaires respectifs \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} . La mesure de l'**angle orienté** θ (entre la droite Px et la droite Δ qui supporte la force) est donnée par : $(Px, \Delta) = -60^\circ$ et la longueur de la poutre est égale à 2 m . On veut calculer les moments de cette force \vec{F} par rapport au point O et par rapport à des axes.

1°) Déterminer la valeur des coordonnées cartésiennes de la force \vec{F} (résultat sous la forme : $\vec{F} = \dots\vec{i} + \dots\vec{j} + \dots\vec{k}$).

2°) Indiquer la valeur du moment, par rapport au point O , de cette force \vec{F} .

3°) Indiquer les valeurs des moments respectifs, par rapport aux axes Ox , Oy , Oz , de cette force \vec{F} .

4°) Quel est l'effet du moment de la force \vec{F} par rapport à l'axe Oz ?

Exercice n°4 : Mouvement rectiligne d'un point matériel [6 points]

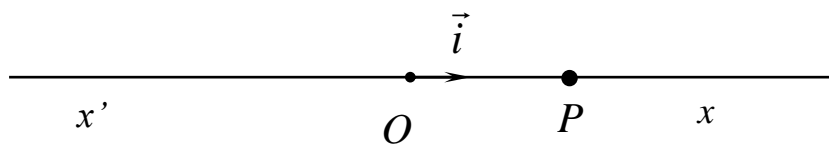


Figure 3

Le déplacement d'un point mobile M sur un axe horizontal $x'Ox$ (de vecteur unitaire \vec{i}) est décrit par l'équation : $x = t^2 - t + 2$ (x est exprimé en mètres, t en secondes).

1°) Donner l'expression du vecteur-position.

2°) Donner l'expression du vecteur-vitesse.

3°) Donner l'expression de la vitesse instantanée v .

4°) Calculer le temps nécessaire pour atteindre une vitesse de 18 km/h .

5°) Calculer la distance **parcourue** entre l'instant $t = 0$ et l'instant où cette vitesse est atteinte.