



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Lille 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.

<b>Examen</b> : Brevet Professionnel	Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
<b>Epreuve</b> : sciences			
Repère : U 40	Durée : 3 heures		Page : 1/6
<b>SUJET INTER ACADEMIQUE</b>		<b>SESSION : 2010</b>	

# BREVET PROFESSIONNEL

## AGENT TECHNIQUE DE PREVENTION

### ET DE SECURITE

### SCIENCES

#### 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 6/6) est àagrafer à la copie d'examen.

Examen : Brevet Professionnel		Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité	
Epreuve : sciences			
Repère : U 40		Durée : 3 heures	Page : 2/6
SUJET INTER ACADEMIQUE		SESSION : 2010	

### EXERCICE 1 3 points

Dans une cuisine, plusieurs appareils électriques sont branchés en dérivation sur le secteur 230 V. L'installation est constituée de :

- un four de puissance 2,5 kW,
- deux plaques chauffantes de 1 kW chacune,
- un radiateur de 500 W.






On rappelle :  $P=U \times I$

1.1. Si ces appareils fonctionnent en même temps :

1.1.1. Calculer, en watt, la puissance totale  $P$  de l'installation,

1.1.2. Calculer, en ampère, l'intensité  $I$  du courant électrique. Arrondir le résultat à l'unité.

1.2. La section de tous les conducteurs utilisés pour cette installation est de  $6 \text{ mm}^2$ . A partir des données ci-après, indiquer si cette section est adaptée. Justifier la réponse.

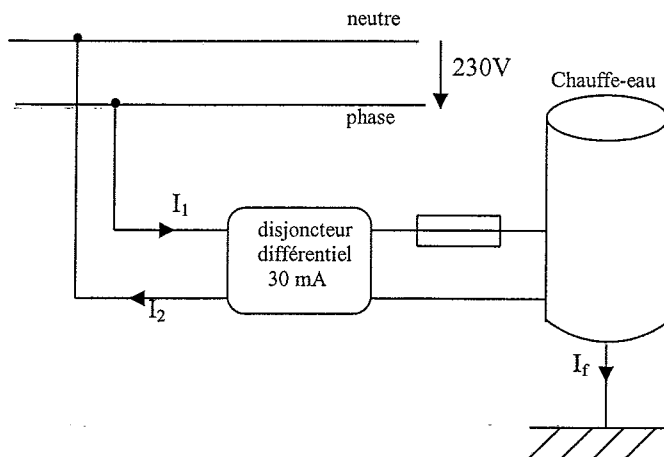
Section des conducteurs en cuivre	$2 \times 0,75 \text{ mm}^2$	$2 \times 1,5 \text{ mm}^2$	$3 \times 1,5 \text{ mm}^2$	$3 \times 2,5 \text{ mm}^2$	$3 \times 6 \text{ mm}^2$
					
Intensité maximale du courant pouvant circuler dans les conducteurs	6 ampères	10 ampères	10 ampères	16 ampères	32 ampères

1.3. La protection de l'installation contre les surintensités est assurée par un coupe-circuit à cartouches fusibles de 20 A (Norme NFC 15 -100). Ce calibre permet-il aux quatre appareils de fonctionner en même temps ? Justifier la réponse.

Examen : Brevet Professionnel	Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : sciences			
Repère : U 40	Durée : 3 heures	Page : 3/6	
SUJET INTER ACADEMIQUE		SESSION : 2010	

## EXERCICE 2 2,5 points

L'eau chaude des vestiaires d'une entreprise provient d'un chauffe-eau électrique alimenté selon le schéma suivant :



On rappelle :  $U = R \times I$

2.1. En vous aidant de la figure précédente, identifier et indiquer les éléments qui protègent :

- 2.1.1. Les biens.
- 2.1.2. Les personnes.

2.2. Un défaut d'isolement entre le fil de phase et la carcasse du chauffe-eau équivaut à une résistance  $R$  de valeur  $4\,000\ \Omega$  entre le chauffe-eau et la terre.

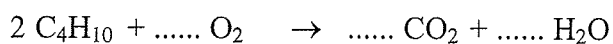
- 2.2.1. Calculer, en milliampère, l'intensité du courant de fuite dans ce cas.
- 2.2.2. Indiquer les effets de la valeur de l'intensité du courant de fuite sur cette installation.

## EXERCICE 3 6,5 points

Pour réaliser différentes préparations culinaires, une famille utilise une gazinière et consomme par jour 580 g de butane, de formule  $C_4H_{10}$ .

- 3.1. Donner le nom des atomes formant la molécule de butane.
- 3.2. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire du butane.
- 3.3. Calculer, en mole, la quantité de matière de butane utilisée.
- 3.4. La combustion complète du butane dans le dioxygène de l'air produit du dioxyde de carbone et de l'eau.

