Exemples d’exercices de type « bac »

Série ST2S

Exercice 1 **7 points**

On étudie le nombre de bactéries contenues dans un organisme à la suite d’une infection. Il est donné, en fonction du temps (exprimé en heures), par la fonction f définie par : $f(t) = 100\,000 \times 1{,}1^t$ pour t compris entre 0 et 3.

PARTIE A

1. Reproduire et compléter le tableau suivant. On donnera les valeurs arrondies à la dizaine :

t	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$f(t)$							

2. On admet que f a les mêmes variations, pour t compris entre 0 et 3, que la fonction d’expression $1{,}1^t$. Donner le tableau de variation de f.

3. Tracer dans un repère la courbe représentative de la fonction f. On prendra comme unités graphiques 2 cm pour 1 heure en abscisse et 1 cm pour 2000 bactéries en ordonnée. On graduera l’axe des ordonnées à partir de 100 000.

PARTIE B

À partir du graphique réalisé dans la partie A, répondre aux questions suivantes.

1. Combien dénombre-t-on de bactéries au bout de 1heure et 30 minutes ? 2 heures et 45 minutes ?

2. Au bout de combien de temps le nombre de bactéries a-t-il augmenté de 5 % ? De 10 % ?

PARTIE C

1. Résoudre par le calcul :

- **a.** l’équation : $f(t) = 105\,000$
- **b.** l’inéquation : $f(t) > 110\,000$

2. Comparer avec les résultats de la partie B.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et Restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d’un résultat ou d’une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l’information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 2 **7 points**

PARTIE A

À l'instant $t = 0$ (t exprimé en heure), on injecte dans le sang par piqûre intraveineuse une dose de 1,8 mg d'un médicament. On suppose que le médicament se répartit instantanément dans le sang et qu'il est progressivement éliminé.
On considère que le corps élimine chaque heure 30% du médicament.
On note R_n la quantité en mg de médicament présente dans le sang à l'instant $t = n$, avec $n \in \mathbf{N}$.
On a : $R_0 = 1,8$

1. Calculer R_1 et R_2.

2. Exprimer R_{n+1} en fonction de R_n puis démontrer que la suite (R_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.

3. Pour calculer chaque heure la quantité de médicament présente dans le sang, on utilise un tableur. La feuille de calcul est donnée en annexe 1.
Quelle formule peut-on entrer dans la cellule B3 de façon à pouvoir la recopier vers le bas jusqu'à B12 ? Remplir les cellules B2, B3 et B4.

4. Exprimer R_n en fonction de n.
Quelle autre formule peut-on entrer dans la cellule B3 de façon à pouvoir aussi la recopier vers le bas ?

5. Au bout de combien de temps ne reste-t-il que 10 % du médicament ?

PARTIE B

Pour avoir des résultats plus précis, on admet que le processus d'élimination peut-être modélisé par la fonction Q définie sur $[0 ; +\infty[$ par : $Q(t) = 1,8 \times (0,7)^t$
t est exprimé en heures et $Q(t)$ est la quantité en mg de médicament présente dans le sang à l'instant t.

1. Sur la feuille annexe 2 on donne la représentation graphique de Q sur l'intervalle [0 ; 10].
Par lecture graphique, répondre aux questions suivantes, en laissant apparents les traits de construction :

- **a)** au bout de 3 heures quelle est la quantité de médicament présente dans le sang ?
- **b)** au bout de combien de temps ne reste-t-il que 10% de la quantité initiale de médicament dans le sang ?

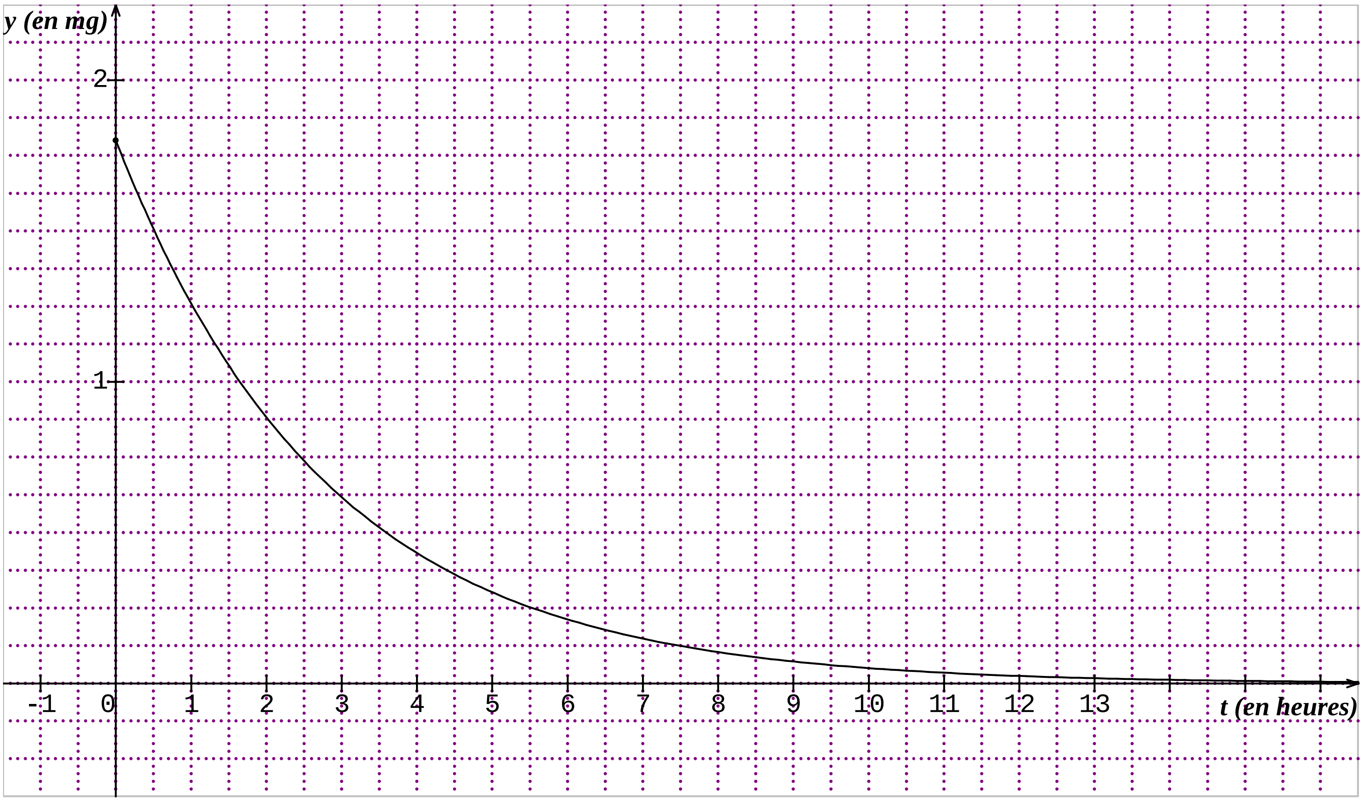
2. À l'aide de la calculatrice remplir le tableau de valeurs ci-dessous, puis donner une valeur approchée par défaut du temps au bout duquel il ne reste que 10% du médicament dans le sang (la réponse sera donnée en heures et minutes).

t	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
$Q(t)$									

Annexe 1

	A	B
1	n	R_n
2	0	
3	1	
4	2	
5	3	0,6174
6	4	0,43218
7	5	0,302526
8	6	0,2117682
9	7	0,14823774
10	8	0,10376642
11	9	0,07263649
12	10	0,05084554

Annexe 2



Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 3 **7 points**

Partie A

On a représenté en annexe la courbe donnant le taux d'insuline d'une personne pendant les deux premières heures suivant le repas.
Ce taux (en µU.mL^{-1}) est donné en fonction du temps t (en heures) par la fonction f définie sur [0 ; 2] par :
$f(t) = 0,4 \times 10^t + 90$

1) Calculer le taux d'insuline au bout d'une heure, puis au bout d'une heure et quart.

2) Résoudre par le calcul l'équation : $f(t) = 102$
Donner la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième de la solution.
Que représente concrètement ce nombre ?

Partie B

Pendant les 3 heures suivantes, le taux d'insuline est donné par la fonction g, définie et dérivable sur [2 ; 5], d'expression :
$g(t) = 3,5\, t^2 - 35t + 186$

1) Soit g' la fonction dérivée de la fonction g.

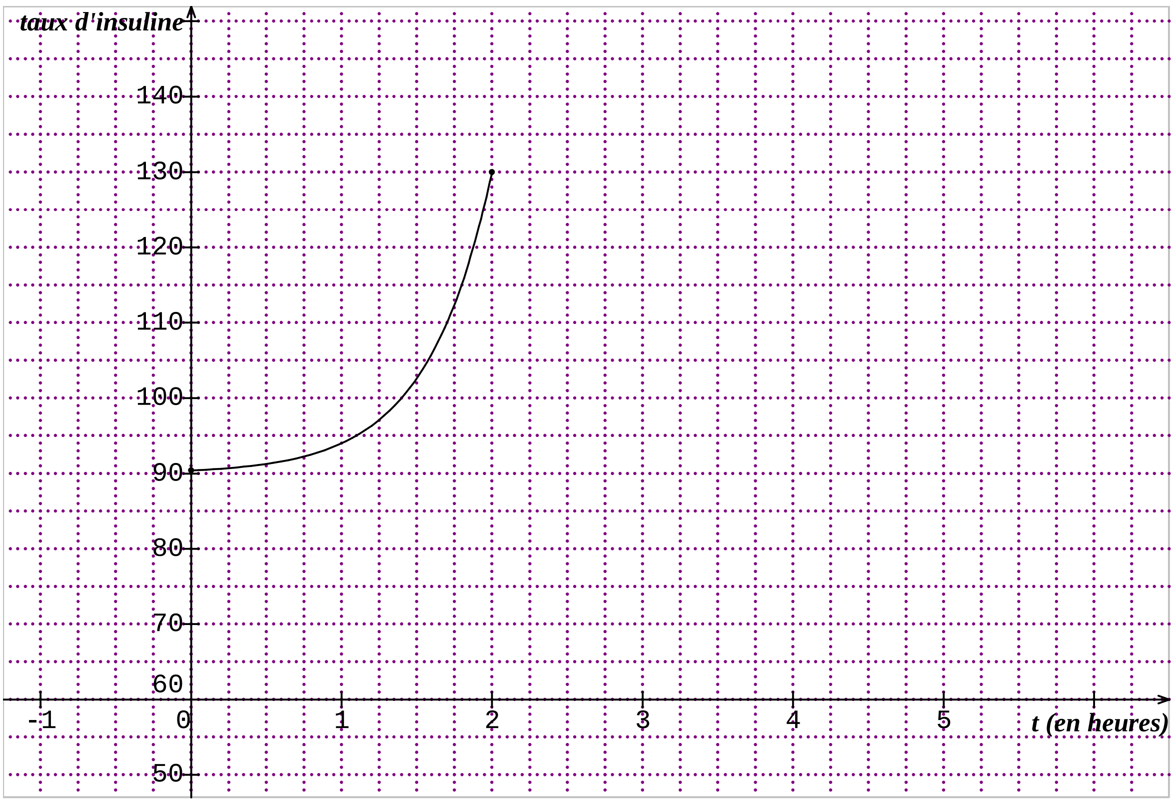
Calculer $g'(t)$ et en déduire le tableau de variation de la fonction g sur l'intervalle [2 ; 5].

2) Reproduire et compléter le tableau de valeurs suivant :

t	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$g(t)$	130						

3) Compléter le graphique de l'annexe pour les trois dernières heures.

4) Déterminer graphiquement pendant combien de temps le taux d'insuline est supérieur strictement à 110 µU.mL^{-1}.



Les compétences mobilisées dans cet exercice

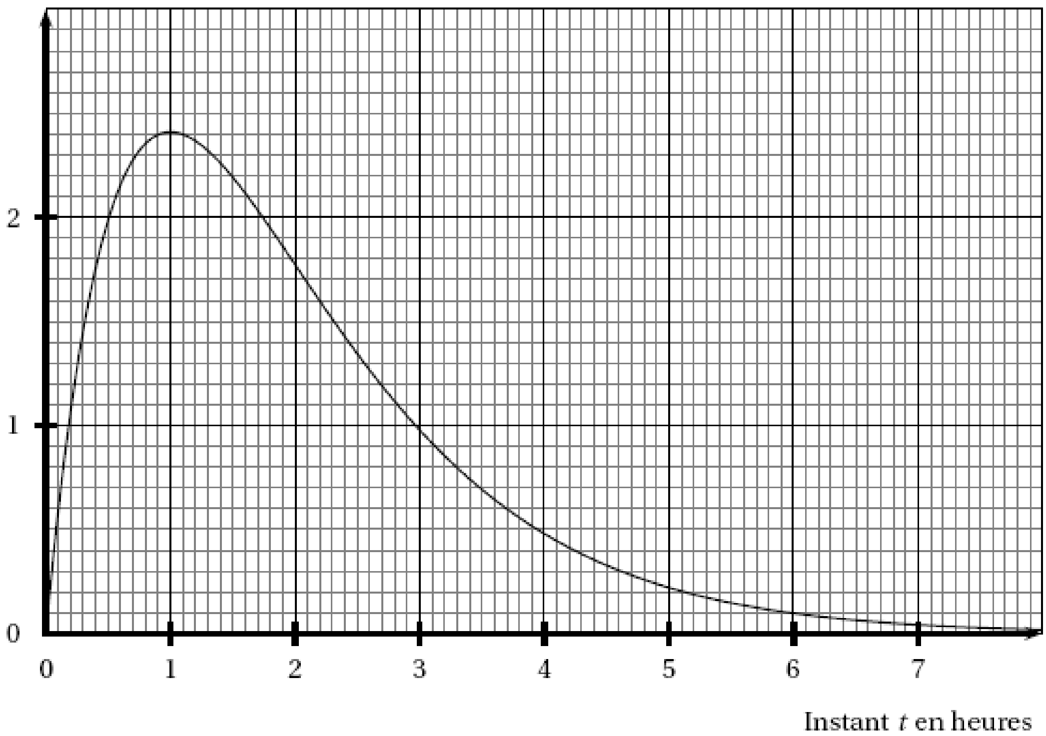
1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 4 **5 points**

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A

Pour effectuer un examen médical, on injecte par piqûre intramusculaire une dose de 3 cm^3 d'une substance médicamenteuse dans le sang d'un malade à l'instant $t = 0$ (t est exprimé en heures). Celle-ci passe alors progressivement dans le sang. La diffusion atteint son maximum au bout d'une heure. La courbe ci-dessous représente la quantité de substance en cm^3 présente dans le sang à l'instant t.



