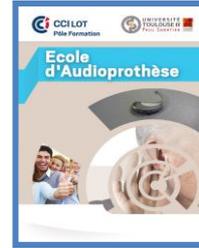


Juin 2018



## Première année : mathématiques

Contrôle terminal – 2h

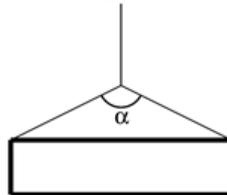
Tout document interdit ; calculatrice autorisée

### 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  $\alpha$  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  $20 \text{ km h}^{-1}$  ?

### 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 ?