Recopier et équilibrer l'équation-bilan de la réaction de la combustion :



3.5. A l'aide de l'équation-bilan :

- 3.5.1. Calculer, en mole, la quantité de matière de dioxygène nécessaire à cette combustion.
- 3.5.2. En déduire, en litre, le volume de dioxygène consommé.

Examen : Brevet Professionnel	Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : sciences			
Repère : U 40	Durée : 3 heures		Page : 4/6
SUJET INTER ACADEMIQUE		SESSION : 2010	

3.5.3. On suppose que le volume de dioxygène consommé est de 1 560 L. Calculer, en litre, le volume d'air utilisé sachant que l'air contient 20 % de dioxygène.

3.6. A l'aide de l'équation bilan :

3.6.1. Calculer, en mole, la quantité de matière de dioxyde de carbone formée.

3.6.2. En déduire le volume de dioxyde de carbone formé.

3.7. Donner l'état physique de l'eau :

3.7.1. Pendant la combustion.

3.7.2. Après la combustion sachant que la température de la pièce est d'environ 20 °C.

3.8. Il se forme 50 moles d'eau, soit 900 g. En déduire, en litre, le volume d'eau formé.

3.9. Déduire, à l'aide des questions précédentes, les conséquences de la combustion du butane sur l'atmosphère de la pièce où elle est réalisée.

3.10. Indiquer, dans ces conditions, la précaution à prendre.

3.11. Calculer, en kilojoule, la quantité de chaleur totale dégagée lors de la combustion complète du butane.

Données :  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$  et  $M(H) = 1 \text{ g/mol}$

$V_m = 24 \text{ L/mol}$

$\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ kg/L}$

Pouvoir calorifique du butane est  $116\,000 \text{ kJ/m}^3$

#### EXERCICE 4 5,5 points

Après un cours d'activités physiques en salle de sport, un des participants fait des étirements aux espaliers, comme indiqué sur le schéma ci-contre :

L'étude porte sur l'équilibre de la personne.

4.1. Indiquer les actions qui s'exercent sur cette personne.

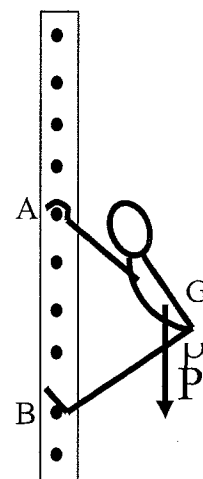
4.2. Cette personne a une masse de 70 kg. Calculer, en newton, le poids de cette personne.  
On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

4.3. Tracer, sur le schéma situé en **annexe de la page 6/6**, la droite d'action de la force exercée au point B.

4.4. Compléter, sur l'**annexe**, le tableau des caractéristiques des forces.

4.5. Construire, sur l'**annexe**, le dynamique des forces.

4.6. En déduire graphiquement les valeurs des forces exercées en A et B.

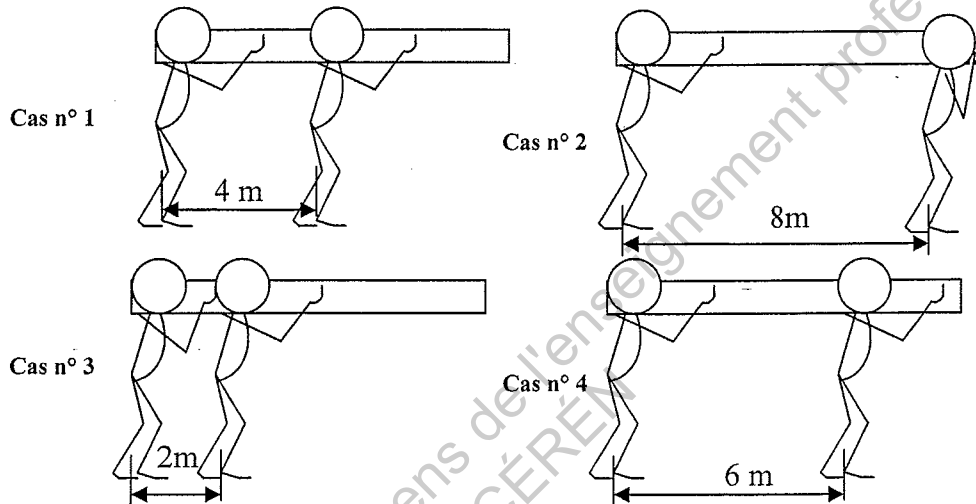


Examen : Brevet Professionnel	Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : sciences			
Repère : U 40	Durée : 3 heures		Page : 5/6
SUJET INTER ACADEMIQUE		SESSION : 2010	

### EXERCICE 5 2,5 points

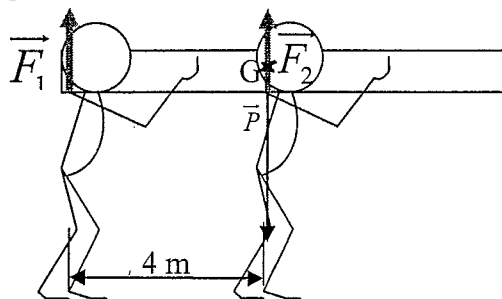
Les figures ci-dessous représentent deux personnes portant une poutre dans quatre situations différentes. Les caractéristiques de la poutre sont :

- Volume de la poutre :  $V = 0,104 \text{ m}^3$
- Masse volumique :  $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$



La poutre est en équilibre sur leur épaule gauche et ces personnes exercent respectivement des forces verticales  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ .

- Calculer, en kilogramme, la masse de la poutre.
- Calculer, en newton, le poids de la poutre. On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$ .
- Etude du cas n° 1 :  
On assimile G au centre de rotation de la poutre.



- Calculer, en N.m, le moment des forces  $\vec{P}$  et  $\vec{F}_2$ .
- En utilisant le théorème des moments, calculer la valeur, en newton, de la force  $\vec{F}_1$ .
- Indiquer quelle sera la conséquence pour la personne exerçant la force  $\vec{F}_2$ .

5.4. A l'aide des quatre figures données précédemment, indiquer dans quel cas la position adoptée est la meilleure pour transporter cette poutre. Justifier la réponse.

Examen : Brevet Professionnel	Spécialité : Agent Technique de Prévention et de Sécurité		
Epreuve : sciences			
Repère : U 40	Durée : 3 heures	Page : 6/6	
SUJET INTER ACADEMIQUE		SESSION : 2010	

A RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE

ANNEXE

Schéma

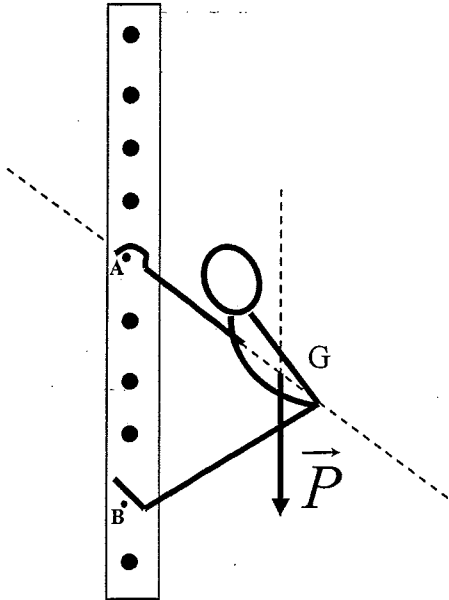
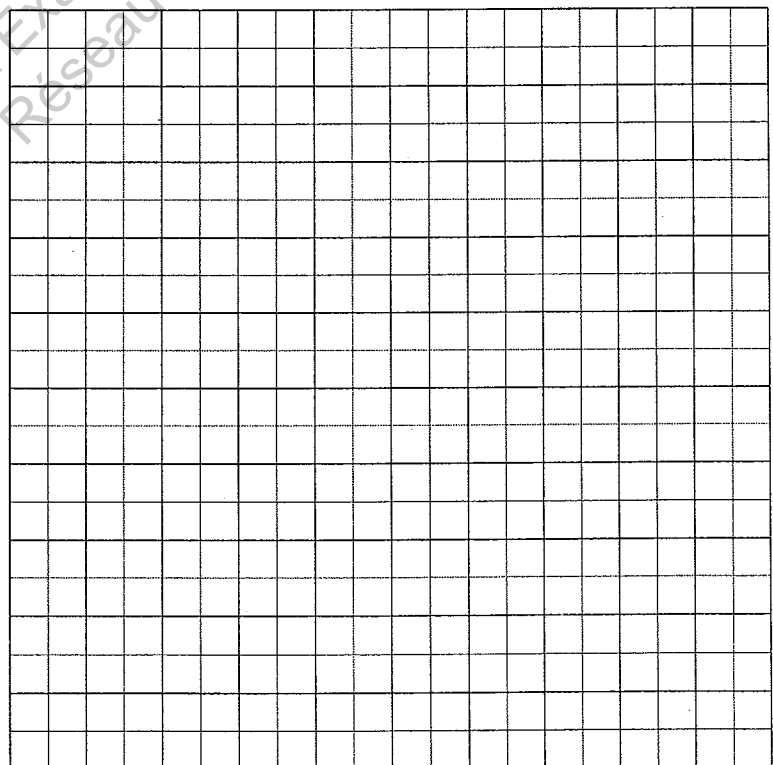


Tableau des caractéristiques

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
$\vec{P}$				700 N
$\vec{F}_A$				
$\vec{F}_B$				

Dynamique des forces

Unité graphique :  
1 cm  $\triangleq$  100 N



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