1) Tracer la tangente à la courbe au point d'abscisse 2, sachant que son coefficient directeur est égal à $-0,9$.
2) À partir du graphique, commenter l'évolution de la quantité de la substance médicamenteuse contenue dans le sang.
3) Pour pouvoir effectuer l'examen, il faut que la quantité de substance médicamenteuse présente dans le sang soit supérieure ou égale à 0,5 cm^3. Déterminer graphiquement de combien de temps on dispose pour faire cet examen.

Partie B

On a injecté par piqûre intraveineuse 1 cm^3 de médicament à un malade à l'instant $t = 0$. La substance se répartit immédiatement dans le sang et elle est ensuite progressivement éliminée.

Expérimentalement, on montre que la quantité de substance présente dans le sang à l'instant t (exprimé en heures) peut être modélisée par la fonction q, définie sur [0 ; 10] par : $q(t) = 0,9^{\,t}$

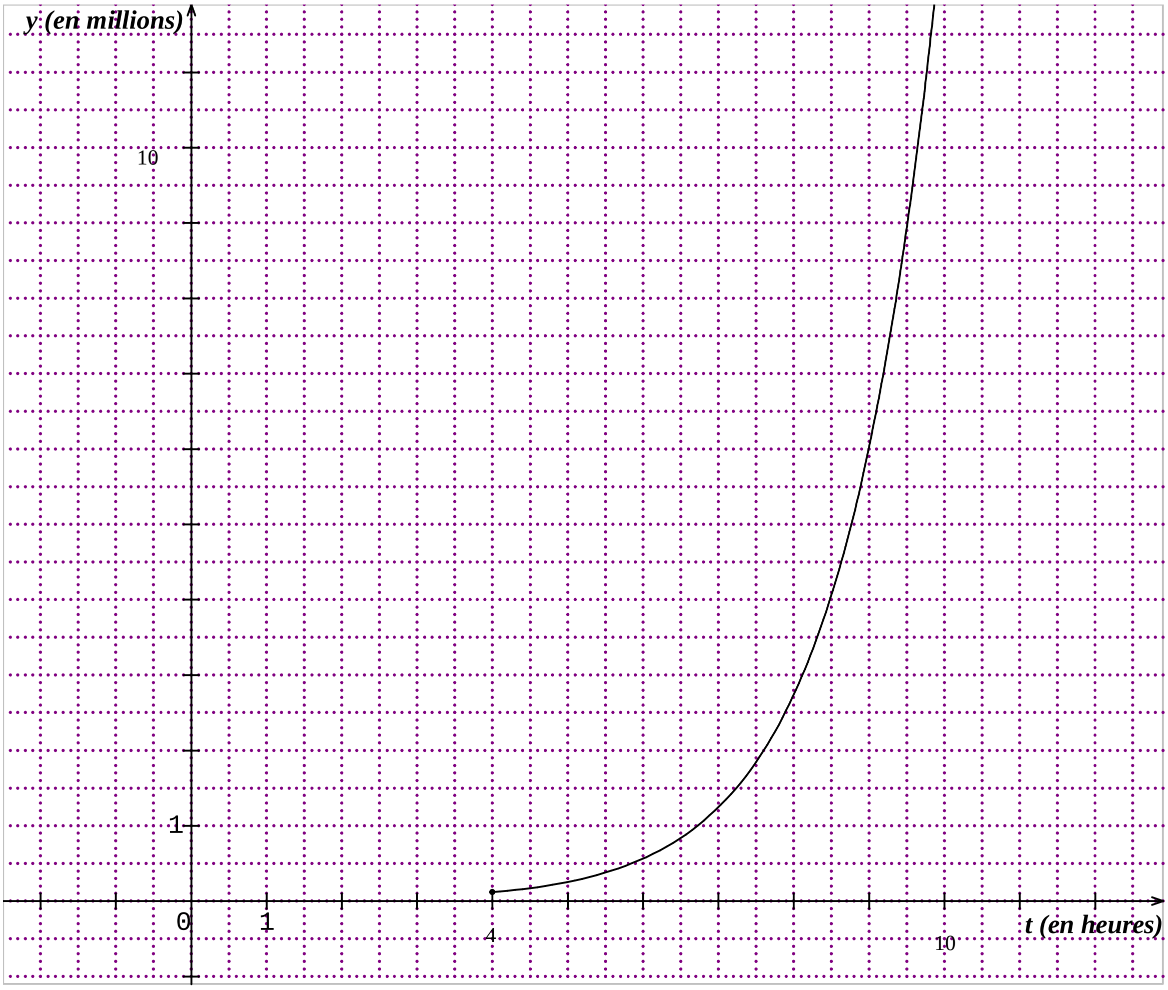
1) Calculer le volume du produit restant au bout de 90 minutes.
2) Quel volume de ce produit le malade a-t-il éliminé au bout d'une demi-heure ? Au bout d'une heure ?
3) Quel est le sens de variation de la fonction q sur l'intervalle [0 ; 10] ? On indiquera le résultat de cours utilisé.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 5 **5 points**

Le graphique ci-dessous fournit la courbe représentative d'une fonction f de la variable t définie sur l'intervalle [4, 10].



On étudie la croissance d'une souche de bactéries cultivées dans un milieu liquide contenant des substrats appropriés.
On admet que, entre les instants $t = 4$ et $t = 10$ (t exprimé en heures), le nombre de bactéries par unité de volume, exprimé en millions, peut être modélisé sur l'intervalle [4, 10] par $f(t)$ où f est la fonction représentée ci-dessus.

1. **a.** Résoudre graphiquement dans l'intervalle [4, 10] l'équation : $f(t) = 0,5$
b. En déduire au bout de combien de temps, en heures et minutes, le nombre de bactéries par unité de volume est de 500 000.
c. Déterminer graphiquement au bout de combien de temps, en heures et minutes, le nombre de bactéries par unité de volume est de 1 000 000.

2. On admet dans cette question que, pour tout t dans l'intervalle [4 ; 10], l'expression de f est : $f(t) = 0,005 \times (2,2)^{t}$
a. Calculer la valeur arrondie au millième de $f(4)$.
b. Déduire du **a**. le nombre de bactéries par unité de volume à l'instant $t = 4$.
c. Utiliser la fonction logarithme décimal pour résoudre dans l'intervalle [4 ; 10] l'équation : $f(t) = 0,5$
Donner la valeur exacte de la solution puis sa valeur arrondie au centième.
On retrouve ainsi, par le calcul, le résultat obtenu graphiquement à la question 1.a)

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	☒	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	☒
2- Appliquer des méthodes	☒	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	☒
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 6 **5 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Le pH d'une solution aqueuse est défini par :
pH = – log [H_3O^+] où [H_3O^+] désigne la concentration en ions H_3O^+ (en moles par litre).

1) Calculer le pH correspondant à une concentration [H_3O^+] = 4,0 mol.L^{-1}.
Calculer la concentration en ions H_3O^+ d'une solution dont le pH est égal à 7.
L'étiquette d'une eau minérale gazeuse indique : pH = 6,3. Calculer la concentration en ions [H_3O^+] de cette eau.

2) Comment évolue le pH quand la concentration diminue ?

3) Que devient le pH lorsque la concentration est divisée par 10 ? Par 100 ?

4) Que devient la concentration quand le pH diminue de 1 ? De 2 ?

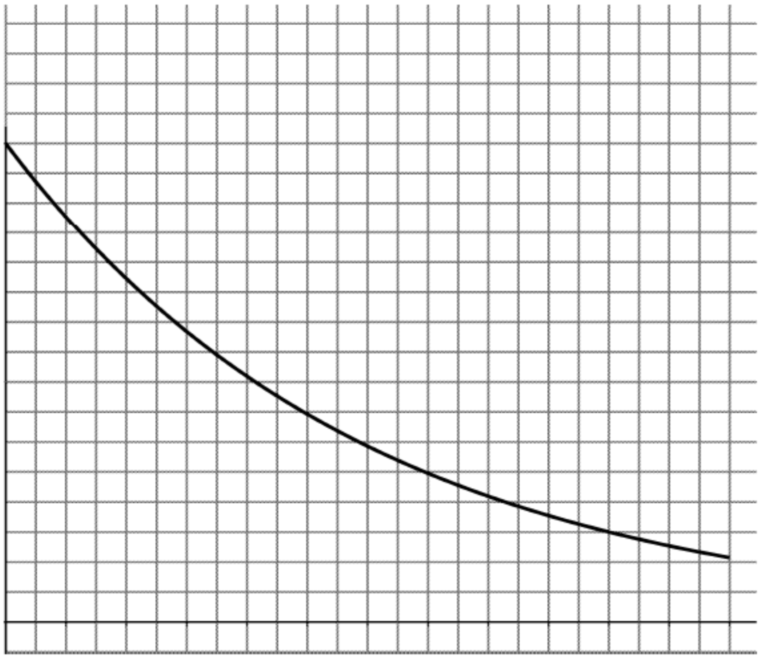
Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 7 **5 points**

On injecte à un malade une dose de 2 cm^3 d'un certain médicament M. La quantité de médicament présente dans le sang du malade pendant 24 heures suivant l'injection est donnée par la courbe ci-dessous :

1. Graduer les axes de coordonnées.



2. Déterminer graphiquement le temps écoulé après l'injection pour que la quantité de médicament présente dans le sang soit la moitié de la dose injectée.

3. Déterminer graphiquement le pourcentage de médicament encore présent dans le sang au bout de 24 heures.

4. La fonction f représentée ci-dessus est définie sur l'intervalle [0 ; 24] par : $f(t) = 2 \times 0{,}92^{t}$

a. Calculer $f(12)$ et vérifier graphiquement le résultat en laissant apparents les traits de construction.

b. Résoudre l'équation $f(t) = 1$ et comparer avec le résultat obtenu par lecture graphique à la question 1.b.

c. Calculer $\dfrac{f(t+1)}{f(t)}$.

En déduire que la quantité de médicament présente dans le sang diminue d'environ 8 % toutes les heures, à 1% près.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 8 **5 points**

Partie A – Étude d'une fonction

On considère la fonction f définie et dérivable sur l'intervalle [0 ; 120] d'expression : $f(x) = \dfrac{10}{20 + x}$

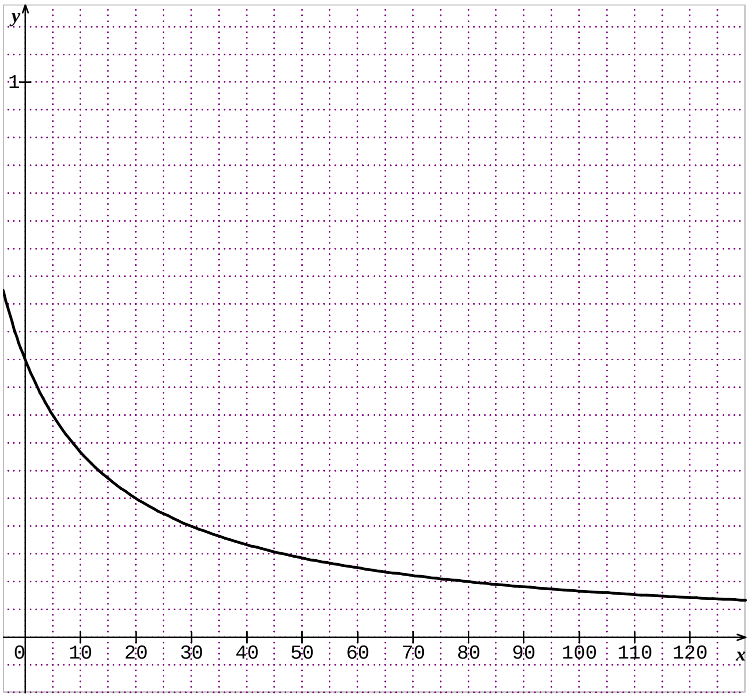
Soit C sa courbe représentative dans un repère donné.

On admet que la fonction dérivée de la fonction f sur [0 ; 120] est définie par : $f'(x) = \dfrac{-10}{(20 + x)^2}$

1. Après avoir déterminé le signe de $f'(x)$, dresser le tableau de variations de la fonction f sur l'intervalle [0 ; 120].
2. Déterminer une équation de la tangente T à la courbe C au point d'abscisse 0.

Partie B – Application

On réalise des expériences dans lesquelles une quantité de un dm^3 de substrat se transforme en un produit sous l'action d'une enzyme.
On admet que la vitesse d'apparition du produit en $\mu mol.s^{-1}$, en fonction de la concentration x, exprimée en mmol, peut-être modélisée par la fonction f définie à la partie A. Une représentation graphique de la fonction f est donnée ci-dessous.



