



$$3) \quad \left| \varphi = \frac{\theta_{\text{ext}} - \theta_{\text{int}}}{r} \right| \rightarrow \text{K} / ^\circ\text{C} \quad \left( \frac{40 - 25}{15} \right) \quad \varphi = 9,8 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$        $\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

$$4) \quad \left| \phi = \varphi \cdot S \right| \rightarrow \text{W} \quad \phi = 1,5 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$\text{W}$        $S = 150 \text{ m}^2$

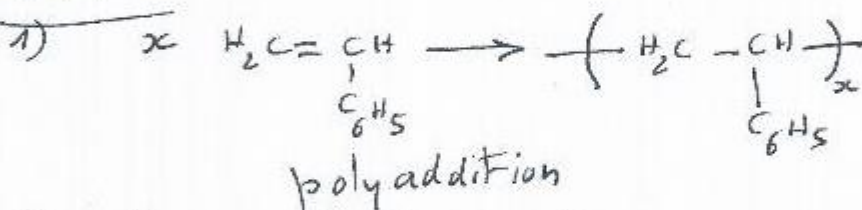
5) Toit

6) La climatisation doit compenser les apports de chaleur venant de l'extérieur

$$P_{\text{mini}} = 1,5 \cdot 10^3 \text{ W}$$

(si on ne tient compte que des apports des murs).

## CHIMIE ORGANIQUE



2) sachant que le styrène est :

- liquide et vapeur inflammable
- mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
- provoque une irritation cutanée

... être très prudent

Pynette  
Bloupe  
gants  
hôte.

3) ... suite au document

une fois en phase le PS se compose de beaucoup d'air et peu de matière !

$$4) \quad m(\text{PS}) = m(\text{styrène}) \times \text{rendement} = 80 \times 0,90 = 72 \text{ g}$$

$$m(\text{bloc}) = \rho \cdot V = 20 (0,6 \times 0,2 \times 0,3) = 0,72 \text{ kg} = 720 \text{ g}$$

$$\% \text{ PS} = \frac{m(\text{PS})}{m(\text{bloc})} \times 100 = 10\%$$

5) Conductivité thermique

# ACOUSTIQUE

1)  $F_0 = 125 \text{ Hz}$

2)  $I = I_0 \cdot 10^{0,1 \cdot L} \rightarrow \text{dB}$   
 $I = 10^{-12} \cdot 10^{(0,1 \times 89)}$   
 $I = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$

3)  $P = I_{15} \cdot S_{15} = I_1 \cdot S_1$

$I_{15} = \frac{I_1 \cdot S_1}{S_{15}}$   
 $I_{15} = \frac{2,0 \cdot 10^{-4} \times 4\pi \cdot 1^2}{4\pi \cdot 15^2}$   
 $I_{15} = 8,9 \cdot 10^{-7} \text{ W.m}^{-2}$

4)  $L_{15} = 10 \log \frac{I_{15}}{I_0} \left( 10 \log \frac{8,9 \cdot 10^{-7}}{10^{-12}} \right)$   
 $L_{15} = 59 \text{ dB}$

5) simple nitrage:  $R = 22 \text{ dB}$

double nitrage:  $R = 22 \text{ dB}$

6) simple nitrage:  $L_{\text{int}} = L_{\text{ext}} - R = 56 \text{ dB}$   
 $(78 - 22)$

double nitrage

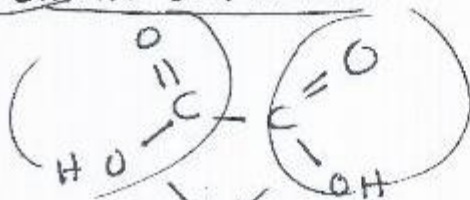
7) pas de différence pour  $F_0 = 125 \text{ Hz}$  !

Par contre pour  $F < 800 \text{ Hz}$  double v. meilleur.  
 puis après moins bon !

