

METROPOLE - REUNION - MAYOTTE		Session 2007	
SUJET	Examen : BEP	Coefficient	selon spécialité
	Spécialité : Secteur 1 : Productique et maintenance	Durée :	2h
	Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	Page	C -1/7

Ce sujet est composé de 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Le formulaire est en dernière page.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Les candidats répondent sur une copie d'examen et joignent toutes les annexes.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Carrosserie
- Conduite et service dans le transport routier
- Maintenance des systèmes mécaniques automatisés
- Maintenance des véhicules et du matériel à 6 domaines :
 - voitures particulières
 - véhicules industriels
 - motocycles
 - tracteurs et matériels agricoles
 - matériel de travaux publics de manutention
 - matériel de parcs et jardins

Maintenance des véhicules automobiles :

Métiers de la plaisance et pêche

Métiers du mode et des industries connexes

- Métiers de la plasturgie
- Mise en œuvre des matériaux, option matériaux métalliques moulés
- Mise en œuvre des matériaux, option céramiques
- Mise en œuvre des matériaux, option matériaux textiles
- Outillages :
 - modèles et moules céramiques
- Productique mécanique, option décolletage
- Métiers de la production mécanique informatisée
- Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques

Proposition de corrigé

MATHEMATIQUES (10 points)

Exercice 1 (3 points)

1.1 - Voir annexe 1 ci-dessous N = 1363 (0,25)

Voir annexe 1 ci-dessous (0,5) (- 0,25 par erreur ou oubli)

1.2 - Calcul de \bar{D} ; $\bar{D} = \frac{(226 \times 1,5) + (218 \times 4) + (192 \times 6) + (328 \times 8) + (214 \times 10) + (185 \times 13)}{1363}$

$$\bar{D} = \frac{9532}{1363} = 6,9933969.....$$

$$D = 7 \text{ (1) (-0,25 si arrondi incorrect)}$$

La valeur moyenne du temps d'attente peut sembler satisfaisante par rapport au temps « acceptable » indiqué par l'ensemble des skieurs. (0,25)

1.3.1 - Nombre de skieurs pour qui l'attente est inférieure à 7 minutes : $226 + 218 + 192 = 636$

en pourcentage : $\frac{636 \times 100}{1363} = 46,661775.....$

46,7% des skieurs ont une attente inférieure à 7 minutes (0,5)

1.3.2 - Attente supérieure à 7 minutes : $100 - 46,7 = 53,3$ (ou autre méthode de calcul)

53,3% des skieurs ont une attente supérieure à 7 minutes (0,25)

1.3.3 - **La majorité des skieurs ayant une attente supérieure à 7 minutes peut se déclarer non satisfaite du temps d'attente. (0,25) (0 s'il n'y a pas de phrase rédigée correctement)**

Exercice 2 (4 points)

2.1 - $\frac{\Delta}{L} = \sin(27^\circ)$; $\Delta = L \times \sin(27^\circ) = 295,0938...m$ $\Delta = 295 \text{ m (0,75)}$

2.2 - $p = \tan(27^\circ)$; $p = 0,5095254.....$; $p(\%) = 0,5095254... \times 100 = 50,95254...$
 $p = 51\% \text{ (0,5)}$

2.3.1 - Il y a un pylône au départ ; ensuite, un pylône au bout de chaque intervalle de 32,5 m.

Nombre d'intervalles : $\frac{650}{32,5}$

Donc n = $\frac{650}{32,5} + 1 = 20 + 1 = 21$ n = 21 pylônes (0,5)

2.3.2.a - Voir tracé sur annexe 1 ;
contrôler la longueur des côtés et la précision de la construction. (0,75)

2.3.2.b - $A = 2 \times \frac{(80cm + 20cm) \times 20\sqrt{3}cm}{2} = 120cm \times 20cm \sqrt{3} = 2400\sqrt{3} \text{ cm}^2$
 $A = 4156,92193...cm^2$ $A = 4157 \text{ cm}^2 \text{ (0,75)}$