1. En laissant apparents les traits de constructions, déterminer graphiquement la vitesse de réaction pour une concentration de 15 mmol.
2. En laissant apparents les traits de constructions, déterminer graphiquement pour quelle concentration la vitesse d'apparition du produit aura diminué de 40%.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

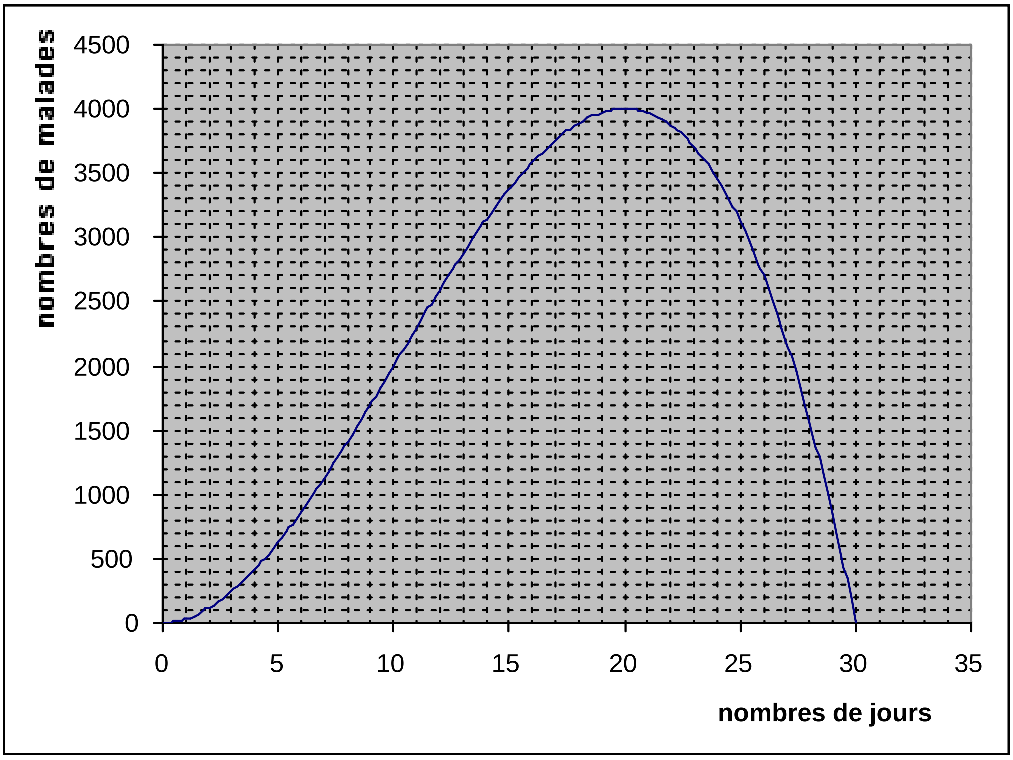
Exercice 9 **7 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Une épidémie a frappé les habitants d'une ville.

Partie A

La courbe ci-dessous, notée *C*, représente le nombre de personnes malades en fonction du temps *t*, exprimé en jours.



1) Déterminer le nombre de malades le 5^{e} jour.
2) Déterminer les jours où il y a 2 000 malades.
3) Déterminer le jour où le nombre de malades est maximal. Quel est alors ce maximum ?
4) Sur quels intervalles de temps, le nombre de malades est-il inférieur ou égal à 25 % de son maximum ?

Partie B :

Le nombre de personnes malades en fonction du temps *t*, exprimé en jours, peut être modélisé par la fonction *f*, définie et dérivable sur [0 ; 30], d'expression : $f(t) = -t^3 + 30t^2$

1) Calculer $f(5)$.
2) **a)** Calculer $f'(t)$ où f' désigne la fonction dérivée de *f* sur [0 ; 30].
b) En déduire le tableau de variations de *f*.
3) **a)** Calculer le nombre dérivé de *f* en 20. Interpréter graphiquement ce résultat.
b) Dans le repère de la partie A, tracer la tangente à *C* au point d'abscisse 20.
4) **a)** Calculer $f'(10)$.
b) Déterminer une équation de *T* la tangente à *C* au point d'abscisse 10, puis tracer *T*, dans le même repère.
5) **a)** Déterminer graphiquement la position de la courbe *C* par rapport à sa tangente *T* sur l'intervalle [0 ; 30].
b) Comparer alors la progression du nombre de nouveaux malades atteints chaque jour avant le dixième jour avec la progression du nombre de nouveaux malades atteints chaque jour après le dixième jour.

Formulaire : la dérivée sur **R** *de la fonction d'expression* x^3 *a pour expression* $3x^2$*, la dérivée sur* **R** *de la fonction d'expression* x^2 *a pour expression* $2x$*, et pour u et v deux fonctions dérivables sur* **R**, *et pour tout réel k, la dérivée de u+v est u'+v', celle de ku est ku'.*

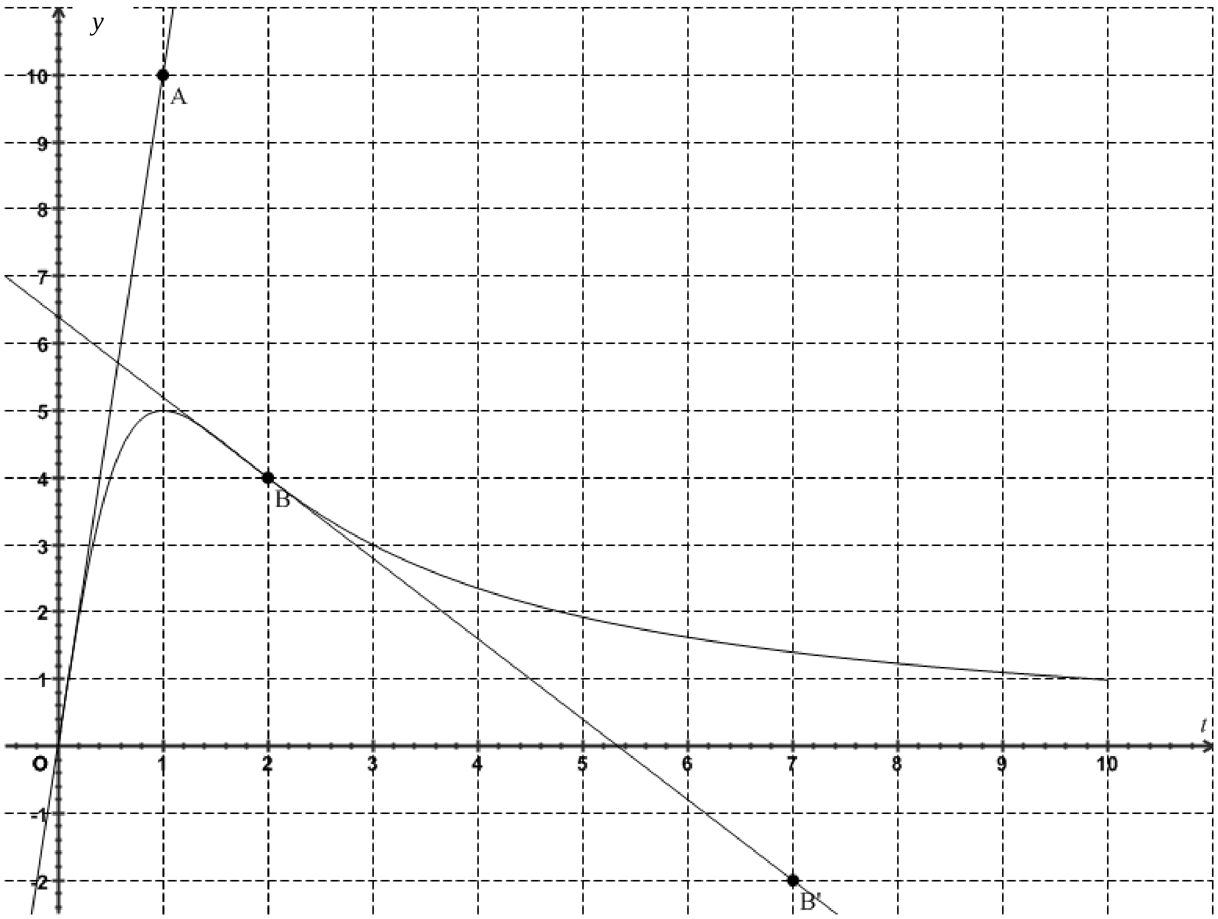
Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 10 **5 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de la quantité en mg d'un médicament en fonction du temps en heure après injection dans le sang.
On note $f(t)$ cette quantité à l'instant t et C sa représentation graphique. On suppose f définie et dérivable sur [0 ; 10].
Les droites (OA) et (BB') sont les tangentes à C respectivement en O et en B.



1) Lire graphiquement le tableau de variation de la fonction f sur [0 ; 10].
2) Quelle est la quantité maximale atteinte par f ? À quel instant observe-t-on ce maximum ?
3) La droite (OA) est tangente à la courbe de la fonction f.
À partir d'une lecture graphique, donner la valeur de $f'(0)$ où f' désigne la fonction dérivée de la fonction f.
Que représente $f'(0)$ pour le médicament injecté, en précisant l'unité.
4) De même, déterminer graphiquement le nombre dérivé $f'(2)$.
Quel est son signe ? Qu'est-ce que cela signifie pour la quantité de médicament dans le sang ?
5) Le médicament est efficace à partir de 2 mg. Déterminer graphiquement, à 0,1 près, l'instant à partir duquel le médicament commence à être efficace et celui à partir duquel il cesse de l'être. En déduire sa durée d'efficacité en minutes.
À quel instant faudrait-il refaire une injection du médicament afin d'assurer la continuité de son efficacité ? Expliquer le raisonnement.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances		**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	
2- Appliquer des méthodes		**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 11 **6 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

À la suite d'une épidémie de gastroentérite dans une région, on a modélisé le nombre de personnes malades, t jours après l'apparition des premiers cas, par la fonction f, définie et dérivable sur l'intervalle [0 ; 45], d'expression : $f(t) = 45t^2 - t^3$

Partie A

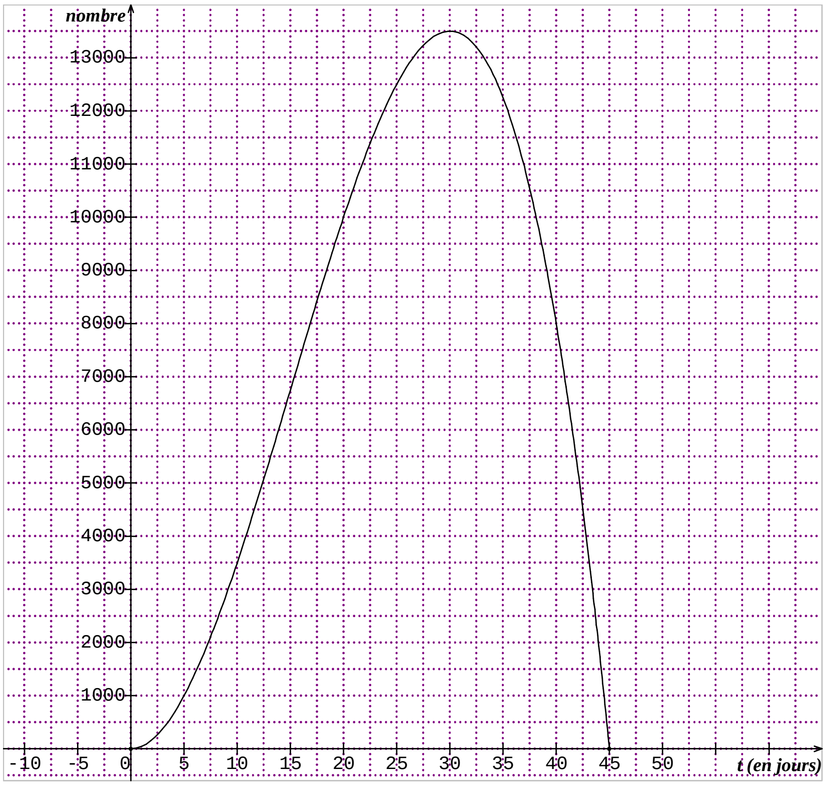
1) Montrer que la fonction f' où f' désigne la fonction dérivée de f, est définie sur [0 ; 45] par : $f'(t) = 3t(30 - t)$

2) Étudier le signe de f' sur [0 ; 45] puis dresser le tableau de variation de f sur [0 ; 45].

Combien de jours après le début de cette épidémie le nombre maximal de malades est-il atteint ?

Partie B

On donne la représentation de la fonction f dans le plan muni d'un repère.



Le nombre dérivé $f'(t)$ modélise la vitesse de l'évolution de la maladie t jours après le début de l'épidémie.

1. Déterminer $f'(1)$. Un jour après le début de l'épidémie, quelle est l'augmentation par jour du nombre de malades ?

2. a. Compléter le tableau de valeurs suivant :

t	0	5	10	15	20	25	30	35	40
$f'(t)$									

b. Combien de jours après le début de l'épidémie la maladie cesse-t-elle de progresser ?

c. D'après ce tableau, au bout de combien de jours la progression de la maladie semble-t-elle la plus rapide ?

d. Le nombre dérivé $f'(45)$ a-t-il une signification dans le contexte de cette étude ?