# CHIMIE

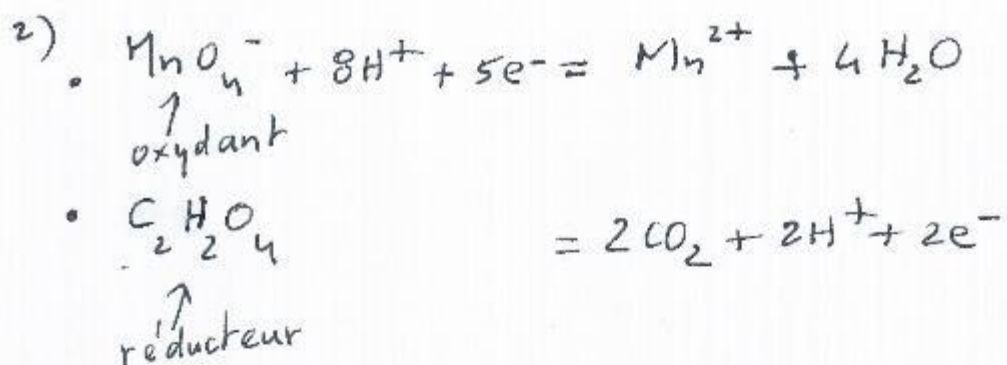
## • CHIMIE ORGANIQUE

1)



fonction  
acide carboxylique





3) Réaction lente, très lente. • Solution aqueuses

4) Le chauffage accélère la réaction.

5)  $\text{Mn}^{2+}$  : catalyseur

6) Autocatalyse:  
 les produits sont catalyseurs donc plus ils sont produits, plus la réaction est rapide!

- 7) - Peser 350 mg de produit commercial  
       ( balance et sabot de pesée )  
 - les verser dans une fiole jaugée de 250 mL  
 - Ajouter de l'eau distillée  
 - Agiter  
 - Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge  
 - Agiter.

8) 
$$C = \frac{n(\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4)}{V_A} = \frac{\frac{m}{M} \cdot V_E}{V_A} = \frac{2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot 15,5 \cdot 10^{-3} \text{ L}}{10,0 \cdot 10^{-3} \text{ L}}$$
  

$$C = 9,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$C_m = \frac{C \cdot M}{V} \rightarrow \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$
  

$$\frac{\text{g} \cdot \text{L}^{-1}}{\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}} \rightarrow \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_m = 1,22 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

9) 
$$\% = \frac{1,22}{0,350 \times 4} \times 100$$
  

$$\underline{\underline{87\%}}$$

# THERMIQUE

$$1) \quad |r = r_{si} + \frac{e}{\lambda} + r_{se}| \rightarrow m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$$

2) L'isolation (de la maison) est d'autant meilleure que  $r$  est grande. Il faut donc augmenter l'épaisseur  $e$  et diminuer la conductivité thermique  $\lambda$ .

$$3) \quad |r_m = r_{si} + \left( \sum \frac{e_i}{\lambda_i} \right) + r_{se}|$$

$$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$$

$$r_m = 2,1 \, m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$$

$$4) \quad \left| \varphi_m = \frac{\Delta \theta}{r_m} \right| \rightarrow K(^{\circ}C)$$

$$(\Delta \theta = \theta_i - \theta_{air})$$

$$\varphi_m = 7,1 \, W \cdot m^{-2}$$

$$5) \quad S_m = 2(Lh) + 2(lh) - [2(l_b h_b + l_{pf} h_{pf}) + l_{po} h_{po}]$$

$$S_m = 68 \, m^2$$

$$6) \quad |\phi_m = \varphi_m \cdot S_m|$$

$$\phi_m = 4,8 \cdot 10^2 \, W$$

$$7) \quad \left| \phi_{sol} = \varphi_{sol} \cdot S_{sol} \right|$$

$$\phi_{sol} = 3,9 \cdot 10^2 \, W$$

$$8) \quad \phi_i = \phi_m + \phi_{sol} + \phi_{combles} + \phi_{vitrage} + \phi_{porte}$$

