



EXERCICES SUR LES SUITES NUMÉRIQUES

Exercice 1

On désire décorer l'encolure de ce bustier avec une modestie.

La modestie est décorée par des rangées de perles dont on veut déterminer le nombre.

- 1) Le 1^{er} rang comporte $u_1 = 78$ perles.
Le 2^{ème} rang comporte $u_2 = 74$ perles.
Le 3^{ème} rang comporte $u_3 = 70$ perles.
Le 4^{ème} rang comporte $u_4 = 66$ perles.

Ces quatre premiers termes forment-ils une suite arithmétique ou une suite géométrique ? Justifier votre réponse et donner la raison de cette suite.

- 2) L'ensemble de toutes les rangées de perles forme une suite arithmétique.

a) Exprimer u_n en fonction de n .

b) La dernière rangée de perles comporte 10 perles.
Déterminer le rang n correspondant à cette dernière rangée.

c) Calculer le nombre total de perles nécessaires pour garnir la modestie.

- 3) Les perles sont vendues par boîte de 50 perles.
Quel est le nombre minimal de boîtes à acheter ?

(D'après Bac Pro Artisanat et métiers d'art option vêtements et accessoires de mode Session 2003)



Exercice 2

La distance totale de freinage est la somme de la distance d'arrêt et de la distance de réaction.
A 83,5 km/h un véhicule, sur une route mouillée par 1 mm d'eau avec des pneus neufs, a une distance de freinage de 50 m.

Toutes les 0,1 secondes le temps de réaction augmente cette distance de 2,3 m.

- 1) Quelle est la distance de freinage totale pour un temps de réaction de 0,1 seconde ; 0,2 seconde et 0,3 seconde ? On les appelle respectivement D_1, D_2 et D_3 .

2) La suite (D_1, D_2, D_3, \dots) est arithmétique. Donner la raison de cette suite.

3) D_n est le n -ième terme de cette suite. Exprimer D_n en fonction de n .
En déduire la distance parcourue pour un temps de réaction de 1 seconde.



4) Quel est le temps de réaction maximum autorisé au dixième de seconde près pour s'arrêter en 200 m, dans ces conditions ?

(D'après sujet Bac Pro M.A.V.A. Session juin 2004)



Exercice 3

Dans cette entreprise, il a fallu 480 minutes pour fabriquer la première chaise d'une série de cinquante. Il faut ensuite 2 minutes de moins à chaque nouvelle chaise fabriquée. On appelle t_1, t_2, t_3 , les durées nécessaires pour fabriquer la première chaise, la deuxième chaise, la troisième chaise.

- 1) Donner la valeur de t_1 .
- 2) Calculer t_2 et t_3 .
- 3) Quelle est la nature et la raison de cette suite ?
- 4) Calculer la durée t_{50} nécessaire pour fabriquer la cinquantième chaise de cette série.
- 5) Calculer la durée totale nécessaire pour fabriquer les cinquante chaises. Ecrire ce résultat en heures, à 1 h près par excès.
- 6) Calculer la durée moyenne de fabrication d'une chaise.



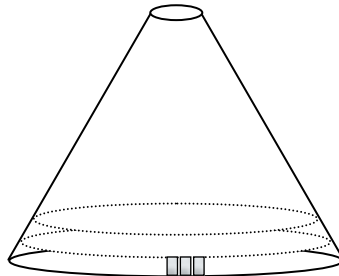
(D'après sujet de Bac Pro Bois Session 2002)

Exercice 4

Pour couvrir un toit conique, un couvreur dispose les ardoises en rangs successifs en partant du bas. La pointe du toit est couverte en zinc.

Le nombre d'ardoises nécessaires pour chaque rang est donné par les termes d'une suite numérique (U_n) .

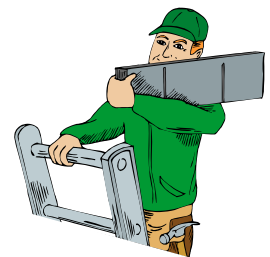
Le premier rang comporte : $U_1 = 213$ ardoises, le deuxième rang comporte : $U_2 = 207$ ardoises, le troisième rang comporte : $U_3 = 201$ ardoises, le quatrième rang comporte : $U_4 = 195$ ardoises ... et ainsi de suite en suivant la même progression.



