Baccalauréat Professionnel

Installations Electriques

1. France, juin 2000

EXERCICE 1 (5 points)

On note j le nombre complexe de module 1 et dont un argument est $\frac{\pi}{2}$; P le plan de l'ANNEXE 1 muni du repère orthonormal direct $(O\,;\vec{u},\vec{v})$ d'unité graphique 1 cm. Soit le nombre complexe z tel que $z = 4-4j$.

1. a. Placer, dans le plan P, le point M d'affixe z.

b. Donner les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{OM}$.

2. a. Calculer la valeur exacte du module du nombre complexe z.

b. Calculer l'argument, compris entre $-\pi$ et π , du nombre complexe z.

3. a. Donner la valeur exacte de la norme du vecteur $\overrightarrow{OM}$.

b. Donner la mesure exacte, en radian, comprise entre $-\pi$ et π , de l'angle $\left(\vec{u},\overrightarrow{OM}\right)$.

4. On associe au vecteur $\overrightarrow{OM}$ la fonction sinusoïdale u définie, pour tout nombre réel t, par $u(t)) = 4\sqrt{2}\sin\left(100\pi t-\frac{\pi}{4}\right)$.

a. Calculer la période de la fonction u.

b. Calculer la valeur exacte de $u\left(\frac{1}{400}\right)$.

EXERCICE 2 (10 points)

Soit un circuit comprenant un générateur de force électromotrice E, exprimée en volts, une bobine de résistance R, exprimée en ohms, d'inductance L, exprimée en henrys, et un interrupteur.

On sait que, t secondes après la fermeture de l'interrupteur, l'intensité i, exprimée en ampères, du courant établi dans le circuit est telle que $i=\frac{E}{R}\left(1-e^{-\frac{R}{L}t}\right)$

I. Montrer que pour E = 18 V, R = 12 Ω et L = 0,2 H, on obtient la formule $i=1,5\left(1-e^{-60t}\right)$ où i est exprimée en ampères et t en secondes.

II. Soit la fonction f définie, pour tout nombre réel t de l'intervalle [0 ; 0,1] par $f(t)=1,5\left(1-e^{-60t}\right)$.

1. Compléter le tableau de valeurs de l'ANNEXE 2.

2. On note f' la fonction dérivée de la fonction *f*. Vérifier que, pour tout nombre réel t de l'intervalle [0 ; 0,1], $f'(t) = 90e^{-60t}$.

3. Étudier le sens de variation de la fonction *f*.

4. Tracer dans le plan rapporté au repère (O*t* ; O*y*) de l'ANNEXE 2. la courbe C représentative de la fonction *f*.

5. a. Calculer la plus grande valeur M atteinte par la fonction *f* sur l'intervalle [0 ; 0,1]. (Donner la valeur exacte de M).

b. Calculer la valeur arrondie au centième de M.

6. On note E l'équation, d'inconnue t, $f(t) = 0,75$. On admet que E possède une solution et une seule notée a.

a. Déterminer, par une lecture graphique, en utilisant la courbe C une évaluation de la solution a de l'équation E (laisser apparents les tracés ayant permis de répondre à cette question).

b. Sachant que $1,5\left(1 - e^{-60a}\right) = 0,75$, montrer que $e^{-60a} = \frac{1}{2}$.

c. En utilisant le résultat obtenu à la question précédente et les propriétés de la fonction logarithme népérien, donner la valeur exacte de a.

d. Donner la valeur arrondie à 10^{-3} de a.

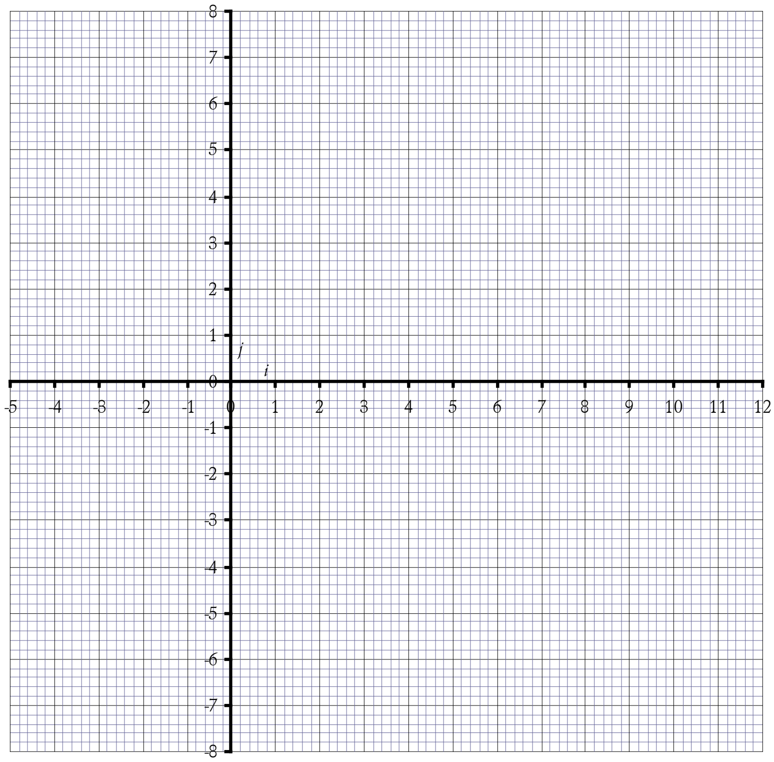
III -Application.

Pour le circuit dont les caractéristiques sont données à la partie I, on s'intéresse à la variation de l'intensité sur une durée de $\frac{1}{10}$ s après la fermeture de l'interrupteur.

a. Indiquer, en une phrase, quelle est l'intensité maximum atteinte (donner cette valeur en ampères arrondie au centième d'ampère).