$$\phi = 1,3 \, kW$$

$$9) \quad |E = \phi \cdot \Delta t| \rightarrow h$$

$$E = 3,1 \cdot 10^6 \, W \cdot h$$

$$3,2 \cdot 10^3 \, kWh \text{ pour } 68 \, m^2 \text{ habitable}$$

$$\text{Donc pour } 1 \, m^2$$

$$E' = 46 \, kWh \cdot m^2 \cdot an^{-1}$$

Cette maison éco-construite n'est pas passive. Elle est toutefois plus économe en énergie qu'une maison traditionnelle!

# ACOUSTIQUE I

1) a) Sonomètre

b-  $L_{\text{gext}} = 10 \log \left( \sum 10^{0,1 \cdot L_i} \right)$

$10 \log \left( 10^{7,55} + 10^{7,30} + 10^{7,25} + 10^{7,43} + 10^{7,02} + 10^{6,84} \right)$

$L_{\text{gext}} = 82,0 \text{ dB}$

c.  $D_b = L_{\text{gext}} - L_{\text{gint}}$   
 $82,0 - 50,4$

$D_b = 31,6 \text{ dB}$

2) a- Le temps de réverbération est le temps au bout duquel le niveau d'intensité acoustique a chuté de 60 dB après coupure de la source.

b.

	$S_i$	$\alpha_i$	$A_i (\text{m}^2)$
Parois...			18,9
Sol			3,60
Porte			0,19
Boite...			1,35
$A = 24 \text{ m}^2$			

c-  $T_R = 0,16 \cdot \frac{V}{A}$   
 $\rightarrow \text{m}^3$   
 $\rightarrow \text{m}^2$

$T_R = 0,50 \text{ s}$

$\rightarrow \text{s} \cdot \text{m}^{-1} \quad (V = 5,00 \times 6,00 \times 2,50)$

d- Quand le salon est occupé, l'aire équivalente d'absorption augmente, donc le temps de réverbération  $T_R$  diminue. On aura donc

$T_R < 0,5 \text{ s}$

valeur satisfaisante pour un salon!



# CHIMIE ORGANIQUE

1) Effet de serre: c'est un phénomène thermique.

L'atmosphère laisse passer une partie du rayonnement solaire qui atteint le sol.

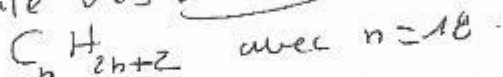
Le sol émet un rayonnement IR, mais une partie de celui-ci est piégée par les gaz de l'atmosphère et ensuite réémis vers la Terre.

On observe alors un réchauffement global de la Terre!

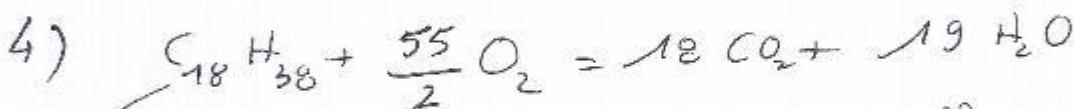
2) ... une étape: distillation fractionnée.

Autres étapes: reformage, craquage, vapocraquage...

3)  $C_{18}H_{38}$ . Formule des alcanes



Autre exemple:  $CH_4$  méthane



5) Pour une énergie de  $10 \text{ kWh}$  ( $10^4 \text{ Wh}$ ) il faut 1L de fioul.  
 1 MWh ( $10^6 \text{ Wh}$ ) il faut 100L de fioul.

