

BREVET PROFESSIONNEL

**AGENT TECHNIQUE
DE PREVENTION
ET
DE SECURITE**

***EPREUVE
DE
SCIENCES PHYSIQUES***

CONSIGNES GENERALES

- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- Aucune réponse sur le brouillon ne sera acceptée.

Il est interdit aux candidats de signer les copies ou d'y porter un signe d'identification.

L'annexe (page 7/7) est àagrafer à la copie d'examen.

Examen : Brevet professionnel		Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : Sciences Physiques				
Session : 2006	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coeff : 2	Page : 1/7
ACADEMIE DE NANCY - METZ			SUJET	

Exercice 1 : (8,5 points)

Un agent de sécurité effectue des rondes à bord d'un véhicule fonctionnant à l'essence. L'octane C_8H_{18} est le principal constituant de l'essence. Sa combustion dans l'air donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

1. Donner les noms des deux éléments chimiques constituant l'essence.
2. Lors de la combustion, il se forme du dioxyde de carbone. Ce gaz est composé des deux éléments suivants : $^{12}_6C$ et $^{16}_8O$.
 - 2.1. Donner les représentations de Lewis de ces deux atomes.
 - 2.2. En déduire la formule développée ainsi que la formule brute de ce gaz.
3. Equilibrer la réaction de combustion de l'essence.



4. Calculer la masse molaire moléculaire :

4.1. De l'octane (C_8H_{18})

4.2. Du dioxyde de carbone (CO_2)

On donne : $M(C)=12\text{g/mol}$; $M(H)=1\text{g/mol}$; $M(O)=16\text{g/mol}$.

5. Le véhicule consomme 8 L de carburant pour 100 km parcourus. La masse volumique de l'octane est 700kg/m^3 .
 - 5.1. Calculer le volume, en L, de carburant consommé pendant une journée de travail sachant que l'agent de sécurité parcourt, en moyenne, 75 km par jour.
 - 5.2. Calculer la masse, en kg, d'octane consommée.
 - 5.3. En déduire le nombre de moles d'octane brûlées. Arrondir le résultat à 0,1.
6. Le dioxyde de carbone rejeté par les véhicules est un gaz à effet de serre. La France s'est engagée à faire baisser les rejets de ces gaz. Les constructeurs automobiles devront pour 2010 limiter les rejets de CO_2 à 120 g/km. Dans la suite l'exercice on prendra $n(C_8H_{18}) = 36,8\text{ mol}$.
 - 6.1. A l'aide de l'équation équilibrée (question 3), calculer le nombre de moles de CO_2 formées lors des rondes quotidiennes de l'agent de sécurité.

Examen : Brevet professionnel		Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : Sciences Physiques				
Session : 2006	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coeff : 2	Page : 2/7
ACADEMIE DE NANCY - METZ			SUJET	

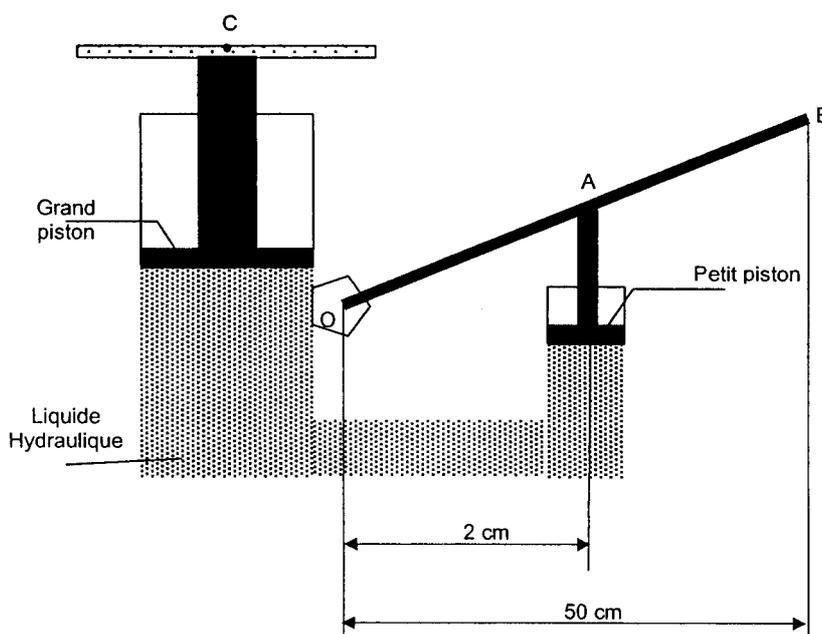
6.2. En déduire la masse, en g, de CO₂ formée.