Formulaire : la dérivée sur **R** *de la fonction d'expression* x^3 *a pour expression* $3x^2$*, la dérivée sur* **R** *de la fonction d'expression* x^2 *a pour expression* $2x$*, et pour* u *et* v *deux fonctions dérivables sur* **R***, et pour tout réel* k*, la dérivée de* $u+v$ *est* $u'+v'$*, celle de* ku *est* ku'*.*

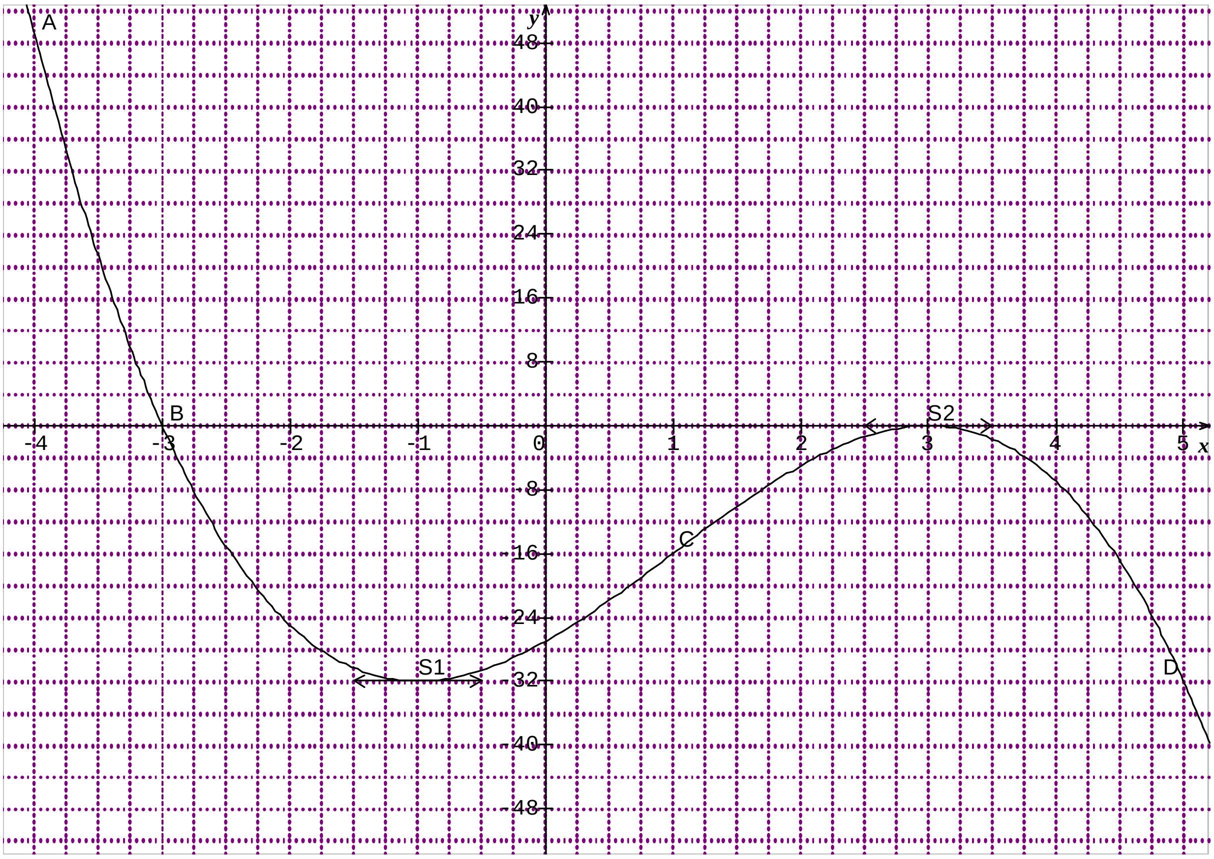
Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances		**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	
2- Appliquer des méthodes		**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 12 **5 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera le nombre de points indiqués dans la dernière colonne du questionnaire.
*Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (***a, b ou c)** *est correcte. La recopier sur la copie.*

Soit f fonction définie et dérivable sur [– 4 ; 5], et C_f sa représentation graphique dans le repère orthogonal donné ci-dessous.
La courbe C_f passe par les points A(–4 ; 49) ; B(–3 ; 0) ; C (1 ; –16) et D(5 ; –32) ainsi que par les points S_1(–1 ; –32) et S_2(3 ; 0).



	a	**b**	**c**	**Points**
1. $f(0)$ =	–3 et 3	–27	0	**0,5**
2. Les solutions de l'équation $f(x) = 0$ sont :	–27	–3 et 3	Aucune	**0,5**
3. Le nombre de solutions de l'équation $f(x) = – 6$ est :	1	2	3	**0,5**
4. $f'(– 1)$ =	–1	0	1	**1**
5. $f(x)$ est strictement positif sur :	[–4 ; –3 [	[0 ; 3 [	] 3 ; 5]	**0,5**
6. La droite (BC) a pour équation:	$y = – 4x + 12$	$y = 4x – 12$	$y = – 4x – 12$	**0,5**
7. Les solutions de l'équation $f'(x) = 0$ sont :	–1 et 3	–3 et 3	0	**1**
8. Les solutions de l'inéquation $f'(x) \geqslant 0$ sont :	[–4 ; 3]	[–1 ; 3]	[0 ; 5]	**0,5**

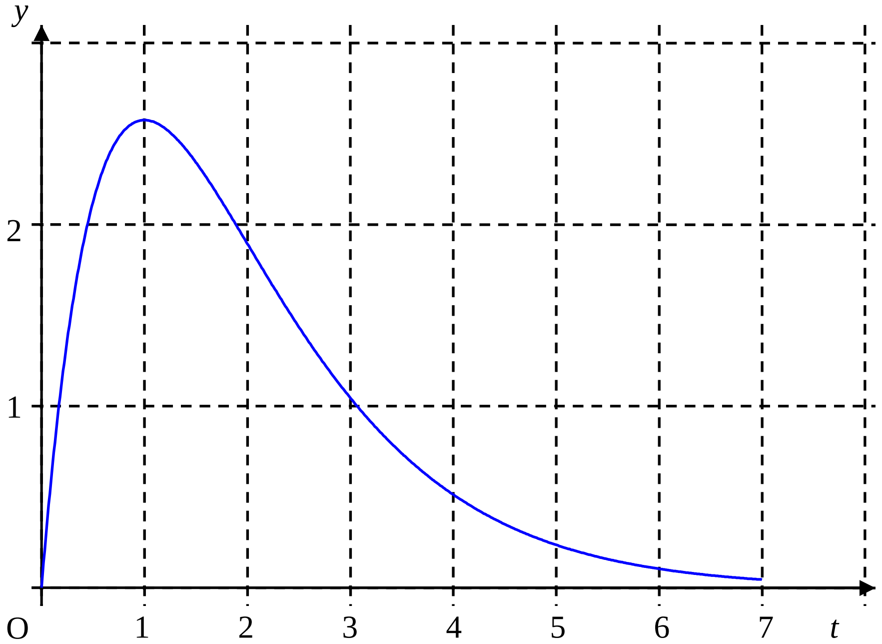
Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 13 **6 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (**a, b ou c)** *est correcte. La recopier sur la copie.*

Le graphique ci-dessous donne la courbe représentative dans un repère orthogonal d'une fonction f de la variable t, définie et dérivable sur l'intervalle [0 ; 7].
La fonction dérivée de f est notée f'. On donne : $f'(1) = 0$



1. L'équation $f(t) = 1$ admet sur [0 ; 7] :
a deux solutions ; **b** une solution ; **c** aucune solution.

2. Sur l'intervalle [1 ; 4] :
a f est croissante ; **b** f est décroissante ; **c** f n'est ni croissante ni décroissante.

3. Sur l'intervalle [0 ; 7] :
a $f'(t) \geqslant 0$; **b** f' change de signe ; **c** $f'(t) \leqslant 0$

Une substance est injectée par voie intramusculaire. Elle passe progressivement du muscle au sang puis est éliminée par les reins. On admet que la quantité de substance contenue dans le sang (exprimée en cg) en fonction du temps t (exprimé en heures) peut être modélisée par la fonction f définie ci-dessus.

4. La quantité de substance contenue dans le sang est maximale :
a au bout de 7 heures ; **b** au bout de 3 heures ; **c** au bout d'une heure.

5. On peut estimer la quantité de substance contenue dans le sang au bout de 1 heure et 30 minutes à environ :
a 2,5 cg ; **b** 2,3 cg ; **c** 3 cg.

6. La substance n'est efficace que si la quantité présente dans le sang est supérieure ou égale à 1 cg.
L'intervalle de temps durant lequel la substance est efficace est approximativement :
a [0,2 ; 3] ; **b** [0 ; 0,2] ; **c** [3 ; 7].

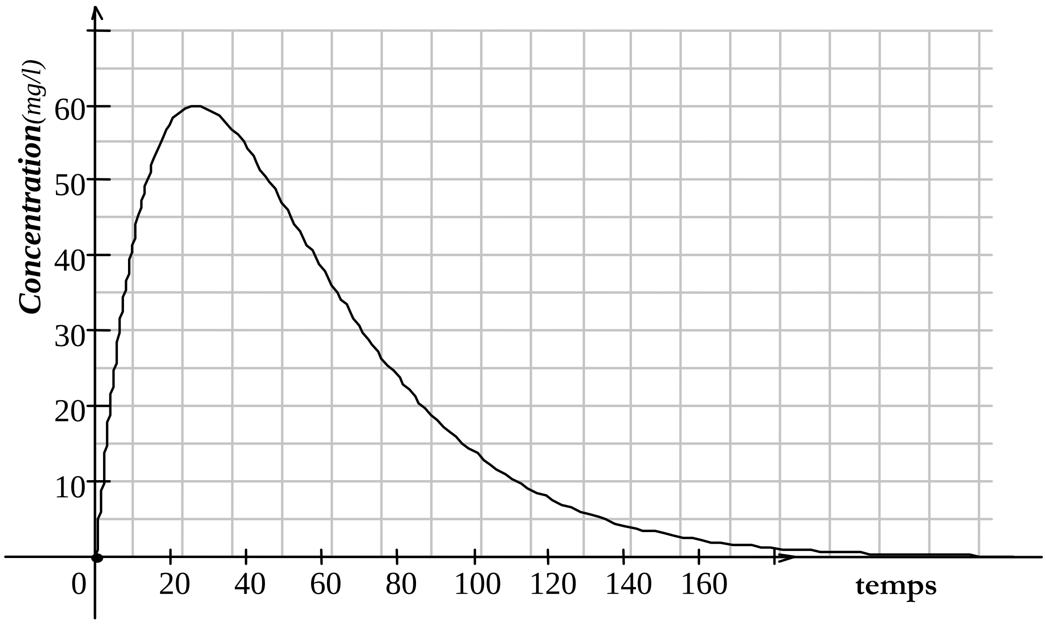
Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	☒	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	☒
2- Appliquer des méthodes	☒	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	☒
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 14 **6 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
*Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (***a, b ou c)** *est correcte. La recopier sur la copie.*

On étudie la concentration d'un médicament dans le sang à partir du moment où il est absorbé. Cette concentration ***c***, exprimée en mg par litre de sang, est donnée en fonction du temps (exprimé en minutes). Elle est représentée par la courbe suivante :



1. La concentration est maximale au bout de :
   a 60 minutes ; **b** 20 minutes ; **c** 160 minutes

2. La concentration du médicament est supérieure à 50 mg/l pendant
   a moins de minutes ; **b** environ 25 minutes ; **c** environ 35 minutes

3. Au bout de 20 minutes, la concentration
   a diminue à vitesse constante ; **b** diminue rapidement puis lentement ; **c** augmente fortement puis diminue

4. Au bout d'une heure, la dérivée de la fonction ***c*** est :
   a positive ; **b** négative ; **c** nulle

5. Entre 30 et 60 minutes la dérivée de la fonction vaut environ :
   a -2 ; **b** -4 ; **c** -1

6. Entre 40 et 80 minutes la courbe représentative de la fonction ***c*** :
   a est au dessus de toutes ses tangentes ; **b** est en dessous de toutes ses tangentes ; **c** traverse l'une de ses tangentes

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 15 **5 points**

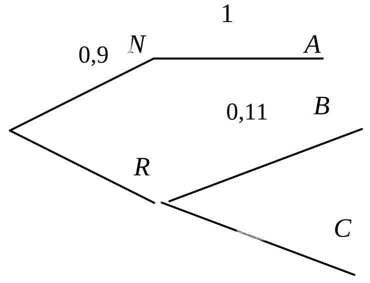
Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
*Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (***a, b ou c***) est correcte. La recopier sur la copie.*

Il est interdit de conduire avec un taux d'alcool égal ou supérieur à 0,5 gramme par litre de sang, soit 0,25 mg d'alcool par litre d'air expiré.
Si un conducteur a un taux d'alcool supérieur ou égal à 0,5 et strictement inférieur à 0,8 gramme par litre de sang, alors il doit payer une amende forfaitaire de 135 € et il perd six points du permis de conduire.

Si un conducteur a un taux d'alcool supérieur ou égal à 0,8 gramme par litre de sang, alors il doit payer une amende forfaitaire de 4 500 € et il perd six points du permis de conduire.

Dans une région donnée, 90 % des conducteurs d'automobile ont un taux d'alcool strictement inférieur à 0,5 gramme par litre de sang.
On contrôle au hasard un automobiliste de cette région.