... soit  $m_{\text{fioul}} = 84 \text{ kg}$  (car  $\rho = 0,84 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ )

$$6) \quad n_{\text{fioul}} = \frac{m_{\text{fioul}}}{M_{\text{fioul}}} \rightarrow g \quad n_{\text{fioul}} = 3,3 \cdot 10^2 \text{ mol}$$

$$7) \quad n_{C_{18}H_{38}} = \frac{n_{CO_2}}{18} \quad n_{CO_2} = 18 \cdot n_{\text{fioul}} = 60 \cdot 10^3 \text{ mol}$$

$$8) \quad m_{CO_2} = n_{CO_2} \cdot M_{CO_2} \quad m_{CO_2} = 2,6 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

9) D'après les calculs, 1 MWh de fioul libère  $2,6 \cdot 10^2 \text{ kg}$  de  $CO_2$ , alors que l'ADME indique une norme de 400 kg (cette valeur prend aussi en compte le transport et le raffinage).  
 Le qui est plus important que celle-ci est la norme de  $CO_2$  plus importante que celle-ci est la norme de  $CO_2$  lors de sa combustion.

10) Le bois émet effectivement du  $CO_2$  lors de sa combustion, mais comme le bois en absorbe pour sa croissance, son bilan carbone est pratiquement neutre. Voir la table (40 kg  $\cdot$  kWh $^{-1}$ ) du document ADME.

# A CALORIMÉTRIE

$$1) E = 4,80 \cdot S$$

$\swarrow$  kWh     $\swarrow$  kWh.m<sup>-2</sup>     $\swarrow$  m<sup>2</sup>

$$E = 16,8 \text{ kWh}$$

$$2) E' = E - 20\% \cdot E$$

$$(80\% E)$$

$$E' = 13,44 \text{ kWh}$$

$$3) (1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}) \quad E' = 13,44 \times 3,6 \cdot 10^6$$

$$E' = 4,84 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$E = m \cdot c \cdot \Delta \theta$$

$\swarrow$  J     $\swarrow$  kg     $\swarrow$  J.kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>     $\swarrow$  °C(K)

$$\Delta \theta = \theta_c - \theta_f$$

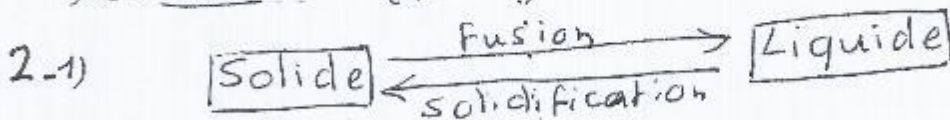
$\swarrow$  (c: chaud)   
 $\swarrow$  (f: froid)

$$E = m \cdot c \cdot (\theta_c - \theta_f)$$

$$\theta_c = \frac{E}{m \cdot c} + \theta_f$$

$$\theta_c = 73^\circ \text{C}$$

4) Conduction (7,7 kWh)



2) Solidification

3) Les MCP deviennent efficaces à 50°C car  $\theta_s = \theta_f$ .

$$4) Q = m \cdot L_s$$

$\swarrow$  J     $\swarrow$  kg     $\swarrow$  J.kg<sup>-1</sup>

$$(L_s = L_f = -189 \text{ kJ.kg}^{-1})$$

$$Q = -50 \times 189 \cdot 10^3$$

$$= -9,45 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

$$\frac{(-9,45 \cdot 10^6)}{3,6 \cdot 10^6} = -2,63 \text{ kWh}$$

$$Q_{\text{fournie}} = 2,63 \text{ kWh.}$$

$$5) \left( \frac{7,7}{2,63} \right) \approx 3$$

→ 3  
diminution des pertes  
de 1/3



# B MECANIQUE des FLUIDES

1-1)  $Q_v = \frac{Q_m}{\rho_{\text{col}}}$   $\rightarrow \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$   $\left( \frac{72,4}{1,035 \cdot 10^3 \times 3600} \right)$   $Q_v = 1,94 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$   $\rightarrow \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

2)  $Q_v = S \cdot v$   $\rightarrow \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