6.3. Calculer, en g, la masse de CO₂ produite au kilomètre.

6.4. Ce véhicule respecte-t-il les normes applicables à partir de 2010 ? Justifier la réponse

Exercice 2 : (2,5 points)

Au cours d'une de ses rondes, l'agent crève un pneu. Pour pouvoir le changer, il lève le véhicule à l'aide d'un cric hydraulique.



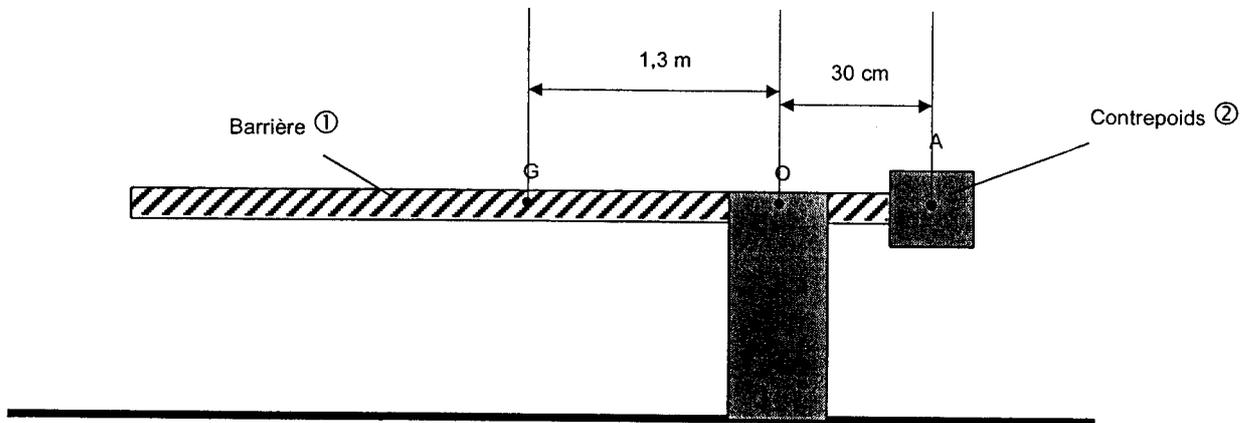
Les sections du petit et du grand piston sont respectivement 1 cm² et 20 cm².

1. Calculer l'intensité, en N, de la force \vec{F}_A exercée sur le petit piston, sachant que l'automobiliste exerce une force verticale en B d'intensité 20 N.
2. On considère dans la suite de l'exercice que $F_A = 500$ N. Calculer la pression p , en Pa, exercée par le petit piston.
3. En déduire l'intensité de la force \vec{F}_C exercée par le grand piston sur le véhicule au point C.
4. Sachant que le véhicule est en équilibre, en déduire le poids du véhicule puis sa masse. On donne $g = 10$ N/kg.

Examen : Brevet professionnel		Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : Sciences Physiques				
Session : 2006	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coeff : 2	Page : 3/7
ACADEMIE DE NANCY - METZ			SUJET	

Exercice 3 : (6,5 points)

La barrière levante permettant l'entrée sur le site est représentée ci-dessous.



