



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.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

CORRIGÉ

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ENVIRONNEMENT NUCLÉAIRE**

Session : 2011

Épreuve E1 - **SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE**

Sous épreuve E1 : **Mathématiques et
Sciences physiques – U12**

Coef : 3 Durée : 2 heures

MATHÉMATIQUES (15 points)

EXERCICE 1 (7 points) : Contrôle de la fiabilité d'un compteur Geiger Muller.

1. Tableau donné en **annexe 1** (page) :
 - centre de classe 0,5
 - ECC 1
2. Tracé dans le repère de l'**annexe 1** du polygone des effectifs cumulés croissants. 1,5
3. Moyenne des nombres d'impulsions : $\bar{x} \approx 1\ 000$ 1
4. On donne : $\sigma = 34$.
 - a) $\bar{x} - 2\sigma = 932$ et $\bar{x} + 2\sigma = 1068$ 0,5

Ainsi le nombre de mesures dont le nombre d'impulsions est compris dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$ vaut : $780 - 20 = 760$ (**annexe 1**). 1
 - b) Pourcentage de mesures correspondant : $\frac{760}{800} \times 100 = 95\%$. 1
 - c) Le compteur est donc fiable car le pourcentage est au moins égal à 95%. 0,5
(ou réponse cohérente avec le résultat précédent)

EXERCICE 2 (8 points)

Atténuation d'un rayonnement gamma par un écran

1. Pour un écran d'épaisseur 1 cm, le nombre d'impulsions mesurées est 819.
$$819 = 1000e^{-k} \quad \text{soit} \quad e^{-k} = \frac{819}{1000} \quad \text{soit} \quad -k = \ln \frac{819}{1000}$$
D'où $k \approx 0,2$, arrondi au dixième. 1
 2. Tableau de valeurs de N donné en **annexe 2** (page). 1
 3. Tracer dans le repère de l'**annexe 2** de la courbe \mathcal{C} . 1,5
(1 point pour les points placés et 0,5 pour le lissage de la courbe)
 4. Déterminer graphiquement :
 - a) pour $N = 500$, l'épaisseur d'écran : $x_1 \approx 3,4$ 1
 - b) pour $N = 250$, l'épaisseur d'écran : $x_2 \approx 6,9$ 1
 5. Couche de demi-atténuation : $L = x_2 - x_1 \approx 6,9 - 3,4 \approx 3,5$ cm. 1
 6. $k = \frac{\ln 2}{L}$ soit $k = \frac{\ln 2}{L} = 0,2$ d'où $L = \frac{\ln 2}{0,2} \approx 3,5$ 1
- Le résultat est comparable à la valeur trouvée à la question 5. 0,5