$v = \frac{Q_v}{S}$   $\left( \frac{1,94 \cdot 10^{-5}}{\pi \cdot (18,0 \cdot 10^{-3})^2 / 4} \right)$   $v = 76,4 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$   $\rightarrow \text{m}^2$

$(S = \pi \cdot \frac{d^2}{4})$

2-1) Bernoulli entre N et M

$$\frac{1}{2} \rho \cdot (\underbrace{v_N^2 - v_M^2}_0) + (P_N - P_M) + \rho \cdot g \cdot (z_N - z_M) = \frac{P_u}{Q_v}$$

$$P_u = Q_v \cdot [(P_N - P_M) + \rho \cdot g \cdot (z_N - z_M)]$$

$$1,9 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$2,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$1,035 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$8 \text{ m}$$

$$P_u = 6,3 \text{ W}$$

2)  $P_{\text{electrique}} = \frac{P_u}{\rho}$

$$(\rho = 0,93)$$

$$(68 \cdot 10^{-3} \text{ kW})$$

$$P_e = 6,8 \text{ W}$$

3)  $\text{Prix} = P_e \times \frac{10 \times 365}{h} \times 0,1449$

$\text{€}$

$\text{Prix} = 35,96 \text{ €}$   
(pas cher!)

(C)  
(CHIMIE)

1-1) La solubilité du calcaire décroît avec la température, qui est élevée dans le chauffe-eau.  
A basse température l'eau est -calcaire, puis dans le chauffe-eau, comme la température augmente, la solubilité du calcaire dans l'eau diminue d'où un dépôt de calcaire.

2) 1°F = 10 mg de calcaire dans 1L

25°F = 250 mg

$$C = \frac{n}{V} \quad \begin{matrix} \text{mol} \\ \text{mol.L}^{-1} \end{matrix} \quad \left[ n = \frac{m}{M} = \frac{250 \cdot 10^{-3}}{(40,1 + 12,0 + 16,0 \times 3)} \right] \quad C = 2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$M = 100,1 \text{ g.mol}^{-1}$   
 $\text{CaCO}_3$

3) Cette concentration correspond à la limite de la solubilité pour une eau entre 25°C et 50°C, ce qui est atteint dans le chauffe-eau → donc dépôt de calcaire possible

4) 50°C : solubilité de  $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ , donc  $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  va se déposer sous forme -calcaire.

En 1 an :  $0,5 \cdot 10^{-3} \times 70\,000 = 35 \text{ mol} = n$

$$\begin{matrix} (C \cdot V) & (m = n \cdot M) \\ \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{L} & \text{mol} \cdot \text{g.mol}^{-1} \\ (2,0 \cdot 10^{-3}) & \text{g} \end{matrix} \quad m = 35 \times 100,1 \quad m = 3500 \text{ g} = 3,5 \text{ kg}$$

2-1) Deux types de protection

- protection par dépôt (émaillage)
- protection par anode sacrificielle (en zinc).

2) Le zinc peut être remplacé par le magnésium (Mg)  
 car son potentiel  $E^\circ$  est plus faible (-2,37V)  
 que celui du Fe (-0,44V)



4)  $q = I \cdot t = n_{e^-} \cdot F$

$\downarrow$       $\downarrow$       $\downarrow$       $\downarrow$   
 C     A     S     mol     C.mol<sup>-1</sup>

