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.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Électrotechnique Énergie Équipements Communicants

SESSION 2010

E1 – Épreuve scientifique

Sous-épreuve E11

Mathématiques et sciences physiques

CORRIGE

Durée : 2 heures **Coefficient : 2**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCÉRÉN

Barème :

1ère partie - Sciences physiques (5 points)

Exercice 1 : Chimie	3,5 points
Exercice 2 : Mécanique	1,5 points

2ème partie - Mathématiques (15 points)

Exercice 3 : Calcul de volume	2,5 points
Exercice 4 : Equation différentielle	2,5 points
Exercice 5 : Calcul numérique et étude de fonction	10 points

CORRECTION SCIENCES PHYSIQUES 5 points

Exercice 1 : Chimie (3,5 points)

1.1-	Formule chimique du propane :	C_3H_8	*0,5 pt*
1.2-	Masse molaire de propane	$M(C_3H_8) = 44$ **g/mol**	*0,5 pt*
1.3-	Combustion complète du propane	$C_3H_8 + 5\,O_2 \longrightarrow 3\,CO_2 + 4\,H_2O$	*1 pt*
1.4-	Nombre de moles $n = \frac{8.10^7}{2200} \approx$ **36 364 mol**		*0,5 pt*
1.5-	Masse de propane m = 36 364× 44 = **1 599 972 g**		*0,75 pt*
	m = 1,6 tonnes		*0,25 pt*

Exercice 2 : Mécanique (1,5 point)

2.1-	Vitesse de rotation $\omega = 2\pi\,n = 2\pi \times \frac{3000}{60} =$ **314,2 rad/s**	*0,5 pt*
2.2-	Puissance motrice $P_m = M\omega = 2{,}4.10^6 \times 314{,}2 = 7{,}54 \times 10^8$ W = **754 MW**	*0,5 pt*
2.3-	Puissance électrique $P_e = 754 \times \frac{40}{100} =$ **301,6 MW**	*0,5 pt*

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCÉRÉN

CORRECTION MATHEMATIQUES 15 points

Exercice n°3 : Calcul de volume (2,5 points)

3.1. Calcul de la hauteur extérieure $H_{ext} = 14{,}54 + 2 \times 0{,}23 =$ **15 m** *0,5 pt*

Calcul du diamètre extérieur $D_{ext} = 5{,}54 + 2 \times 0{,}23 =$ **6 m** *0,5 pt*

3.2. Volume intérieur $V_{int} = \pi \times \left(\frac{5{,}54}{2}\right)^2 \times 14{,}54 =$ **350,5 m³** *1,5 pt*

Exercice n°4 : Equation différentielle (2,5 points)

4.1 Masse annuelle $88 \times \frac{3}{100} =$ **2,64 kg** *0,5 pt*

4.2.1 Solution générale $m' = -9{,}9.10^{-4}\,m$ donc $m' + 9{,}9.10^{-4}\,m = 0$ *0,25 pt*

D'où $\boldsymbol{m(t) = ke^{-9{,}9.10^{-4}t}}$ où k est une constante réelle *0,75 pt*

4.2.2 Solution $m(0) = 2{,}6$ d'où $m(t) = 2{,}6.e^{-9{,}9.10^{-4}t}$ *0,5 pt*

$m(0) = 2{,}6$ correspond à la **masse radioactive initiale de déchets** *0,5 pt*

(Toute réponse cohérente sera acceptée)

Exercice n°5 : Calcul numérique et étude de fonction (10 points)

5.1. Temps $t = \frac{\ln 2}{9{,}9.10^{-4}} \approx$ **700 millions d'années** *1,5 pt*

5.2.1. Dérivée $f'(t) = -25{,}74 \cdot 10^{-4}.e^{-9{,}9.10^{-4}t}$ *1 pt*

5.2.2. Signe de la dérivée : **L'exponentielle étant toujours positive donc la dérivée est toujours négative.** *1 pt*

5.2.3. *Tableau de variation, en annexe* *1 pt)*

5.2.4. *Tableau de valeurs, en annexe* *1 pt)*

5.2.5. *Représentation graphique, en annexe* *(1,5 pt)*

5.2.6. *Résolution graphique* *(traits apparents cf. annexe* *0,5 pt)*

Le temps est **supérieur à 1 200 millions d'années** *0,5 pt*

5.2.7. Affirmations exactes : *1 pt*

A. La masse radioactive des déchets diminue plus rapidement entre 0 et 500 millions d'années qu'entre 1 000 et 1 500 millions d'années.

