



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Clermont-Ferrand  
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.

## SCIENCES PHYSIQUES : CORRECTION ET BAREME

### Première partie : Chimie des fluides frigorigènes

#### Exercice n°1 : Codification des fluides – écologie

(6,5 points)

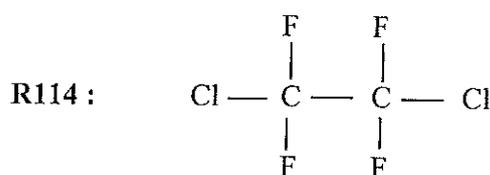
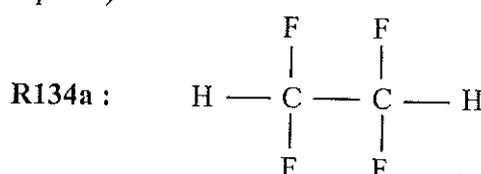
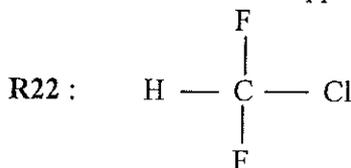
a) Formules chimiques correspondant à chaque fluide :

**R22**  $0 = C - 1 \Rightarrow C = 1 ; 2 = H + 1 \Rightarrow H = 1 ; F = 2$ . Formule :  $\text{CHClF}_2$  0,5 pt

**R134a**  $1 = C - 1 \Rightarrow C = 2 ; 3 = H + 1 \Rightarrow H = 2 ; F = 4$  Formule :  $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$  0,5 pt

**R114**  $1 = C - 1 \Rightarrow C = 2 ; 1 = H + 1 \Rightarrow H = 0 ; 4 = F$  Formule :  $\text{C}_2\text{Cl}_2\text{F}_4$  0,5 pt

b) Les formules développées sont : (0,25 pt x 3) 0,75 pt



c) **CFC** : Chlorofluorocarbone **HCFC** : Hydro chlorofluorocarbone **HFC** : Hydrofluorocarbone  
(0,25 pt x 3) 0,75 pt

d) Tableau complété 1,5 pts

Classe écologique	CFC	HCFC	HFC
Code du fluide frigorigène	<b>R114</b>	<b>R22</b>	<b>R134a</b>

e) Le chlore est l'élément responsable de ce problème 0,5 pt

f) Tableau complété : 1 pt

<b>ODP</b>	<b>0</b>	<b>0,05</b>	<b>0,07</b>
<b>R114</b>			<b>X</b>
<b>R134a</b>	<b>X</b>		
<b>R22</b>		<b>X</b>	

Le choix est déterminé par le nombre d'atome de chlore de la molécule. 0,5 pt

#### Exercice n°2 : Chimie - Production des fluides frigorigènes

(6 points)

a) Réaction chimique :  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4 + 4 \text{HF} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4 + 4 \text{HCl}$  1,5 pts

b) La masse molaire du tétrachlorure d'éthane est :  
 $M(\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4) = 2 \times 12 + 2 \times 1 + 4 \times 35,5 = 168$  ; soit 168 g/mol 0,75 pt

Nombre de moles de tétrachlorure d'éthane contenues dans 15 tonnes de tétrachlorure d'éthane :  
 est de :  $n(\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4) = 15 \times 10^6 / 168 = 89285,71$  ; soit 89 286 mol ; 0,75 pt

BP-SC.1	<b>BREVET PROFESSIONNEL : Monteur Dépanneur en froid et Climatisation</b>		
<b>SUJET CORRIGÉ</b>	Session 2011	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve E4 U40 : Sciences Physiques			Page : 1/2

- c) La masse molaire de R134a est de :  $2 \times 12 + 2 \times 1 + 4 \times 19 = 102$   
 Soit  $M(\text{R134a}) = 102 \text{ g/mol}$  0,75 pt  
 La masse produite de R134a est de :  $102 \times 89286 = 9107172$   
 Soit  $m(\text{R134a}) = 9\,107\,172 \text{ g}$  ou 9,11 tonnes. 0,75 pt
- d) Le volume du fluorure d'hydrogène est de :  $V(\text{HF}) = 89286 \times 24 \times 4 = 8571456$   
 Soit  $V(\text{HF}) = 8\,571\,456 \text{ L}$ . 1,5 pts

### Deuxième partie : Physique

**Exercice n°3 : (7,5 points)**

1)

- a) Calcul de la masse d'eau circulant dans le circuit pendant 1 heure  
 $m = 0,05 \times 60 \times 1000 = 3000$  ; soit  $m = 3\,000 \text{ kg}$  1 pt  
 Calcul de la quantité de chaleur échangée :  
 $Q = 3000 \times 4,185 \times 6 = 75330$  ; soit  $Q = 75\,330 \text{ kJ}$  1 pt
- b) Calcul de la puissance utile de l'évaporateur :  
 $P_u = 75330/3600 = 20,925$  soit  $P_u = 21 \text{ kW}$  1 pt
- c) Calcul de la puissance frigorifique :  $\Phi_0 = \frac{P_u}{\eta}$   $\Phi_0 = \frac{21}{0,65} = 32,3076$   
 Soit une puissance frigorifique de 32 kW. 1,5 pt

2)

- a) Calcul du volume de la bouteille d'oxygène :  
 $4,2 \times 101300 = 200 \times 10^5 \times V_2$  ;  $V_2 = \frac{4,2 \times 101300}{200 \times 10^5} = 0,021273$  1 pt  
 Le volume d'oxygène est de  $0,0213 \text{ m}^3$ , soit 21,3 L. 0,5 pt
- b) Calcul du volume d'oxygène restant dans la bouteille sous pression atmosphérique :  
 $V_3 = \frac{76 \times 10^5 \times 21 \times 10^{-3}}{101300} = 1,5755..$   
 Soit  $1,576 \text{ m}^3 = 1576 \text{ L}$ . 1 pt  
 D'où le volume utilisé est :  $4200 - 1576$  soit 2 624 litres. 0,5 pt

BP-SC.1	BREVET PROFESSIONNEL : Monteur Dépanneur en froid et Climatisation		
SUJET CORRIGÉ	Session 2011	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve E4 U40 : Sciences Physiques			Page : 2/2