$n_{e^-} = \frac{I \cdot t}{F}$

$\frac{25 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600}{96500}$

$n_{e^-} = 8,17 \text{ mol}$

$n_{\text{Zn}} = \frac{n_{e^-}}{2}$

$n_{\text{Zn}} = 4,08 \text{ mol}$

$m_{\text{Zn}} = n_{\text{Zn}} \cdot M_{\text{Zn}}$

$m_{\text{Zn}} = 267,2 \text{ g}$

si le rendement était à 100%

Mais: rendement = 80%

$m'_{\text{Zn}} = \frac{m_{\text{Zn}}}{0,8} = 334 \text{ g}$



## SCBH

1-1)  $r = \frac{e}{\lambda}$

$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$

$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$

2)  $r_{in} = \frac{80 \cdot 10^{-3}}{0,04}$

$r_{in} = 2,0 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$

2-1)  $U = \frac{\sum U_i S_i}{\sum S_i}$

$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

$U = \frac{U_1 \cdot S_1 + U_2 \cdot S_2}{S_1 + S_2}$

bois  $S_1 = 15\% S_{totale} = \frac{15}{100} \times (7 \times 4)$

$U_1 = \frac{1}{r_1} = \frac{\lambda_1}{e_1} = \frac{0,14}{14 \cdot 10^{-2}}$

$S_1 = 4,2 m^2$

$U_1 = 1 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

isolant  $S_2 = 85\% S_{totale}$

$U_2 = \frac{1}{r_2} = \frac{\lambda_2}{e_2}$

$S_2 = 23,8 m^2$

$U_2 = 0,19 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

$U = \frac{1 \times 4,2 + 0,19 \times 23,8}{4 \times 7}$

$U = 0,39 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$

2)  $r_{totale} = \sum_{i=1}^n r_i + \sum_{j=0}^k r_{sj}$

$r_{totale} = 0,052 + \frac{1}{0,38} + 0,125 + 2,0 + 0 + (0,13 + 0,04)$

$r_{totale} = 5,0 m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$

3)  $\phi = \frac{\Delta \theta}{r_{totale}} \cdot S_{totale}$

$W$

$m^2$

$\phi = 140 W$

# CALORIMÉTRIE

$$1-1) E_f = 4,00 \cdot 10^9 \text{ J.}$$

$$= \frac{4,00 \cdot 10^9}{3600 \times 1000} = 1,11 \cdot 10^3 \text{ kWh}$$

$$E_p = C_{ep} \cdot E_f$$

$$= 2,58 \times \frac{1,11 \cdot 10^3}{2 \times 5 \times 7} = 40,9 \text{ kWh} \cdot \text{an}^{-1} \cdot \text{m}^2$$

< 50 donc conforme RT 2012!

$$2) \begin{array}{|c|} \hline P = \frac{E}{h} \\ \hline \end{array} \quad \left( \frac{1,11 \cdot 10^3}{400} \right) \quad P = 2,8 \text{ kW}$$

$$3) \text{ cout} = E_p \cdot 0,14 = 155 \text{ €}$$

2- 1) Voir cours

$$2) \text{ Puissance par niveau} : \frac{2,8}{2} = 1,4 \text{ kW}$$

Nombre de modules de plancher chauffant:

$$\frac{1,4 \cdot 10^3}{600} = 2,33$$

(il en faut 3)

3) Panneaux rayonnants

$$\frac{2,8}{2} = 1,4 \text{ kW}$$

(2 panneaux de 800W)

$$4) P = U \cdot I$$

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{3 \times 600 + 2 \times 800}{230} = 14,8 \text{ A}$$

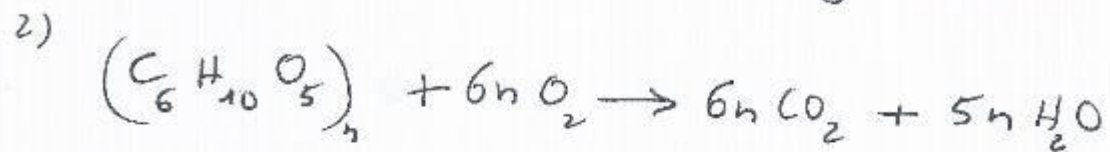
20 A

# CHIMIE ORGANIQUE

1) Réaction complète du bois :

Produits de réaction : | eau  $H_2O$   
| dioxyde de carbone  $CO_2$

2)