- 1) Calculer $U_2 - U_1, U_3 - U_2$ et $U_4 - U_3$.
- 2) Quelle est la nature de la suite (U_n) (arithmétique ou géométrique) ?
- 3) Combien le couvreur disposera-t-il d'ardoise sur le 22^{ème} rang ?
- 4) Sachant que le dernier rang comporte 9 ardoises, déterminer le nombre total de rangs à mettre en place pour couvrir le toit.
- 5) Calculer le nombre total d'ardoises pour couvrir le toit.
- 6) Montrer que la somme des ardoises des n premiers rangs a pour expression :

$$S_n = -3n^2 + 216n .$$

- 7) Le couvreur ne dispose que de 2 000 ardoises, combien de rangs entiers pourra-t-il réaliser ?



(D'après sujet de Bac Pro Travaux publics Session 1999)



Exercice 5

1) Calculs de temps de cadencement

Une machine permet l'automatisation de l'emballage dans des boîtes en carton de volume variable suivant les produits à conditionner

La machine doit pouvoir s'adapter aux différents types de boîtes ; il est donc nécessaire de régler le temps de cadencement en fonction du volume de ces boîtes.

Le temps de cadencement est fixé à 6 secondes pour une boîte de volume 15 dm^3 .

On estime qu'il faut augmenter le temps de cadencement de 5 %, chaque fois que le volume des boîtes augmente de 10 dm^3 .

- Calculer le temps de cadencement pour une boîte de volume 25 dm^3 (donner la valeur exacte).
- Calculer le temps de cadencement pour une boîte de volume 35 dm^3 (arrondir au centième de seconde).

2) Suite numérique

On note u_n le terme général d'une suite géométrique de premier terme $u_1 = 6$ et de raison $q = 1,05$.

- Exprimer u_n en fonction de n avec les valeurs données de u_1 et de q .
- Déterminer u_3, u_5, u_7 et u_9 . Arrondir les résultats au centième.

3) Exploitation

On admet que la valeur, arrondie au centième, de u_n représente le temps de cadencement correspondant à un volume de boîte de $(5 + 10n) \text{ dm}^3$; ainsi u_1 correspond à un volume de 15 dm^3 et u_2 correspond à un volume de 25 dm^3 .

Déterminer le temps de cadencement correspondant à un volume de boîte de 75 dm^3 . Justifier la réponse.

(D'après sujet de Bac Pro Etude et définition des produits industriels Session 2001)

Exercice 6

Une entreprise s'engage à réduire sa production de CFC. Chaque année, la production doit diminuer de 12 % par rapport à la production de l'année précédente.

Au cours de l'année 2000, la production P_0 a été de 500 000 tonnes.

- Calculer les productions P_1, P_2 et P_3 en 2001, 2002 et 2003.
- On note P_n la production au cours de l'année $(2000 + n)$. Préciser la nature de la suite de nombres $P_0 ; P_1 ; P_2 ; P_3 ; \dots ; P_n ; \dots$ ainsi que la raison de cette suite.
- On admet que P_n s'exprime en fonction de n par : $P_n = P_0 \times 0,88^n$
Au bout de combien d'années, la production aura-t-elle atteint le dixième de la production initiale P_0 ?



(D'après sujet de Bac Pro Energétique Session 2001)



Exercice 7

Partie A - Calcul d'un coût de forage

Une subvention est débloquée, pour rechercher en plein désert une nappe d'eau souterraine repérée par un spécialiste.

Une entreprise donne l'estimation suivante du coût de forage :

- le forage du premier mètre coûte 130 € ;
- le forage du deuxième mètre coûte 52 € de plus que celui du premier mètre;
- plus généralement, le forage de chaque mètre supplémentaire coûte 52 € de plus que celui du mètre précédent.

1) Calculer :

- a) le coût du forage du deuxième mètre ;
- b) le coût du forage du quatrième mètre.

2) Calculer le coût total du forage d'un puits de quatre mètres de profondeur.



Partie B - Étude d'une suite arithmétique

On note u_n le terme général d'une suite arithmétique de premier terme $u_1 = 130$ et raison $r = 52$.

