**SOLUTIONS SERIE 1**

**PHYSIQUE 04**

**EX 1 :**

Une certaine force est spécifiée par le vecteur  **.** Calculer les angles entre et les directions positives des axes x, y et z.

Fx = 60 N , Fy = -60 N , Fz = 30 N

**EX 2 :**

**x**

**y**

**30°**

**F = 300 N**

Fx

Fy

**EX 3 :**

x

y

**B(3,3)**x

**A(-2,1)**

**F = 1600 N**

:vecteur unitaire le long de

 Soit avec

 Par ailleurs ;

D’où

 **EX 4 :**

Méthode vectorielle :

 avec

Par ailleurs :

Méthode par projection :

Projetons F sur le plan contenant l’axe x (Fxy). Ensuite projetons

Cette dernière sur l’axe des x (Fx).

A(6,12,12)

x

y

z

F = 36 kN

o

Fxy

Fx

Fy

A’

A’’

du triangle ∆ (A’OA’’) rectangle en A’’ on a :

Cosinus de l’angle est :

Du triangle ∆ (OA’A) rectangle en A’ on a :

Cosinus de l’angle est :

 avec

Soit

**Pour les étudiants**: trouvez de la même manière Fy et Fz

**EX 5 :**

**Pour les étudiants**: trouvez ces résultats en utilisant la méthode des projections

**EX 6 :**

50 N

1

5

P

A

50 N

P

R

**Graphiquement**

Pour que MA = 0 , il faut que la résultante des deux force 50 N et P

Passe par le point A.

d bras de levier nul

**Algébriquement**

Les cosinus directeurs de la direction de la force P sont et .

**EX 7 :**

T = 60 N

75 mm

150 mm

 mm

C

P

ϴ

T = 60 N

k

Pour que le moment de T par rapport à P soit nul, il faut et il suffit que

la ligne d’action de T passe par le point P.

dance cas, du triangle Δ CkP rectangle en k on a :

**EX 8 :**

A

B

15°

200 N

400 mm

x

y

200 mm

C

E

D

x

y

 +

1. le vecteur force est un vecteur glissant (glisse le long de

A

B

15°

200 N

400 mm

x

y

200 mm

C

E

D

x

y

Fx

Fy

sa ligne d’action), donc on peut l’appliqué au point C.

**EX 9 :**

a

b

c

O

F

z

x

y

Fy = Fxy = F

Fy = Fyz = F

**Méthode des projections**

 F // à Oy

**Méthode vectorielle**

**EX 10:**

 avec ; soit

x

y

z

O

F

A(2,2,-1)

B(-2,3,5)

 )

**Pour les étudiants :**

Trouvez algébriquement les moments par rapport aux axes x, y et z

z

B(-2,3,5)

C(-2,3,-1)

O

y

x

F

Fz

D(-2,2,-1)

β

α

A(2,2,-1)

Fxyxxx

 Fx Fy

Fxy =F . cos α ; Fx = Fxy . cos β ; Fy = Fxy . sin β Fz = F . sin α

Calcul des angles α et β

Cos β = AD/AC avec AC =√ AD2 +CD2 = √17

AD =4, CD = 1 ↔ cos β = 4/√ 17 = 0,97, sin β = DC/AC = 1/√ 17 = 0,242

Cos α = AC/AB avec AB = √ AC2 + CB2 = √ 17 +62 = √ 53

Cos α = √ 17 / √ 53 = 0,566 sin α = BC/AB = 6 / √ 53 = 0,824

Fx = Fxy . cos β = F . cos α . cos β = 10 x 0,566 x 0,97 = 5,49N

Fy = Fxy . sin β = F . cos α . sin β = 10 x 0,566 x 0,242 = 1,369N

Fz = F . sin α = 10 x 0,824 = 8,24N

∑M/x = Fz.2 + Fy.1 = 8,24 . 2 + 1 . 1,369 = 17,85Nm

∑M/y = -Fz.2 + Fx.1 = -8,24 . 2 + 5,49 . 1 = -10,99Nm

∑M/z = Fy.2 + Fx.2 = 1,369 . 2 + 5,49 . 2 = 13,72Nm