



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Électrotechnique Énergie Équipements Communicants

SESSION 2011

E1 – Épreuve scientifique

Sous-épreuve E11

Mathématiques et sciences physiques

CORRIGE

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Barème :

1^{ère} partie - Mathématiques (15 points)

Exercice 1 : équation différentielle	2,5 points
Exercice 2 : calculs algébriques	5,5 points
Exercice 3 : étude de fonction	7 points

2^{ème} partie - Sciences physiques (5 points)

Exercice 4 : lumière et couleur	1,5 point
Exercice 5 : acoustique	3,5 points

MATHEMATIQUES (15 points)

Exercice n°1 : équation différentielle (2,5 points)

1.1. Calcul du coefficient a

$$RC = 1\,000 \times 0,000\,48 = 0,48 \quad \frac{-1}{RC} = \frac{-1}{0,48} = 2,08333\dots$$

$$\text{soit } a = \frac{-1}{RC} \approx -2,1$$

0,5 point

1.2. solution générale de l'équation différentielle : $u(t) = k \times e^{-2,1t}$

0,75 point

1.3. calcul de la constante k

$$u(0) = k \times e^0 + 1500 = 0 \quad \text{donc } k = -1\,500$$

0,75 point

L'expression de $u(t)$, lorsque $u(0) = 0$ est :

$$u(t) = -1\,500 \times e^{-2,1t} + 1500 \quad \text{soit } u(t) = 1\,500(1 - e^{-2,1t})$$

0,5 point

Exercice n°2 : calculs algébriques (5,5 points)

$$2.1. U_{\text{adulte}} = \sqrt{\frac{2W_{\text{adulte}}}{C}} = \sqrt{\frac{2 \times 360}{0,000\,48}} = 1224,744871\dots$$

$$\text{soit } U_{\text{adulte}} \approx 1\,225 \text{ V}$$

1 point

2.2.

2.2.1. Résolution de l'équation $1225 = 1\,500(1 - e^{-2,1t})$

$$e^{-2,1t} = \frac{275}{1\,500} \quad -2,1t = \ln \frac{275}{1\,500} \quad t = \frac{\ln \frac{275}{1\,500}}{-2,1} = 0,8078\dots$$

2 points

Toute réponse cohérente sera acceptée.

2.2.2. Le temps au bout duquel il y a commutation est de 0,8 s

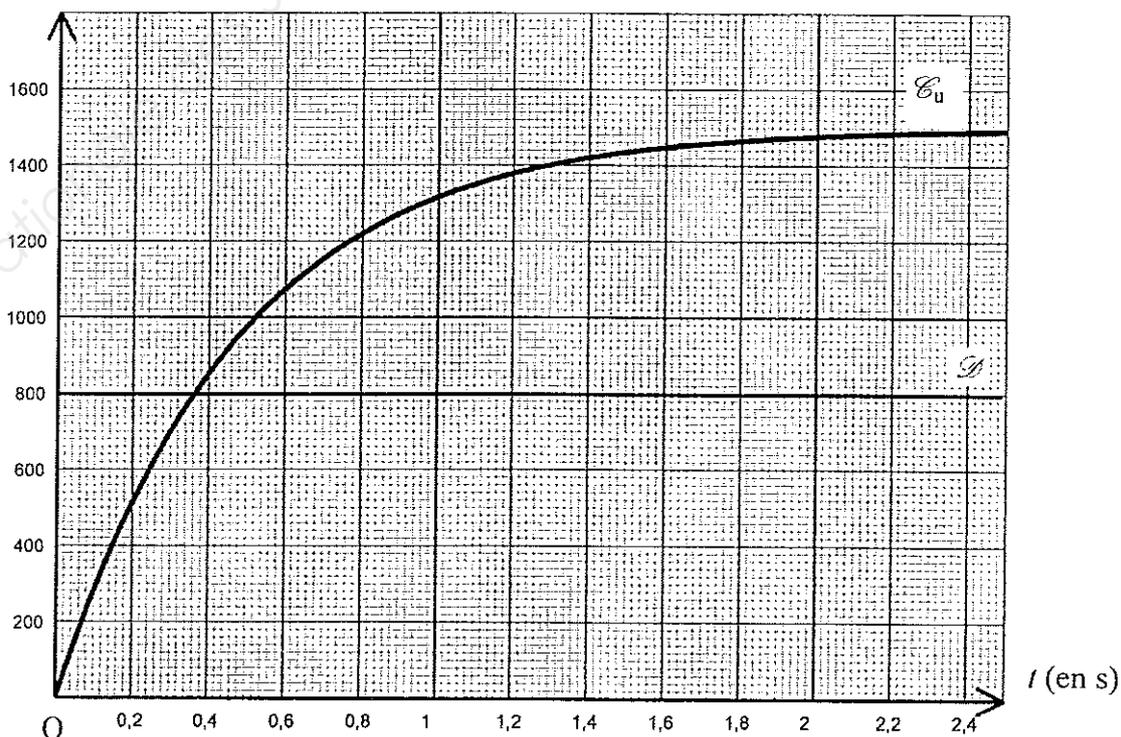
0,5 point

2.3.

