

## Énoncés

### Exercice 17

Après chaque rebond, une balle s'élève aux  $\frac{7}{10}$  de la hauteur depuis laquelle elle est tombée.

1. La balle est lâchée depuis une hauteur de 5 m.
  - a] À quelle hauteur s'élève la balle après le troisième rebond ?
  - b] À quelle hauteur s'élève la balle après le  $n$ -ième rebond ?
2. Combien de rebond sont nécessaires avant que la balle s'élève à moins de 1 % de sa hauteur initiale ?

### Exercice 18

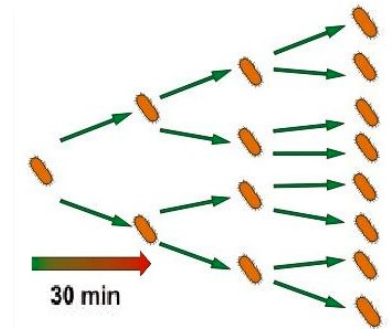
Quelle longueur doit avoir le côté d'un carré pour que son aire soit celle d'un disque de 20 cm de diamètre ?  
On arrondira le résultat au mm.

### Exercice 19

Théoriquement, une bactérie, placée dans un milieu convenable peut se multiplier indéfiniment par fission binaire comme ci-contre :

On place une bactérie dans un milieu favorable à 8h30.

- a] Combien de bactéries obtient-on à 18h30 ?
- b] À quelle heure dépassera-t-on cent milliards de bactéries ?



### Exercice 20 *Le nombre d'Avogadro*

Afin de faciliter les calculs atomiques, on regroupe les atomes en amas appelés *moles*.

Une mole contient exactement  $N_A = 6,022\ 140\ 76 \times 10^{23}$  atomes.

Un atome d'or a une masse d'environ  $327 \times 10^{-27}$  kg.

1. Calculer la masse d'une mole d'or.
2. Combien y a-t-il d'atomes dans un nanogramme d'or ?

## Corrigés

## Exercice 17

1. a] Après 1 rebond, la balle s'élève à  $\frac{7}{10} \times 5 = 3,5$  m .  
Après 2 rebonds, la balle s'élève à  $\frac{7}{10} \times 3,5 = 2,45$  m .  
Après 3 rebonds, la balle s'élève à  $\frac{7}{10} \times 2,45 = \mathbf{1,715}$  m .
- b] Après  $n$  rebonds, la balle s'élève à  $0,7 \times 0,7 \times \dots \times 0,7 \times 5 = \mathbf{0,7^n \times 5}$  m.
2. On cherche la première valeur de  $n$  telle que  $0,7^n < 0,01$ . On trouve alors  $n = 13$ .  
La balle s'élève à moins de 1 % de sa hauteur initiale après le **13<sup>e</sup> rebond**.

## Exercice 18

Le rayon du disque vaut  $20 : 2 = 10$  cm. Son aire vaut  $\pi \times 10^2 = 100 \pi$  cm<sup>2</sup>.

Comme  $100 \pi$  est égal au carré du côté cherché alors celui-ci vaut  $\sqrt{100 \pi} \approx \mathbf{17,7}$  cm

## Exercice 19

- a] Après 10h dans un milieu favorable, la fission a eu lieu 20 fois.  
On obtient donc  $2^{20} \approx \mathbf{1}$  million de bactéries.
- b] Cherchons la valeur de  $n$  pour laquelle  $2^n > 10^{11}$ . Par tâtonnements, on trouve  $n = 37$ .  
Il faudra donc attendre 18 h et 30 min après le début de l'expérience, à 8h30.  
Le cap des cent milliards de bactéries est dépassé dans la nuit, un peu avant 3h du matin.

## Exercice 20

1. Une mole d'or pèse  $6,022\ 140\ 76 \times 10^{23} \times 327 \times 10^{-27} \approx 1970 \times 10^{-4}$  kg soit environ **197** g.
2. On a  $327 \times 10^{-27}$  kg =  $327 \times 10^{-24}$  g et  $1$  ng =  $10^{-9}$  g  
Dans un nanogramme d'or, il y a  $\frac{10^{-9}}{327 \times 10^{-24}} \approx 3 \times 10^{12}$  atomes soit **environ trois mille milliards**.