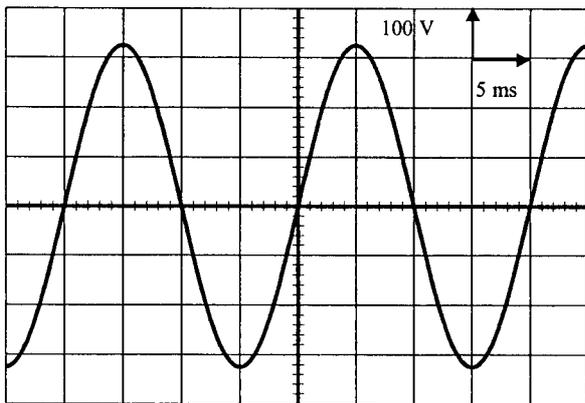
1. Calculer, en N, la valeur du poids P de la barrière ① sachant que sa masse est 3 kg.
On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.
2. Tracer sur le schéma de la barrière (**annexe page 7/7**), le poids P.
3. Le contrepoids ② exerce, en A, une force \vec{F} verticale vers le bas d'intensité $F = 90 \text{ N}$
La réaction \vec{R} de l'axe, au point O est assimilée à une force verticale vers le haut d'intensité $R = 120 \text{ N}$.
 - 3.1. Représenter ces forces sur le schéma de la barrière (**annexe page 7/7**).
 - 3.2. Compléter le tableau des caractéristiques sur l'**annexe page 7/7**
 - 3.3. Tracer le dynamique des forces sur l'**annexe page 7/7**
 - 3.4. Le système est-il en équilibre ? Justifier.

Examen : Brevet professionnel		Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : Sciences Physiques				
Session : 2006	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coeff : 2	Page : 4/7
ACADEMIE DE NANCY - METZ			SUJET	

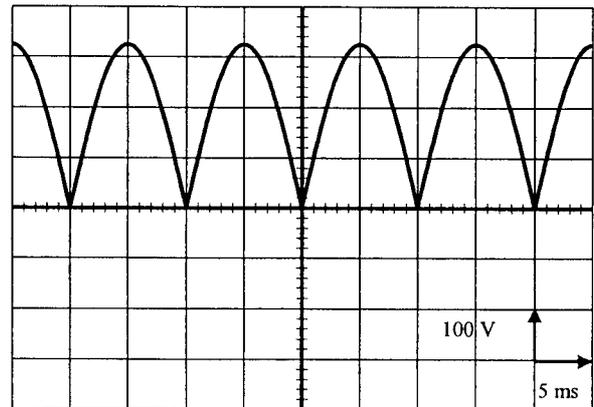
Exercice 4 : (2,5 points)

La société envisage de changer ce système d'ouverture et d'acheter une barrière automatique. Ce nouveau dispositif fonctionne avec un moteur à courant alternatif monophasé.

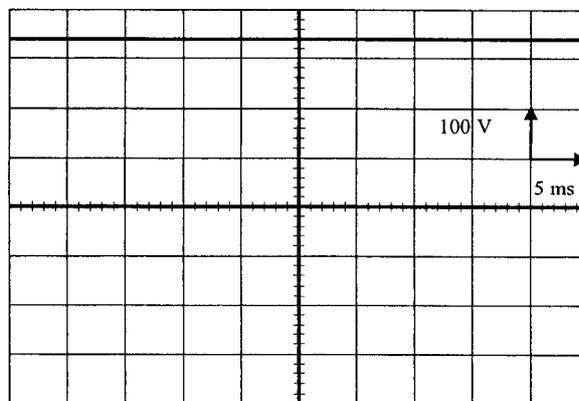
1. Parmi les oscillogrammes représentés ci-dessous indiquer celui qui correspond à la tension d'alimentation du moteur.



Oscillogramme ①



Oscillogramme ②



Oscillogramme ③

2. à l'aide de l'oscillogramme :

- 2.1. déterminer la tension maximale du signal U_{MAX}
- 2.2. calculer, en volts, la tension efficace. Arrondir le résultat à l'unité.

