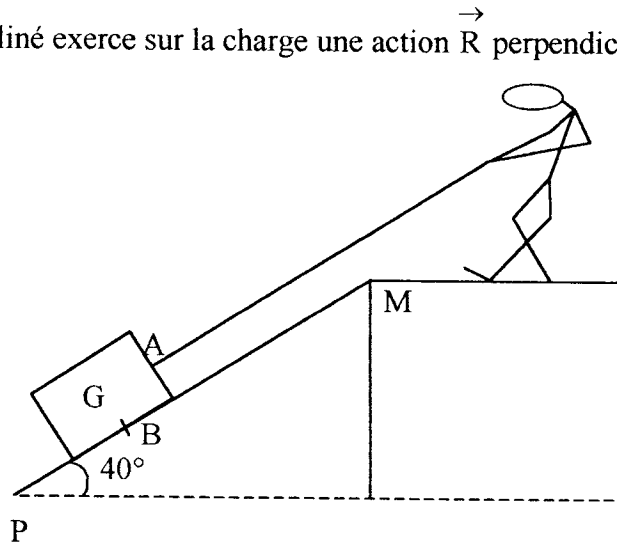


**Exercice 1 : (3,5 points)**

Un agent de sécurité maintient en équilibre à l'aide d'une corde, une charge de masse  $m$  égale à 80 kg.

On admet que le plan incliné exerce sur la charge une action  $\vec{R}$  perpendiculaire au plan incliné.



- 1.1. Calculer, en newton, le poids de la charge. (On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$ ).
- 1.2. Compléter le tableau de l'annexe 1 page 6/6.
- 1.3. Construire le dynamique des forces (Annexe 1 page 6/6)
- 1.4. En déduire, en newton, les intensités de la force  $\vec{R}$  et de la force  $\vec{F}$ .
- 1.5. Calculer, en joules, le travail fourni par l'agent pour monter cette charge jusqu'à la plate-forme supérieure. La longueur  $PM$  est égale à 10 m.

**Exercice 2 : (3,5 points)**

La charge est maintenant en haut de la plate-forme. Pour la déplacer, il utilise un chariot appelé « diable ».

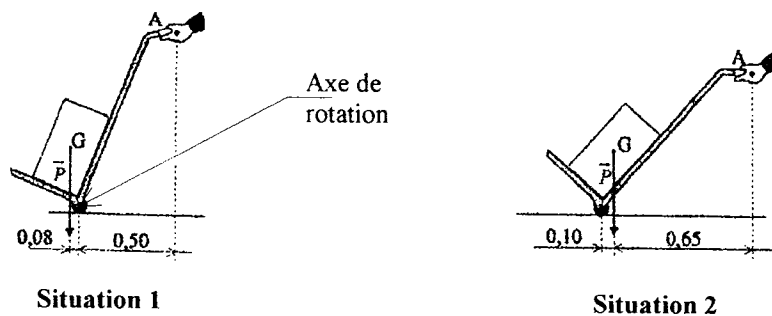
La masse de l'ensemble « paquet - diable » est égale à 90 kg. L'étude est réalisée à l'arrêt.

$G$  est le centre de gravité de l'ensemble « paquet - diable » et  $\vec{P}$  est son poids.

L'action exercée par les mains sur le diable est une force unique  $\vec{F}$  appliquée en  $A$ , de direction verticale.

L'ensemble « paquet - diable » peut tourner autour de l'axe des roues.

<b>Examen</b> : Brevet Professionnel		<b>Spécialité</b> : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
<b>Epreuve</b> : Sciences Physiques				
Session : 2004	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coefficient: 2	Page : 1/6
<b>ACADEMIE DE NANCY - METZ</b>			<b>SUJET</b>	



Les cotes sont en mètres, le dessin n'est pas à l'échelle.

2.1. Calculer, en N, le poids de l'ensemble « paquet - diable » en prenant  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

2.2. **Situation 1** :

a) Calculer, en N.m, le moment du poids  $\vec{P}$  par rapport à l'axe des roues.

b) Sachant que le moment de la force  $\vec{F}$  est égal au moment du poids  $\vec{P}$ , calculer, en N, la valeur de la force  $\vec{F}$ .

c) Représenter le sens de la force  $\vec{F}$  sur l'annexe 1 page 6/6.