On définit les événements suivants :
N : « le conducteur a un taux d'alcool strictement inférieur à 0,5 gramme par litre de sang ».
R : « le conducteur a un taux d'alcool égal ou supérieur à 0,5 gramme par litre de sang ».
A : « le conducteur n'a pas d'amende à payer ».
B : « le conducteur doit payer une amende de 135 € ».
C : « le conducteur doit payer une amende de 4 500 € ».
On donne l'arbre pondéré suivant :



1. La probabilité de l'événement R est égale à:
a. 0,9 **b.** 0,1 **c.** 0,2

2. La probabilité que le conducteur ne paye pas d'amende est égale à :
a. 0,9 **b.** 1 **c.** 1,9

3. La probabilité que le conducteur paye une amende de 135 € est égale à
a. 0,11 **b.** 0,21 **c.** 0,011

4. $P_R(C)$ est égale à
a. 0,989 **b.** 0,89 **c.** 0,011

5. $P(B \cup C)$ est égale à
a. 1 **b.** 0,1 **c.** 0,5

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 16 **6 points**

Le sang humain est classé en 4 groupes distincts : A, B, AB et O. Indépendamment du groupe, le sang peut posséder le facteur Rhésus. Si le sang d'un individu possède ce facteur, il est dit de Rhésus positif (Rh^+), sinon il est dit de Rhésus négatif (Rh^-). Sur une population P, les groupes sanguins sont répartis d'après le tableau suivant:

A	B	AB	O
40 %	10 %	5 %	45 %

Pour chaque groupe, la population d'individus possédant ou non le facteur Rhésus se répartit d'après le tableau suivant :

Groupe	A	B	AB	O
Rh+	82 %	81 %	83 %	80 %
Rh-	18 %	19 %	17 %	20 %

On suppose que chaque choix au hasard d'un individu dans une population correspond à une situation pour laquelle la probabilité a pour valeur la fréquence de répartition donnée dans les tableaux ci-dessus.

1. Quelle est la probabilité pour qu'un individu pris au hasard dans la population P ait un sang du groupe O ?
2. Un individu ayant un sang de groupe O et Rhésus négatif est appelé un donneur universel. Démontrer que la probabilité pour qu'un individu pris au hasard dans la population P soit un donneur universel est de 0,09?
3. Recopier sur la copie le tableau suivant puis le compléter.

Groupe	A	B	AB	O
Rh+				
Rh-				
Total	40 %	10 %	5 %	45 %

4. Quelle est la probabilité pour qu'un individu pris au hasard dans la population P ait un sang de Rhésus négatif ?
5. Quelle est la probabilité pour qu'un individu pris au hasard dans la population P ait un sang de Rhésus négatif sachant qu'il est du groupe AB?
6. Quelle est la probabilité pour qu'un individu pris au hasard dans la population P ait un sang du groupe AB sachant qu'il est de Rhésus négatif ?

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	☒	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	☒
2- Appliquer des méthodes	☒	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	☒
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 17 **5 points**

Dans un lycée de 1 000 élèves, 350 élèves se sont fait vacciner contre la grippe au début de l'année scolaire. Une épidémie de grippe a affecté la population scolaire au cours de l'hiver et 10% des élèves ont contracté la maladie.
Enfin, 2% des élèves vaccinés ont eu la grippe.

1. Reproduire et compléter le tableau suivant, sans justifier les réponses :

	Nombre d'élèves vaccinés	Nombre d'élèves non vaccinés	Total
Nombre d'élèves ayant eu la grippe			
Nombre d'élèves n'ayant pas eu la grippe			
Total	350		1 000

2. Au printemps, on choisit au hasard l'un des élèves de ce lycée ; tous les élèves ont la même probabilité d'être choisis.
On considère les événements suivants :

A : « l'élève a été vacciné » ;
B : « l'élève a eu la grippe ».

a. Définir par une phrase chacun des événements suivants :
$\overline{A}$; $A \cap B$; $\overline{A} \cap B$

b. Calculer la probabilité de chacun des événements :
$\overline{A}$; $A \cap B$; $\overline{A} \cap B$

3. Calculer les probabilités conditionnelles $P_A(B)$ et $P_B(A)$.

4. Calculer la probabilité qu'un élève ait eu la grippe sachant qu'il n'avait pas été vacciné.
Arrondir le résultat au centième.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 18 **6 points**

Un laboratoire pharmaceutique fabrique un médicament sous forme de comprimés dans lesquels on trouve deux substances actives S_1et S_2. Le laboratoire décide d'effectuer un contrôle sur un échantillon de 400 comprimés. On obtient les résultats suivants : 95% des médicaments ont la bonne concentration en substance S_1 ; 90% des médicaments ont la bonne concentration en substance S_2. Parmi ces derniers, 342 ont la bonne concentration en substance S_1.

1. Recopier et compléter le tableau suivant :

	Bonne concentration en substance S_2	Erreur de concentration en substance S_2	Total
Bonne concentration en substance S_1			
Erreur de concentration en substance S_1			
Total			400

2. On prélève au hasard un comprimé parmi les 400 comprimés de l'échantillon. On suppose qu'il y a équiprobabilité des tirages.

On considère les événements suivants :

• *A* : « La concentration en substance S_1 du comprimé n'est pas bonne ».

• *B* : « La concentration en substance S_2 du comprimé n'est pas bonne ».

a. Calculer la probabilité des événements *A* et *B*.

b. Exprimer par une phrase en français les événements $A \cap B$ et $A \cup B$.

c. Calculer la probabilité des événements $A \cap B$ et $A \cup B$.

3. Calculer la probabilité que la concentration en substance S_2 du comprimé ne soit pas bonne sachant que la concentration en substance S_1 du comprimé n'est pas bonne.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 19 **8 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

1. Un hôpital a constaté chez ses patients un taux élevé de contamination due à la vétusté de ses locaux. L'hôpital dispose des statistiques suivantes :

Année	2004	2005	2006
Nombre de patients	3 568	3 982	3 740
Patients contaminés	337	385	368

a. Déterminer les fréquences de contamination pour chacune des années 2004, 2005 et 2006.
b. Peut-on considérer que la fréquence de contamination augmente de 2% chaque année pour la période observée ?

2. En 2007, la direction de l'hôpital considère que 10% de la population venant consulter est déjà contaminée. Un test de dépistage est disponible et on sait que :

- si un patient n'est pas contaminé, le test sera négatif 9 fois sur 10 ;
- si un patient est contaminé, le test sera positif 8 fois sur 10.

On considère les événements suivants : C : le patient est contaminé ; S : le patient est sain ; T : le test effectué est positif.

a. Déterminer les probabilités des événements C et S.
b. Exprimer $p_C(T)$ à l'aide d'une phrase.
Déterminer $p_C(T)$.
c. Exprimer $p(T \cap C)$ à l'aide d'une phrase.
Déterminer $p(T \cap C)$.
d. Prouver que la probabilité de l'événement T est égale à 0,17.
e. Lorsqu'un test est positif, quelle est la probabilité que le patient soit contaminé ?
f. Pourquoi la direction de l'hôpital peut-elle envisager de renoncer à ce test de dépistage ?

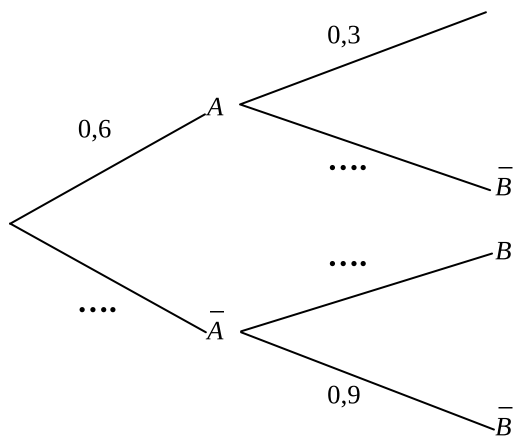
Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 20 **7 points**

Dans une maison de retraite, deux activités A et B sont proposés aux résidents. Les résidents peuvent cumuler les deux activités, ou encore ne pratiquer aucune de ces deux activités.
On choisit au hasard un résident. Tous les résidents ont la même probabilité d'être choisis.

On note :
A l'événement : « le résident pratique l'activité A » et $\overline{A}$ l'évènement contraire de A ;
B l'événement : « le résident pratique l'activité B » et $\overline{B}$ l'évènement contraire de B.
La situation est représentée à l'aide d'un arbre pondéré donné ci-dessous.



$P(A \cap B) = 0{,}18$

$P(A \cap \overline{B}) =$ ……………………………

$P(\overline{A} \cap B) =$ …………………………

$P(\overline{A} \cap \overline{B}) =$ ……………………………

1. Recopier le tableau ci-dessus sur la copie puis le compléter.

2. Par lecture de l'arbre, donner les probabilités conditionnelles $P_A(B)$ et $P_{\overline{A}}(B)$.

3. Montrer que : $P(B) = 0{,}22$

4. On définit les évènements E et F de la façon suivante :
   E : « Le résident choisi ne pratique aucune des deux activités. » ;
   F : « Le résident choisi pratique au moins l'une des activités. ».

a. Exprimer E en fonction de A et B puis, en s'appuyant sur les résultats contenus dans le tableau du 1, déterminer : $P(E)$
b. Calculer : $P(F)$

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

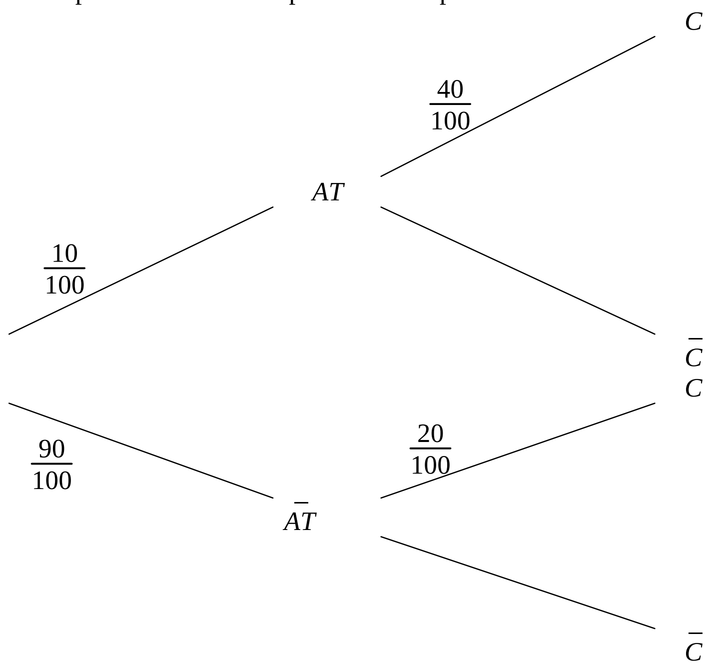
Exercice 21 **5 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (**a, b, c ou d**) *est correcte. La recopier sur la copie.*

Dans une maternité, une étude statistique a permis d'établir que :

- 10 % des accouchements ont lieu avant terme.
- quand l'accouchement a lieu avant terme, dans 40 % des cas celui-ci présente des complications.
- quand l'accouchement n'a pas lieu avant terme, dans 20 % des cas celui-ci présente des complications.

En notant AT l'événement « l'accouchement a lieu avant terme » et C l'événement « l'accouchement présente des complications », l'étude précédente peut être modélisée par l'arbre de probabilité suivant :



1. Quand l'accouchement a lieu avant terme, la probabilité que celui-ci ne présente pas de complication est :

a. $\frac{50}{100}$ **b.** $\frac{60}{100}$ **c.** 0,4 **d.** $\frac{400}{100}$

2. Quand l'accouchement n'a pas lieu avant terme, la probabilité que celui-ci ne présente pas de complication est :

a. $\frac{80}{100}$ **b.** $\frac{60}{100}$ **c.** 0,7 **d.** $\frac{40}{100}$

3. La probabilité qu'un accouchement ait lieu avant terme et avec des complications est :

a. $\frac{50}{100}$ **b.** $\frac{400}{100}$ **c.** 0,4 **d.** $\frac{4}{100}$

4. La probabilité qu'un accouchement ait lieu à terme et avec des complications est :

a. $\frac{18}{100}$ **b.** $\frac{110}{100}$ **c.** 0,11 **d.** $\frac{6}{100}$

5. La probabilité qu'un accouchement présente des complications est :

a. $\frac{5}{100}$ **b.** $\frac{60}{100}$ **c.** 0,5 **d.** $\frac{22}{100}$

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 22 **5 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (**a, b, c ou d**) *est correcte. La recopier sur la copie.*

La répartition, exprimée en pourcentage, des groupes sanguins pour la population française est donnée par le tableau suivant :

Groupe	A	B	AB	O	Total
Répartition	40	10	5	45	100

Pour chaque groupe, la répartition, exprimée en pourcentage, selon que le sang possède (Rh^+) ou non (Rh^-) le facteur Rhésus est :

Groupe	A	B	AB	O
Rh^+	82	81	83	80
Rh^-	18	19	17	20

Un donneur universel est une personne ayant le groupe sanguin O et n'ayant pas le facteur Rhésus.
On choisit une personne au hasard dans la population française. Les tirages sont supposés équiprobables.

1. La probabilité que la personne choisie ait pour groupe sanguin O est :	**a.** 0,80 **b.** 0,45 **c.** 0,40 **d.** 0,10
2. La probabilité que la personne choisie soit un donneur universel est :	**a.** 0,20 **b.** 0,45 **c.** 0,09 **d.** 0,45
3. Sachant que la personne choisie a le groupe sanguin O, quelle est la probabilité qu'elle n'ait pas le facteur Rhésus ?	**a.** 0,444 **b.** 0,20 **c.** 0,475 **d.** 0,09
4. La probabilité que la personne choisie n'ait pas le facteur Rhésus est :	**a.** 0,1895 **b.** 0,09 **c.** 0,185 **d.** 0,20
5. Sachant que la personne choisie n'a pas le facteur Rhésus, quelle est la probabilité qu'elle ait le groupe sanguin O ?	**a.** 0,09 **b.** 0,1895 **c.** 0,20 **d.** 0,475

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 23 **7 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (**a, b ou c)** *est correcte. La recopier sur la copie.*

A. Lors de la préparation de sa tournée, une infirmière libérale, constate que sur ses 40 patients :
35 % des patients sont des hommes ; 70 % sont au moins sexagénaires ; 40 % sont des femmes sexagénaires.