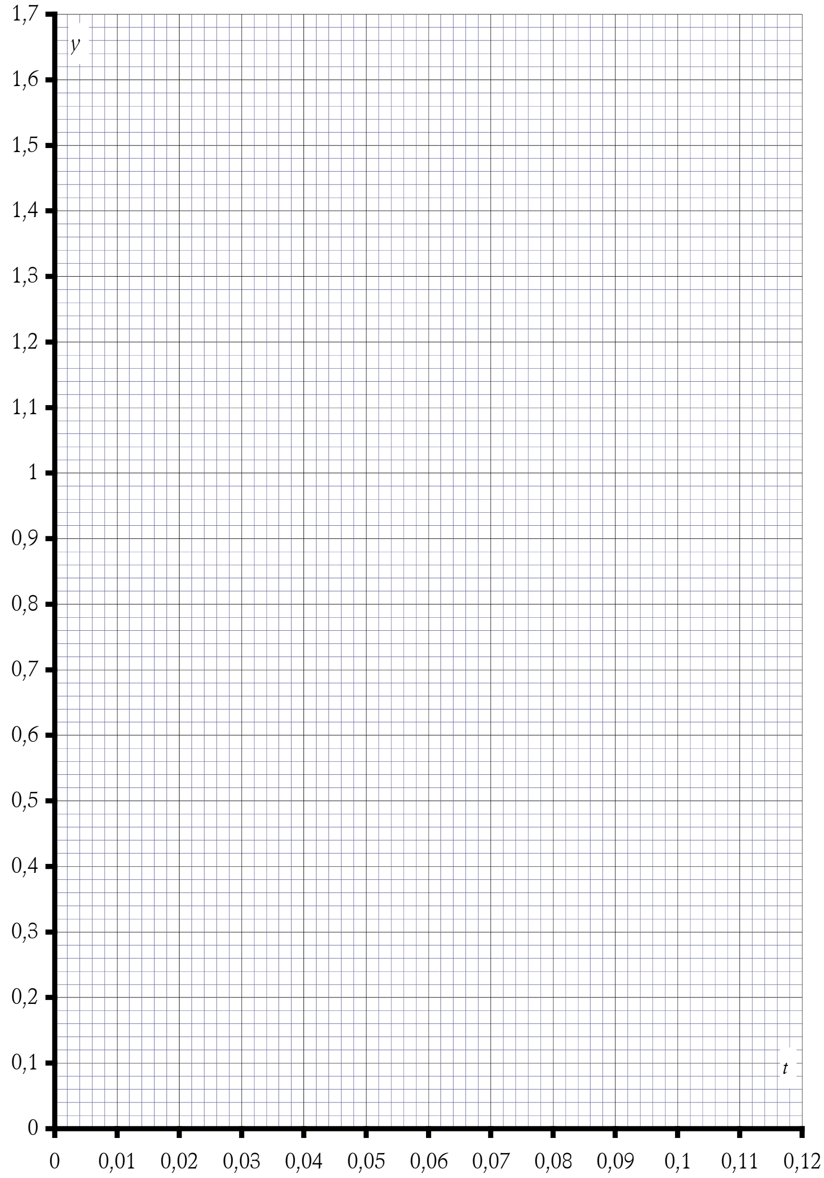
b. Indiquer, en une phrase, au bout de combien de temps après la fermeture de l'interrupteur, l'intensité atteint la moitié de la valeur donnée à la question précédente (exprimer le résultat en secondes arrondi au millième de seconde).

Annexe 1 à rendre avec la copie



Annexe 2 à rendre avec la copie

t	0	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	1
Valeur $f(t)$ arondie à 10^{-2}							



2. France, juin 2001

<u>Exercice n°1 : (7 pts)</u>

Le seuil de tension d'une diode est 0,73 V et sa résistance dynamique est de 0,4 Ω.

L'équation de la caractéristique courant-tension est : $\begin{cases} I = 0 \text{ si } 0 \leq U \leq 0,73 \\ I = \dfrac{U - 0,73}{0,4} \text{ si } 0,73 \leq U \leq 1 \end{cases}$. U exprimé en volts, I en ampères.

Calculs de puissance

Compléter la colonne 2, donnant les valeurs de I, dans le tableau de l'ANNEXE 1

En utilisant la relation $P = U\,I$ où P est la puissance de la diode, exprimée en watts, compléter la colonne 3 de ce tableau. Arrondir, si nécessaire, les valeurs de P au centième.

La puissance P ne doit pas dépasser 0,2 W. Dans quel(s) cas, parmi les trois cas du tableau, cette condition est-elle respectée ?

Etude de fonctions et interprétation

Soit la fonction *f* définie sur l'intervalle [0 ; 1] par : $\begin{cases} f(x) = 0 \text{ si } x \in [0\,;73] \\ f(x) = \dfrac{x-0{,}73}{0{,}4} \text{ si } x \in \left]0{,}73\,;1\right] \end{cases}$.

1. Sur l'intervalle]0,73 ; 1], $f(x)$ peut s'écrire sous la forme $f(x) = ax + b$. Calculer a et b. Donner les valeurs décimales exactes de a et de b.

2. Compléter le tableau 1 de valeurs de l'ANNEXE 2.

3. Tracer la représentation graphique C_1 de la fonction f sur l'intervalle [0 ; 1] dans le repère de l'ANNEXE 2.

4. Soit la fonction g définie sur l'intervalle]0 ; 1] par $g(x) = \dfrac{0{,}2}{x}$.

a. Compléter le tableau 2 de valeurs de l'ANNEXE 2. Arrondir les valeurs approchées au centième.

b. Tracer la représentation graphique C_2 de la fonction g dans le même repère que C_1.

c. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection des courbes C_1 et C_2. Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique.

d. Calculer l'abscisse du point d'intersection de C_1 et C_2. Arrondir au millième. Cette valeur correspond à la valeur maximale de la tension d'utilisation de la diode.

<u>Exercice n°2 : Vecteurs de Fresnel (5 pts)</u>

On considère deux courants sinusoïdaux dont l'intensité en fonction en fonction du temps t est donnée par :

$$i_1(t) = 7{,}2\sin(100\pi t) \text{ et } i_2(t) = -4{,}6\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right).$$

Soit $\overrightarrow{I_1}\begin{pmatrix} 7{,}2 \\ 0 \end{pmatrix}$ le vecteur de Fresnel représentant $i_1(t)$ et $\overrightarrow{I_2}\begin{pmatrix} 0 \\ -4{,}6 \end{pmatrix}$ le vecteur de Fresnel représentant $i_2(t)$.

1. Représenter graphiquement les deux vecteurs de Fresnel $\overrightarrow{I_1}$ et $\overrightarrow{I_2}$ dans le repère orthonormal de l'ANNEXE 3 où l'unité graphique est le centimètre.

2. Construire le vecteur Fresnel $\vec{I}$ tel que $\vec{I} = \overrightarrow{I_1} + \overrightarrow{I_2}$.

3. Déterminer graphiquement les coordonnées de $\vec{I}$, et sa norme $\|\vec{I}\|$.

4. Soit z_1 le nombre complexe associé au vecteur $\overrightarrow{I_1}$ et z_2 le nombre complexe associé au vecteur $\overrightarrow{I_2}$.

On note j le nombre complexe de module 1 et dont un argument est $\dfrac{\pi}{2}$.

a. Exprimer z_1 et z_2 sous la forme algébrique.

b. Calculer $z = z_1 + z_2$. En déduire le module ρ (valeur arrondie au centième et, en radians, un argument θ (valeur arrondie au centième) de z.

<u>Exercice n°3 : (3 pts)</u>

Soit l'équation différentielle (E) :

$$y'' + y = 0$$

où y est une fonction de la variable x, définie sur $\mathbb{R}$ et y'' sa dérivée seconde.

1. En utilisant le formulaire, donner la solution générale de l'équation différentielle (E).
2. Déterminer la solution particulière de l'équation différentielle (E) telle que :

$$y(0) = 0 \text{ et } y\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}.$$

On rappelle : $\sin 0 = 0$, $\cos 0 = 1$, $\sin \frac{\pi}{2} = 1$, $\cos \frac{\pi}{2} = 0$.

ANNEXE 1

U(V)	I(A)	P(W)	
0,6			Cas 1
0,8	0,175		Cas 2
0,9			Cas 3

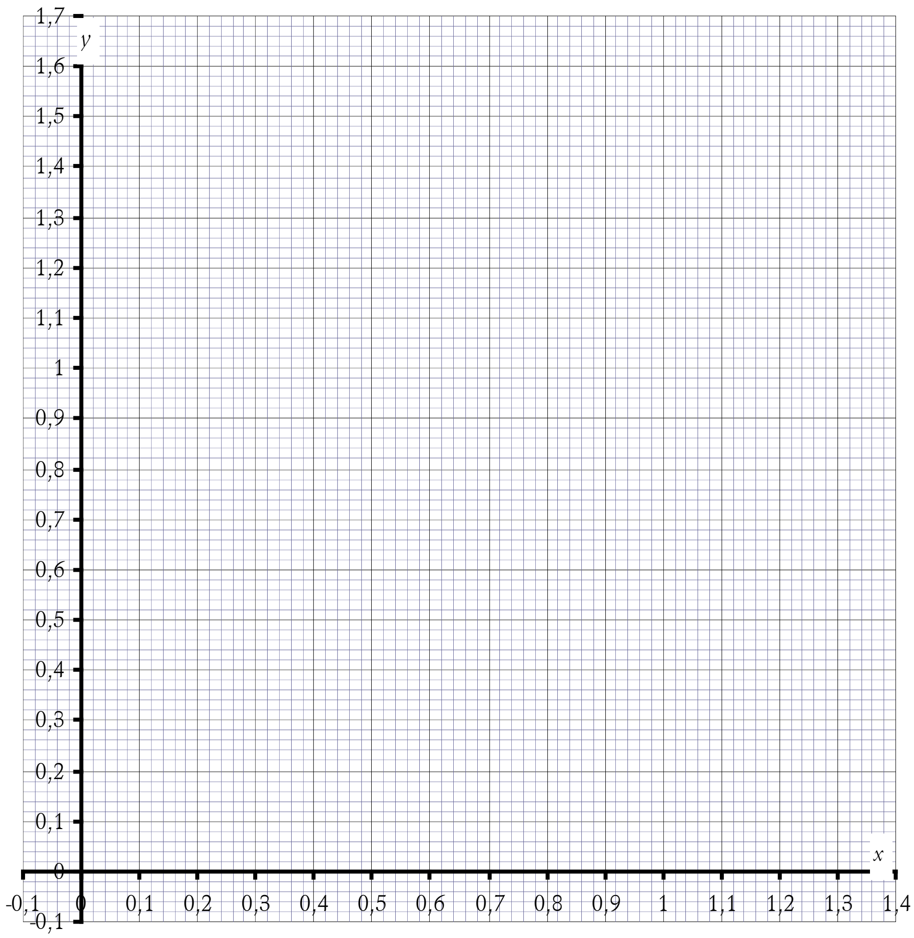
ANNEXE 2

Tableau 1

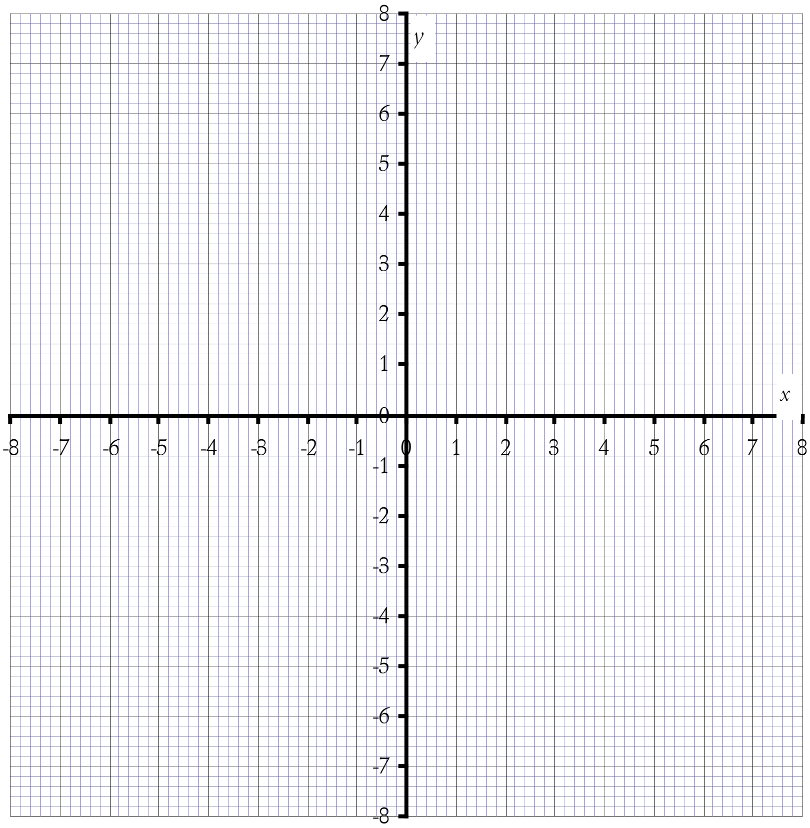
x	0,73	1
$f(x)$		

Tableau 2

x	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1
$g(x)$			0,5		0,33		



ANNEXE 3



3. France, juin 2002

Exercice n°1 (6 points)

Une ville est alimentée en énergie électrique par une ligne haute tension dont l'ensemble des câbles de connexion possède une résistance électrique $R = 26{,}4\ \Omega$.

La puissance électrique disponible à l'arrivée est $P_{ED} = 50{,}8\ \Omega$.

On désigne par U (en kV) la tension de départ et I (en kA) l'intensité passant dans la ligne.

La puissance perdue par effet joule (en MW) est notée P_3.

On se propose d'exprimer cette puissance P_3 en fonction de U et de déterminer pour quelles valeurs de U la puissance perdue est inférieure à 3 MW.

I. 1. En utilisant la relation $P_{ED} = UI\sqrt{3}$, exprimer I en fonction de P_{ED} et U.

2. A partir de la relation $P_3 = RI^2$, exprimer P_3 en fonction de R, P_{ED} et U.

3. Exprimer P_3 sous la forme $\dfrac{K}{U^2}$. Donner la valeur arrondie à l'unité du nombre K en utilisant les valeurs numériques de R et P_{ED}.

II. Soit la fonction f définie sur l'intervalle [20 ; 200] par $f(x) = \dfrac{22710}{x^2}$.

On note f' la fonction dérivée de f. On admet que $f'(x) = -\dfrac{45420}{x^3}$.

1. Quel est le signe de x^3 sur l'intervalle [20 ; 200] ?
2. En déduire le signe de $f'(x)$ sur cet intervalle.
3. Donner le sens de variation de f sur cet intervalle.

4. Compléter le tableau de valeurs de $f(x)$. Arrondir à 10^{-1}.

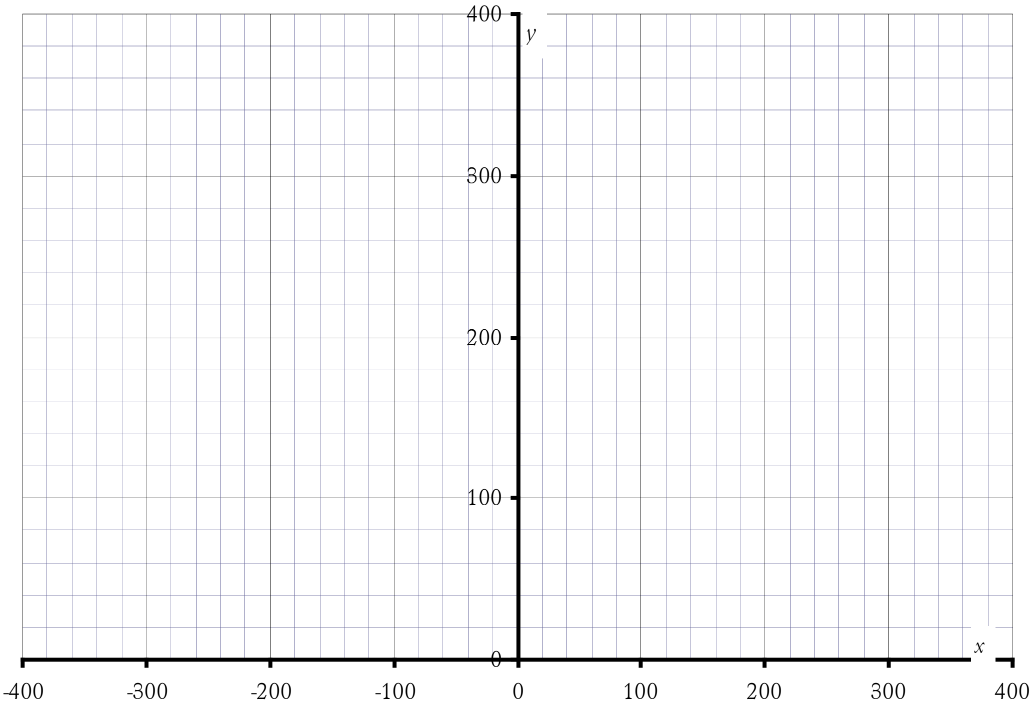
x	20	50	80	120	200
$f(x)$		9,1		1,6	

5. Tracer la courbe représentative de cette fonction f dans un repère orthogonal.
Echelle : 1 cm pour 20 unités sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 5 unités des ordonnées.
6. Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = 3$. Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique.
Déduire de l'étude précédente pour quelles tensions la puissance perdue est inférieur à 3 MW.

Exercice n°2 (5 points)

Le plan ci-contre est muni d'un repère orthogonal direct d'unité graphique 0,02 cm. On note j le nombre complexe de module 1 et dont un argument est $\frac{\pi}{2}$.

Soient les deux nombres complexes Z_1 et Z_2 tels que $Z_1 = 250$, Z_2 a pour module 250 et l'un de ses arguments est égal à $\frac{2\pi}{3}$.



I. 1. Placer les points M_1 et M_2 d'affixes respectives Z_1 et Z_2 .
2. Placer le point M_3 dont l'affixe Z_3 est égala à $-Z_1$.
3. Construire à partir des points M_2 et M_3 le point S dont l'affixe Z est égale à $Z_2 + Z_1$.
4. Par lecture graphique , proposer une valeur pour chacune des coordonnées du point S.

II. Le nombre complexe Z_2 est égal à $250\left[\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)+j\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right]$.

On rappelle : $\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)=-\frac{1}{2}$, $\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

1. Vérifier que $Z_2 = -125 + j125\sqrt{3}$.
2. Déterminer l'écriture algébrique exacte du nombre complexe $Z = Z_1 + Z_2$.

Exercice n°3 (4 points)

Une entreprise fabrique deux types de boîtiers de commande à distance pour portails électriques.

Les coûts de la matière première et de la main d'œuvre pour chaque type de boîtier sont mentionnés dans le tableau suivant.

	Boîtier de type A	Boîtier de type B
Coût de la matière première	30 euros	60 euros
Coût de la main d'œuvre	100 euros	75 euros

On note x le nombre de boîtiers A et y le nombre de boîtiers B fabriqués en une journée.

1. Ecrire une relation traduisant la contrainte : « la dépense journalière en matière première ne doit pas dépasser 540 euros ».

2. Montrer que cette relation peut s'écrire : $x+2y \leq 18$.

3. Monter que l'équation $x+2y=18$ peut s'écrire $y=-0,5x+9$.

4. Dans le plan ci–joint, muni d'un repère orthonormée d'unité graphique 0,5 cm, tracer la droite d'équation : $y=-0,5x+9$.

5. Résoudre graphiquement l'inéquation $y \leq -0,5x+9$; hachurer la partie du plan qui n'est pas solution de l'inéquation.

6. La contrainte : « la dépense journalière en main d'œuvre ne doit pas dépasser 1275 euros » revient à résoudre l'inéquation : $y \leq -\frac{4}{3}x+17$. Hachurer d'une couleur différente la partie du plan qui n'est pas solution de cette inéquation. On s'aidera de la droite (AB), déjà tracée, qui a pour équation : $y=-\frac{4}{3}x+17$.