2.3. **Situation 2** :

En procédant de la même façon qu'à la question 2, déterminer, en N, la valeur de la force  $\vec{F}$ . Tracer le sens de cette force sur l'annexe 1 page 6/6.

2.4. Nommer la situation qui exige le moins d'efforts.

### **Exercice 3 : (5 points)**

Pour fournir cet effort, l'agent de sécurité a besoin d'énergie que l'on peut obtenir, par exemple, en consommant du glucose de formule chimique  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

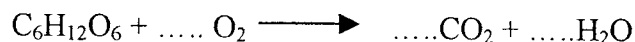
3.1. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire du glucose.

On donne les masses molaires atomiques suivantes :

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

<b>Examen</b> : Brevet Professionnel		<b>Spécialité</b> : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
<b>Epreuve</b> : Sciences Physiques				
Session : 2004	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coefficient: 2	Page : 2/6
<b>ACADEMIE DE NANCY - METZ</b>			<b>SUJET</b>	

3.2. La réaction de combustion complète du glucose produit du dioxyde de carbone et de l'eau. Recopier et compléter l'équation bilan de combustion complète :



3.3. Lors de cette réaction, une mole de glucose consomme une énergie  $W$  égale à 2 850 kJ.

Pendant l'effort de l'agent, une énergie de 5,140 kJ est consommée. Calculer le nombre de moles correspondant à cette consommation.

3.4. Dans la suite de l'exercice, on prendra un nombre  $n$  de moles de glucose égale à  $1,8 \times 10^{-3}$  mol.

En déduire la masse, en milligrammes, de glucose consommée.

3.5. a) Calculer le nombre de moles de dioxygène consommées.

b) En déduire, en L, le volume correspondant. Arrondir le résultat au centième.  
On donne :  $V_m = 24 \text{ L / mol}$ .

3.6. Le corps libère, lors d'un effort, de la sueur.

a) Déterminer le nombre de moles d'eau libérées.

b) Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire de l'eau.

c) En déduire, en g, la masse d'eau produite. Arrondir le résultat au dixième.

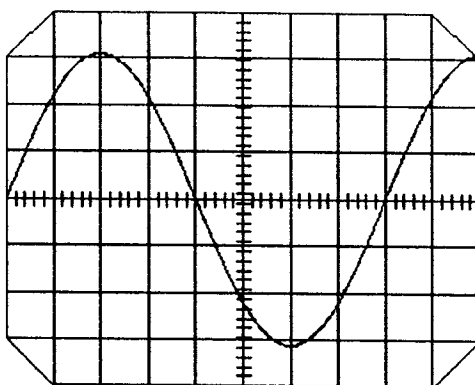
3.7. Sachant que le corps humain transforme 51% du glucose en énergie musculaire, calculer la masse de glucose que cet agent doit consommer pour réussir à monter la charge. Arrondir le résultat à l'unité.

<b>Examen</b> : Brevet Professionnel		<b>Spécialité</b> : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
<b>Epreuve</b> : Sciences Physiques				
Session : 2004	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coefficient: 2	Page : 3/6
<b>ACADEMIE DE NANCY - METZ</b>			<b>SUJET</b>	

#### **Exercice 4 : (5 points)**

A l'heure de la pause, les agents de sécurité de l'entreprise boivent un café.  
Pour chauffer l'eau, ils utilisent une bouilloire électrique.

4.1. Un oscilloscope est branché sur la prise murale où se trouve la bouilloire. On obtient l'oscillogramme ci-dessous :



Sensibilité horizontale : 5 ms / div

Sensibilité verticale : 100 V / div.

4.1.2. Nommer le type de signal observé.

4.1.3. Déterminer, en s, la période T du signal.

4.1.4. En déduire, en Hz, la fréquence F.

4.1.5. Déterminer, en V, la tension maximale  $U_{\max}$ .

4.1.6. En déduire, en V, la tension efficace  $U_{\text{eff}}$ . Arrondir le résultat à l'unité.

4.2. La plaque signalétique de la bouilloire indique 220 V ; 50 Hz ; 1850 W.

La bouilloire met 3 minutes pour chauffer l'eau.

Calculer, en joules, l'énergie électrique consommée par cette bouilloire.

On donne : 1 Watt.seconde = 1 joule.