1. Parmi les patients, il y a :
a. 65 femmes ; **b.** 14 femmes ; **c.** 26 femmes.
2. Parmi les patients les femmes de moins de soixante ans représentent :
a. 2 % des patients ; **b.** 5 % des patients ; **c.** 52 % des patients.

B. Pour s'aider dans ces calculs, cette infirmière décide d'utiliser un tableur.
Elle obtient la feuille de calcul suivante :

D3 *fx*

	A	B	C	D
1		moins de 60 ans	plus de 60 ans	total
2	homme			35
3	femme		40	
4	total		70	100
5				

1. Quelle formule doit-elle placer dans la cellule D3 pour obtenir le taux de femmes parmi les patients ?
a. 100 – 35 **b.** = D4 – C3 **c.** = D4 – D2

2. Connaissant maintenant tous les pourcentages grâce au tableau précédent, elle modifie son tableau afin d'obtenir le nombre de patients à la place des taux :

I2 *fx* Barre de formule

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		moins de 60 ans	plus de 60 ans	total			moins de 60 ans	plus de 60 ans	total
2	homme			35		homme			
3	femme		40			femme			
4	total		70	100		total			40
5									

Quelle formule doit-on placer dans la cellule I2 pour obtenir le nombre d'hommes parmi les patients, sachant que cette formule sera copiée dans les autres cellules du tableau ?
a. = D2 * 40 / 100 **b.** = D2 * I4 / D4 **c.** = \$D\$2 * \$I\$4 / \$D\$4

C. Le jour précédent, sa tournée lui a permis d'obtenir les résultats suivants :

	moins de 60 ans	plus de 60 ans	total
homme	5	8	13
femme	13	22	35
total	18	30	48

Par mégarde, elle fait tomber les 48 feuilles de soins de ses patients. Elle en ramasse une sans la regarder.
1. Quelle est la probabilité que se soit la feuille d'une femme et quelle soit au moins de 60 ans ?

a. $\frac{22}{35}$ **b.** $\frac{35}{48}$ **c.** $\frac{11}{24}$

2. Quelle est la probabilité que se soit la feuille d'un homme ou d'une personne de moins de 60 ans ?

a. $\frac{13}{24}$ **b.** $\frac{5}{48}$ **c.** $\frac{31}{48}$

3. Avant de ramasser la première feuille, elle voit que la case « Madame » est cochée.
Quelle est alors la probabilité que se soit celle d'une personne de plus de 60 ans ?

a. $\frac{11}{24}$ **b.** $\frac{11}{15}$ **c.** $\frac{22}{35}$

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 24 **7 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (**a, b ou c)** *est correcte. La recopier sur la copie.*

Le tableau ci-dessous donne la répartition selon l'âge et le sexe de 1000 personnes accueillies aux urgences après un accident de VTT.

Sexe \ Âge	[5 ; 10[	[10 ; 20[	[20 ; 35[	[35 ; 75[	Total
Masculin	67	389	73	31	560
Féminin	77	277	54	32	440
Total	144	666	127	63	1000

On choisit au hasard la fiche d'un de ces patients. Toutes les fiches ont la même probabilité d'être tirées.
Les résultats sont éventuellement arrondis au millième.

1. La probabilité de l'événement F : « La fiche choisie est celle d'une personne de sexe féminin » est :
a. 0,56 **b.** 0,44 **c.** 0,766

2. La probabilité de l'événement D : « La fiche choisie est celle d'une personne âgée de 10 à 20 ans » est :
a. 0,389 **b.** 0,277 **c.** 0,666

3. La probabilité de l'événement V : « La fiche choisie est celle d'une personne âgée de plus de 20 ans » est :
a. 0,190 **b.** 0,810 **c.** 0,235

4. La probabilité de l'événement $D \cap F$ est :
a. 0,630 **b.** 0,416 **c.** 0,277

5. La probabilité de l'événement $V \cap F$ est :
a. 0,453 **b.** 0,086 **c.** 0,195

6. La probabilité de V sachant F est :
a. 0,195 **b.** 0,122 **c.** 0,453

7. La probabilité de V sachant H est :
a. 0,130 **b.** 0,186 **c.** 0,547

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 25 **6 points**

Cet exercice est un test vrai- faux.
Indiquer pour chaque phrase si elle est vraie ou fausse en entourant la réponse dans la case correspondante.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapporte 1 point, chaque erreur est pénalisée 0,25 point.

On s'intéresse aux allergies déclenchées par deux médicaments a et b.
Dans une population on a remarqué :
- qu'un patient choisi au hasard est allergique au médicament a avec la probabilité : 0,05.
- qu'il est allergique au médicament b avec la probabilité : 0,34
- si le patient est allergique au médicament a alors la probabilité pour qu'il le soit aussi au médicament b est de 0,3.

On note A l'événement : « le patient est allergique au médicament a » et B l'événement : « le patient est allergique au médicament b »

1. La probabilité pour que le patient ne soit pas allergique au médicament a est de : 0,95 .	V	F
2. Les événements A et B sont indépendants.	V	F
3. Les événements A et B sont incompatibles.	V	F
4. L'évènement contraire de l'évènement : « le patient est allergique à au moins l'un des deux médicament » est : « le patient est allergique aux deux médicament »	V	F
5. La probabilité pour que le patient soit allergique à au moins un des deux médicaments est de 0,32	V	F
6. $P_B(A) = 0,3$	V	F

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 26 **6 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Dans un milieu de culture, une population bactérienne évolue en fonction du temps.
Au début de l'étude, il y a 1 000 bactéries dans la culture.

Le tableau ci-dessous donne l'évolution du nombre de bactéries en fonction du temps écoulé (en heures), depuis le début de l'expérience.

Nombre d'heures x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de bactéries y	2 000	2 600	4 000	5 200	10 000	12 600	26 000	40 000	64 000	126000

1. On remplace chacune des valeurs de y par son logarithme décimal en posant : $z = \log(y)$

a. Recopier et compléter le tableau ci-dessous (les valeurs seront arrondies au dixième).

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
z	3,3		3,6					4,6		5,1

b. Représenter à l'aide du tableau ci-dessus, le nuage de points de coordonnées (x ; z) dans un repère orthogonal d'unités graphiques : 1 cm pour 1 heure en abscisses et 2 cm pour 1 unité en ordonnées.

c. À l'aide de la calculatrice, on obtient une équation de la droite de régression de z en x : $z = 0{,}2008x + 3$

Déterminer les deux nombres réels a et b tels que : $y = a \times b^x$ (le nombre b sera arrondi au centième).

2. On suppose que le nombre de bactéries y en fonction du nombre d'heures x, estimation supposée valable pendant 15 heures, est donné par la relation : $y = 1000 \times 1{,}58^x$

a. Calculer le nombre de bactéries après 12 heures de culture.

b. Déterminer une estimation du nombre d'heures nécessaires pour que la population des bactéries dépasse un million d'individus.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter	X	**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 27 **6 points**

On soumet un litre de sang à différentes valeurs de pression partielle en dioxygène (PO_2), on mesure alors le volume de dioxygène fixé sur l'hémoglobine. Les résultats sont reproduits dans le tableau ci-dessous.

PO_2 (en kPa)	1,4	3	4,2	5,6	7,4	8,4
Volume d'O_2 fixé sur l'hémoglobine (en mL par litre de sang)	16	56	110	148	160	170

1. Construire dans un repère orthogonal le nuage de points associé à ce tableau statistique. Unités graphiques : 1 cm pour 1 kPa en abscisse, et 1 cm pour 10 mL de dioxygène par litre de sang en ordonnée.

2. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage.

3. À l'aide d'une calculatrice, on obtient par la méthode des moindres carrés une équation de la droite D d'ajustement de y en x
$y = 32x - 2$

Tracer la droite D dans le repère précédent.

4. En utilisant le modèle précédent, en déduire le volume de dioxygène fixé sur l'hémoglobine là où la pression partielle en dioxygène est de 6,2 kPa.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 28 **7 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

On peut lire dans une étude sur la consommation de différents aliments en France :
« La consommation de pain par personne est actuellement inférieure au tiers de ce qu'elle était au début du siècle, et représente la moitié de ce qu'elle était il y a 50 ans (environ 220 kg par an en 1880; 120 kg par an en 1950; 60 kg par an en 1996). Malgré l'accroissement de la consommation d'autres produits céréaliers (qui a doublé au cours des 50 dernières années), celle-ci ne vient pas compenser la diminution de céréales liée au plus faible usage du pain. »

Évolution des " consommations " des principaux groupes d'aliments entre 1950 et 1996 selon l'Annuaire Statistique de la France (1999)

kg par an par habitant	**1950**	**1960**	**1970**	**1980**	**1985**	**1990**	**1995**	**1996**
Pain	121,7	100,0	80,3	70,6	66,3	63,4	59,6	60,0
Produits céréaliers	13,3	15,9	19,8	23,8	24,9	27,3	28,0	28,3

1. De quel pourcentage la consommation de pain a-t-elle diminuée entre 1950 et 1996 ?
De quel pourcentage la consommation de produits céréaliers a-t-elle augmentée entre 1950 et 1996 ?

2. On considère le tableau obtenu à partir du précédant en indiquant le rang de l'année et la consommation de pain correspondante :

Année	**1950**	**1960**	**1970**	**1980**	**1985**	**1990**	**1995**	**1996**
Rang de l'année : x_i	0	10	20	30	35	40	45	46
Consommation de pain en kg par an par habitant : y_i	121,7	100,0	80,3	70,6	66,3	63,4	59,6	60,0

a. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points associé à la série statistique (x_i ; y_i) dans un repère orthogonal . On prendra pour unités graphiques : 0,5 cm en abscisse et 1 cm pour 10 kg en ordonnées.
b. Soit G le point moyen du nuage, calculer les coordonnées de G (on arrondira les résultats au dixième).
c. On effectue un ajustement affine de la série par la droite *D* d'équation $y = ax + 114$, où a est un réel à déterminer.
Sachant que G appartient à la droite *D*, calculer le réel a.
d. Représenter la droite *D* dans le repère précédent.

3. On propose un deuxième ajustement de cette série statistique par la fonction f définie pour tout réel positif x par :

$$f(x) = 0,024x^2 - 2,45x + 121,55$$

a. Recopier et compléter le tableau suivant (arrondir les résultats au dixième) :

x	0	10	20	30	35	40	45	46
$f(x)$								

b. Représenter graphiquement la fonction f dans le repère précédent.

4. La consommation de pain en 2006 a été de 59 kg environ par habitant. Quel ajustement paraît être le plus conforme à la réalité ?

Les compétences mobilisées dans cet exercice

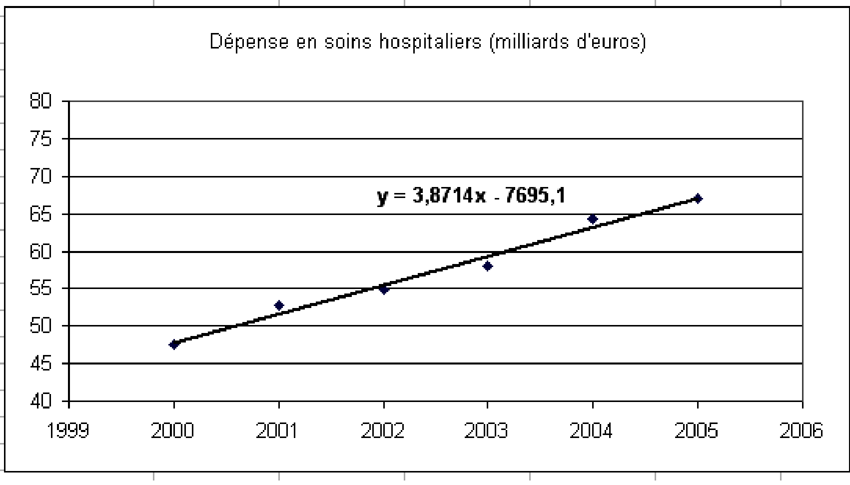
1- Mobiliser et restituer des connaissances		**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	
2- Appliquer des méthodes		**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 29 **5 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

On étudie, à l'aide de la feuille de calcul suivante, l'évolution des dépenses en soins hospitaliers en France, en milliards d'euros.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2	Dépense en soins hospitaliers (milliards d'euros)	47,6	52,7	54,8	58	64,3	67,1
3	Evolution depuis 2000		10,71%	15,13%	21,85%	35,08%	40,97%



1. Les cellules de la ligne 3 sont au format pourcentage avec deux décimales.
Pour obtenir l'évolution, en pourcentage, de la dépense en soins hospitaliers depuis l'année 2000, laquelle de ces trois formules a été entrée en C3 puis recopiée vers la droite :

a. =(C2–$B2)/B2 **b.** =(C2–$B2)/$B2 **c.** =(C2–B$2)/B$2

2. Énoncer par une phrase en français ce que signifie le résultat affiché en G3.

