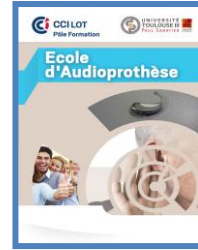


Juin 2018



Première année : mathématiques

Contrôle terminal – 2h

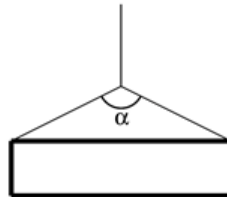
Tout document interdit ; calculatrice autorisée

Questions de cours

Rappeler la forme algébrique d'un nombre complexe ainsi que celle de sa quantité conjuguée. Donner son module ainsi que son argument. Les comparer à ceux de sa quantité conjuguée. Préciser sa notation exponentielle ainsi que celle de sa quantité conjuguée.

Elingage

On attache une charge de masse $m = 50$ kg par deux câbles reliés de manière à faire un angle α entre eux, puis on suspend le tout par un autre câble. On suppose que chaque câble, individuellement, supporte une masse de 50 kg. Le montage est-il solide ?



Parachute

Un parachutiste est freiné par la résistance de l'air, proportionnelle au carré de sa vitesse. On note $k = 30 \text{ Nm}^{-2}\text{s}^2$ ce coefficient de proportionnalité, et $m = 80$ kg la masse du parachutiste.

1. Montrer que l'équation différentielle dont la vitesse v est solution est $v' = -kv^2/m + g$.
2. Résoudre l'équation du mouvement si la vitesse initiale est de $v(0) = 200 \text{ km h}^{-1}$, vitesse "limite" atteint lors de la chute libre.
3. Quelle est la vitesse limite du mouvement ?
4. Au bout de combien de temps la vitesse devient-elle inférieure à 20 km h^{-1} ?

Echantillons statistiques

Dans un sous-groupe de 40 personnes, la taille moyenne est de 170 cm. Dans un deuxième sous-groupe de 10 personnes, la taille moyenne est de 180 cm tandis que dans un troisième sous-groupe de 50 personnes, elle est de 175 cm.

1. Déterminer la taille moyenne du groupe constitué par les trois sous-groupes précédents.
2. Quelle serait la taille moyenne si les trois sous-groupes étaient constitués du même nombre de personnes ?