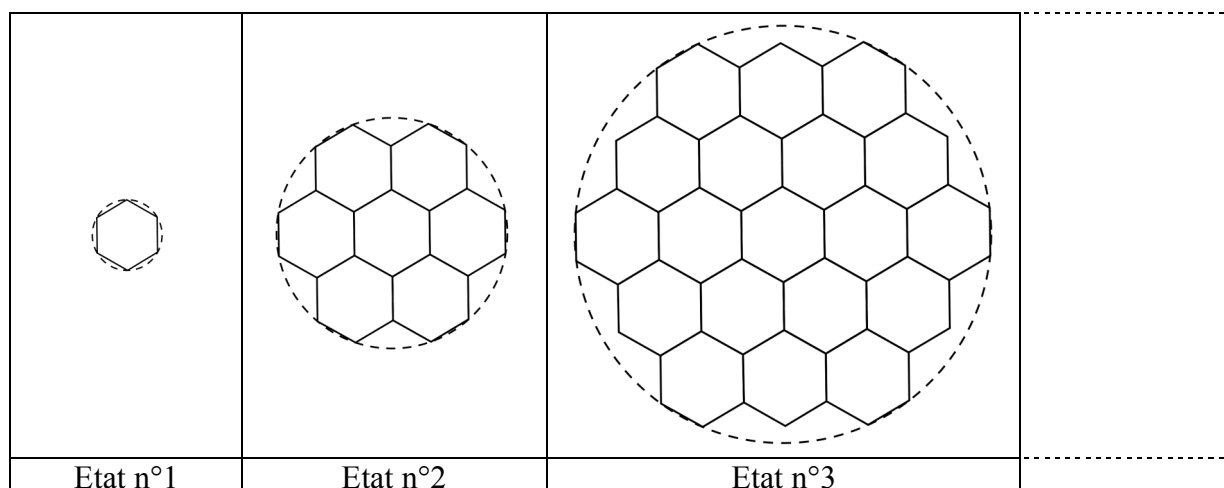


RALLYE MATHÉMATIQUE DE LA REUNION 2009

Finale du niveau SECONDE - Énoncé des exercices

1 - Nid de guêpes

On suppose que, à partir d'une première alvéole, un nid de guêpe se construit par ajouts de bandes successives d'alvéoles tout autour du nid. On admet que toutes les alvéoles sont identiques et en forme d'hexagones réguliers de 5 mm de côté.



Les deux questions posées ci-dessous sont indépendantes l'une de l'autre.

a. On s'intéresse au cercle circonscrit au nid.

Quelle est la valeur exacte du diamètre de ce cercle à l'état n°1 ? Et à l'état n°2 ? Et à l'état n°3 ?

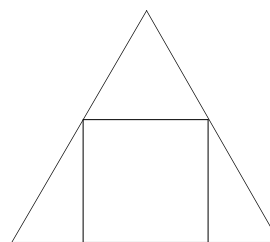
b. On considère un nid dont la construction s'est poursuivie jusqu'à l'état n°8.

Quel est le nombre total d'alvéoles de ce nid ?

2 - Un carré bien inscrit

Dans un triangle équilatéral d'un mètre de côté, on a inscrit un carré comme l'indique le dessin ci-contre.

Quelle est la longueur exacte des côtés de ce carré ?



3 - Entendu à la télé

« Il y a, au 1^{er} janvier 2009, 46 millions de livrets A en France dont 6% sont au plafond qui est de 15 300 euros. Ces derniers représentent 43% du total des sommes déposées sur des livrets A. »

Quel était au 1^{er} janvier 2009, à un euro près, le montant moyen des dépôts sur les 94% de livrets A qui n'étaient pas au plafond ?

4 - Ça tourne rond

Lorsqu'un satellite tourne autour de la Terre avec une vitesse uniforme sur une orbite circulaire, sa vitesse V se calcule en mètres par seconde à l'aide de la formule :

$$V = R \sqrt{\frac{9,81}{R + h}}$$

où R est le rayon de la Terre et h l'altitude du satellite en mètres.

On rappelle que le rayon de la Terre vaut environ 6 378 000 mètres.

- Combien de temps, en heures, minutes et secondes et à une seconde près, met un satellite qui gravite à 230 kilomètres d'altitude pour effectuer un tour complet ?
- A quelle altitude, à un kilomètre près, gravite un satellite qui se déplace autour de la Terre à la vitesse de 18 000 kilomètres par heure ?

5 - Ça semble s'assembler

La figure ci-contre représente trois polygones réguliers contenus dans un même plan, un pentagone, un hexagone et un octogone.

Quelle est la mesure en degrés de chacun des angles α , β et γ ?

Pour l'angle α , expliquer le raisonnement et détailler les calculs.

En les rapprochant, les trois polygones peuvent-ils parfaitement s'assembler ?

Justifier la réponse.