- 1) Exprimer u_n en fonction de n , avec les valeurs données de u_1 et de r .
- 2) En utilisant l'expression de u_n obtenue à la question précédente, montrer que la somme S des n premiers termes de la suite est : $S = 26 n^2 + 104 n$

Partie C – Recherche de la profondeur d'un puits que l'on peut forer avec une subvention de 116 610 €.

On admet que le coût total, en euros, du forage d'un puits de n mètres est $26 n^2 + 104 n$.

- 1) Montrer que le nombre de mètres que l'on peut creuser grâce à une subvention de 116 610 € est solution de l'équation $26 n^2 + 104 n - 116 610 = 0$.
- 2) Résoudre l'équation d'inconnue réelle $n : 26 n^2 + 104 n - 116 610 = 0$.
- 3) Dédire des résultats de la question précédente, la profondeur, en mètres, que l'on peut forer grâce à cette subvention.

(D'après Bac Pro Etude et définition de produits industriels Session septembre 2001)

Exercice 8

Pour fabriquer les couvercles de cafetière, une entreprise décide d'acheter un robot.

Les conditions de paiement sont les suivants : les 4 remboursements notés U_1, U_2, U_3 et U_4 forment une suite géométrique de raison $q = 0,6$. Le coût total est de 6 800 euros.

1) Exprimer U_2, U_3 et U_4 en fonction de U_1 .

2) Montrer que la somme des 4 remboursements peut se traduire par la relation :

$$U_1 + U_2 + U_3 + U_4 = 2,176 U_1$$



3) En utilisant la relation $2,176 U_1 = 6 800$, calculer U_1, U_2, U_3 et U_4 .

(D'après sujet de Bac Pro Plasturgie Session 2002)



Exercice 9

L'objectif d'une entreprise fabriquant des cames est d'augmenter sa production annuelle de 5 % par rapport à l'année précédente. La production annuelle de la 1^{ère} année est $U_1 = 12\ 000$ unités. On appelle U_2 la production annuelle de la 2^{nde} année, U_3 la production annuelle de la 3^{ème} année, ..., U_n la production annuelle de la $n^{\text{ième}}$ année.

- 1) Calculer les productions annuelles U_2, U_3, U_4 .
- 2) Vérifier que les termes U_1, U_2, U_3, U_4 forment une suite géométrique et préciser sa raison.
- 3) Etablir la relation donnant U_n en fonction de n .
- 2) Calculer la production annuelle de la 10^{ème} année si l'objectif est tenu. Donner le résultat arrondi à l'unité.

(D'après sujet de Bac Pro M.S.M.A. Session 2001)

Exercice 10

Soit $u_1 = 2\ 500$, le nombre de cafés servis par le restaurant au cours du mois de janvier. Durant le 1^{er} trimestre (janvier – février – mars), les nombres de cafés servis mensuellement forment une suite géométrique de premier terme u_1 et de raison positive q .

- 1) Ecrire les termes u_2 et u_3 de cette suite en fonction de q .
- 2) Le restaurant a servi 8 000 cafés au cours du trimestre.
 - a) Montrer que q est solution de l'équation : $q^2 + q - 2,2 = 0$.
 - b) Calculer la valeur de q arrondie au millième.
 - c) Quel est le pourcentage d'augmentation de la vente mensuelle du nombre de cafés au cours du trimestre ?



(D'après sujet de Bac Pro M.A.E.M.C. Session 2004)

Exercice 11

En 2004, l'entreprise Claironet a produit 12 000 trompettes.

Chaque année, elle prévoit d'augmenter sa production de 5 % par rapport à l'année précédente.

On note : U_1 la production annuelle en 2004 : $U_1 = 12\ 000$

U_2 la production annuelle en 2005,

U_3 la production annuelle en 2006.

- 1) a) Calculer les productions annuelles U_2 et U_3 .
- b) Quelle est la nature de la suite de terme général U_n ? Préciser la raison de cette suite.
- 2) Calculer la production annuelle en 2012 si l'objectif prévisionnel est tenu. Le résultat sera arrondi à l'unité.