3) Quantité de bois nécessaire par an :

$$\left. \begin{array}{l} 13,7 \cdot 10^6 \text{ J} \rightarrow 1 \text{ kg} \\ \left( \frac{1,1 \cdot 10^3 \text{ kWh}}{9,81} \right) \cdot 4,93 \cdot 10^9 \text{ J} \rightarrow m \end{array} \right\} m = \frac{4,93 \cdot 10^9}{13,7 \cdot 10^6}$$

rendement  $m = 360 \text{ kg}$

• Volume de bois

$$\left. \begin{array}{l} 680 \text{ kg} \rightarrow 1 \text{ m}^3 \\ 360 \text{ kg} \rightarrow v \end{array} \right\} v = \frac{360}{680} = 0,52 \text{ m}^3$$

• Nombre de stères de bois

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ m}^3 \rightarrow 1,43 \text{ stères} \\ 0,52 \rightarrow x \end{array} \right\} x = 1,43 \times 0,52$$

$$x = 0,76 \text{ stères}$$

Prix par an :  $60 \times 0,76 = \underline{\underline{45,4 \text{ €}}}$

CONCLUSION

Bois



# 1) ACOUSTIQUE

1) Le bitume est issu de la distillation du pétrole

2) Ponomètre.

$$3) \left| N_T = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot N_i} \right| \xrightarrow{\text{dB}_A} N_T = 83,4 \text{ dB}_A$$

$$10 \log (10^{3,4} + 10^{3,2} + 10^{3,6} + 10^{8,0} + 10^{6,3} + 10^{5,2})$$

4) Pondération A: On tient compte de la sensibilité de l'oreille  
(dB  $\rightarrow$  dB<sub>A</sub>)

$$5) \left| N_{\text{dB}_A} = N_{\text{dB}} + \text{pondération A} \right|$$

$$N_{\text{dB}} = N_{\text{dB}_A} - A$$

$$N_{\text{dB}} = 79 \text{ dB} \quad (\approx 500 \text{ Hz})$$

6) Quir acoustique 80,75 = 5 dB<sub>A</sub>

7) 1000 Hz  $\left( \begin{array}{l} N_I : \text{ancien enrobé} \\ N'_I : \text{colas BT 0/10} \end{array} \right) (80 \text{ dB}_A)$

$$(I = I_0 \cdot 10^{0,1 \cdot N})$$

$$I = I_0 \cdot 10^{0,1 \cdot N} = 10^{-12} \cdot 10^8 = 10^{-4} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

• pour 33 véhicules:  $I_{\text{total}} = 33 \cdot I = 33 \cdot 10^{-4} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

$$N_{\text{total}} = 10 \log \frac{I_{\text{total}}}{I_0} = 95 \text{ dB}$$

$$I' = \frac{I}{3} = \frac{10^{-4}}{3} = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

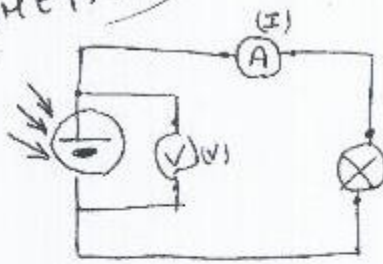
• pour 100 véhicules:  $I'_{\text{total}} = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

$$N'_{\text{total}} = 10 \log \frac{I'_{\text{total}}}{I_0} = 95 \text{ dB}$$

$N'_{\text{total}} = N_{\text{total}}$  l'annonce faite est correcte

## (2) PHOTOMÉTRIE

1-1)