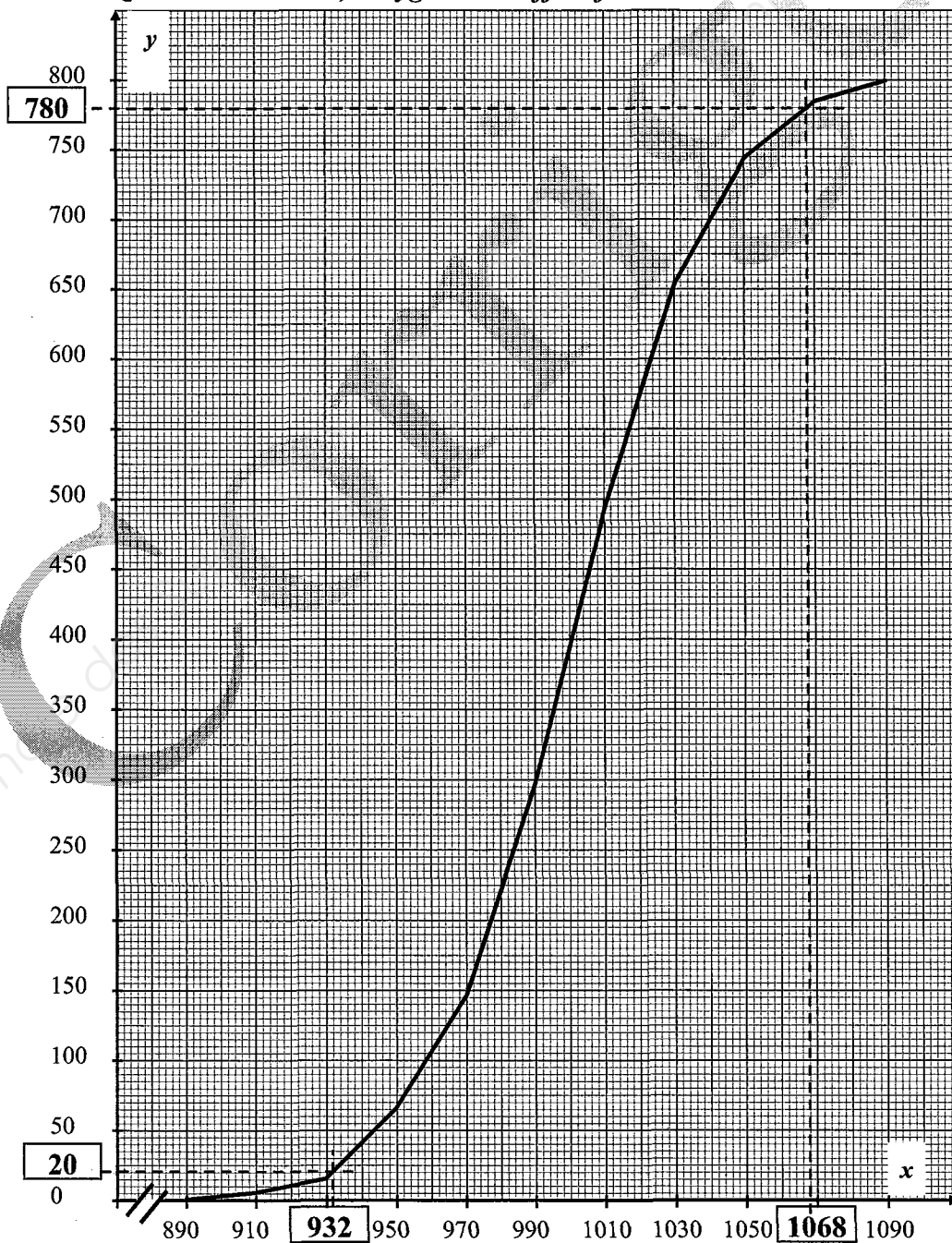
ANNEXE 1 - MATHÉMATIQUES

À remettre avec la copie

EXERCICE 1 – Question 1.

Nombres d'impulsions	Centres de classe x_i	Effectifs n_i	Effectifs cumulés croissants
[890 ; 910[	900	5	5
[910 ; 930[	920	10	15
[930 ; 950[	940	50	65
[950 ; 970[	960	80	145
[970 ; 990[	980	150	295
[990 ; 1010[	1000	200	495
[1010 ; 1030[	1020	160	655
[1030 ; 1050[	1040	90	745
[1050 ; 1070[	1060	40	785
[1070 ; 1090[	1080	15	800