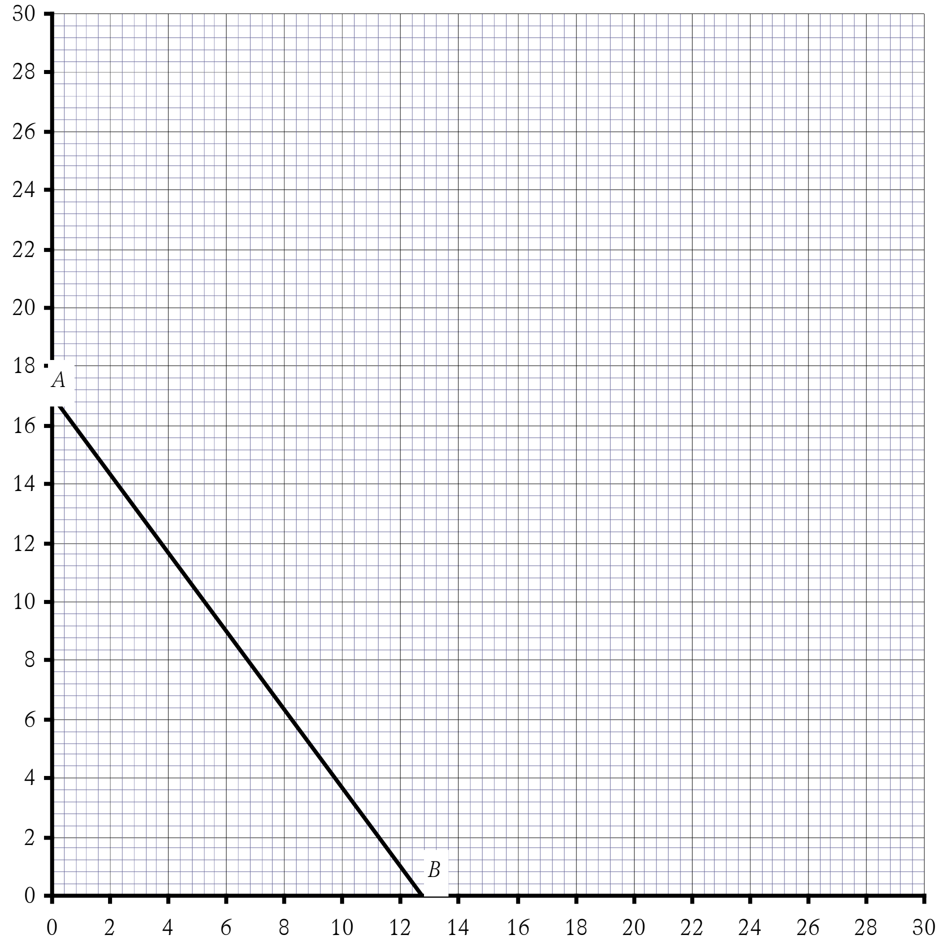
7. Les deux contraintes se ramènent au système : $\begin{cases} y \leq -0,5x+9 \\ y \leq -\frac{4}{3}x+17 \end{cases}$. En exploitant le graphique, répondre aux questions suivantes :

L'entreprise peut-elle fabriquer , en une journée :

a. 9 boîtiers de type A et 4 boîtiers de type B ?

b. 7 boîtiers de type A et 6 boîtiers de type B ?

Justifier dans chaque cas la réponse en plaçant le point correspondant sur le graphique .



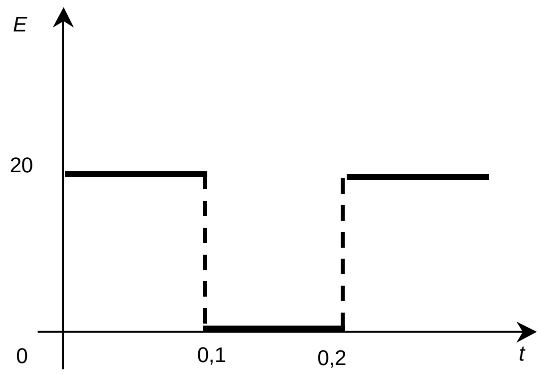
4. France, juin 2003

Exercice n°1 (12 points)

1. Calculs de tension

Une bobine d'inductance L (en henrys) et de résistance R (en ohms) est soumise à une tension carrée.

La représentation graphique de cette tension E (en volts) en fonction du temps t (en secondes) est donnée ci-dessous :



1. Donner la valeur de la tension E pour $0 < t < 0{,}1$ s.
2. Donner la valeur de la tension E pour $0{,}1 < t < 0{,}2$ s.

2. Etude de fonction

Soit la fonction définie sur l'intervalle [0 ; 0,1] par $f(t) = 2\left(1 - e^{-50t}\right)$.

1. Montrer que $f'(t) = 100e^{-50t}$ où f' est la dérivée de la fonction *f*.

2. Etudier le signe de $f'(t)$ pour tout *t* appartenant à l'intervalle [0 ; 0,1].

3. Compléter sur l'annexe 1 le tableau de variation de la fonction *f* sur cet intervalle.

4. Compléter le tableau de valeurs de l'annexe 1. Arrondir les résultats à 10^{-2}.

5. Tracer la courbe C représentative de la fonction f sur l'intervalle [0 ; 0,1] dans le repère de l'annexe 1.

3. Exploitation

On admet que la courbe C de l'annexe 1 représente l'intensité *i* en ampères, dans la bobine, fonction du temps *t*.

1. placer sur la courbe de l'annexe 1 le point *A* d'ordonnée $i_0 = 1{,}26$ A.

2. Déterminer graphiquement l'abscisse τ de ce point *A*. Laisser apparents les traits de construction.

3. L'abscisse τ de A appelée constante de temps, est donnée par la relation $\tau = \dfrac{L}{R}$.

En déduire la valeur de la résistance *r* de la bobine sachant que l'inductance *L* est égale à 0,2 H.

4. La valeur moyenne de l'intensité du courant dans la bobine entre les instants 0 s et 0,1 s est donnée par :

$$I_{moy} = \frac{1}{0{,}1}\int_0^{0{,}1} 2\left(1-e^{-50t}\right)dt\,.$$

a. en utilisant le formulaire, monter que : $I_{moy} = 20\left(\int_0^{0{,}1} 1dt - \int_0^{0{,}1} e^{-50t}dt\right)$.

b. Calculer I_{moy} : les calculs intermédiaires doivent apparaître sur le copie et le résultat est à arrondir à 10^{-1}.

<u>Exercice n°2 (3 points)</u>

Dans le plan rapporté au repère orthonormal $(O\,;\vec{i},\vec{j})$ les coordonnées des vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont respectivement (7 ; –3) et (5 ; 3).

1. Construire un représentant des vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ dans le repère de l'annexe 2.

2. Calculer le produit scalaire $\vec{u}.\vec{v}$.

3. On note $\|\vec{u}\|$ la norme du vecteur $\vec{u}$ et $\|\vec{v}\|$ celle du vecteur $\vec{v}$. On note φ la mesure, en radian, de l'angle $\left(\vec{u},\vec{v}\right)$ avec $-\pi < \varphi < \pi$.

a. Exprimer le produit scalaire $\vec{u}.\vec{v}$ en fonction de $\|\vec{u}\|$, $\|\vec{v}\|$ et φ.

b. Calculer les valeurs exactes de $\|\vec{u}\|$ et $\|\vec{v}\|$.

c. Calculer φ. Arrondir à 10^{-2}.