2.3.2.c - $V = 3,5 \times 4200cm^2 \times 4 \times 40cm = 2\,352\,000 \text{ cm}^3$ $V = 2\,352\,000 \text{ cm}^3 \text{ (0,5)}$
 $V = 2,352 \text{ m}^3 \text{ (0,25)}$

Globalement sur l'ensemble de l'exercice, -0,25 si deux arrondis incorrects

Exercice 3 (3 points)

3.1.1 - Compléter le tableau de valeurs : 3 valeurs voir annexe 2 (0,5) (-0,25 par erreur ou oubli)

3.1.2 - Tracé de la représentation de f : voir annexe 2 (0,75)

3.2 - Lectures graphiques pour $t = 8$ on acceptera $135 < d < 145$ (0,25)
pour $d = 650$ on acceptera $17 < t_{th} < 17,2$ (0,25)

Le temps théorique pour descendre la piste est compris entre 17 s et 17,2 s
(ou indication d'un seul temps correct en fonction de la lecture faite) (0,25)

3.3 - $t_{th} = \sqrt{\frac{650}{2,225}} = \sqrt{292,134831.....} = 17,0919522.....$ $t_{th} = 17,1$ (0,5)

3.4.1 - $t_r = d/v_m$; $t_r = 650 \text{ m} / 19,1 \text{ m/s}$; $t_r = 34,0314.....$ $t_r = 34 \text{ s}$ (0,25)

3.4.2 - L'hypothèse « si rien ne ralentissait son mouvement » n'est pas réaliste (car le temps réel est le double du temps théorique - pas exigé) (0,25)

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 (4 points)

4.1 - $P = m \times g$; $P = 81,6 \times 9,8 = 799,68$; $P = 800 \text{ N}$ (0,5)

4.2.1 - Voir annexe 3 - Contrôler les deux tracés, notamment la verticalité (0,5)
pour la droite d'action de la force représentant le poids.

4.2.2 - Voir annexe 3 - Contrôler le passage par B et le point d'intersection obtenu en 4.2.1. (0,25)
La condition d'équilibre est celle qui indique que les droites d'actions
doivent être concourantes. (0,25)

4.2.3 - Tracé du dynamique - Voir annexe 3 (0,75)

4.2.4 - A partir du dynamique : pour F longueur mesurée : entre 1,8 et 1,9 cm
donc F entre 180 et 190 N (0,5)

pour R longueur mesurée : environ 6,8 cm
donc R environ 680 N (0,5)

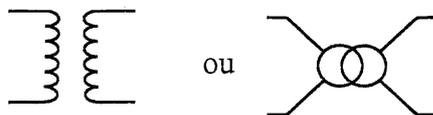
Voir annexe 3 - tableau complété (4 cases) (0,75) - 0,25 par erreur ou oubli

Exercice 5 (3 points)

5.1 - Pour un fonctionnement dans les conditions normales les projecteurs doivent être montés en dérivation. (0,25)

5.2.1 - L'appareil est *un transformateur* (ici abaisseur de tension électrique - pas exigé). (0,25)

5.2.2 - Symbole à ajouter sur le schéma :



ou

(0,5)

5.3.1 - $P_t = 42 \times 900 \text{ W} = 37\,800 \text{ W}$

(0,25)

5.3.2 - $E = P_t \times t$; $P_t = 37\,800 \text{ W} = 37,8 \text{ kW}$; $t = 2\text{h}30\text{min} = 2,5 \text{ h}$

$$E = 37,8 \text{ kW} \times 2,5 \text{ h} = \mathbf{94,5 \text{ kWh}} \quad (0,75)$$

5.4.1 - $P_t = U \times I$; $I = P_t / U$; $I = 37\,800 \text{ W} / 400 \text{ V}$; $I = \mathbf{94,5 \text{ A}}$ (0,75)