3. Le nuage des six points $M_i(x_i\,;\,y_i)$ où x_i correspond à l'année, comprise entre 2 000 et 2 005 et y_i correspond à la dépense en soins hospitaliers en milliards d'euros, a été représenté sur le tableur.
Pour ce nuage de points, le tableur propose la droite d'ajustement d'équation : $y = 3{,}8714\,x - 7695{,}1$

En supposant que ce modèle reste valable dans les trois années suivant 2 005, prévoir la dépense en soins hospitaliers en 2 008. (On arrondira la réponse à 0,1 milliard d'euros.)

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances		**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	
2- Appliquer des méthodes		**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

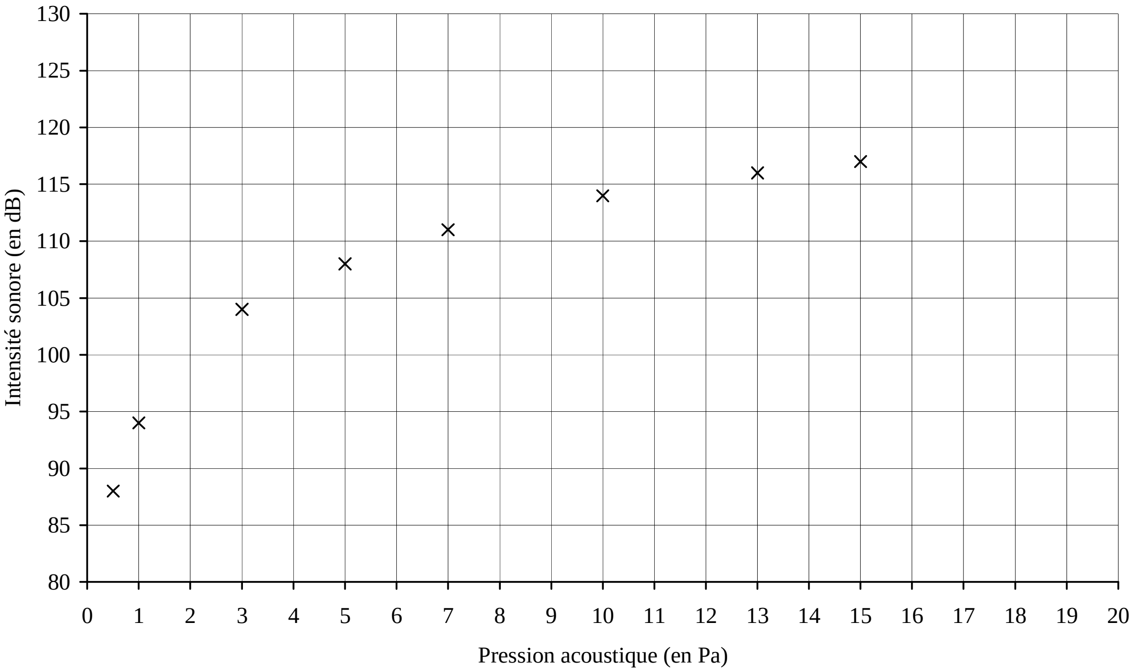
Exercice 30 **7 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Dans une grande salle parisienne, lors de 8 concerts différents, on a relevé à l'aide d'un sonomètre la pression acoustique (en Pascal : Pa) à laquelle est soumise l'oreille d'une personne normale ainsi que le niveau d'intensité sonore (en décibel : dB) du bruit responsable de cette pression.
Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Pression acoustique : p_i	0,5	1	3	5	7	10	13	15
Intensité sonore : y_i	88	94	103	108	111	114	116	117

Le nuage de points correspondant est donné ci-dessous.



1. On pose $x = \log(p)$. On obtient alors le tableau suivant :

$x_i = \log(p_i)$	– 0,30	0	0,48	0,70	0,85	1	1,11	1,18
Intensité sonore : y_i	88	94	104	108	111	114	116	117

Sur une feuille de papier millimétré, représenter dans un repère orthogonal le nuage de points $M_i (x_i ; y_i)$ associé à cette série statistique.
Unités graphiques : 0,1 cm pour une unité en abscisse, gradué à partir de – 0,5 ; 1 cm pour 5 dB en ordonnée, gradué à partir de 80.

2. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage.

3. Soit la droite Δ d'équation : $y = 20x + 93,95$
- **a.** Construire cette droite sur le graphique obtenu à la question 1.
- **b.** Le point moyen G appartient-il à la droite Δ ?

4. On admet que la droite Δ constitue un bon ajustement affine du nuage de points.
- **a.** Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits de construction, la pression que l'oreille d'une personne subit lorsqu'elle est soumise à une intensité sonore de 100 décibels.
- **b.** La pression de 20 Pascals est celle que l'oreille des spectateurs a atteinte lors d'un concert des « Who » en 1976. Retrouver par le calcul l'intensité sonore atteinte lors de ce concert.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances		**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	
2- Appliquer des méthodes		**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 31 **8 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Le tableau ci-dessous donne la consommation en litres d'alcool pur par habitant âgé de 15 ans et plus, sur le territoire français entre 1 998 et 2004.

Années	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Quantités	14,6	14,4	14	14,2	13,9	13,4	13,1

Sources IDA et INSEE.

1. Calculer le taux d'évolution de la consommation entre 2000 et 2001.

2. a. Sur une feuille de papier millimétré, construire le nuage de points de cette série statistique dans un repère orthogonal. On prendra pour unités graphiques : 1 cm pour une année en abscisse, 2 cm pour 1 L d'alcool pur en ordonnée. Les axes seront gradués à partir de 1996 en abscisse, et de 10 en ordonnée.

b. Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage.

3. On considère les points A et B de coordonnées respectives (1999 ; 14,4) et (2003 ; 13,4).

a. Tracer la droite (AB).

b. Déterminer une équation de la droite (AB) en arrondissant au centième le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine.

c. Le point G est-il sur cette droite ?

4. En considérant l'allure du nuage de points, on estime que l'évolution de la quantité d'alcool pur consommé est modélisée jusqu'en 2010 par la fonction affine dont la droite (AB) est une représentation graphique.

a. Quelle consommation peut-on alors prévoir pour 2008 ?

b. L'objectif pour 2008 est d'obtenir une baisse de 20 % par rapport à la quantité absorbée en 1998. Avec cet ajustement, l'objectif peut-il être atteint ?

c. Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits de construction, l'année à partir de laquelle on peut espérer que la quantité d'alcool pur absorbé soit inférieure à 11,5 litres.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	☒	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	☒
2- Appliquer des méthodes	☒	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	☒
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter	☒	**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	☒

Exercice 32 **7 points**

La consommation médicale totale regroupe la consommation de soins et de biens médicaux, et la médecine préventive.

Le tableau suivant donne la consommation médicale, exprimée en milliards d'euros, de la population française.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année : x_i	0	1	2	3	4	5	6
Consommation : y_i	117	124	132	141	148	154	158

1. *Un modèle de la période 2000-2006*

a. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points $(x_i ; y_i)$ associé à cette série statistique dans un repère orthogonal. On prendra pour unités graphiques : 1 cm en abscisse et 1 cm pour 10 milliards d'euros en ordonnée.

b. Par la méthode des moindres carrés, on obtient pour équation de la droite D d'ajustement de y en x : $y = 7{,}1x + 117{,}8$
Construire la droite D dans le repère précédent.

c. En supposant que l'évolution se poursuive selon ce modèle, déterminer graphiquement ou par le calcul une estimation de la consommation médicale en milliards d'euros pour l'année 2007.

d. En réalité, la consommation médicale a augmenté de 4,2% entre 2006 et 2007. Déterminer l'erreur commise, en milliards d'euros, en prenant l'estimation obtenue au **c.** au lieu de la valeur réelle de la consommation médicale pour 2007.

2. *Un autre modèle*

a. Calculer le taux d'évolution en pourcentage de la consommation médicale entre 2005 et 2006. Arrondir à 0,1%.

b. À partir de 2005, on admet que la consommation médicale en milliards d'euros est donnée pour l'année $(2005 + n)$ où n est un entier naturel par : $y = 154 \times (1{,}026)^n$

En utilisant ce second modèle, estimer la consommation médicale pour l'année 2009. Arrondir au milliard d'euros.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 33 **7 points**

Le tableau suivant donne le nombre de travailleurs salariés en France déclarés atteint par des affections provoquées par les poussières d'amiante.

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6
Nombre de malades y_i	3 350	4 500	5 000	5 650	6 550	6 750

(D'après les statistiques des maladies professionnelles publiées par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des travailleurs salariés)

1. Calculer le taux d'évolution en pourcentage du nombre de malades entre 2005 et 2006.

2. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées (x_i ; y_i) de cette série statistique dans une repère orthogonal. Unités graphiques : 2 cm pour 1 année en abscisse et 1 cm pour 200 malades en ordonnée, en graduant l'axe des ordonnées à partir de 3 000.

3. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage de points.
Placer G sur le graphique.

4. On admet que la droite (*D*) de coefficient directeur 600, et qui passe par le point G fournit un bon ajustement affine du nuage de points jusqu'en 2008.

a. Déterminer une équation de la droite (*D*), et tracer (*D*) dans le repère précédent.
b. Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits de construction, l'estimation du nombre de malades en 2008.
c. Vérifier cette estimation par le calcul.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 34 **6 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Une épidémie affecte une île du Pacifique, dont la population est estimée à 400 000 personnes, depuis le mois d'avril 2005. Nous disposons des données du nombre de personnes infectées sur les mois d'avril à septembre 2005. Ces données sont récapitulées dans le tableau suivant

Mois	avril	mai	juin	juillet	août	septembre
Rang du mois : x_i	0	1	2	3	4	5
Nombre de personnes malades en milliers : y_i	17,5	27,7	35	42,5	49	51

1. Représenter le nuage de points (x_i ; y_i) associé à cette série double dans un repère orthogonal. On prendra comme unités graphiques : 2 cm pour un mois en abscisse, 1 cm pour 5 milliers de personnes en ordonnée.

2. a. À l'aide de la calculatrice, on obtient comme équation de la droite de régression de y en x par la méthode des moindres carrés : $y = 6{,}8x + 20{,}1$. Les coefficients ont été arrondis au dixième.
On suppose que l'épidémie continue son évolution suivant ce modèle jusqu'à la fin de l'année 2006.
Indiquer sur le graphique comment lire le nombre prévisible de personnes atteintes en février 2006, puis détailler le calcul permettant de retrouver ce résultat.

3. On désire faire une projection à plus long terme. Déterminer par le calcul, en utilisant le modèle détaillé à la question 2, le nombre de malades en février 2010. Ce résultat est-il crédible ?

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter	X	**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	X

Exercice 35 **6 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

On injecte à un malade par une intraveineuse une dose de 5 cm^3 d'un produit donné.

On fait un relevé toutes les heures de la quantité, exprimée en cm^3, de ce produit dans le sang, qui diminue du fait de son élimination naturelle par l'organisme.

On note V_n le volume de produit, exprimé en cm^3, dans le sang du malade n heures après l'injection. On a ainsi $V_0 = 5$.

L'observation permet de conclure que 6% du produit est éliminé toutes les heures par rapport au relevé précédent.

1. **a.** Calculer les termes V_1, V_2 et V_3 (les valeurs seront arrondies au millième).

   b. Ecrire V_{n+1} en fonction de V_n.

   c. Quelle est la nature de la suite (V_n) ? Préciser son premier terme et sa raison.

   d. En déduire l'écriture de V_n en fonction de n.

2. Pour visualiser l'évolution du volume de produit dans le sang, on réalise à l'aide d'un tableur la feuille de calcul suivante :

	A	B
1	Heures	Volume en cm3
2	0	5
3	1	4.700
4	2	4.418
5	3	4.153
6	4	3.904
7	5	3.670
8	6	3.449
9	7	3.242
10	8	3.048
11	9	2.865
12	10	2.693
13	11	2.531
14	12	2.380
15	13	2.237
16	14	2.103
17	15	1.976
18	16	1.858
19	17	1.746
20	18	1.642
21	19	1.543
22	20	1.451

a. Laquelle des quatre formules suivantes a été entrée dans la cellule B3, puis recopiée vers le bas ?

B2×0,94 B2*0,94 =B2×0,94 =B2*0,94

b. Au bout de combien d'heures, reste-t-il moins de la moitié du volume de départ dans le sang du patient ?

c. Si la formule entrée dans la cellule B3, puis recopiée vers le bas avait été =$B$2*0,94

Quelle particularité aurait eu la colonne B ?

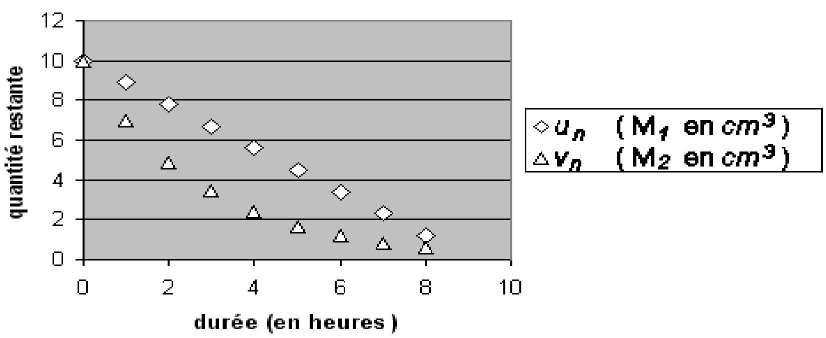
Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	☒	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	☒
2- Appliquer des méthodes	☒	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	☒
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter	☒	**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	☒

Exercice 36 **5 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
*Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (***a, b, c ou d)** *est correcte. La recopier sur la copie.*

On injecte 10 cm^3 d'un médicament M_1 à un malade. Ce dernier élimine petit à petit le médicament. On mesure chaque heure la quantité de produit actif restant dans son organisme.
On recommence ensuite l'expérience avec un autre médicament M_2.
On note u_n la quantité de médicament M_1 restant dans l'organisme après n heures, et v_n la quantité de médicament M_2 restant dans l'organisme après n heures.
Les suites (u_n) et (v_n) sont représentées ci-dessous.