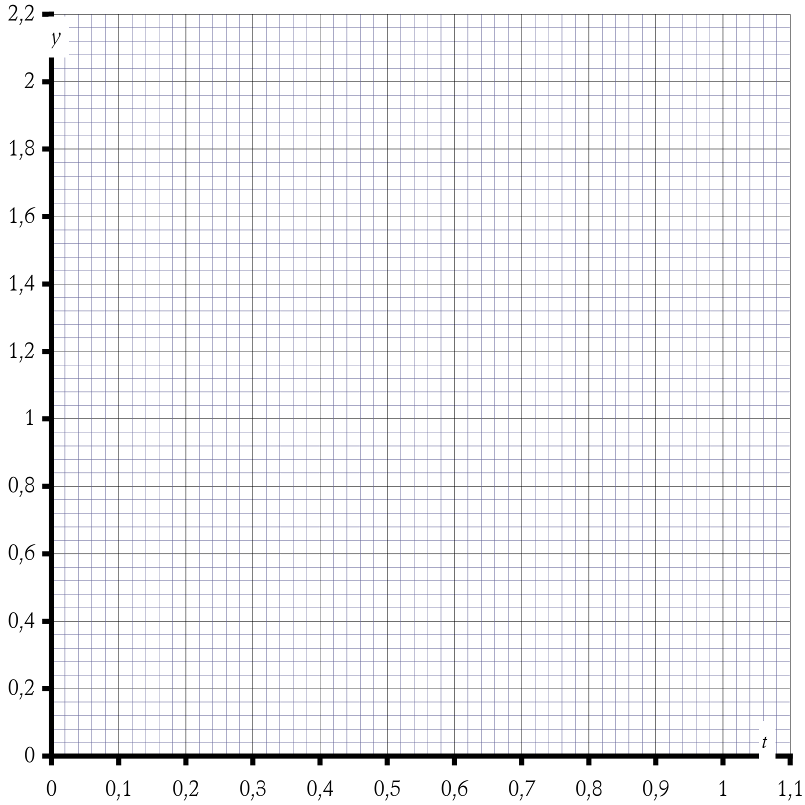
Annexe 1

Document à rendre avec la copie

Exercice n°1

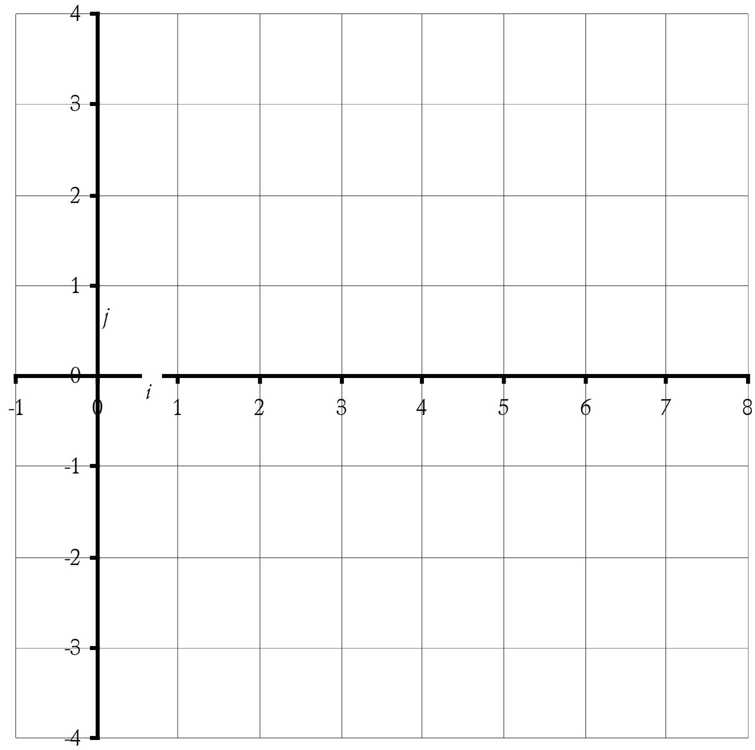
t	
signe de *f*'(*t*)	
Variation de *f*	

t	0	0,005	0,010	0,030	0,040	0,060	0,080	0,100
$f(t)$	0		0,79		1,73			1,99



Annexe 2

Exercice n°2



5. France, juin 2004

Exercice n°1 (10 points)

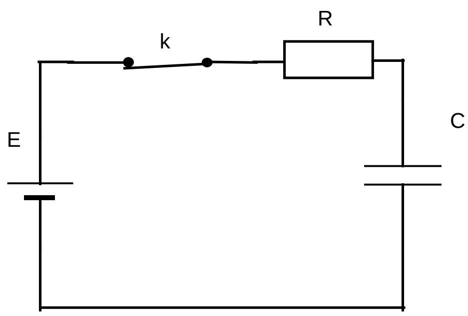
L'objectif de cet exercice est d'étudier la réponse d'un circuit *RC* à un échelon de tension, et de calculer l'énergie emmagasinée dans le résistor.

On considère le circuit électrique suivant :

E = 20 V

R = 100 Ω

C = 10^{-3} F.



A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur k, l'intensité du courant qui traverse le circuit pendant le régime transitoire (charge du condensateur) se calcule par la relation : $i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$ (t en s).

1. Calcul numérique : en utilisant les valeurs de E, R, et C, écrire l'expression de i en fonction de t.

2. Etude d'une fonction : dans l'intervalle [0 ; 0,5], on considère la fonction f définie par $f(t) = 0{,}2\ e^{-10t}$

1. Calculer $i'(t)$ où i' est la dérivée de la fonction i.

2. a. Quel est le signe de e^{-10x} sur l'intervalle [0 ; 0,5] ?

b. En déduire le signe de $i'(t)$ sur cet intervalle.

c. Donner le sens de variation de la fonction i sur cet intervalle.

3. Compléter le tableau de valeurs de la fonction sur l'annexe 1. Arrondir les valeurs approchées à 10^{-3}.

4. a. Calculer $i'(0)$.

b. Tracer la droite D d'équation $y = -2t + 0{,}2$ sur l'annexe 1.

c. Tracer la représentation graphique **C** de la fonction i sur l'annexe 1.

3. Exploitation

1. Calculer la valeur de l'abscisse t du point d'intersection de la droite D et de l'axe des abscisses

2. L'énergie thermique W_R en joules emmagasinée par le résistor pendant la charge du condensateur est donnée par $W_R = \int_0^{0,5} Rt^2 dt$ c'est-à-dire ici : $W_R = 4\int_0^{0,5} e^{20t} dt$.

a. Monter que la fonction F définie sur [0 ; 0,5] par $F(t) = -0,05e^{-20t}$ est une primitive de la fonction f définie sur [0 ; 0,5] par $f(t) = e^{-20t}$.

b. Monter que la valeur de W_R arrondie au dixième est égale à 0,2 J.

Exercice n°2 (5 points)

1. Soit le vecteur $\overrightarrow{AB}$ représenté sur l'annexe 2.

a. Déterminer graphiquement ses coordonnées sachant qu'elles sont entières. Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique.

b. Calculer sa norme.

2. On considère la vecteur $\overrightarrow{AC}$ de norme $AC = 4$ tel que $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC} = 26$ où $\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}$ est le produit scalaire des deux vecteurs.

On note α la mesure en degré de l'angle $\widehat{BAC}$.

Calculer cos α. En déduire la valeur en degré de l'angle $\widehat{BAC}$.

3. Placer le point C et tracer $\overrightarrow{AC}$ dans le repère de l'annexe 2.

4. Déterminer graphiquement les coordonnées de $\overrightarrow{AC}$. Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique.