2) luxmètre

$$3) \bullet 1,0 \text{ lux} \rightarrow 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$1,3 \cdot 10^4 \text{ lux} \rightarrow I$$

$$I = 1,3 \cdot 10^4 \times 1,5 \cdot 10^{-3} \quad I = 195 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$\bullet 1 \text{ m}^2 \rightarrow 195 \text{ W}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1,6 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 \\ 1,6 \cdot 10^2 (10^{-2} \text{ m})^2 \\ 1,6 \cdot 10^2 \text{ m}^2 \\ 0,016 \text{ m}^2 \end{array} \right\} \rightarrow P = (0,016 \times 195) \quad P = 0,273 \text{ W}$$

$$4) \left[ \rho = \frac{P_{\text{max}}}{P_r} \right] \cdot \frac{35 \cdot 10^{-3}}{0,273} \times 100 \quad \rho = 12,8 \%$$

$$2- S_{\text{champ}} = 100 \times 4,0 = 400 \text{ m}^2$$

$$0,016 \text{ m}^2 \rightarrow 35 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

$$400 \text{ m}^2 \rightarrow P_{\text{max}}$$

$$P_{\text{max}} = \frac{400 \times 35 \cdot 10^{-3}}{0,016} = 1000 \text{ W}$$

$$3-1) 40^\circ \text{C} \rightarrow \rho = 12\%$$

quand la température augmente  
le rendement diminue.

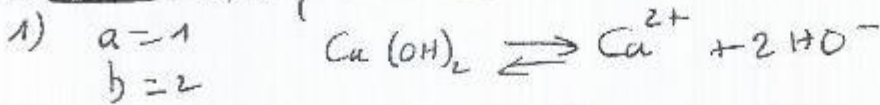
2) Rayonnement.

$$3) T_1 = 12^\circ \text{C} \quad P_{\text{max}} = 255 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \times 400 \dots 100 \text{ kW}$$

4) La production d'énergie est directement liée à la lumière solaire reçue par la cellule photovoltaïque.  
Comme cette puissance solaire varie au cours des saisons et de l'heure de la journée, la production d'énergie aussi....!

3  
CHIMIE

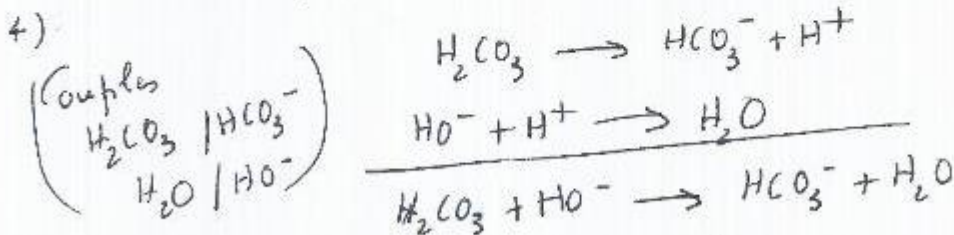
### Solutions aqueuses



2)  $\text{HO}^-$  : ion hydroxyde

3)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11}$   $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$

$[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} \left( \frac{10^{-14}}{10^{-12}} \right)$   $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$



5)  $\text{HO}^-$  : ces ions vont couronner les  
donc la pH diminue.

6) Au voisinage de l'armature, la phénolphtaléine est rose,  
donc le pH est  $\geq 8$ . Donc le béton n'est pas carbonaté,  
et donc l'armature ne va pas se corroder tout de suite!

Par contre, si on ne fait rien, la zone déjà  
carbonatée va progresser jusqu'à l'armature,  
et il y aura alors oxydation de celle-ci!

7) Le béton est carbonaté sur une épaisseur d'environ  
2,5 cm.  
Donc si on procède à la réparation de  $1 \text{ m}^2$  de route, il  
faut recalculer  $2,5 \cdot 10^{-2} \times 1 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$  de béton.

### Oxydo-réduction

8) générateur électrique : il faut à réaliser l'électrolyse.  
( $\rightarrow$  courant continu)  
tension continue.

9) pâte électrolytique : elle sert au transport des ions  
(empêche l'oxydation de l'anode)  $\rightarrow$  ions  $\rightarrow$  à l'anode.

10) Refaire un test à la phénolphtaléine :  
tout doit être rose!