(D'après sujet de Bac Pro OMF M Session juin 2005)



Exercice 12

Dans les agglomérations, les travaux d'assainissement sont à la charge des habitants. Le tableau ci-dessous donne le prix d'un mètre cube d'eau et indique la part du prix correspondant aux travaux d'assainissements (Redevance assainissement).

Prix du m ³	Rappel tarifs 2003	Tarifs 2004
	€ T.T.C	€ T.T.C
Eau	0,86	0,88
Lutte contre la pollution	0,37	0,34
Préservation des ressources en eau	0,05	0,05
Fonds national	0,02	0,02
Prix total du m ³ (hors assainissement)	1,30	1,29
Redevance assainissement	0,91	1
Prix total du m ³ (assainissement compris)	2,21	2,29



1) Calculer, en pourcentage, l'augmentation de la redevance assainissement entre 2003 et 2004. (arrondir le résultat à l'unité).

2) À partir de 2003, le montant de la redevance assainissement augmente de 10 % par an. On note :

u_1 le montant de la redevance assainissement de l'année 2003,
 u_2 le montant de la redevance assainissement de l'année 2004,

 u_n le montant de la redevance assainissement de l'année 2003 + (n-1).

a) Calculer u_3 , le montant de la redevance assainissement de l'année 2005.

b) Les montants de la redevance assainissement forment une suite géométrique (u_n) de 1^{er} terme $u_1 = 0,91$. Donner la raison de cette suite.

c) En utilisant le formulaire, donner en fonction de n l'expression du terme u_n de rang n .

d) Déterminer le rang n de l'année 2010 et calculer le montant de la redevance assainissement au cours de l'année 2010 (arrondir au centime d'euro).

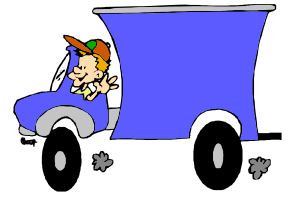
e) Déterminer l'année au cours de laquelle le montant u_n de la redevance assainissement, arrondi au centime d'euro, sera égal à 1,95 €.

(D'après sujet de Bac Pro Hygiène et Environnement Session juin 2006)



Exercice 13

Un artisan assure des dépannages à domicile et utilise un véhicule utilitaire pour ses déplacements. La première année, il a parcouru une distance $d_1 = 10\,000$ km.



1) Chaque année la distance parcourue augmente de 4% par rapport à l'année précédente.

a) Calculer en kilomètre la distance d_2 parcourue la deuxième année. Calculer en kilomètre la distance d_3 parcourue la troisième année.

b) Vérifier que les distances parcourues d_1, d_2, d_3 sont les premiers termes d'une suite géométrique de raison $q = 1,04$.

c) Calculer en kilomètre la distance d_{10} parcourue la dixième année. Arrondir le résultat à l'unité.

2) L'artisan considère que son véhicule utilitaire devra être remplacé lorsqu'il aura parcouru 120 000 kilomètres. Utiliser la suite précédente pour déterminer au bout de combien d'années, depuis sa mise en service, le véhicule devra être remplacé.

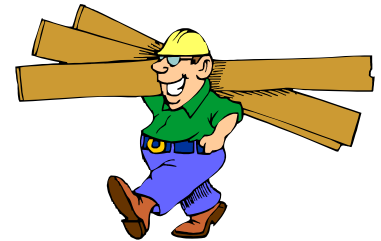
(D'après sujet de Bac Pro MAEMC Session juin 2006)

Exercice 14

En 2006, une entreprise a vendu 1 500 portes. Elle souhaite augmenter ses ventes de 5 % tous les ans.

1) Calculer les ventes attendues en 2007 et en 2008.

2) On admet que ces ventes annuelles attendues forment une suite géométrique (U_n) de premier terme $U_1 = 1\,500$ et de raison $q = 1,05$.



Ainsi U_1 correspond aux ventes de 2006, U_2 aux ventes de 2007 et ainsi de suite.

a) Exprimer U_n en fonction de n .

b) En déduire le nombre de ventes attendues en 2011. Le résultat sera arrondi à l'unité.

3) Déterminer à partir de quelle année l'entreprise peut prévoir des ventes de portes supérieures à 2 000 unités.

(D'après sujet de Bac Pro EDPI Session juin 2007)