Annexe 1 à rendre avec la copie

Exercice n°1

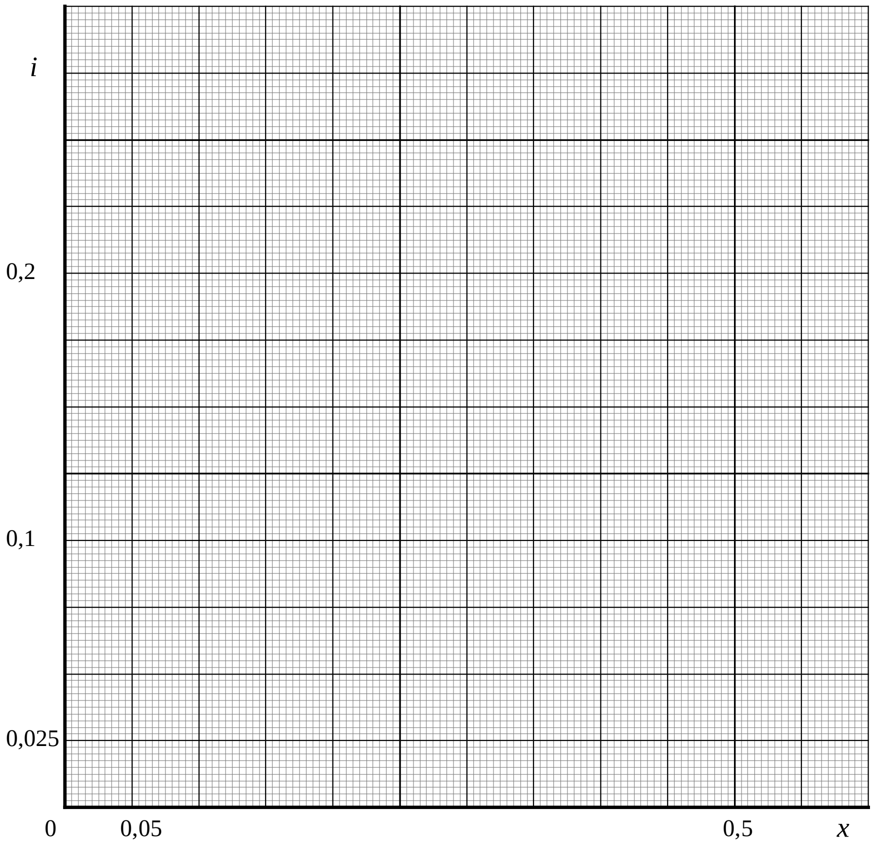
2.2. Tableau de variation

t	
signe de $i'(t)$	
sens de variation de i	

Tableau de valeurs

t	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
$i(t)$				0,045		0,016		0,006		0,002	0,001

Représentation graphique



Annexe 2 à rendre avec la copie

6. France, juin 2005

Exercice 1 (11 points)

Dans un circuit, un générateur de f.é.m. E = 15 v et de résistance interne r = 10 ohms, est branché en série avec une résistance variable R en ohm.

I. Calcul numérique

La puissance, en watt, dissipée dans la résistance R est donnée par la relation $P = \dfrac{225R}{(10+R)^2}$. Calculer P pour R = 40 ohms.

II. Etude de fonctions

On considère la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 80] par $f(x) = \dfrac{225x}{(10+x)^2}$.

1. On désigne par u et v les fonctions définies pour tout x de l'intervalle [0 ; 80] respectivement par $u(x) = 225x$ et $v(x) = (10 + x)^2$.

On note f' ; u' ; v' les fonctions dérivées des fonctions f, u et v. Calculer $u'(x)$.

2. En utilisant le formulaire et en admettant que $v'(x) = 2x + 20$, montrer par un calcul détaillé que

$$f'(x) = \frac{225\left(10 - x^2\right)}{(10+x)^4}.$$

3. a. Factoriser $100 - x^2$.

b. Résoudre sur l'intervalle [0 ; 80], l'équation $100 - x^2 = 0$.

4. Compléter le tableau de signe de l'annexe 1.

5. En s'aidant du tableau de signes précédent, compléter le tableau de variation de l'annexe 1.

6. Compléter le tableau de valeurs de l'annexe 1. arrondir les valeurs approchées à 10^{-2}.

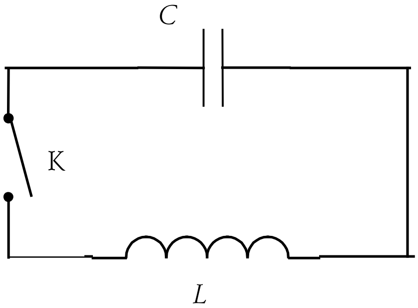
7. tracer la représentation graphique de f sur l'intervalle [0 ; 80] dans le repère de l'annexe 2.

III. Exploitation

1. Déterminer graphiquement pour quelles valeurs de R la puissance dissipée est de 4 W. Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique.

Pour quelle valeur de R la puissance dissipée est-elle maximale ? Donner la valeur de cette puissance maximale.

Exercice 2 (4 points)



Un condensateur de capacité C en Farad, préalablement chargé, est placé dans un circuit inductif, d'inductance L en Henry.

Les composants sont supposés parfaits(résistance négligeable).

A l'instant t = 0, on ferme l'interrupteur. Au cours de la décharge du condensateur, sa charge $q(t)$ en coulomb, vérifie à chaque instant t, l'équation différentielle :

$$Lq''(t)+\frac{1}{Q}q(t)=0\,.$$

On donne L = 100 mH et C = 10 μ F

Montrer que l'équation différentielle précédente peut s'écrire $q''(t)+10^6\,q(t)=0$.

On se propose de résoudre l'équation différentielle (E)

$$y'' + 10^6\, y = 0$$

où y est une fonction de la variable x, définie sur $\mathbb{R}$ et y'' sa fonction dérivée seconde.

En utilisant le formulaire, donner la solution générale de l'équation différentielle (E).

Déterminer la solution particulière de l'équation différentielle (E) vérifiant les conditions initiales $y(0)$ = 0 et $y\,'(0)$ = 0,01.