EXERCICE 1 – Questions 2. et 4.a) Polygone des effectifs cumulés croissants



ANNEXE 2 - MATHÉMATIQUES

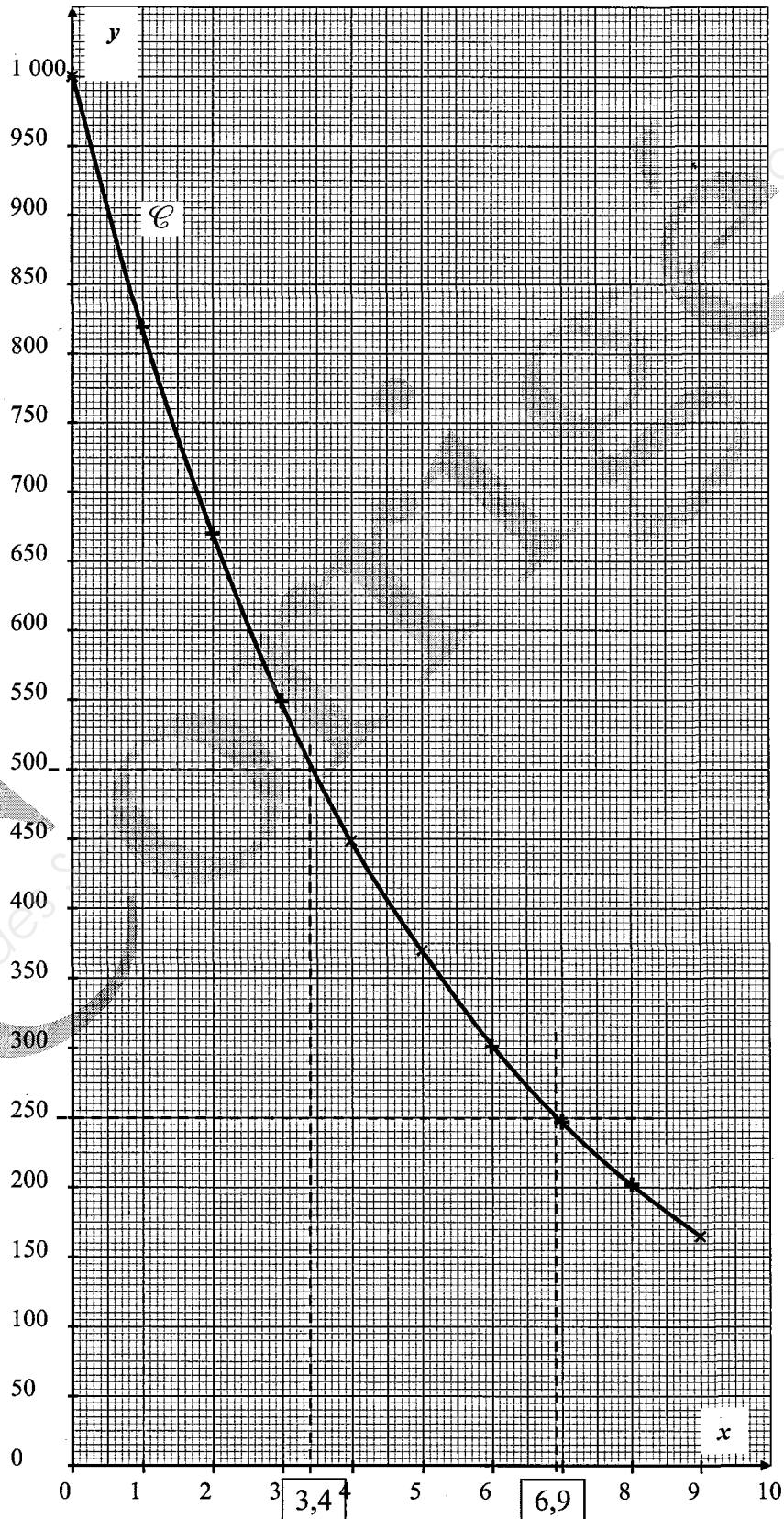
À remettre avec la copie

EXERCICE 2 – Question 2.

Épaisseur d'écran x en cm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre d'impulsions N	1 000	819	670	549	449	368	301	247	202	165

EXERCICE 2 – Question 3 :

Courbe représentative du nombre d'impulsions N en fonction de l'épaisseur x



SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Plaque signalétique d'un moteur asynchrone

<p>1. Il s'agit des symboles des montages étoile et triangle</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>0,5</p>
<p>Le choix du montage étoile est dû à l'indication sur le moteur qui donne la tension maximale supportée par enroulement. Le réseau utilisé ici étant une tension composée de 660 V il faut donc le couplage étoile pour obtenir les 380 V à chaque enroulement.</p>	<p>0,5</p>
<p>2. a) Pour le couplage étoile : $S = U \times I = 3,7 \times 380 = 1406 \text{ VA} \cong 1400 \text{ VA}$ (accepter les calculs avec le couplage triangle car a répondu à la question)</p> <p>b) $P_a = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi = 1,4 \times \sqrt{3} \times 0,75 \cong 1,82 \text{ kW}$</p> <p>c) Pour diminuer l'intensité en ligne il faut donc augmenter le $\cos \varphi$ (sinon pénalisation par le fournisseur d'énergie).</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
<p>3. a) Le moteur fonctionnant en mode quadripolaire, nous avons donc deux paires de pôles : $p = 2$.</p> <p>b) On en déduit la fréquence de synchronisme :</p> $n_s = \frac{50}{2} = 25 \text{ Hz} = 25 \text{ tr/s}$ <p>c) Conversion de $n = 1420 \text{ tr/min} = 23,67 \text{ tr/s}$ à 10^{-2} près.</p> <p>Calcul du glissement : $g = \frac{25 - 23,67}{25} \cong 5,32 \%$</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>