5.4.2 - Les fils étant prévus pour supporter une intensité de 100 A, ils sont donc **adaptés**. (0,25)

Exercice 6 (3 points)

6.1.1 - $M = (6 \times 12 \text{ g/mol}) + (8 \times 1 \text{ g/mol}) + (6 \times 16 \text{ g/mol}) = \mathbf{176 \text{ g/mol}}$ (0,75)

6.1.2 - $n = \frac{2 \times 88.10^{-3} \text{ g}}{176 \text{ g/mol}} = \frac{176.10^{-3} \text{ g}}{176 \text{ g/mol}} = 10^{-3} \text{ mol}$ (1)



6.2.2 - 1 mole de vitamine C réagit avec 5 moles de dioxygène
 10^{-3} mole réagit avec 5.10^{-3} mole

$$v = 5.10^{-3} \times 24 \text{ L} = \mathbf{0,12 \text{ L}} \quad (0,5)$$

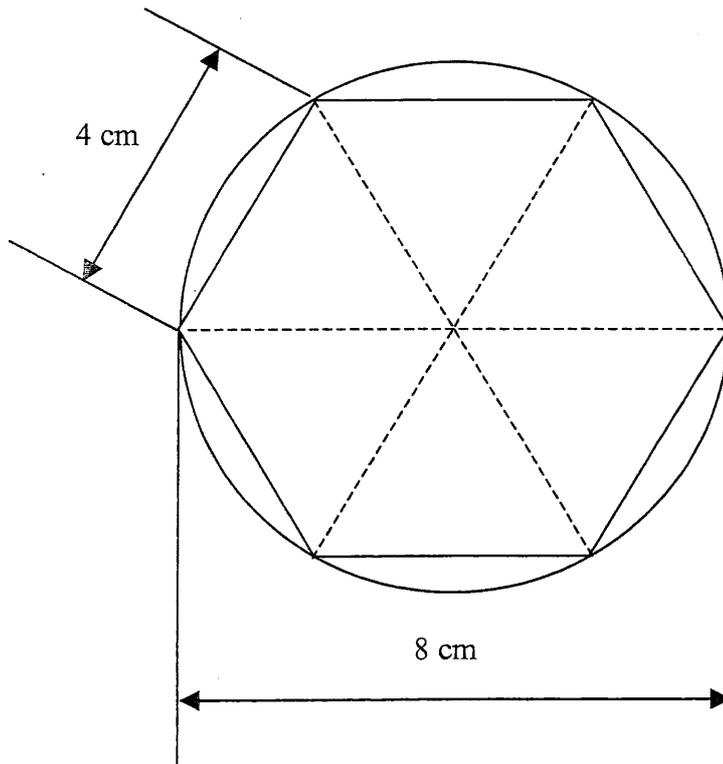
(heureusement que les oranges ont des peaux épaisses !! pas exigé !)

ANNEXE 1 - à joindre à la copie

Exercice 1 : Tableau à compléter

Temps d'attente en minutes	Nombre de skieurs Interrogés n_i	Centre de classe x_i	Effectif Cumulé Croissant	Produit* $n_i \times x_i$
[0 ; 3[	226	1,5	226	339
[3 ; 5[	218	4	444	872
[5 ; 7[	192	6	636	1152
[7 ; 9[	328	8	964	2624
[9 ; 11[	214	10	1178	2140
[11 ; 15]	185	13	1363	2405
	Effectif total N = 1363			9532