4.3. Dans une journée, les agents utilisent 5 fois cette bouilloire. Calculer la consommation journalière en kWh.

4.4. EDF facture 0,0809 € par kWh. Calculer le coût du chauffage de l'eau. Arrondir le résultat au centime d'euro.

<b>Examen</b> : Brevet Professionnel		<b>Spécialité</b> : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
<b>Epreuve</b> : Sciences Physiques				
Session : 2004	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coefficient: 2	Page : 4/6
<b>ACADEMIE DE NANCY - METZ</b>			<b>SUJET</b>	

**Exercice 5 : (3 points)**

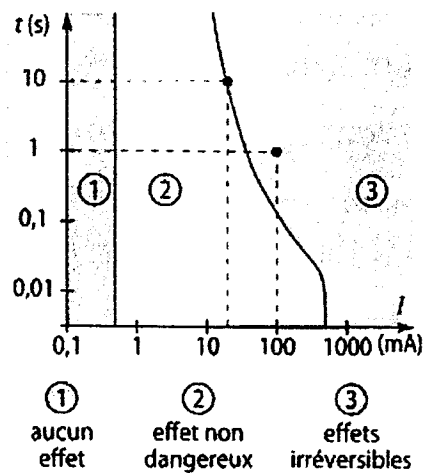
Deux agents de sécurité se trouvent dans des situations différentes.  
La tension d'alimentation est 230 V.

Le premier est dans un local sec avec des chaussures de sécurité bien isolées, sa résistance totale est 1 000 000  $\Omega$ .

Le second est dans un local humide, sa résistance totale est 4 000  $\Omega$ .

5.1. Calculer l'intensité du courant qui traverse le corps de chaque agent.

5.2. Si chaque agent reste exposé 0,1 seconde à l'intensité du courant correspondant à sa situation, déterminer les risques encourus d'après le graphique ci-dessous :



<b>Examen</b> : Brevet Professionnel		<b>Spécialité</b> : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
<b>Epreuve</b> : Sciences Physiques				
Session : 2004	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coefficient: 2	Page : 5/6
<b>ACADEMIE DE NANCY - METZ</b>			<b>SUJET</b>	

## ANNEXE 1

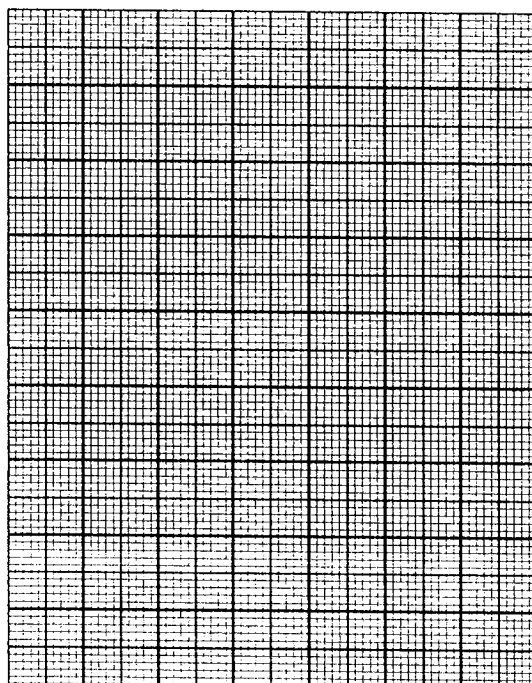
A rendre avec la copie d'examen

### Exercice 1 :

#### 1.2. Compléter le tableau :

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

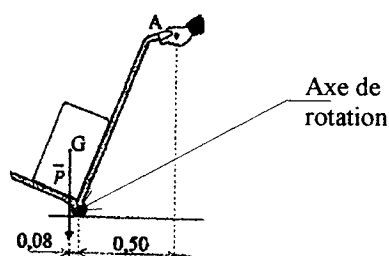
#### 1.3. Dynamique des forces :



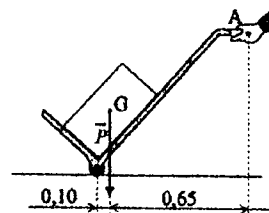
**Unité graphique :**  
1 cm représente 100 N

### Exercice 2 :

#### 2.2. c) et 2.3.



Situation 1



Situation 2

<b>Examen :</b> Brevet Professionnel		<b>Spécialité :</b> Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
<b>Epreuve :</b> Sciences Physiques				
Session : 2004	Repère : U 40	Durée : 3 heures	Coefficient: 2	Page : 6/6
<b>ACADEMIE DE NANCY - METZ</b>			<b>SUJET</b>	