2.3.1. Tracé de la droite \mathcal{D} d'équation $y = 800$.

1 point

u (en V)



2.3.2. Coordonnées du point d'intersection : I (0,36 ; 800) 0,5 point

2.3.3. Le temps de commutation pour un enfant est de 0,36 s. 0,5 point

Exercice n°3: Étude de fonction (7 points)

3.1. $f'(x) = -1\,240 \times 50 \times e^{-50x} = -62\,000 e^{-50x}$. 1 point

3.2. signe de la fonction dérivée : $e^{-50x} > 0$ donc $f'(x) < 0$ 0,5 point

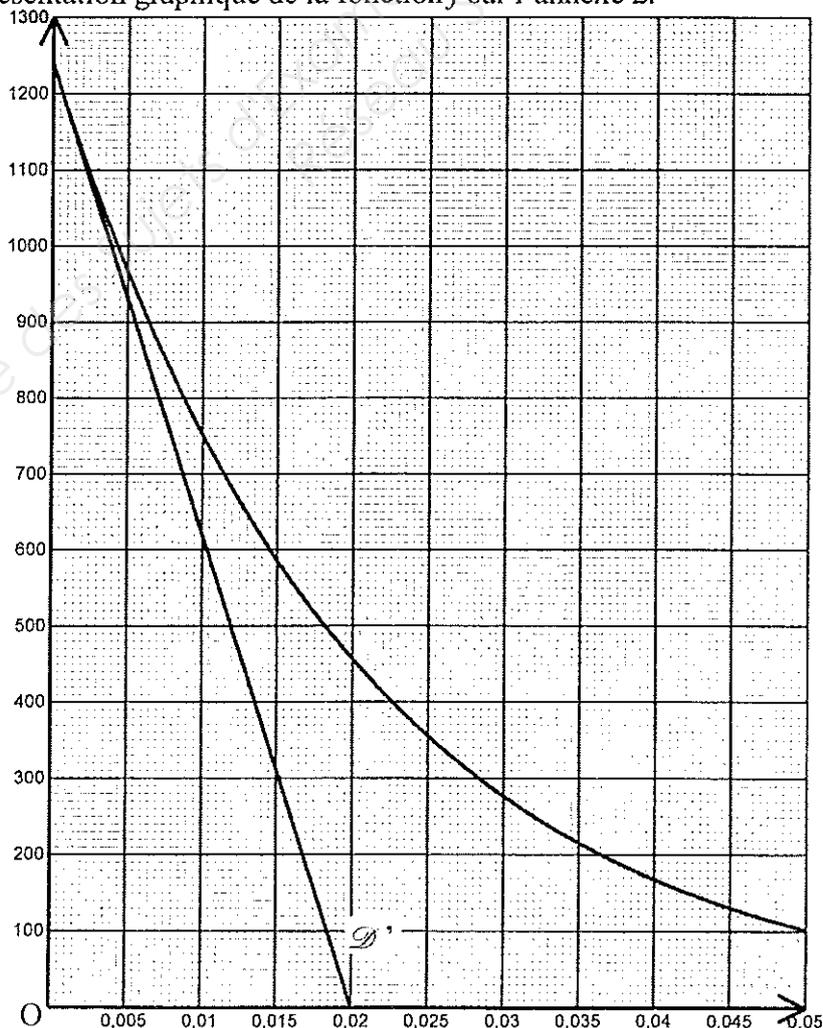
3.3. Tableau de variation de la fonction f . 1 point

x	0	0,05
Signe de $f'(x)$	-	
Variation de f	1 240	102

3.4. Tableau de valeurs de la fonction f . Arrondir chaque résultat à l'unité. 1 point

x	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05
$f(x)$	1 240	966	752	586	456	355	277	215	168	131	102

3.5. Représentation graphique de la fonction f sur l'annexe 2. 1 point



3.6.

3.6.1. Les coordonnées de A vérifient l'équation de la droite, donc la droite passe par le point A. 0,5 point

3.6.2. Représentation graphique de la droite d'équation $y = -62\,000x + 1\,240$ dans le repère. 1 point

3.6.3. Résolution graphique de l'équation $-62\,000x + 1\,240 = 0$
 $x = 0,02$ 0,5 point

Ce résultat correspond à la durée de la « phase de choc ». 0,5 point

Toute réponse cohérente sera acceptée.

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Exercice n°4 : Lumière et couleur (1,5 point)

4.1. Pour le voyant vert, la longueur d'onde est de 550 nm. 0,25 point

Pour le voyant rouge, la longueur d'onde est de 750 nm. 0,25 point

4.2. Calcul des fréquences lumineuses

4.2.1. $\lambda_{\text{vert}} = c \times \frac{1}{f}$ alors $f = \frac{c}{\lambda_{\text{vert}}} = \frac{3 \times 10^8}{550 \times 10^{-9}}$ $f \approx 5,45 \times 10^{14}$ Hz 0,5 point

4.2.2. $\lambda_{\text{rouge}} = c \times \frac{1}{f}$ alors $f = \frac{c}{\lambda_{\text{rouge}}} = \frac{3 \times 10^8}{750 \times 10^{-9}}$ $f = 4 \times 10^{14}$ Hz 0,5 point

Exercice n°5 : Acoustique (3,5 points)

5.1.

5.1.1. Le bip du défibrillateur correspond à un « si ». 0,5 point

5.1.2. La hauteur du son émis par le bip du défibrillateur est « aiguë ». 0,5 point

5.2. Période du signal : $T = 4,2 \times 0,125$ $T = 0,525$ ms 0,5 point

Fréquence de ce signal : $f = \frac{1}{0,000\,525}$ $f \approx 1905$ Hz 0,5 point

5.3. Intensité acoustique : $I = \frac{1,25 \times 10^{-4}}{2\pi \times 1^2}$ $I \approx 2 \times 10^{-5}$ W/m². 0,5 point

5.4. Niveau acoustique : $L = 10 \times \log \frac{I}{I_0}$ $L = 10 \times \log \frac{2 \times 10^{-5}}{10^{-12}}$
 $L \approx 73$ dB 0,5 point

5.5. Le bip sonore correspond à un bruit gênant. 0,5 point