Exercice 2 Construction de l'hexagone régulier à l'échelle $e = \frac{1}{10}$



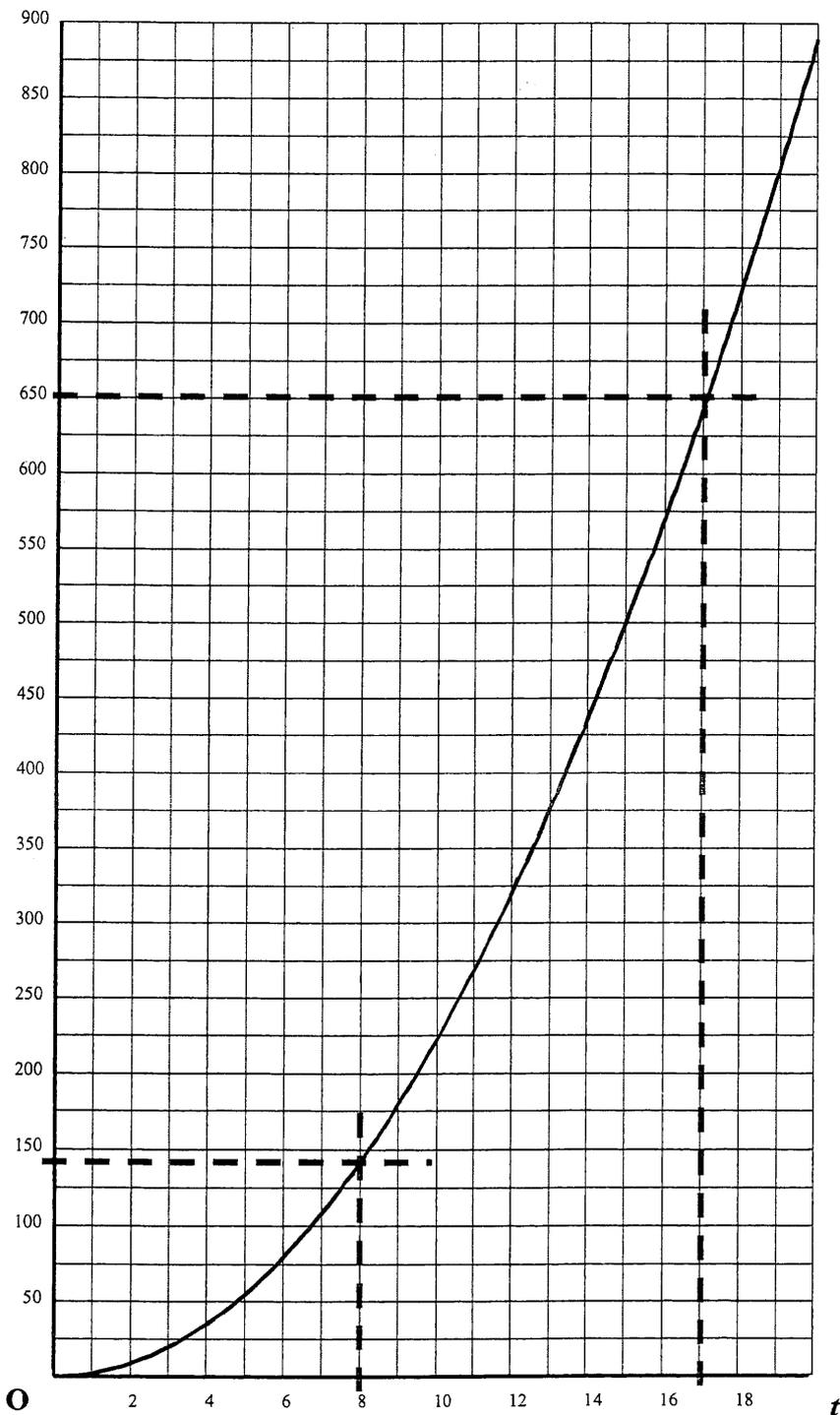
ANNEXE 2 - à joindre à la copie

Exercice 3 - question 3.1.1: tableau de valeurs à compléter

t	0	4	6	10	12	14	16	18	20
$d = f(t) = 2,225t^2$	0	36	80	223	320	436	570	721	890

Question 3.1.2 et question 3.2 : représentation de la fonction f et lectures graphiques.

d



ANNEXE 3 - à joindre à la copie

Exercice 4

FIGURE 1 (questions 4.2.1 et 4.2.2)