1. Le médicament M_1 n'est efficace que s'il en reste au moins 2 cm^3 dans l'organisme ; sinon il faut procéder à une seconde injection.
Un malade ayant reçu le médicament M_1 nécessite une seconde injection au bout de :
a. 4h30 **b.** 7h15 **c.** 8h **d.** 5h

Les premières valeurs de v_n apparaissent dans la feuille de calcul ci-après.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	*n (en heures)*	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	v_n (en cm^3)	10	7,00	4,90	3,43	2,40	1,68	1,18	0,82	0,58
3	variation (en cm^3)		-3,00	-2,10	-1,47	-1,03	-0,72	-0,50	-0,35	-0,25
4	variation (en %)		-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30

2. La formule qu'il a fallu insérer en C4 pour pouvoir ensuite compléter la ligne 4 en recopiant la formule vers la droite est :
a. = (7-10)/10*100 **b.** = (B2-C2)/C2*100 **c.** = C3*100/B2 **d.** = C3*100/$B$2

3. La feuille de calcul montre que la quantité de médicament M_2 présente dans l'organisme baisse de 30 % chaque heure.
On peut en déduire que la suite (v_n) est :
a. une suite arithmétique de raison – 30 **b.** une suite géométrique de raison 1,30
c. une suite géométrique de raison 0,70 **d.** une suite arithmétique de raison $-\dfrac{30}{100}$

4. La baisse relative de la quantité de médicament M_2 présente dans l'organisme entre la première et la troisième heure est de (à 1% près) :
a. 51% **b.** 60% **c.** 38% **d.** 105%

5. Si l'on suppose que la quantité de médicament M_2 présente dans l'organisme continue de baisser au même rythme, elle passera en dessous de 0,2 cm^3 :
a. au bout de 17 heures **b.** au bout de 12 heures et 55 minutes
c. au bout de 9 heures et 32 minutes **d.** jamais

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 37 **5 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiple.
Aucune justification n'est demandée.
Chaque réponse correcte rapportera 1 point.
*Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées (***a, b, c ou d***) est correcte. La recopier sur la copie.*

1) On considère la suite arithmétique (u_n) telle que $u_1 = 12$ et $u_3 = 48$				
	a	**b**	**c**	**d**
Quelle est la raison de cette suite ?	2	18	–2	12

2) On considère la suite arithmétique (u_n) de premier terme $u_0 = 14\ 000$ et de raison 100 et la suite géométrique (v_n) de premier terme $v_0 = 6\ 500$ et de raison 1,1				
	a	**b**	**c**	**D**
À partir de quelle valeur de n a-t-on : $u_n < v_n$?	9	131	8	Jamais

3) On considère la suite (u_n) définie pour tout entier naturel n par : $u_n = 2\,n + 5$				
	a	**B**	**c**	**D**
Quelle est la nature de (u_n) ?	Suite géométrique de raison 2	Suite géométrique de raison 5	Suite arithmétique de raison 2	Suite arithmétique de raison 5

4) Voici un extrait d'une feuille de calcul utilisée pour calculer les premiers termes de la suite géométrique (u_n) de premier terme $u_1 = 1000$ et de raison 1,005 (la valeur de chaque terme de la suite est donnée à 0,01 près) :

	A	B	C	D	E	F
1	n	u_n		raison :	1,005	
2	1	1000,00				
3	2	1005,00				
4	3	1010,03				
5	4	1015,08				
6	5	1020,15				
7	6	1025,25				
8	7	1030,38				
9	8	1035,53				
10	9	1040,71				
11	10	1045,91				
12	11	1051,14				
13	12	1056,40				
14	13	1061,68				
15	14	1066,99				

	a	**b**	**c**	**D**
a) Quelle formule, à recopier vers le bas, peut-on rentrer dans la cellule B3 pour obtenir la feuille de calcul présentée ?	=1000*1,005	=B2*E1	=B2*$E$1	=B2*E$1

	a	**b**	**c**	**D**
b) Quelle formule, à recopier vers le bas, peut-on rentrer dans la cellule D3 pour y faire apparaître la somme des 10 premiers termes de la suite (u_n) ?	=somme(B2,			

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances		**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	
2- Appliquer des méthodes		**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 38 **6 points**

Le gérant d'un parc d'attractions note chaque année le nombre de visiteurs. Il obtient les résultats suivants :

Année	2005	2006	2007
Nombre de visiteurs	400	460	529

On note u_0 le nombre de visiteurs en 2005, u_1 le nombre de visiteurs en 2006 et u_2 le nombre de visiteurs en 2007.

1) **a)** Les nombres u_0, u_1 et u_2 forment-ils une suite arithmétique ?
b) Les nombres u_0, u_1 et u_2 forment-ils une suite géométrique ?

Le gérant du parc veut prévoir des installations supplémentaires pour répondre à la demande croissante du nombre de visiteurs. Il estime que chaque année le nombre de visiteurs va augmenter de 15 %.
Soit u_n le nombre de clients en $(2005 + n)$.

2) **a)** Justifier que (u_n) est une suite géométrique de raison 1,15. Exprimer u_n en fonction de n.
b) Calculer le nombre de visiteurs que l'on peut ainsi prévoir en 2010.
c) Si l'évolution se poursuit ainsi combien de personnes auront visité le parc d'attractions entre le 1er janvier 2005 et le 31 décembre 2015 ?

On rappelle que : si (u_n) est une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q (avec q différent de 1), alors la somme des $(n + 1)$ *premiers termes de la suite (u_n) est* $u_0 \times \dfrac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$

3) On veut vérifier les résultats précédents en utilisant un tableur :

	A	B	C
1	Année	Rang n	Nombre de visiteurs
2	2005	0	400
3	2006	1	460
4	2007	2	529
5	2008	3	
6	2009	4	
7	2010	5	
8	2011	6	
9	2012	7	
10	2013	8	
11	2014	9	
12	2015	10	
13		total	9740

a) Quelle formule faut-il écrire dans la cellule C5 pour compléter la colonne C jusqu'à la ligne 12 en recopiant cette formule vers le bas ?

b) Quelle formule faut-il écrire dans la cellule C13 pour obtenir le nombre total de visiteurs entre 2005 et 2015 ? Comparer le résultat écrit dans cette cellule avec celui de la question 2) c).

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Restituer et mobiliser des connaissances	X	**5-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer une méthode	X	**6-** Rechercher et organiser l'information utile	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**7-** Maîtriser la lecture et le traitement de l'information	X
4- Raisonner, démontrer, élaborer une démarche		**8-** Développer une démarche, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 39 **6 points**

La feuille de calcul suivante, extraite d'un tableur, donne en millions d'euros, le montant des dépenses en soins hospitaliers, en France, pour les années 2000 à 2005 *(source : IRDES)* .
La colonne C est au format « pourcentage » avec une décimale.

	A	B	C
1	Année	Consommation en millions d'euros	Augmentation en % (arrondi à 0,1%)
2	2000	52 689	
3	2001	54 763	3,9%
4	2002	58 024	
5	2003	61 323	
6	2004	64 279	
7	2005		4,5%

Partie A

1) Montrer que les dépenses en soins hospitaliers entre 2000 et 2001 ont augmenté de 3,9%, arrondies 0,1%. Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C3, avant de la recopier automatiquement vers le bas jusqu'à la ligne 6, pour compléter la colonne C ?

2) On sait que le taux d'évolution, exprimé en pourcentage, des dépenses en soins hospitaliers entre 2004 et 2005 a été de + 4,5%.
Calculer le montant des dépenses, en millions d'euros, pour l'année 2005.

3) Calculer le taux global d'augmentation, exprimé en pourcentage, des dépenses de santé entre 2000 et 2005.

Partie B

On fait l'hypothèse que les dépenses de santé, exprimées en millions d'euros, continuent à augmenter de 5 % par an et on modélise la situation par une suite (u_n).
Pour tout entier naturel n, on note u_n le montant des dépenses en soins hospitaliers pour l'année $(2005 + n)$.
On pose $u_0 = 67\,000$.

1) Calculer u_1 et u_2.

2) Justifier que, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 1,05\, u_n$.

3) Quelle est la nature de la suite (u_n) ? Exprimer u_n en fonction de n.

4) En supposant que cette modélisation reste valable jusqu'en 2015,

- quel sera le montant des dépenses, en millions d'euros, pour l'année 2010 ?
- en quelle année les dépenses dépasseront-elles 100 000 millions d'euros ?

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 40 **6 points**

Une source sonore émet un son dont l'intensité est 140 décibels.
Une plaque d'isolation phonique d'un certain type absorbe 25 % de l'intensité du son.
On note u_n l'intensité du son, mesurée en décibels, après la traversée de n plaques d'isolation phonique.
Ainsi $u_0 = 140$

1) Calculer u_1, u_2 et u_3.

2) a) Montrer que, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 0,55\, u_n$

b) En déduire que (u_n) est une suite géométrique dont on déterminera la raison.

c) Donner l'expression de u_n en fonction de n.

3) Voici un extrait d'une feuille de calcul utilisée pour calculer les premiers termes de la suite (u_n)

	A	B	
1	***n***	**u*ₙ***	
2	0	140	
3	1		
4	2		
5	3		
6	4		
7	5		
8	6		
9	7		
10	8		
11	9		
12	10		
13	11		
14	12		
15	13		
16	14		
17	15		
18	16		
19	17		
20	18		
21	19		
22	20		

a) Quelle formule peut-on écrire dans la cellule B3 pour compléter la colonne B en recopiant cette formule vers le bas ?

b) Donner le nombre minimum de plaques que doit traverser le son pour que son intensité soit inférieure au dixième de sa valeur initiale.

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 41 **6 points**

Dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

On étudie in vitro la croissance d'une bactérie.
On dispose, à l'instant 0 de l'étude, de 5000 bactéries.

On observe l'évolution du nombre de bactéries toutes les semaines pendant trois semaines et on reporte les résultats relevés dans la colonne B de la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C
1	Instants de l'étude	Nombre de bactéries	Taux d'évolution (en pourcentage) d'un instant de l'étude au suivant
2	0	5000	
3	1	5298	
4	2	5617	
5	3	5955	

Les valeurs calculées dans la colonne C sont affichées arrondies au centième.

1. Calculer le taux d'évolution, en pourcentage, du nombre de bactéries à l'instant 1 de l'étude, arrondi au centième.

2. On veut calculer les taux d'évolution, en pourcentage, d'un instant de l'étude à l'autre à l'aide du tableur.
   a. Quelle formule peut-on écrire en cellule C3 et recopier automatiquement vers le bas jusqu'en cellule C5 pour cela ?
   b. Quelle est la formule contenue par la cellule C5 après la recopie ?
   c. Quelle est la valeur numérique affichée en cellule C5 après la recopie ?

3. Après avoir rempli la colonne C du tableau ci-dessus, l'expérimentateur fait l'hypothèse que, depuis l'instant 0, le nombre de bactéries augmente de 6% entre deux instants successifs.
   Selon cette hypothèse, quel nombre de bactéries devrait-il avoir relevé à l'instant 1 ?

4. Soit n un entier naturel, on note u_n le nombre de bactéries à l'instant n de l'étude sous l'hypothèse faite à la question 3.
   a. Quelle est la nature de la suite (u_n) ?
   b. Exprimer u_n en fonction de n.
   c. Sous l'hypothèse faite, à quel instant le nombre de bactéries aura-t-il doublé ?

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances		**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	
2- Appliquer des méthodes		**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	

Exercice 42 **5 points**

On donne, dans l'extrait ci-dessous d'une feuille de calcul d'un tableur, le bilan démographique de la population de la France, exprimée en milliers d'habitants.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2	Nombre d'habitants en milliers	60751	61182	61616	62042	62445	62818
3	Evolution par rapport à l'année précédente		0.71%	0.71%	0.69%	0.65%	0.60%

source : INSEE, bilan démographique.

1) La ligne 3 du tableau est en format pourcentage avec deux chiffres après la virgule.
Quelle formule a-t-on tapée dans la cellule C3 puis recopiée jusqu'en G3 pour obtenir le taux d'évolution, pourcentage, par rapport à l'année précédente ?

2) On sait que le taux d'évolution de l'année 1999 à l'année 2000 est de 0,67%.
Calculer la population française en 1999.

3) On désire dans cette question créer un modèle pour pouvoir faire une prévision de la population française dans les années suivantes. Pour cela, on appelle u_0 la population française en 2000 et u_n la population française en $(2000 + n)$. De plus, on suppose que la population française augmente de 0,67% par an.

a) Démontrer que la suite (u_n) est une suite géométrique dont on précisera le premier terme et la raison.
b) Exprimer u_n en fonction de n.
c) Calculer u_5. La suite (u_n) vous semble-t-elle un bon modèle ?
d) En supposant que la suite (u_n) modélise cette évolution jusqu'en 2012, quelle population peut-on prévoir en 2010 ?

Les compétences mobilisées dans cet exercice

1- Mobiliser et restituer des connaissances	X	**4-** Évaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode	X
2- Appliquer des méthodes	X	**5-** Rechercher, organiser et traiter l'information	X
3- Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter		**6-** Développer une démarche connue, mettre en forme un raisonnement	