Examen : Brevet professionnel		Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : Sciences Physiques				
Session : 2006	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coeff : 2	Page : 5/7
ACADEMIE DE NANCY - METZ			SUJET	

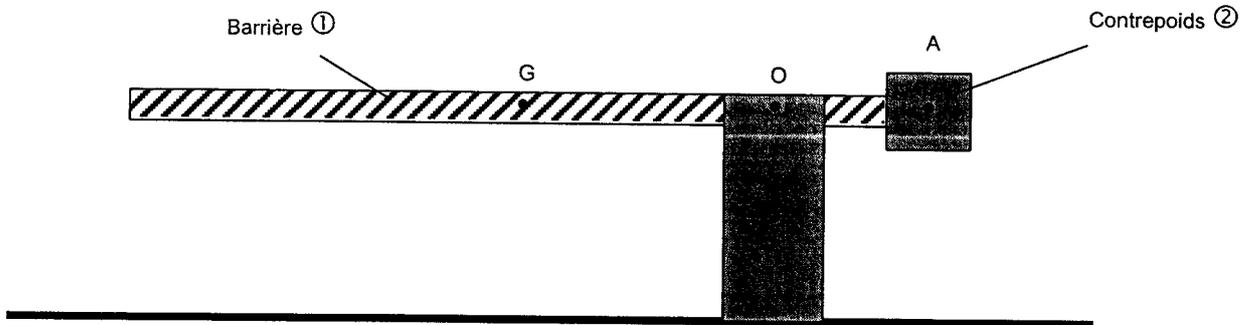
3. Déterminer la période T , en s, du signal. En déduire la fréquence f , en Hz.
4. La puissance électrique du moteur est $P = 345 \text{ W}$. La barrière est actionnée 1200 fois par jour. Un cycle dure 10 secondes. Calculer, en joules, l'énergie consommée en une journée.
5. Sachant que $1 \text{ joule} = 1 \text{ watt.seconde}$, déterminer l'énergie consommée, en Wh, par jour.
6. Calculer, en €, le coût en électricité de cette amélioration sur une année (365 jours) sachant que le prix du kWh est 0,1057 €. Arrondir le résultat au centime d'euro.

Examen : Brevet professionnel		Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : Sciences Physiques				
Session : 2006	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coeff : 2	Page : 6/7
ACADEMIE DE NANCY - METZ			SUJET	

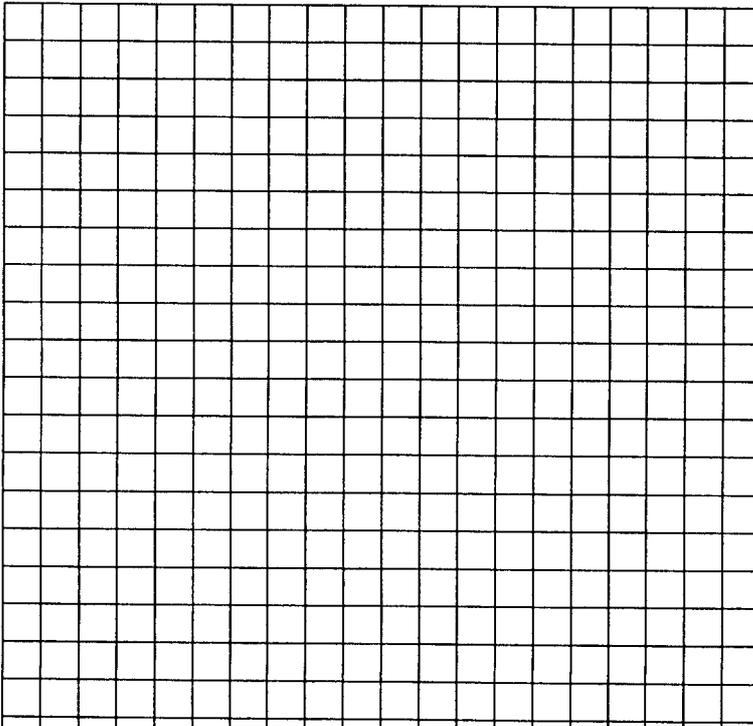
Annexe.

Exercice 3 : schéma de la barrière

Unité graphique :
1 cm représente 20 N



Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité
\vec{P}				
\vec{F}				
\vec{R}				



Unité graphique :
1 cm représente 20 N

Examen : Brevet professionnel		Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : Sciences Physiques				
Session : 2006	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coef : 2	Page : 7/7
ACADEMIE DE NANCY - METZ			SUJET	