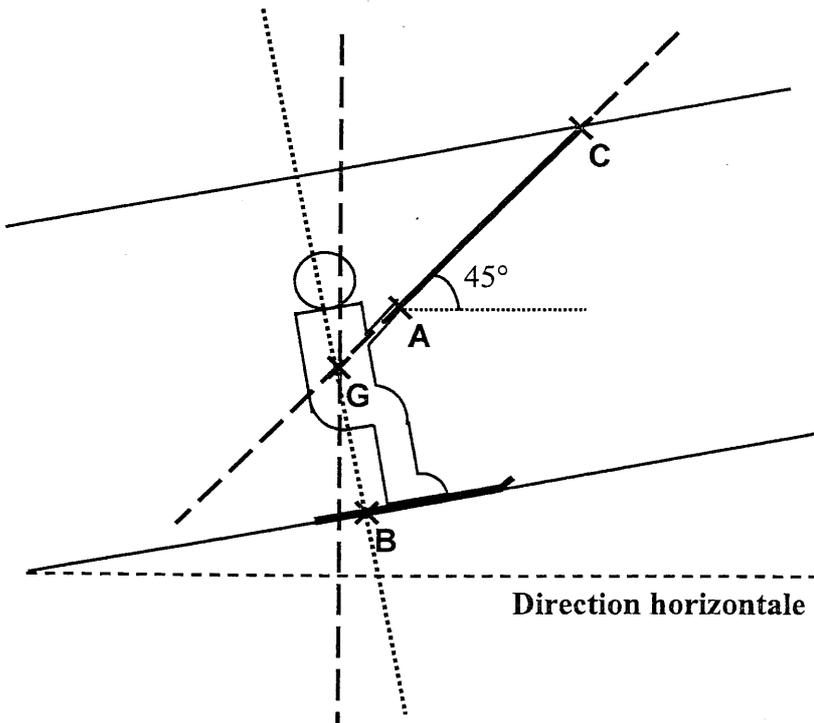
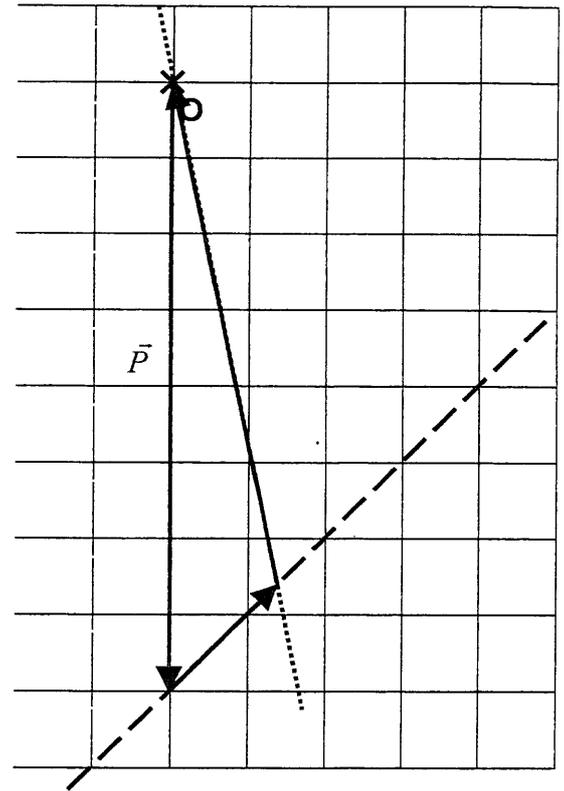


FIGURE 2 (question 4.2.3)



Unité graphique :

1 cm représente 100 N

TABLEAU A COMPLETER (question 2-4)

Actions exercées sur le skieur	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en Newton	Force
Poids	G	Verticale passant par G	Vers le bas	800	\vec{P}
Action de la barre AC	A	(AC)	De A vers C	≈ 185 N	\vec{F}
Réaction de la piste	B	(BG)	De B vers G	≈ 680 N	\vec{R}