Document réponse à rendre avec la copie

ANNEXE 1

Tableau de signes

x	0		80
$10 - x$		0	
$10 + x$			
$100 - x^2$			

Tableau de variation

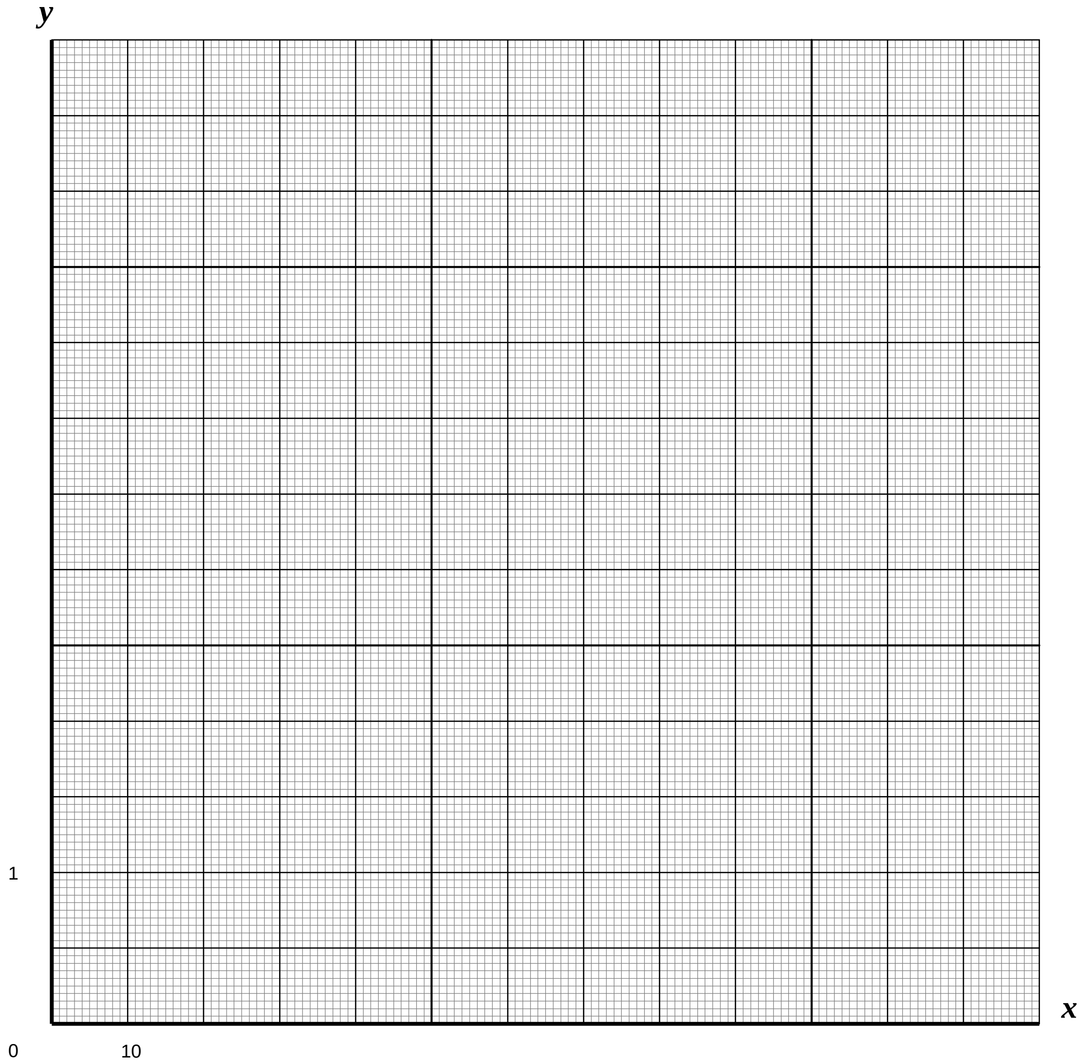
x	0		80
Signe de $f\,'(x)$		0	
Variation de f			

Tableau de valeurs

x	0	5	10	20	40	60	80
$f(x)$		5		5			2,22

Document réponse à rendre avec la copie

ANNEXE 2


y
1
x
0
10

FORMULAIRE BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
Métiers de l'électricité

Fonction f :	**Dérivée f' :**
$f(x)$	$f'(x)$
$ax+b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$
e^x	e^x
e^{ax+b}	ae^{ax+b}
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$-\sin x$
$\sin(ax+b)$	$a\cos(ax+b)$
$\cos(ax+b)$	$-a\sin(ax+b)$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$
$u(x)v(x)$	$u'(x)v(x)+u(x)v'(x)$
$\frac{1}{u(x)}$	$-\frac{u'(x)}{[u(x)]^2}$
$\frac{u(x)}{v(x)}$	$\frac{u'(x)v(x)-u(x)v'(x)}{[v(x)]^2}$

Équation du second degré :

$ax^2+bx+c=0$

$\Delta=b^2-4ac$

- Si $\Delta>0$, deux solutions réelles :

$x_1=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta=0$, une solution réelle double :

$x_1=x_2=-\frac{b}{2a}$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab)=\ln a+\ln b$

$\ln(a^n)=n\ln a$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right)=\ln a-\ln b$

Équations différentielles :

$y'-ay=0$ $\quad y=k\,e^{ax}$

$y''+\omega^2y=0$ $\quad y=a\cos\omega x+b\sin\omega x$

Trigonométrie :

$\sin(a+b)=\sin a\cos b+\sin b\cos a$

$\cos(a+b)=\cos a\cos b-\sin a\sin b$

$\cos 2a=2\cos^2 a-1$

$\quad=1-2\sin^2 a$

$\sin 2a=2\sin a\cos a$

Nombres complexes : (j2 = -1)

forme algébrique	forme trigonométrique
$z=x+jy$	$z=\rho(\cos\theta+j\sin\theta)$
$\bar{z}=x-jy$	$\bar{z}=\rho(\cos\theta-j\sin\theta)$
$\lvert z\rvert=\sqrt{x^2+y^2}$	$\rho=\lvert z\rvert$
	$\theta=\arg(z)$

Calcul vectoriel dans le plan :

$\vec{v}.\vec{v}'=xx'+yy'$

$\|\vec{v}\|=\sqrt{x^2+y^2}$

Si $\vec{v}\neq\vec{0}$ et $\vec{v}'\neq\vec{0}$:

$\vec{v}.\vec{v}'=\|\vec{v}\|\times\|\vec{v}'\|\cos(\vec{v},\vec{v}')$

$\vec{v}.\vec{v}'=0$ si et seulement si $\vec{v}\perp\vec{v}'$

Aires dans le plan :

Triangle : $\frac{1}{2}bc\sin\hat{A}$ Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

Disque : πR^2

Aires et volumes dans l'espace :

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle Si $\Delta \geq 0$, $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ **<u>Suites arithmétiques :</u>** Terme de rang 1 : u_1 et raison r Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$ Somme des k premiers termes : $u_1 + u_2 + ... + u_k = \dfrac{k(u_1 + u_k)}{2}$ **<u>Suites géométriques :</u>** Terme de rang 1 : u_1 et raison q Terme de rang n : $u_n = u_1 q^{n-1}$ Somme des k premiers termes : $u_1 + u_2 + ... + u_k = u_1 \dfrac{1-q^k}{1-q}$	Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh Sphère de rayon R : Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3}\pi R^3$ Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3}Bh$ **<u>Calcul intégral :</u>** * Relation de Chasles : $\int_a^c f(t)\mathrm{d}t = \int_a^b f(t)\mathrm{d}t + \int_b^c f(t)\mathrm{d}t$ * $\int_a^b (f+g)(t)\mathrm{d}t = \int_a^b f(t)\mathrm{d}t + \int_a^b g(t)\mathrm{d}t$ * $\int_a^b kf(t)\mathrm{d}t = k\int_a^b f(t)\mathrm{d}t$