E. La masse radioactive de déchets ne sera jamais nulle

5.3. Valeur moyenne $\overline{m} = \frac{1}{700-0}\int_0^{700} 2{,}6.e^{-9{,}9.10^{-4}t}dt = \frac{2{,}6}{700}\left[\frac{-1}{9{,}9.10^{-4}}e^{-9{,}9.10^{-4}t}\right]_0^{700}$

$\overline{m} = \frac{-2{,}6}{0{,}693}\left(e^{-0{,}693} - 1\right) \approx$ **1,87 kg** *1pt*

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SÉRÉN

CORRECTION ANNEXE

5.2.3. Tableau de variation de la fonction *f*. *1 pt*

t	0	3 000
Signe de $f'(t)$	-	
Variation de f	2,6 ↘	0,13

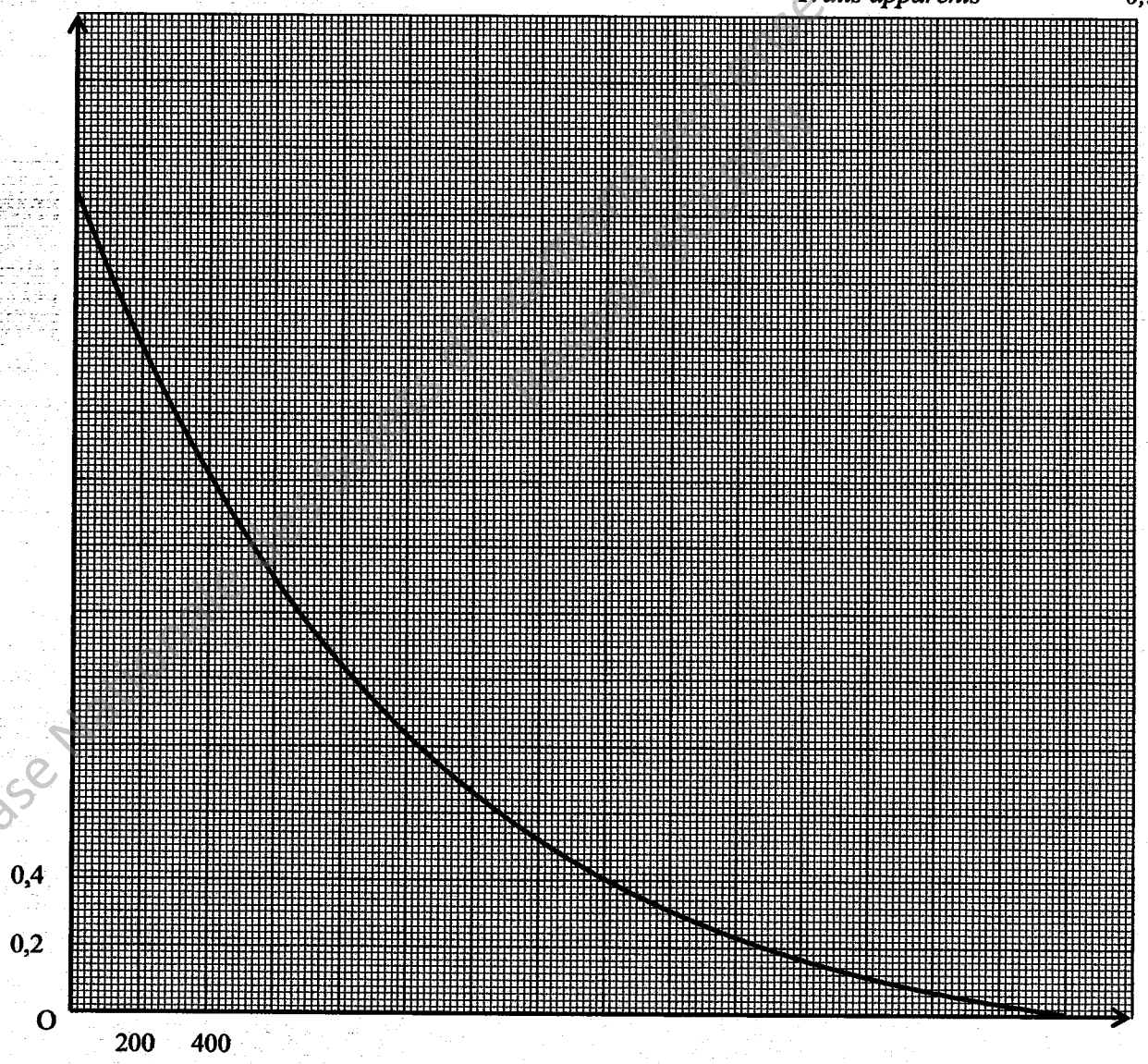
5.2.4. Tableau de valeurs de la fonction *f*. Arrondir les résultats au centième. *1 pt*

-0,25 pt / réponse fausse

t	0	100	200	400	500	600	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000
$f(t)$	2,6	**2,35**	**2,13**	**1,75**	1,58	**1,44**	0,97	**0,59**	**0,36**	**0,22**	0,13

5.2.5. Représentation graphique de la fonction *f* *1,5 pt*

Traits apparents *0,5 pt*



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel